Supported by:

Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag

KLIMATICKO-ENERGETICKÉ INVESTICE V TEPLÁRENSTVÍ

2014–2030

Autoři

Jaroslav Knápek
Michaela Valentová
Rostislav Krejcar
Jiří Vašíček
Jiří Vecka

únor 2021

O projektu

Zpráva je příspěvkem k výstupu O.IV projektu " **Climate investment capacity: climate finance dynamics & structure for financing the 2030 targets (CIC 2030)**". Hlavním cílem projektu CIC 2030 je budovat kapacity v oblasti hodnocení investičních potřeb a plánů pro dosažení cílů klimatických cílů k roku 2030 spolu s identifikováním způsobů, jak tyto investiční potřeby pokrýt. Hlavními výstupy projektu jsou znalosti a postupy pro (i) mapy klimaticko-energetických investic pro sledování toků veřejných a soukromých financí, ii) analýzy investičních potřeb a investiční mezery pro dosažení cílů v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030, iii) plány na zvýšení kapitálu, který pokryje mezeru mezi identifikovanou investiční potřebou a současnými investičními toky a iv) investiční plány pro naplnění cílů 2030 v oblasti teplárenství.

Tato zpráva představuje výstupy zaměřené na klimaticko-energetické investice a investiční plány pro sektoru teplárenství k roku 2030.

Abstrakt zprávy

Tato zpráva reaguje na výzvu nízkouhlíkové transformace teplárenství z hlediska realizovaných klimaticko-energetických investic a jejich návaznosti na očekávané investiční potřeby nutné pro nízkouhlíkovou transformaci sektoru k roku 2030. Cílem zprávy je zmapovat a vyhodnotit toky klimaticko-energetických investic v sektoru teplárenství v letech 2014–2019 a poukázat na investiční potřebu pro přechod teplárenství od uhlí k nízkouhlíkovým, udržitelným zdrojům. Zároveň na příkladu dvou případových studií poukazujeme na možné směry vývoje a diversifikace aktivit tohoto sektoru.

Prohlášení

Tento projekt je součástí Evropské iniciativy v oblasti klimatu (EUKI – www.euki.de) německého Spolkového ministerstva životního prostředí, ochrany přírody a jaderné bezpečnosti (BMU). Hlavním cílem EUKI je podporovat spolupráci v oblasti klimatu v rámci Evropské unie (EU) s cílem zmírnit emise skleníkových plynů. Stanoviska předložená v této zprávě jsou výhradní odpovědností autorů a nemusí nutně odrážet názory Spolkového ministerstva pro životní prostředí, ochranu přírody a jadernou bezpečnost (BMU).

Kontakt

Michaela Valentová

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická
Technická 2, 166 27 Praha 6
michaela.valentova@fel.cvut.cz

Tato zpráva by měla být citována takto:
Knápek, J., Valentová, M., Krejcar, R., Vašíček, J., Vecka, J. 2021. Klimaticko-energetické investice v teplárenství 2014–2030. ČVUT v Praze.

Autorství a odpovědnost za jednotlivé kapitoly: Valentová, M.: kap. 1,4,7, celková editace, Knápek, J.: kap. 2.1, 2.3, 3.1, 5, Krejcar, R.: kap. 2.2, 3.3, 3.4, 6.3, Vašíček J.: kap. 2.1, 3.1, 6.1, Vecka, J.: kap. 3.2, 3.3, 4.2, 5, 6.2.

Poděkování

Autoři by rádi tímto poděkovali zejména expertům Teplárenského sdružení České republiky za spolupráci při sběru dat a jejich validaci. Dále bychom rádi poděkovali zástupcům Teplárny Písek, a.s. a C-Energy Planá, s.r.o. za poskytnutá data a informace o provozu a plánech rozvoje daných teplárenských systémů, které slouží jako příklady dobré praxe. V neposlední řadě bychom rádi poděkovali externím recenzentům za podnětné připomínky, které napomohly zpřesnit formulace a doplnit případné chybějící informace a nejasnosti. Děkujeme také koordinátorce projektu, Aleksandře Novikové za cenné rady v průběhu psaní zprávy. Veškerá opominutí či chyby v této zprávě jdou samozřejmě na vrub autorům.

Seznam zkratek

AEL	Associated Emission Levels
BAT	Best Available Technology
BREF	Best Available Techniques Reference Document
BSAE	Bateriový systém akumulace elektrické energie
SZT	Soustava zásobování teplem
ČR	Česká republika
DPH	Daň z přidané hodnoty
EEX	European Energy Exchange
EU	Evropská unie
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU ETS	European Emission Trading Scheme
FST	Fond pro spravedlivou transformaci
FVE	Fotovoltaická elektrárna
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
NECP	Národní klimaticko-energetický plán
NIP	Národní investiční plán
OPPI	Operační program Podnikání a inovace
OP PIK	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OPŽP	Operační program Životní prostředí
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PM	Plynový motor
SZT	Soustava zásobování teplem
TAP	Tuhé alternativní palivo

TG	Turbogenerátor
TS ČR	Teplárenské sdružení České republiky
TTO	Těžký topný olej
TZL	Tuhé znečišťující látky
ZEVO	Zařízení pro energetické využití odpadu

Seznam obrázků

Obrázek 1 Blokové schéma teplárny s licencí na výrobu a rozvod tepelné energie 14
Obrázek 2 Schéma povinnosti zveřejňování informací o udržitelnosti investic 19
Obrázek 3 Podíl paliv na dodávkách tepla (PJ) 26
Obrázek 4 Teplárny na fosilní paliva zahrnuté do systému EU ETS v roce 2018 29
Obrázek 5 Teplárny na fosilní paliva zahrnuté do systému EU ETS v roce 2020 29
Obrázek 6 Vývoj spotové ceny povolenky EUA v EUR za období 2013-2020 30
Obrázek 7 Teplárny – vývoj volné alokace a ověřených emisí (2013 – 2022) 32
Obrázek 8 Teplárny - vývoj ověřených emisí skleníkových plynů 2013-2019 a potenciál plynofikace . 36
Obrázek 9 Výhled útlumu uhlí (instalovaný výkon netto) dle koncepčního, referenčního a progresivního scénáře 37
Obrázek 10 Výroba elektřiny dle jednotlivých paliv a scénářů pro roky 2033, 2038 a 2043 38
Obrázek 11 Ekonomické a politické varianty ukončení využívání uhlí v ČR 39
Obrázek 12 Klimaticko-energetické investice v teplárenství 2014–2019 (miliard Kč), rozdělení dle souladu s taxonomií EU 43
Obrázek 13 Poměr soukromých a veřejných zdrojů (2014–2018) 44
Obrázek 14 Soukromé a veřejné zdroje investic (2014–2019) 45
Obrázek 15 Evropské zdroje financování v letech 2014 – 2019 (miliardy Kč) 45
Obrázek 16 Nástroje financování klimaticko-energetických investic (2014-2018) 46
Obrázek 17 Užití sledovaných investic v teplárenství (2014 – 2019) 48
Obrázek 17 Rozložení nákladů v cenách běžného roku na modernizaci teplárenství, konzervativní scénář, mil. Kč 63
Obrázek 18 Rozložení nákladů v cenách běžného roku na modernizaci teplárenství, optimistický scénář, mil. Kč 63
Obrázek 19 Rozložení nákladů na modernizace teplárenství v letech v cenách běžného roku dle typu zdrojů a akce, běžné ceny daného roku, **konzervativní scénář**, mil. Kč 64
Obrázek 20 Rozložení nákladů na modernizace teplárenství v letech v cenách běžného roku dle typu zdrojů a akce, optimistický scénář, běžné ceny daného roku, mil. Kč 65

Seznam tabulek

Tabulka 1 Technická kritéria související se sektorem teplárenství 20
Tabulka 2 Kritéria týkající se cíle 1 – mitigace 21
Tabulka 3 Dodávka tepla podle paliv [PJ][8] 25
Tabulka 4 Vývoj průměrné ceny povolenky ve 3. obchodovacím období stanovené pro účely věcného usměrňování ceny tepelné energie Energetickým regulačním úřadem 31
Tabulka 5 Vývoj emisí oxidů dusíku, oxidů síry a prachu za období 2013-2018 32
Tabulka 6 Vývoj nákladů tepláren na nákup povolenek na emise skleníkových plynů 34
Tabulka 7 Předpokládaná efektivita investic podpořených v rámci OPPIK 48

Tabulka 8 Předpokládané způsoby modernizace tepláren v kategorii pod 50 MWt 55
Tabulka 9 Předpokládané způsoby modernizace tepláren v kategorii od 50 do 300 MWt 56
Tabulka 10 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii pod 50 MWt, konzervativní scénář 56
Tabulka 11 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii od 50 do 300 MWt, konzervativní scénář 56
Tabulka 12 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii pod 50 MWt, optimistický scénář 57
Tabulka 13 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii od 50 do 300 MWt, konzervativní scénář 57
Tabulka 14 Odhad struktury nových zdrojů nahrazujících stávající teplárenské zdroje (MPO) 57
Tabulka 15 Rozdělení podílu modernizace stávajícího zařízení a výstavby nového zařízení dle druhů paliv, kogenerace 58
Tabulka 16 Podíl kogenerace při modernizaci a výstavbě nových zařízení dle druhů paliv, kogenerace 58
Tabulka 17 Odhad instalovaného elektrického výkonu v kogeneraci k roku 2030 dle šetření TSČR 59
Tabulka 18 Odhad podílu jednotlivých paliv dle výkonových kategorií výtopen 59
Tabulka 19 Odhad podílu modernizací stávajících zařízení a výstavby nových zařízení dle jednotlivých paliv, výtopny 59
Tabulka 20 Odhad instalovaného tepelného výkonu ve výtopnách k roku 2030 dle šetření TSČR 59
Tabulka 21 Odhad měrných nákladů rekonstrukce sítí 60
Tabulka 22 Odhad rozdělení investičních nákladů na stavební a technologickou část 61
Tabulka 23 Odhad rozdělení investic do časových úseků v sledovaných kategoriích dle výkonu 61
Tabulka 24 Výsledky modelování investičních nákladů na modernizaci teplárenství do roku 2030 v mil. Kč, **konzervativní scénář**, ceny roku 2020. 62
Tabulka 25 Výsledky modelování investičních nákladů na modernizaci teplárenství do roku 2030 v mil. Kč, **optimistický scénář**, ceny roku 2020 62
Tabulka 26 Rozdělení nákladů na modernizaci teplárenství dle skupin zdrojů a etap modernizace, **konzervativní scénář**, běžné ceny daného roku, mil. Kč 64
Tabulka 27 Rozdělení nákladů na modernizaci teplárenství dle skupin zdrojů a etap modernizace, optimistický scénář, běžné ceny daného roku, mil. Kč 65
Tabulka 28 Přehled investic Teplárna Písek 69
Tabulka 29 Emise do ovzduší původního uhelného zdroje před modernizací a současný stav 73

Obsah

1 Úvod 9
1.1 Struktura zprávy 9
2 Rámec výzkumu 10
2.1 Vymezení sektoru teplárenství 11
2.2 Legislativa z hlediska licencí 13
2.3 Taxonomie EU a teplárenství 14
2.3.1 Základní přístup 15
2.3.2 Přechodné aktivity (transition activities) 17
2.3.3 Vyloučení fosilních paliv 18
2.3.4 Časové schéma 18
2.3.5 Specifické požadavky na firmy – sektor teplárenství 19
3 Stav teplárenství v ČR 23
3.1 Přehled sektoru teplárenství v ČR 23
3.2 Výzvy v teplárenství 26
3.2.1 Od monopolu ke konkurenčnímu prostředí 26
3.2.2 Regulatorní 27
3.2.3 Legislativní 28
3.2.4 Snižování emisí skleníkových plynů v teplárenství do roku 2030 34
3.3 Uhelná komise 36
4 Současný stav klimaticko-energetických investic 40
4.1 Metodický rámec a datová základna 40
4.2 Přehled klimaticko-energetických investic 42
4.2.1 Zdroje financí 44
4.2.2 Nástroje a zprostředkující subjekty 46
4.2.3 Užití 46
5 Investiční potřeba pro plnění cílů 2030 50
5.1 Postup použitý po odhad potřebných investičních prostředků pro transformaci teplárenství ČR k roku 2030 50

5.2 Vstupní údaje pro modelování investičních potřeb 53
5.3 Struktura modelu pro odhad investičních nákladů k roku 2030 57
5.4 Výsledky modelování 61
6 Případové studie a doporučení 66
6.1 Případová studie 1 – Písek – městská teplárna 66
6.1.1 Historie 66
6.1.2 Koncepce zásobování lokality teplem 67
6.1.3 Současný stav klimaticko-energetických investic 68
6.1.4 Strategie – připravované projekty na rok 2022 69
6.1.5 Závěry a doporučení pro soustavu SZT v lokalitě 70
6.2 Případová studie 2 – C-Energy 71
6.2.1 Historie 71
6.2.2 Současný stav klimaticko-energetických investic 71
6.2.3 Strategie do roku 2030 73
6.2.4 Závěry a doporučení pro podobnou soustavu SZT 74
6.3 Doporučení na investiční plán a opatření v teplárenství 76
6.3.1 Doporučení pro rozvoj 76
6.3.2 Financování rozvoje 77
7 Závěry 80

Manažerský souhrn

Zpráva **analyzuje příspěvek sektoru k plnění cílů v oblasti klimatu, energetiky a obnovitelných zdrojů energie pro rok 2030.** Česká republika nestanovila jasné cíle v oblasti klimatu pro teplárenství a dosud nemá speciální strategii pro nízkouhlíkovou transformaci odvětví. Jedním z hlavních podkladových materiálů tak je doporučení Uhelné komise o postupném ukončení těžby a spalování uhlí v České republice. V prosinci 2020 Komise doporučila postupné ukončení využívání uhlí do roku 2038, avšak tento termín Vláda ČR dosud neschválila. Ke skutečnému vyřazení spalování uhlí v sektoru vytápění může dojít z mnoha důvodů dříve než k tomuto datu. Mezi tyto důvody patří celkové hospodářské a politické prostředí související s dlouhodobými cíli EU v oblasti dekarbonizace, dostupnost a rostoucí náklady na kapitál s postupným upřednostňováním nízkouhlíkových technologií, pokles objemu bezplatných povolenek pro sektor vytápění a rostoucí cena emisních povolenek v důsledku revize právních předpisů v rámci systému emisního obchodování v Evropské unii (EU ETS).

Předložená zpráva vyhodnocuje investiční potřebu, realizované investice a řešení k odstranění investiční mezery pro nízkouhlíkovou transformaci teplárenského sektoru. Zpráva analyzuje investiční potřebu sektoru v období let 2021–2030 pro naplnění cílů snížení emisí skleníkových plynů v souladu s energetickými a klimatickými cíli země do roku 2030 a dlouhodobými plány dekarbonizace. Dále sleduje, jaké investice byly v tomto ohledu realizovány v období 2014–2019, s přihlédnutím k nedávno přijaté taxonomii udržitelných činností EU. Na závěr pak představuje dvě případové studie zastupující dvě odlišné organizace a jejich strategie dekarbonizace. Zkušenosti z těchto případových studií pak nabízejí doporučení pro zbytek sektoru.

Zpráva představuje čtvrtou studii ze série připravené v rámci projektu Climate Investment Capacity 2030 podpořeného Evropskou klimatickou iniciativou. První zpráva se zaměřuje na posouzení potřeby investic pro plnění klimaticko-energetických cílů ČR do roku 2030 pro budovy a obnovitelné zdroje energie, druhá zpráva sleduje realizované investice v těchto dvou sektorech a třetí zpráva vyhodnocuje podmínky pro odstranění identifikované mezery v investování mezi výší investiční potřebou a stávajícími investičními toky[1].

Investiční potřeba pro nízkouhlíkovou transformaci sektoru teplárenství

Investice do transformace v sektoru teplárenství musí být v souladu s taxonomií udržitelných činností EU. Taxonomie je klasifikační systém, který umožňuje zjistit, zda je investice v souladu s dlouhodobými plány a závazky Evropské unie v oblasti udržitelného rozvoje a klimatu. Taxonomie je součástí Akčního plánu Evropské komise pro financování udržitelného růstu a jejím cílem je podporovat trend udržitelných investic a snížit riziko „greenwashingu“[2]. Nesoulad investic s taxonomií může v blízké budoucnosti způsobit řadu výzev pro provoz zařízení. Může to například vést k nižšímu přístupu ke kapitálu nebo k vyšším nákladům na kapitál poskytovaný finančními institucemi, jako jsou fondy EU, a tím také omezit konkurenceschopnost těchto zařízení.

[1] Všechny zprávy naleznete na webových stránkách projektu Climate Investment Capacity 2030 (CIC2030) na https://www.ikem.de/en/portfolio/cic2030/.

[2] Označení „udržitelné“ pro aktivity, které ve skutečnosti udržitelné nejsou.

Nízkouhlíková transformace není vždy přímá a použití taxonomie udržitelných činností v EU vytváří určitou nejistotu. Ekonomické činnosti, které jsou neslučitelné konceptem klimatické neutrality a kde existují technologické alternativy, nejsou v souladu s taxonomií. Touto aktivitou je například spalování uhlí pro výrobu tepla. Taxonomie však uznává, že přechod na uhlíkovou neutralitu není vždy přímočarý, tj. není technologicky a ekonomicky proveditelný v krátké době, a tak taxonomie dočasně umožňuje některé přechodné činnosti, které dosud nejsou v souladu s klimatickou neutralitou. U sektoru vytápění se to týká především spalování zemního plynu. Pro tato odvětví stanoví taxonomie mezní hodnoty indikátorů, které určují, zda lze takovou činnost považovat za udržitelnou. Finální podoba těchto hodnot pro jednotlivé sektory se v době psaní této zprávy stále připravuje, což vytváří určitou nejistotu v investičních rozhodnutích teplárenských společností.

V případě České republiky je transformace tepláren na spalování zemního plynu identifikována jako přechodné řešení. Jak dokládá níže uvedená argumentace pro různé kategorie instalací, sektor teplárenství nemá mnoho okamžitých alternativ na straně dodávky tepla. Je potřeba zdůraznit, že změny na straně nabídky (výroba tepla) musí být spojeny se změnami v poptávce po teple, tj. u konečných spotřebitelů. Transformace výrobní základny pro dodávky tepla musí odrážet prioritizaci zvyšování energetické účinnosti ze strany spotřebitelů (a tedy očekávaný pokles spotřeby tepla a změnu profilu spotřeby tepla v průběhu roku). Plány na transformaci výroby tepla musí zároveň zohlednit očekávaný rozvoj obnovitelných zdrojů energie (OZE) (solární kolektory, fotovoltaické elektrárny, tepelná čerpadla) spolu s akumulací tepla a navrhnout celý vývoj systémů dodávky tepla tak, aby umožňovaly postupnou integraci decentralizovaných zdrojů tepla založených na obnovitelných zdrojích. Tyto aspekty byly diskutovány v předchozích zprávách projektu. Rozvoj těchto řešení je dlouhodobým úkolem a sektor teplárenství tak bude hledat krátko a střednědobá řešení, která poskytnou čas na rozvoj vhodného mixu nízkouhlíkových technologií jak na straně poptávky, tak na straně nabídky.

Ačkoli využití zemního plynu přináší okamžité snížení emisí skleníkových plynů ve srovnání s uhlím, nesmí v současném technologickém prostředí představovat trvalé řešení, které by bránilo dosažení dlouhodobých cílů EU v oblasti dekarbonizace (ve smyslu „taxonomie“ EU, Nařízení EU 2020/852 a obecného přechodu na klimatickou neutralitu), **proto budou muset být tato zařízení v nadcházejících desetiletích doplněna buď „ozeleněním“ plynu, nebo nahrazena jinými technologiemi.** Ačkoli „ozelenění“ plynu může být důležitým prvkem budoucí trajektorie dekarbonizace, není v současné době jasně ukotveno technologicky, ekonomicky ani politicky.

V kategorii tepláren nad 300 MWt je prakticky možné uvažovat pouze o jejich rekonstrukci umožňující spalování zemního plynu. V současnosti, zdá se, není alternativa, jak tyto teplárny zrekonstruovat tak, aby emitovaly méně emisí skleníkových plynů. I když je také teoreticky možné transformovat tato zařízení na spalování a spoluspalování biomasy, je to v praxi obtížně proveditelné kvůli potřebě obstarat, přepravovat a skladovat velké množství udržitelné biomasy, které vyváží dosažené snížení emisí. Z těchto důvodů teplárenské společnosti neplánují stavět nová zařízení v této velikostní kategorii. To samé pak platí pro využití dalších paliv (například energetického využití komunálního odpadu).

V kategorii tepláren mezi 50 MWt a 300 MWt je v současnosti technologicky a ekonomicky možné uvažovat pouze o modernizaci zařízení na spalování zemního plynu nebo hybridní řešení na spalování zemního plynu a biomasy. Rekonstruovat nebo postavit zařízení využívající biomasu jako

výhradní palivo není možné ze stejných důvodů, které byly diskutovány výše. Analyzovali jsme také možnost zařízení v této velikostní kategorii na bázi energetického využití komunálního odpadu a alternativních pevných paliv. Tato zařízení pravděpodobně nedosáhnou vyššího výkonu než 50 MWt kvůli povaze paliva, jeho omezené dostupnosti a velkým dovozním vzdálenostem, a proto nemohou být alternativou v této kategorii.

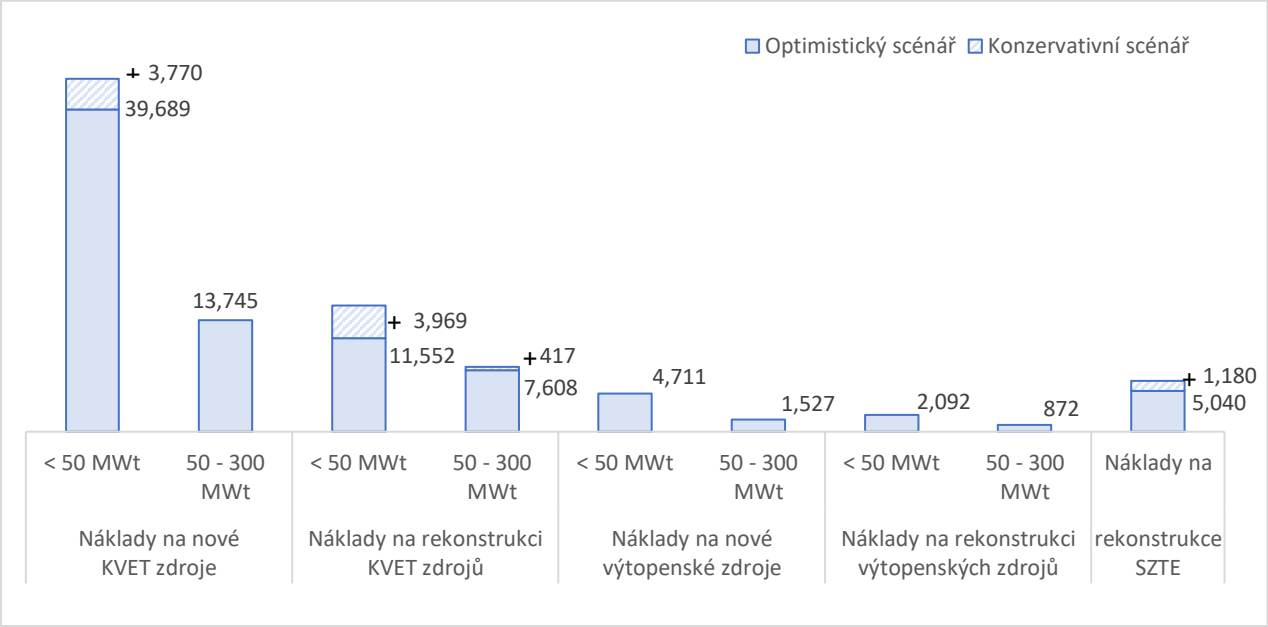
U zařízení pod 50 MWt je výběr paliv flexibilnější, ale stále poněkud omezený. Tato kategorie v současnosti zahrnuje převážně zařízení do 20 MWt, na která se nevztahuje systém EU ETS, a proto jsou mimo definici sektoru vytápění pro účely analýzy investiční potřeby. Tato zařízení však často prošla rekonstrukcí nebo modernizací, a tedy realizovala do určité míry svůj dekarbonizační potenciál. U nových zařízení v této kategorii je možné vedle zemního plynu a / nebo biomasy uvažovat i o zařízeních založených na energetickém využití komunálního odpadu a alternativních pevných palivech. Poslední dvě technologická řešení však nejsou vždy proveditelná, protože potřebují odpovídající spolehlivý přísun odpadu nebo alternativních paliv, který je specifický pro dané místo. Rovněž není možné rekonstruovat stávající zařízení tak, aby v nich bylo možné používat tato paliva, proto se v této kategorii předpokládají pouze nová zařízení.

Na základě těchto vymezení je pravděpodobné, že **transformace teplárenství bude v krátkodobém až střednědobém horizontu realizována zejména prostřednictvím nahrazení uhlí zemním plynem a částečně také biomasou a odpadem** (spolu s očekávaným rozvojem obnovitelných zdrojů energie). Na základě těchto závěrů jsme vytvořili dva scénáře, optimistický a konzervativní, pro odhad investičních nákladů transformace teplárenství do roku 2030. Do scénářů byla zahrnuta pouze zařízení nad 20 MWt. Optimistický scénář identifikuje odhad nejnižších nákladů, zatímco konzervativní scénář počítá s vyšší úrovní nákladů.

Podle optimistického scénáře je celková požadovaná investice v období 2021–2030 odhadnuta na 98,3 miliardy Kč a v konzervativním scénáři na 107,2 miliardy Kč (v nominálních cenách daného roku). Obrázek I představuje rozdělení investiční potřeby podle typu a velikosti zařízení. Je vidět, že většinu investičních potřeb představují instalace do 50 MWt. Největší objem investic bude potřeba pro výstavbu nových kogeneračních jednotek a rekonstrukci stávajících kogeneračních jednotek. Celkově se předpokládá, že zhruba dvě třetiny současné výroby dodávaného tepla z uhlí budou zajištěny rekonstrukcemi nebo novými zdroji na zemní plyn, zhruba pětina uhlí bude nahrazena biomasou, zhruba 13 % dodávaného tepla z uhlí bude nahrazeno novými zdroji založenými na energetickém využití komunálního odpadu a alternativních pevných paliv.

Předpokládáme, že Investice budou provedeny postupně. Do roku 2025 budou realizovány projekty, které byly připraveny již před rokem 2020. Některé z nich nemusí přímo odpovídat potřebám uhlíkové neutrality, protože jsou zaměřeny na zařízení na konci své životnosti. Mezi lety 2025 a 2030 proběhne hlavní část požadované rekonstrukce pokrývající cca. 70-80 % výrobní základny. Od roku 2030 do roku 2035 bude rekonstruována poslední část cca. 10–15 % výrobní základny a vyřazena poslední zařízení spalující uhlí.

Obrázek I Investiční potřeby pro přechod českého teplárenství v letech 2021-2030, mil. Kč



Současné investice do nízkouhlíkové transformace sektoru teplárenství

Abychom pochopili, jak si Česká republika vede na cestě při plnění svých investičních potřeb v oblasti energetické tranzice, konkrétně v sektoru teplárenství, sledovali jsme také současné toky těchto investic. **V letech 2014–2019 bylo do opatření na snižování emisí skleníkových plynů v sektoru teplárenství investováno celkem 33,1 miliardy Kč**. Nejvyšší objem byl investován v roce 2014 (Obr. II), zejména díky Národnímu investičnímu plánu (NIP). V letech 2016–2018 dosahovaly tyto investice cca. 3 miliardy Kč/rok.

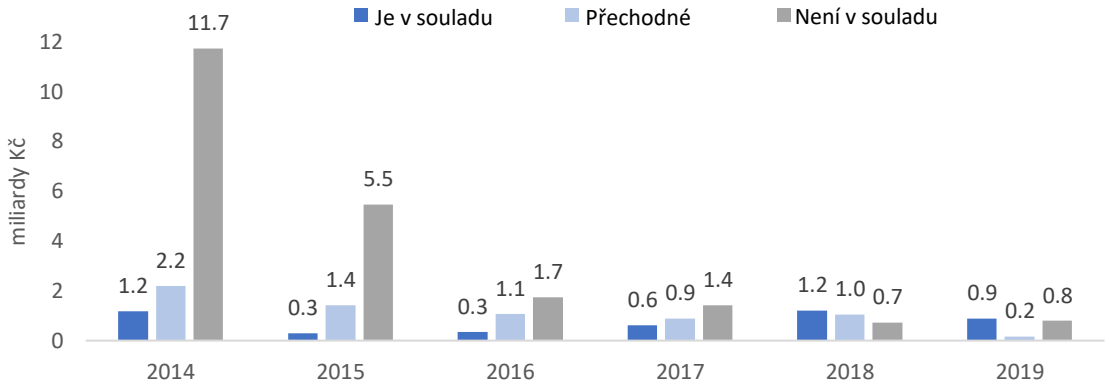
Obrázek II rozděluje investice do tří skupin: investice v souladu s taxonomii EU, přechodné investice a investice, které nejsou v souladu s taxonomií EU. První kategorie zahrnuje investice do výroby tepla z obnovitelných zdrojů energie a investice do energetické účinnosti rozvodů tepla. Druhá kategorie zahrnuje investice do spalování zemního plynu. Třetí kategorie zahrnuje investice snižující emise uhelných zařízení.

V období 2014-2019 tak 21,9 miliard korun, resp. dvě třetiny investic, tvořily investice, které vedly ke snížení emisí v zařízeních spalujících uhlí bez výměny paliva. Z tohoto důvodu tyto investice nelze považovat za investice v souladu s taxonomii. Vzhledem k tomu, že k této investici došlo poměrně nedávno, bude muset být amortizována před koncem své typické 20leté životnosti. To bude vyžadovat přijetí opatření ze strany státu, pokud jde o účetní pravidla, a umožnění například urychleného odpisu investice, aby tento problém nezabránil transformaci těchto zdrojů. Struktura investičních toků s vyšším podílem těch, které nejsou v souladu s taxonomii, odráží skutečnost, že dotační programy v té době podporovaly snížení, nikoli eliminaci emisí.

Obrázek II však také ukazuje, že tato kategorie investic v průběhu času klesala. **V letech 2018 a 2019 představovaly investice v souladu s taxonomií včetně přechodných investic 75 % a 66 % celkového**

objemu. Z objemu investic v souladu taxonomii v období 2014–2019 pak směřovalo 40 %, tj. 4,48 miliardy Kč, na snížení ztrát při distribuci tepla. Dalších 39 % (tedy 4,38 miliardy Kč) investic v souladu s taxonomii představovaly přechodné investice do nových zařízení na kombinovanou výrobu tepla a elektřiny spalováním zemního plynu. Zbývající 2,37 miliardy Kč, neboli 21% objemu investic v souladu s taxonomii, představovaly také přechodné investice do modernizace a rekonstrukce stávajících uhelných zařízení, které umožní spalovat zemní plyn a / nebo biomasu.

Obrázek II Investice do energetické tranzice a dekarbonizace českého teplárenství rozdělené podle souladu s taxonomií udržitelných investicí EU, v miliardách Kč



Poznámka: Odhady představují pouze primární investiční toky, tj. ty, které vytvářejí nová nebo další fyzická aktiva. Proto neodrážejí výdaje spojené s nehmotnými (měkkými) opatřeními, jako jsou energetické audity, příprava projektů, dokumentace a podobně. Hlavními zdroji údajů byly zprávy v rámci EU ETS, inventarizace projektů NIP, operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OP PIK), včetně jeho předchůdce, operační program Podnikání a inovace (OPPI) a operační program Životní prostředí (OPŽP); stejně jako aktivity a data sdružení COGEN Czech, spolek pro výrobu kombinované výroby tepla a elektřiny, sdružující malé producenty kombinované výroby tepla a elektřiny, na které se nevztahuje EU ETS a nemají nárok na výše uvedené dotační programy.

Ve sledovaném období bylo 80 % kapitálových výdajů financováno ze soukromých zdrojů (vlastní zdroje a komerční půjčky). Tyto investice však byly ve většině případů podpořeny, respektive iniciovány díky existenci veřejných politik a programů. Jednalo se o již zmiňovaný NIP jako součást EU ETS a poté o konkrétní grantová schémata nabízená operačními programy (OP) Evropského fondu pro regionální rozvoj a Kohézním fondem, včetně OP „Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost“ (OP PIK) dříve OP „Podnikání a inovace“ (OPPI) a OP „Životní prostředí“ (OPŽP) implementující fondy EU.

Roli veřejných financí tak dokazuje i dynamika investic v období 2014–2019. Granty pokrývaly 17 % z celkového objemu investic, s rostoucím podílem v průběhu času, až na 35 % z objemu investic podporovaných OP. Nižší objemy investic v letech 2016–2017 jsou způsobeny pozdním zahájením OP PIK financovaného z fondů EU v rámci víceletého finančního rámce EU 2014–2020. Na rozdíl od grantových schémat zdroje z NIP a EU ETS nejsou přímo zahrnuty v investičních tocích: kdykoli teplárny realizovaly investice ze svých vlastních zdrojů, bylo to na základě a v hodnotě volně poskytovaných emisních povolenek.

V příštím desetiletí se očekává, že největší roli při podpoře investic bude hrát Modernizační fond, Facilita na podporu oživení a odolnosti a systém provozní podpory. Klíčovou roli bude pravděpodobně hrát Modernizační fond, který alokuje cca. 40 miliard Kč na podporu českého

teplárenství. Druhým zdrojem financování je Facilita na podporu oživení a odolnosti, která má podporovat modernizaci rozvodných sítí tepla. A konečně se očekává provozní podpora kombinované výroby tepla a elektřiny. Úroveň podpory investic bude velmi důležitá pro to, aby se transformace teplárenství co nejméně promítla do ceny tepla pro konečného zákazníka.

Investiční plány pro případové studie

Mnoho tepláren v České republice čelí potřebě modernizovat nebo rekonstruovat své instalace za účelem snížení emisí CO_2. Pro naše případové studie jsme vybrali dvě teplárenské společnosti, které již zahájily restrukturalizaci a/nebo modernizaci: **teplárnu v Písku a teplárnu C-Energy v Plané nad Lužnicí.** Tyto teplárny byly vybrány proto, že představují různé typy teplárenských organizací. První je městská teplárna a druhá teplárna dodávající teplo portfoliu průmyslových zákazníků, residenčnímu sektoru a sektoru služeb. Na základě těchto případových studií **pak vyvozujeme doporučení pro strategie dekarbonizace pro podobné organizace v sektoru teplárenství.**

Teplárna Písek

Zdroj dodávající teplo městu Písek byl postaven v roce 1987. Zdroj byl z počátku vybaven dvěma lignitovými kotli a záložním kotlem na topný olej. Během posledních 5 let se prodej tepla pohyboval od 350 000 do 380 000 GJ a roční spotřeba paliva činila 40 000–50 000 tun uhlí s nízkým obsahem síry. Teplárna také vyrábí 10–12 GWh / rok elektřiny pro vlastní spotřebu a do distribuční soustavy. Teplárna zásobuje 8 000 bytů a více než 400 dalších odběratelů. Spotřebu tepla proto ovlivňuje sezónnost a průměrné roční teploty. Teplo bylo dodáváno spotřebitelům prostřednictvím parních rozvodů.

Teplárna implementovala dekarbonizační strategii v letech 2016 – 2022 s celkovou výší investice cca 500 milionů Kč. Z toho zhruba 30 % je financováno prostřednictvím grantových schémat, většinou z OP PIK, dále pak dlouhodobými komerčními půjčkami (60 %) a vlastními zdroji (10 %).

Největší podíl na investiční potřebě tvoří rekonstrukce systému rozvodu tepla z parních na horkovodní potrubí. Systém horké vody funguje jako akumulátor tepla, což pomáhá vyvažovat špičková zatížení. To také umožní snížit tepelné ztráty a tím snížit produkci tepla. To jde ruku v ruce s vyhodnocením budoucích tepelných potřeb města. Odstranění dotací na spotřebu tepla a postupné zvyšování tepelné účinnosti budov od počátku 90. let vedlo ke snížení spotřeby tepla o cca 1 %/rok a některé dodávkové trasy proto nejsou nákladově efektivní. Současně s rekonstrukcí potrubí a modernizací potrubí probíhá rekonstrukce několika desítek výměníkových stanic.

Další potřeba investic je spojena s nahrazením stávajících zařízení zařízeními, která využívají nízkouhlíková paliva. Záložní zařízení na topný olej bylo nahrazeno kotlem na zemní plyn o instalovaném výkonu 19 MW. Zdroje tepla byly doplněny jedním plynovým kotlem 5 MW, zapojeným v místě, které umožňuje jeho využití i při případných poruchách a haváriích. Jeden ze dvou kotlů na uhlí byl nahrazen kotlem spalujícím místní biomasu. Druhý původních uhelných kotlů zde zůstane ještě několik let.

Teplárna neustále rozvíjí další příležitosti. V roce 2022 bude uvedeno do provozu zařízení na bioplyn. Do budoucna je možné uvažovat o instalaci menší kogenerační jednotky v místě, které by bylo optimalizováno s ohledem na topologii tepelné soustavy. Další možnou investicí je akumulační zásobník tepla, který by umožnil vyrovnávat diagram zatížení při rychlejších změnách venkovních

teplot. Strategickou investicí, která má prioritu nejen v rámci teplárny, ale i města, je výstavba ZEVO, která by řešila problém v době, kdy bude zakázáno nebo alespoň výrazně omezeno skládkování nerecyklovatelného, ale energeticky využitelného odpadu, zejména komunálního původu. Příprava této investice vyžaduje nejen součinnost v rámci města, ale i s obcemi v blízkém okolí, které by jako původci odpadu využívaly tento zdroj. Jedním z klíčových úkolů je stanovení ročního množství spalovaného odpadu, které se odhaduje na asi 25–40 tisíc tun.

C-Energy Planá s.r.o.

Teplárna, původně energetické centrum společnosti specializující se na plasty a vlákna, Silon Planá, byla postavena kolem roku 1960. V současnosti je **nezávislým poskytovatelem energie a tepla, který vyrábí 350 000 GJ tepla v páře ročně a také 250 000 GJ tepla v horké vodě. Pára se většinou používá pro procesy v průmyslových zařízeních, zatímco horká voda se dodává pro účely vytápění** pro města Sezimovo Ústí, Planá nad Lužnicí a do vybraných lokalit ve městě Tábor. Na rozdíl od vytápění, závislého na ročním období, je poptávka po páře rovnoměrněji rozložena.

V roce 2012 začala společnost C-Energy realizovat koncept ekologizace. Celková investice potřebná k jeho realizaci byla od té doby ca. 1,5 miliardy Kč. Investice byla financována z vlastních zdrojů a komerčních půjček. Dotace ve výši přibližně 300 mil. Kč byly získány z Prioritní osy 2 pro snižování emisí, OPŽP. Na základě ověření provedeného v roce 2019 bylo dosažené snížení emisí SO_2 o faktor 50, emisí NO_2 o faktor 3,65 a znečišťujících částic o faktor 83,3.

Největší podíl investic byl spojen s výměnou stávajících zařízení. Společnost vyměnila tři staré uhelné kotle za dva fluidní kotle vybavené systémem pro odsiřování spalin, byl rekonstruován turbogenerátor. V uhelných kotlích je ze 30 % spoluspalována dřevní štěpka. Dále byly instalovány čtyři kogenerační jednotky o výkonu 10 MW se spalinovými kotli. Dále byl instalován jeden záložní plynový kotel s příkonem 15 MW. Společnost rovněž zahájila zkušební provoz parní jednotky pro rekuperaci energie z nerecyklovatelných plastů. Společnost dále instalovala další potrubí pro dodávku tepla do bytového sektoru namísto lokálně používaných, méně účinných a více znečišťujících zdrojů tepla.

Zvýšení kapacity a diverzifikace umožnily společnosti poskytovat širší škálu podpůrných služeb. Společnost dále instalovala bateriové úložiště o výkonu 4 MW / 2,5 MWh a fotovoltaickou elektrárnu 0,520 MWp (v současné době největší bateriové úložiště v Česku).

Do roku 2025 plánuje společnost zcela převzít teplárnu v Táboře a její primární rozvody. Plánuje optimalizovat dostupné kapacity a zdroje snížením méně ekologických provozů v Táboře a jejich nahrazením ekologičtějším teplem z Plané nad Lužnicí. Součástí plánů je také rekonstrukce parních rozvodů na horkovodní rozvody za účelem snížení tepelných ztrát.

V letech 2025–2030 je vizí společnosti postupné vyřazování uhlí a provozování režimu kombinované výroby tepla a elektřiny s cílem dosáhnout uhlíkové neutrality. Tohoto cíle bude dosaženo nahrazením uhlí dřevní štěpkou. Společnost rovněž zvažuje energetické využití komunálního odpadu s roční kapacitou využití odpadu cca. 40 tisíc tun/rok. To umožní využití veškerého komunálního odpadu vyprodukovaného na Táborsku. Společnost také plánuje zvýšit kapacitu baterií pro ještě větší flexibilitu.

Doporučení pro opatření v teplárenství

Na základě výše uvedených případových studií lze vyvodit následující doporučení pro podobná zařízení na výrobu tepla:

Diverzifikace a flexibilita paliva jsou klíčem k optimalizaci provozu teplárny a snížení jejích nákladů. Diverzifikace rovněž umožňuje snížit citlivost tepláren na vnější faktory, jako jsou fluktuace cen paliva, ceny emisních povolenek a změny v regulačním prostředí. I z těchto důvodů také finanční instituce preferují financování nízkouhlíkových technologií oproti fosilním palivům (a zejména uhlí).

Přechod na zemní plyn je krátkodobou technologickou alternativou, která může umožnit snížení emisí relativně nákladově efektivním a časově přijatelným způsobem. Úroveň snížení emisí je však pouze 40–50 %, není to tedy cesta k dosažení uhlíkové neutrality. V budoucnu bude nutné zařízení dále modernizovat, aby umožňovala využít „ozeleněný plyn" nebo jiné zdroje energie s nižším obsahem uhlíku. V krátkodobém horizontu může pomoci dosáhnout větší flexibility a schopnosti poskytovat podpůrné služby.

Biomasa může plně nahradit uhlí pouze v malých zařízeních, pro velká zařízení musí být zajištěna dlouhodobá dodávka udržitelné biomasy, což je náročné. Řešení poptávky po teple ve velkých městských oblastech by vyžadovalo velké množství biomasy, které je zřídka možné získávat lokálním, udržitelným způsobem. Omezený potenciál mají také další obnovitelné zdroje, například teplo z bioplynu.

Energetické využití odpadu je řešení menšího rozsahu, které může zajistit udržitelné a spolehlivé zásobování energií a současně uspokojit potřeby udržitelného nakládání s odpady. Realizace tohoto přístupu však může být provedena pouze dohodou a spoluprací s okolními obcemi, pro které bude tato koncepce součástí jejich strategie nakládání s odpady. Situaci mohou komplikovat protichůdné zájmy.

Plynové turbíny a systémy akumulace energie pomocí baterií mohou výrazně zlepšit flexibilitu energetických systémů. Technologie, které umožňují regulaci dodávky elektrické energie v krátké době, významně přispívají ke spolehlivosti výroby a dodávky elektřiny a tepla.

Dalším způsobem, jak zajistit flexibilitu systému, je poskytovat energetické služby zákazníkům. Kdykoli dojde k rekonstrukci teplárny, je žádoucí vzít v úvahu budoucí vývoj poptávky a nabídky tepla. Dále je vhodné pracovat na snižování požadavků během špičky, aby se předešlo potřebě řešit tyto situace pomocí dodatečných dodávek a / nebo skladováním energie.

Rekonstrukce rozvodů tepla je dalším významným investičním opatřením, zejména do oprav a rekonstrukcí parních rozvodů. Přechod na rozvody s nižší teplotou média může významně snížit tepelné ztráty. Potřebu páry pro některé technologie je možné v některých případech nahradit parními vyvíječi přímo u odběratelů namísto neekonomické dopravy páry do vzdálenějších míst soustavy.

Případové studie ukazují, že investice do rozsáhlé rekonstrukce jak výroby tepla, tak tepelných sítí jsou vysoké a bude je potřeba realizovat v krátkém časovém rámci. Naše případové studie dále ukazují, že **pro řešení transformace teplárenství bude vhodně nastavená investiční, resp. provozní podpora těchto investic klíčová.**

1 Úvod

Členské státy Evropské unie si vytýčily cíl dosáhnout klimatické neutrality k roku 2050. K tomu vede i aktualizovaný cíl snížit emise skleníkových plynů o 55 % k roku 2030 (oproti původním 40 %) ve srovnání s rokem 1990[3]. Ačkoli tento cíl ještě není závazný, Česká republika zároveň ustavením Uhelné komise na podzim 2019 učinila významný krok směrem k nízkouhlíkové ekonomice. Ačkoli konečný termín útlumu těžby a užívání hnědého uhlí v ČR nebyl v době psaní této zprávy znám[4], transformace teplárenství směrem od významného zastoupení uhlí k jiným, nízkouhlíkovým zdrojům je v této době zcela jednoznačná a nevyhnutelná.

Tato zpráva tak reaguje na výzvu transformace teplárenství zejména z hlediska klimaticko-energetických investic realizovaných v posledních letech a jejich návaznosti na očekávanou investiční potřebu nutnou pro nízkouhlíkovou transformaci sektoru k roku 2030. Cílem zprávy je tedy vyhodnotit toky klimaticko-energetických investic v sektoru teplárenství v letech 2014–2019, a to i z hlediska současného pohledu klasifikace udržitelných investic, a poukázat na investiční potřebu pro přechod teplárenství od uhlí k nízkouhlíkovým, udržitelným zdrojům pro dodávku tepla. Zároveň na příkladu dvou případových studií poukazujeme na možné směry vývoje a diversifikace aktivit tohoto sektoru.

1.1 Struktura zprávy

Následující kapitola zasazuje teplárenství a jeho analýzu do širšího rámce, včetně vymezení celého sektoru, legislativního ukotvení a nových požadavků souvisejících s klasifikací udržitelných investic. Třetí kapitola shrnuje současný stav teplárenství včetně historického kontextu a aktuálních regulatorních výzev a širšího rámce útlumu těžby a využívání uhlí. Ve čtvrté kapitole se analyzuje současný stav klimaticko-energetických investic v teplárenství, tedy investic, které v letech 2014–2019 přispěly ke snižování emisí skleníkových plynů v sektoru teplárenství. Přehled sleduje zdroje financování těchto investic, zprostředkující subjekty a podpůrné nástroje, až po konečné užití. Pátá kapitola modeluje investiční potřebu v sektoru teplárenství pro plnění cílů k roku 2030, respektive s ohledem na rozhodující faktor odchodu od uhlí. Následující kapitola pak na příkladu dvou případových studií ukazuje možné směry vývoje a diversifikace aktivit teplárenských soustav a také přehled a analýzu očekávaných podpůrných nástrojů této diversifikace a transformace. V sedmé kapitole pak shrnujeme hlavní poznatky studie a doporučení.

[3] https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_en

[4] Uhelná komise doporučila rok 2038, Vláda ČR ale konečné rozhodnutí zatím odložila. Více také v kap. 3.3.

2 Rámec výzkumu

Studie se zabývá analýzou strukturálních změn v teplárenství jako jednoho z energetických sektorů ČR. Ve vazbě na to studie mapuje výši potřebných investičních prostředků pro transformaci teplárenství v kontextu plnění klimatických cílů ČR.

Studie sice vychází z cílů v oblasti energetiky a klimatu k roku 2030, které jsou definovány Vnitrostátním plánem v oblasti energetiky a klimatu, ovšem tyto cíle zasazuje do širšího kontextu strategie dosažení klimatické neutrality EU k roku 2050. Studie proto nepovažuje rok 2030 jako cílový stav, ale pouze jako mezistupeň pro dosažení strategických cílů EU k roku 2050.

Z tohoto důvodu jsou změny v sektoru teplárenství pojímány z pohledu dlouhodobé ("klimatické") udržitelnosti investic a jedním z výchozích metodických přístupů v rámci této studie je použití tzv. "EU Taxonomy" - systému klasifikace investic z pohledu jejich udržitelnosti.

Systém klasifikace investic je zaváděn ve vazbě na Nařízení EU 2020/852 "o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic". Autoři této studie považují zaváděný klasifikační systém za jeden ze zásadních faktorů určují směr transformace jednotlivých odvětví energetiky včetně teplárenství.

Teplárenství ČR stojí v současnosti před zásadní změnou jak své palivové základny, tak i z hlediska způsobů dalšího fungování. Teplárenství ČR řeší odklon od používání tuzemského uhlí, které v současnosti stále představuje zásadní podíl na výrobě dodávkového tepla. V roce 2019 byl podíl hnědého uhlí na celkových dodávkách tepla ve výši (které činily 87,5 PJ), cca 46 %, dalších cca 11 % činil podíl černého uhlí[5].

Tato radikální změna je vyvolána nejen plněním závazků ČR v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, ale i ekonomickým tlakem vyvolávaným neustále rostoucí cenou emisních povolenek.

Odklon od uhlí bude vyžadovat masivní investice do zdrojové základny, v horizontu let 2025-2035 se předpokládá nahrazení uhlí především zemním plynem, částečně i biomasou a energetickým využitím odpadů. Spolu s tím se bude postupně rozvíjet i užití dalších druhů OZE v sektoru teplárenství (kromě biomasy), především velkých tepelných čerpadel, ale i solárních systémů.

Substituci uhlí zemním plynem je třeba považovat za přechodné řešení, které sice přináší významné snížení emisí skleníkových plynů ve srovnání s uhlím, ale z pohledu uhlíkové neutrality ji nelze považovat za cílový stav. Proto je třeba připravovat a hodnotit transformaci sektoru energetiky z

[5] Viz Roční zpráva o provozu teplárenských soustav, 2019. http://www.eru.cz/documents/10540/5391332/Rocni_zprava_provoz_TS_2019.pdf/a4d8e72d-4f7b-4d02-b464-201bf1648479. Pozn.: výše dodávek tepla zahrnuje pouze ztráty v SZT za samostatné licencované subjekty a nezahrnuje ztráty v SZT u výrobců, kteří jsou zároveň dodavateli tepla. Tyto ztráty lze odhadnout na cca 10 PJ. Důvodem tohoto rozdílu je způsob vykazování ze strany subjektů vůči ERÚ.

pohledu dlouhodobých cílů k roku 2050 a neuvažovat takové způsoby transformace, které by (v souladu se smyslem "taxonomy" a Nařízení EU 2020/852) bránily dosažení těchto cílů.

Sektor teplárenství však musí reagovat nejen na výše uvedené faktory, ale současně musí při transformaci respektovat trendy zvyšování energetické efektivnosti (zejména v oblasti budov), což se bude projevovat v klesající potřebě dodávek tepla. Transformace teplárenství se nepochybně promítne o do cen tepla, pro úspěch transformace je však třeba nalézt takové cesty, které vytvoří předpoklady pro cenovou přijatelnost tepla ze strany koncových zákazníků[6].

Dalším faktorem, na který bude muset teplárenství jako sektor reagovat, bude prosazování konceptu Sector Coupling[7], jako základního jednotícího konceptu transformace celého odvětví energetiky. V neposlední řadě bude třeba respektovat i to, že velké teplárenské zdroje významným způsobem přispívají k bilanci výroby elektřiny a do poskytování SVR.

2.1 Vymezení sektoru teplárenství

Sektor vytápění a chlazení má významnou váhu vzhledem k naplňování klimaticko-energetických cílů. Tento sektor lze rozdělit na dvě základní části: (1) na systémy zásobování teplem/chladem s centrálními zdroji tepla (v kontextu České republiky se používá termín teplárenství), (2) a na decentralizované (individuální) zajišťování potřeb tepla/chladu.

Definice pojmu teplárenství, resp. vymezení teplárenství jako specifického sektoru energetiky není zcela ustálené. Ve strategických dokumentech EU, statistikách EU a při definici cílů EU se obvykle sleduje sektor vytápění a chlazení. V zemích jako je ČR je však podíl systémů zásobování teplem na celkové konečné spotřebě energie pro vytápění a chlazení výrazně větší, než je průměr za země EU jako celek, proto je vhodné sledovat sektor teplárenství jako samostatný celek. Proces transformace energetiky směrem k dekarbonizaci se v zemích s vysokým podílem dodávek tepla/chladu z centrálních systémů bude významně odlišovat od zemí s převažujícím decentrálním způsobem zajišťování tepla/chladu.

Ani zákon 458/2000 Sb. (v platném znění) neobsahuje explicitní definici teplárenství jako sektoru. Nicméně pracuje s teplárenstvím jako jedním z energetických odvětví. Zákon 458/2000. Sb. explicitně definuje soustavou zásobování tepelnou energií jako *"soustavu tvořenou 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".*

[6] Cena tepla po transformaci musí zůstat pro zákazníky přijatelná, neboť z dlouhodobého pohledu mají SZT konkurenci v jiných technologiích, s nimiž si zákazník může zajistit potřebu tepla třeba i z individuálních zdrojů.
[7] https://irena.org/energytransition/Power-Sector-Transformation/Sector-Coupling

Zákon 458/2000 Sb. dále uvádí, že se licence nevyžaduje na výrobu tepelné energie pro jeden objekt jednoho zákazníka.

Směrnice EU 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů používá pojem „dálkové vytápění/chlazení“ jako “distribuci tepelné energie prostřednictvím soustavy ve formě páry, horké vody nebo ochlazených kapalin z centrálního zdroje nebo decentralizovaných zdrojů výroby do více budov či míst za účelem použití k vytápění nebo chlazení prostoru nebo procesu”.

Pro vymezení rámce této studie je tak nutné přijmout arbitrární rozhodnutí o hranicích pojmu teplárenství. Zde se nabízí několik možností:

1. do teplárenství zahrnout všechny subjekty, které mají licenci na výrobu, resp. dodávku tepelné energie,
2. do teplárenství zahrnout pouze systémy zásobování teplem/chladem, kdy souhrnný tepelný výkon zdrojů v systému přesahuje definovaný limit

Varianta ad 1/ defacto zahrnuje velké množství z principu decentrálních zdrojů, jde např. o menší decentrální zdroje tepla na bázi plynové kogenerace, kdy dodávka tepla je pouze vůči omezenému počtu zákazníků/objektů.

Významná část vyrobeného tepla se spotřebovává přímo v průmyslových podnicích pro vlastní technologické účely. Zhruba 32 % ze 161,7 PJ vyrobeného tepla (brutto, rok 2019) bylo spotřebováno ve vlastním podniku či zařízení – v převážné míře se jedná o tzv. “závodní teplárny”, které nejsou zařazeny v klasifikaci ekonomických činností (CZ NACE) pod kategorii 35 - Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu.

Sektor vytápění a chlazení lze tak členit do následujících kategorií:

1. lokální a decentrální zdroje tepla/chladu (bez licence na výrobu a dodávku tepla)
2. malé soustavy se součtovým tepelným výkonem nižším než 20 MWt
3. soustavy zásobování teplem/chladem s tepelným výkonem vyšším než 20 MWt

Do sektoru teplárenství pro účely této studie jsou zahrnuty všechny licencované subjekty, viz také následující kapitola.

Z hlediska typů sledovaných investic analýza sleduje investice do:

- vlastního zdroje (zpravidla změna palivové a technologické základny), ale i další vyvolané investice na zdroji (např. z hlediska emisních limitů na klasické plynné škodliviny)
- soustavy pro dodávku tepla konečným uživatelům (např. rekonstrukce rozvodů tepla s cílem snížit tepelné ztráty)
- měření a regulace (např. z důvodu integrace decentrálních zdrojů tepla na bázi OZE - např. solární kolektory)
- zařízení na akumulaci tepla

2.2 Legislativa z hlediska licencí

Podnikat v energetických odvětvích v České republice je možné na základě zákona[8] pouze na základě licence, kterou pro dané vymezené území vydává Energetický regulační úřad. Licenci lze z hlediska její právní povahy charakterizovat jako veřejné subjektivní právo udělované orgánem státní moci, které držitele licence opravňuje k určité činnosti, v daném případě k výkonu vymezených podnikatelských činností v energetických odvětvích. Z hlediska právní povahy je možné licenci přirovnat k jiným veřejným subjektivním právům opravňujícím k výkonu určité činnosti, například k oprávnění živnostenskému. Na energetickém trhu, včetně oblasti teplárenství, však působí i subjekty, u kterých licence není vyžadována. Zjednodušeně lze říci, že licence je vyžadována pouze tehdy, pokud daná činnost v energetice vykazuje podstatné znaky podnikání, tj. jedná o soustavnou výdělečnou činnost, jejímž účelem je dosahování zisku. Definici podnikání je možné z českého právního řádu dovodit z Občanského zákona[9]. Licence na výrobu tepelné energie se uděluje nejvýše na 25 let a licence na rozvod tepelné energie může být vydána i na dobu neurčitou.

V oblasti teplárenství je ze zákona vyžadována licence na výrobu tepelné energie a rozvod tepelné energie, ale naopak na výrobu tepelné energie určené pro jeden objekt jednoho zákazníka se licence ze zákona nevyžaduje. V praxi se jedná o případy provozování domovních či blokových kotelen pro výrobu tepelné energie v domácnosti nebo v různých průmyslových areálech či např. v nemocnicích, kdy odběratelé (např. nemocnice) nehodlají sami zajišťovat výrobu tepelné energie v areálu. Z tohoto důvodu se obvykle dohodnou na zajištění dodávky tepla s jiným subjektem, který výrobu tepla bude zajišťovat. Velice často se tak dokonce děje ve výrobním zařízení ve vlastnictví odběratele. Jinými slovy např. nemocnice vlastní v areálu zařízení na výrobu tepla (plynovou kotelnu, kogenerační jednotku apod.), ale provoz tohoto zařízení svěří jinému podnikatelskému subjektu. Z povahy věci se tak jedná o výrobny tepelné energie oddělené od systému centrálního zásobování. V těchto případech se licence nevyžaduje. V praxi se však objevují i případy, kdy v rámci jednoho domovního bloku je několik administrativně oddělených budov různých vlastníků, přičemž v jednom z domů je umístěna výrobna tepelné energie vyrábějící tepelnou energii pro těchto několik vlastníků. V tomto případě se ze zákona nejedná o výrobu tepelné energie určené pro jeden objekt jednoho zákazníka a licence se vyžaduje.

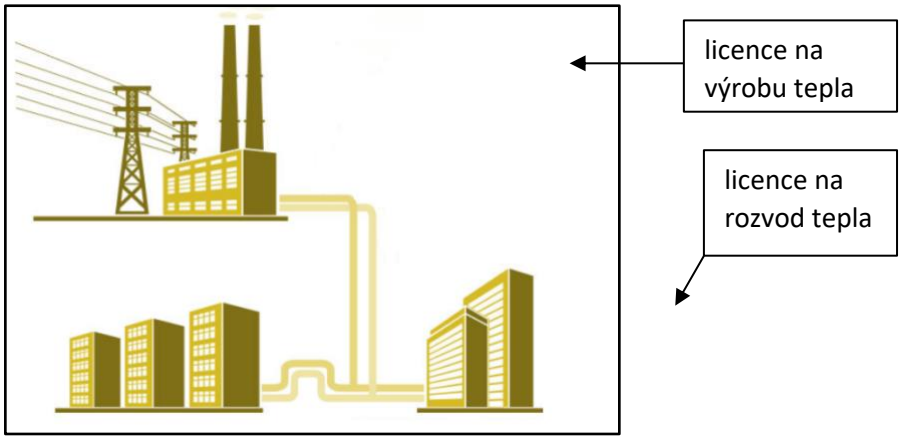
Výše uvedené legislativní postavení výrobců a provozovatelů teplárenských celků v České republice, kdy v některých případech se na ně vztahuje povinnost provozovat svoji činnost na základě licence a v jiných nikoli bohužel determinuje v rámci této studie dostupnost dat o množství vyrobeného tepla v České republice. Energetický regulační úřad sice pravidelně zveřejňuje zprávu o provozu teplárenských

[8] zákon č. 458/2000 Sb.,o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)

[9] zákon č. 89/2012 Sb., Občanský zákoník, § 420 odst., podle něhož „kdo samostatně vykonává na vlastní účet a odpovědnost výdělečnou činnost živnostenským nebo obdobným způsobem se záměrem činit tak soustavně za účelem dosažení zisku, je považován se zřetelem k této činnosti za podnikatele.

soustav v České republice, ale sám úřad připouští, že veškeré údaje obsažené ve zprávě o provozu jsou získané pouze od licencovaných subjektů, kterým vydal licenci na výrobu tepelné energie.

Obrázek 1 Blokové schéma teplárny s licencí na výrobu a rozvod tepelné energie



Obdobně jako se Energetický regulační úřad ve svých statistikách a zprávách o provozu zaměřuje pouze na velké teplárny s licencemi na výrobu a rozvod tepelné energie, tak i my se ve studii zaměříme pouze na budoucí investice v teplárenství, u kterých bude investor nutně potřebovat licenci.

2.3 Taxonomie EU a teplárenství[10]

Tzv. taxonomie udržitelných investic představuje významný krok v přechodu na nízkouhlíkovou ekonomiku. Taxonomie nadále bude určovat, které aktivity je možné považovat za udržitelné a je klíčovou součástí pro určení „udržitelnosti“ investic. V předkládané zprávě tedy posuzujeme investice v oblasti teplárenství z hlediska požadavků a kritérií této taxonomie. Následující části tak představíme hlavní principy taxonomie a následně se zaměřujeme na kritéria taxonomie, která souvisejí se sektorem teplárenství.

[10] Dále uvedený text je zpracován na základě: 1) Nařízení 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic – dále jen Nařízení, 2) Technical Report – Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance (3/2020) – dále jen TR, 3) Taxonomy Report – Technical Annex (3/2020), dále jen TA.

2.3.1 Základní přístup

Dosažení udržitelných cílů rozvoje v EU a zejména dosažení strategických cílů v oblasti klimatické neutrality (cíle k roku 2050) vyžaduje směrování financí do udržitelných investic. Důležitou roli zde hraje sladění ekonomických aktivit a podpůrných finančních nástrojů s environmentálně udržitelnými cíli. Proto byl na úrovni EU připraven klasifikační systém, který umožní identifikovat, zda je daná hospodářská činnosti (dále jen aktivita) environmentálně udržitelná. Spolu s tím je zavedena vůči účastníkům finančních trhů povinnost harmonizovaným způsobem zveřejňovat vůči investorům, jakým způsobem vyhodnocují jimi financované investice z hlediska plnění environmentálních cílů. Obdobnou povinnost mají i velké firmy, které mají klasifikovat své aktivity a investice vzhledem k plnění dále uvedených environmentálních cílů. Klasifikace investic se vztahuje i na strategické politiky na úrovni členských států a celé EU, např. v rámci Evropského fondu pro strategické investice by mělo být 40 % investic nasměrováno do klimaticky udržitelných infrastrukturních a inovačních projektů.

Nařízení 2020/852/EU[11] zřizuje rámec pro udržitelné finance, resp. upřesňuje vlastní pojem udržitelných investic a z hlediska povinností zveřejňování dále rozvíjí povinnosti stanovené Nařízením 2019/2088 o zveřejňování informací souvisejících s udržitelností v odvětví finančních služeb.

Základní principy klasifikace (Taxonomy) byly schváleny na politické úrovni v prosinci 2019.

Podrobnosti ke klasifikaci investic, jednotlivým environmentálním cílům a (navrženým) kritériím klasifikace lze nalézt v Technické zprávě taxonomie (Technical report, TR) a Technické příloze dané zprávy (Technical Annex, TA). TR sumarizuje doporučení Technickou expertní skupiny pro udržitelné finance, která byla ustavena Evropskou komisí[12].

TR představuje rámec, definuje environmentální cíle a postupy při implementaci klasifikace udržitelných investic. Současně jsou zde diskutovány nové právní požadavky na účastníky finančních trhů, velké firmy a členské státu EU.

Nařízení pak zavádí systém, kdy na jedné straně účastníci finančních trhů mají za povinnost zveřejňovat, jakým způsobem hodnotí udržitelnost jimi financovaných projektů a aktiv. Na druhou stranu (velké) firmy mají povinnost vyhodnocovat své aktivity a nové projekty vzhledem k plnění environmentálních cílů definovaných Nařízením. Systém je obecně zaměřen na podporu rozhodování investorů směrem k nízkouhlíkové, odolné a efektivní ekonomice. Klasifikace investic (Taxonomy) je zásadním nástrojem při prosazování koncepce „udržitelného financování“.

Hodnocení – klasifikace investic – se zakládá na šesti kritériích (měřících environmentální cíle):

1. Climate change mitigation – opatření na zmírňování změny klimatu
2. Climate change adaptation – opatření pro adaptaci na změny klimatu

[11] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&from=EN
[12] https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-finance-technical-expert-group_en

3. Sustainable and protection of - water and marine resources – udržitelné využívání a ochrana vodních a mořských zdrojů
4. Transition to a circular economy – přechod k cirkulární ekonomice
5. Pollution prevention and control – opatření na předcházení a omezování vzniku znečištění
6. Protection and restoration of biodiversity and ecosystems – ochrana a obnova biodiverzity a ekosystémů

Podstatou těchto kritérií je dosáhnout určitým záměrem (investicí) významného zlepšení alespoň v rámci jednoho kritéria s tím, že nedochází k významnému riziku zhoršení zbylých 5 kritérií, a jsou splněny minimální požadavky[13].

Mezi klíčové principy zaváděné Nařízením patří:

- Účastníci finančního trhu nabízející finanční produkty v Evropě musí nyní zahrnout zveřejnění s odkazem na Taxonomy. Požadavky na zveřejnění se liší v závislosti na kategoriích finančních produktů – viz definice dle Nařízení 2019/2088[14] o zveřejňování informací souvisejících s udržitelností v odvětví finančních služeb
- Společnosti, které podléhají požadavkům na zveřejňování informací podle směrnice o nefinančních zprávách (NFRD), musí zveřejňovat informace s odkazem na taxonomii.
- Technická kritéria prověřování budou vypracovány ve dvou fázích: První technická kritéria pro činnosti, které významně přispívají ke zmírnění změny klimatu nebo přizpůsobení se této změně, budou přijata do konce roku 2020 a vstoupí v platnost od roku 2022.
- Druhá sada technických screeningových kritérií, která pokrývají ekonomické činnosti podstatně přispívající k dalším čtyřem environmentálním cílům, budou přijaty do konce roku 2021 a budou používána od konce roku 2022.

Definice udržitelné investice dle Nařízení 2019/2088 je:

Investice do hospodářské činnosti, která **přispívá k environmentálním cílům**, jako jsou investice měřené například klíčovými ukazateli pro účinnost zdrojů ohledně využívání energie, energie z obnovitelných zdrojů, surovin, vody a půdy, produkce odpadů, emisí skleníkových plynů, nebo ukazateli jejího dopadu na biologickou rozmanitost a oběhové hospodářství, **nebo** investice do hospodářské činnosti, která přispívá **k sociálním cílům**, zejména investice, která přispívá k řešení nerovnosti, nebo investice podporující sociální soudržnost, sociální integraci a pracovněprávní vztahy nebo investice do lidského kapitálu nebo hospodářsky či sociálně znevýhodněných komunit, **za předpokladu**, že **tyto investice významně nepoškozují žádný z uvedených cílů a společnosti**, do nichž

[13] Tzv. safeguards – např. OECD Guidelines on Multinational Enterprises and the UN Guiding Principles on Business and Human Rights, http://mneguidelines.oecd.org/mneguidelines/ and https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf

[14] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2088&from=EN

je investováno, **dodržují postupy řádné správy a řízení**, zejména ohledně řádných struktur řízení, vztahů se zaměstnanci, odměňování příslušných zaměstnanců a dodržování daňových předpisů;

Nařízení 2020/852 dále tuto definici zpřesňuje a definuje jako udržitelnou investici pouze takovou investici, která se podle Nařízení **kvalifikuje jako udržitelná, a tedy přinese významný efekt z hlediska jednoho z výše uvedených environmentálních cílů s tím, že nedochází k významnému ohrožení plnění zbylých environmentálních cílů**. Nařízení a související legislativa pak definuje pro jednotlivé typy hospodářských činností (aktivit), co je významným příspěvkem a co je limitem pro neohrožení.

Komise EU (do 1. června 2021) přijme legislativní akt v přenesené pravomoci upřesňující, jak jsou povinnosti v oblasti zveřejňování informací o společnostech by měly být použity v praxi. Tento dokument zohlední rozdíly mezi nefinančními a finančními společnosti.

Systém klasifikace (Taxonomy) rozlišuje dva základní typy aktivit:

- **Podpůrné činnosti** („Enabling" activity) - Ekonomické činnosti, které poskytováním svých produktů nebo služeb umožňují podstatný příspěvek v jiných činnostech (=vytvářejí pro ně předpoklady).
- **Ekonomické činnosti**, jejichž výsledkem jsou produkty podstatně přímo přispívající k plnění environmentálních cílů.

Příkladem „enabling activities" mohou být: výroba komponentů a zařízení, komunikační technologie, výzkum apod. Příkladem ekonomických aktivit přímo přispívajících k plnění environmentálních cílů je nízkouhlíková energetika (low carbon energy production). Nesmí jít o aktivity/investice, které by způsobovaly tzv. „lock-in", tedy zakonzervování aktiv (zafixování stavu) ohrožujícího dlouhodobé plnění environmetálních cílů[15]. Významný environmentální přínos musí být založen na posouzení celého životního cyklu.

2.3.2 Přechodné aktivity (transition activities)

Pokud pro některou aktivitu neexistují technologicky a ekonomicky realizovatelné nízkouhlíkové alternativy, bude tato aktivita považována za aktivitu mající významný přínos (ke zmírňování změny klimatu) pokud:

- její emise GHG budou na úrovni nejlepších ukazatelů v daném sektoru,

[15] Erickson a kol. (2015) (https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/8/084023/meta) definují uhlíkový zámek (carbon lock – in): „uhlíkový zámek" označuje tendenci určitých uhlíkově intenzivních technologií přetrvávat v čase, blokováním rozvoje nízkouhlíkových alternativ v důsledku kombinace technických, ekonomických a institucionálních faktorů. Investice do uhlíkově intenzivních technologií mohou být vysoké oproti jejich provozním nákladům. Takovéto technologie v průběhu času posilují politické, tržní a sociální faktory, které ztěžují odklon od nich nebo „odemknutí" situace. Důsledkem pak je omezení budoucí flexibility v rozhodování investorů a zvyšování nákladů na dosažení dohodnutých cílů ochrany klimatu.

- nebrání rozvoji a zavádění nízkouhlíkových alternativ, a
- nezpůsobí „lock-in“ v uhlíkově intenzivních aktivech (technologiích, investicích) s ohledem na jejich dobu životnosti.

Pro posuzování, zda daná ekonomická aktivita plní environmentální kritéria, Komise přijme příslušný soubor hodnotících kritérií („technical screening criteria“). Tato kritéria mají vycházet z principu technické neutrality a zahrnovat jak krátkodobé, tak i dlouhodobé dopady dané technologie. Tato kritéria budou definovat minimální požadavky na jednotlivé aktivity.

Mezi specifické požadavky na tato kritéria patří, mimo jiné, že **použití fosilních paliv pro výrobu elektřiny nebude považováno za udržitelnou aktivitu** a kritéria budou podléhat pravidelné revizi Komise.

2.3.3 Vyloučení fosilních paliv

Přechod na nízkouhlíkové hospodářství bude zahrnovat postupné ukončení některých hospodářských činností, jako je výroba energie na bázi fosilních paliv. I když mohou existovat určité krátkodobé výhody pro snížení škod na životním prostředí způsobených těmito činnostmi, nelze je považovat za „podstatný“ příspěvek ke zmírnění změny klimatu. Klasifikace (taxonomy) by proto měla vyloučit činnosti, které by v konečném důsledku podkopaly cíle zmírňování změny klimatu, pokud by jejich provoz byl dlouhodobě zakonzervován.

Mezi vyloučené aktivity především patří aktivity související se skladováním a/nebo dopravou fosilních paliv (včetně kapalných a plynných). Výroba energie z plynných nebo kapalných fosilních paliv by měla významně přispívat ke zmírňování změny klimatu pouze tehdy, pokud splňuje technická screeningová kritéria, která jsou doporučena na <100 g CO_{2e} / kWh snižující se v pětiletých krocích na 0 g CO_2e / kWh do roku 2050[16].

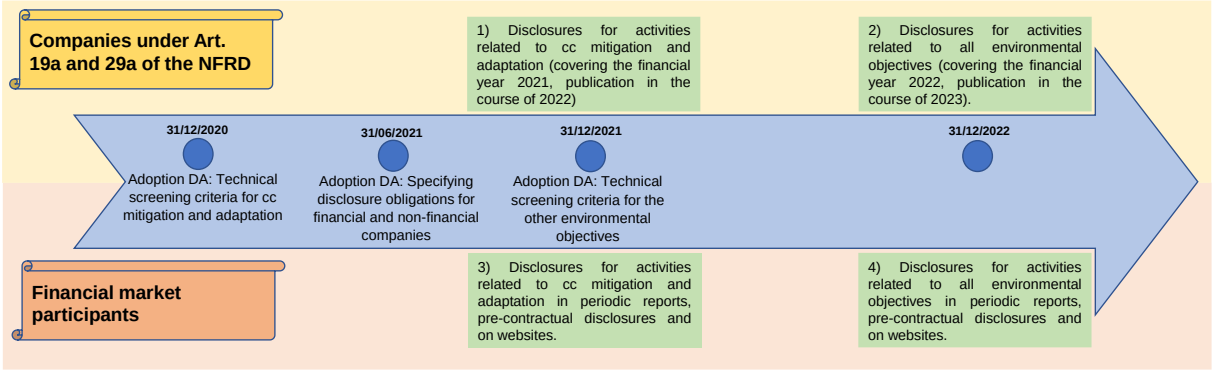
2.3.4 Časové schéma

Účastníci finančních trhů mají první oznamovací povinnost vyplývající z Taxonomie ke konci roku 2021. Velké firmy mají tuto první povinnost v průběhu roku 2022 ve vazbě na finanční rok 2021. Technická kritéria budou zveřejněna Komisí do konce roku 2020. Další požadavky na zveřejňování se vztahují ke konci roku 2022. Komise současně zveřejní do konce roku 2021 technická kritéria pro posuzování

[16] Aktuální transformace z uhlí na ZP je v případě větších zdrojů nad 50 MW současnosti v zásadě dominantní cesta ve specifických podmínkách ČR. Jde o to, že investice do transformace soustav musí být udělány tak, aby neblokovaly další směrování k dekarbonizaci. Což v zásadě transformace z uhlí na ZP nemusí být, pokud do budoucnosti bude možné fosilní ZP nahradit jeho nízkouhlíkovou/bezuhlíkovou alternativou a splnit tak kritéria měrných emisí CO_2.

třetího až šestého environmentálního cíle. Souhrnně celý proces z časového hlediska charakterizuje následující schéma (Obrázek 1).

Obrázek 2 Schéma povinnosti zveřejňování informací o udržitelnosti investic



Zdroj: Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance, EU 2020

2.3.5 Specifické požadavky na firmy – sektor teplárenství

Mezi specifické povinnosti firem (investorů) patří zveřejňovat, k naplňování **jakého environmentálního cíle** daná investice přispívá a **jakým procentem** je daná investice v souladu s klasifikací, včetně oddělení investic splňujících požadavky a tzv. přechodných – transient – investic. Firmy dále zveřejňují **obrat aktivit**, které jsou **v souladu s klasifikací** a náklady (investiční, pokud je relevantní tak i provozní) na dosažení souladu dané aktivity s požadavky Taxonomie.

Technická zpráva (TR) dále uvádí kategorizaci ekonomických aktivit – odvětví – v rámci kterých se uplatní environmentální kritéria 1 až 6. Z hlediska analyzovaného sektoru teplárenství jde především o technická kritéria k environmentálním cílům 1 a 2 – mitigace a adaptace (Tabulka 1).

Tabulka 1 Technická kritéria související se sektorem teplárenství[17]

	Climate change mitigation (Substantial Contribution)			Climate change adaptation (DNSH)	Water (DNSH)	Circular economy (DNSH)	Pollution (DNSH)	Ecosystems (DNSH)
	Own performance	Enabling activities	Transitional activities					
NACE Activity								
Production of Electricity from Gas	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Production of Electricity from Bioenergy (Biomass, Biogas and Biofuels)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
District Heating/ Cooling Distribution	✓			✓	✓		✓	✓
Cogeneration of Heat/Cool and Power from Gas	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Cogeneration of Heat/Cool and Power from Bioenergy (Biomass, Biogas, Biofuels)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Production of Heat/Cool from Gas (not exclusive to natural gas)	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Production of Heat/cool from Bioenergy (Biomass, Biogas, Biofuels)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

[17] Adaptováno z Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance (TR), kap. 5

Pozn.: technická kritéria pro cíl 2 – adaptace zahrnují na rozdíl od kritérií pro cíl 1 i „enabling activities“.

Podrobnosti k návrhu kritérií obsahuje TA. Aktivity jsou klasifikovány s využitím kódů NACE[18]. Pro sektor teplárenství – kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, pro výrobu tepla a dodávku tepla je dále uveden výběr kritérií s návrhem prahových hodnot pro označení investice za udržitelnou investici. Pro každou aktivitu jsou uvedena konkrétní kritéria pro posuzování souladu s výše uvedenými šesti environmentálními cíli. Pro sektor teplárenství jsou klíčová zejména kritéria vztahující se k cíli 1 a 2 (mitigace a adaptace). Dále je uveden seznam nejdůležitějších kritérií pro tyto dva cíle a aktivity mající relevanci vůči sektoru teplárenství (do výběru nejsou zahrnuty aktivity týkající se využití OZE vyjma biomasy v sektoru teplárenství).

Tabulka 2 Kritéria týkající se cíle 1 – mitigace

Výroba elektřiny z plynu	Měrné emise za celý životní cyklus nižší než 100 g CO2e/kWh, s poklesem na 0 g CO2e/kWh v 2050 (s tím, že limit 100 g se bude snižovat každých 5 let) Emise – splnění BAT (best available technology), resp. limitů dle BREF[19]
Výroba elektřiny z biomasy, bioplynu a biopaliv	Snížení emisí o více než 80 % v porovnání s fosilními palivy (relative fossil ful comparator dle RED II) s tím, že snížení je 100% k 2050. 80% snížení znamená dosažení měrných emisí menších než 100 g CO2e/kWh Digestát je používán jako hnojivo či prostředek pro zlepšení kvality půdy Úniky metanu jsou monitorovány v souladu s monitorovacím plánem Emise – splnění BAT, resp. limitů dle BREF
Distribuce (dodávka) tepla/chladu (systém dodávky a související infrastruktura)	Výstavba a provozování systému na dodávku je v souladu s Taxonomií, pokud je splněna definice efektivního systému SZT[20].
Kogenerace a výroba tepla z plynu	Kombinované měrné emise teplo/chlad a elektřina jsou menší než 100 g CO_{2e}/kWh s poklesem na 0 g CO_{2e}/kWh v 2050 (s tím, že limit 100 g se bude redukovat každých 5 let) Emise – splnění BAT, resp. limitů dle BREF
Kogenerace a výroba tepla z biomasy, bioplynu a biopaliv	Dtto jako výroba elektřiny

Kritéria týkající se cíle 2 – adaptace

[18] Klasifikace ekonomických činností (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne)

[19] https://www.mpo.cz/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/aktuality/zavery-o-bat-pro-velka-spalovaci-zarizeni---231318/

[20] 50% z OZE nebo z odpadů, 75% z kogenerace nebo 50% z kombinace

Posuzování se liší podle toho, co je hlavním cílem aktivity – zda jde o aktivitu přímo směřující k adaptaci či zda je o aktivitu podporující adaptaci. V prvním případě jde o aktivity

- Snižující rizika ze změn klimatu v nejvyšší možné úrovni
- Zároveň tato aktivita nesmí ohrožovat možnosti adaptace v jiných sektorech
- A současně snížení rizika souvisejícího s klimatickou změnou musí být měřitelné.

Ve druhém případě jde o kritéria:

- Aktivita umožňuje redukci rizika spojeného s klimatickou změnou v jiných aktivitách

Pokud by cílem dané investice byl cíl 2 (adaptace), jsou definovány mezní hodnoty kritérií tak, aby nebyl významně ohrožen cíl 1 z hlediska jeho plnění. Explicitně se zde zmiňuje zejména:

Kogenerace z plynu a biomasy (dtto výroba elektřiny)	Limit 262 g CO_{2e}/kWh (elektřiny) jako regionální průměr (platí pro kogeneraci z plynu i biomasy) BAT: jako spodní limit hodnot BAT-AEL[21]
Distribuce (dodávka) tepla/chladu (systém dodávky a související infrastruktura)	Přímé emise skleníkových plynů z této činnosti jsou v EU nižší nebo rovny 262 g CO2e/kWh nebo regionální průměrné intenzitě emisí životního cyklu výroby elektřiny v jiných regionech světa.
Výroba tepla/chladu z plynu	Žádné zvýšení intenzity emisí činnosti v důsledku adaptace; a aktivita nemůže mít emisní intenzitu nad průměrnou emisní intenzitou všech zařízení na výrobu elektřin

[21] BAT AEL: Best available technology associated emission levels, BREF: Best available techniques Reference Document (https://ec.europa.eu/environment/legal/law/12/pdf/2_Grimeaud_BAT.pdf)

3 Stav teplárenství v ČR

Následující text stručně charakterizuje vývoj teplárenství v ČR do současné doby, kdy se významně mění zejména palivová základna. Regulatorní prostředí a různý přístup k teplárenským subjektům významně ovlivňuje a v některých případech znevýhodňuje větší subjekty přísnější legislativou. Významnou položkou v nákladech velkých soustav jsou mj. emisní povolenky, jež v souladu s původním záměrem vynucují přechod na jiná paliva. To je spojeno s velkými investicemi do nových zařízení a do úspor v teplárenských soustavách.

3.1 Přehled sektoru teplárenství v ČR

Teplárenství (centralizované zásobování teplem) má v ČR dlouhou historii, která sahá až před období 2. světové války. Důvodem pro vznik těchto soustav byl především rozvoj průmyslu v meziválečném období a potřeba zajišťovat kromě dodávek elektřiny ale i procesní teplo. Teplárenské soustavy začaly zásobovat i bytovou výstavbu a byly založeny převážně na principu kombinované výroby elektřiny a tepla. V polovině minulého století to byly typicky soustavy se zdrojem na bázi domácího uhlí, s parními rozvody, tedy z dnešního hlediska již nepřijatelným řešením pro novou výstavbu[22]. V bytové výstavbě se ve druhé polovině minulého století předpokládalo vesměs vytápění bytových (zejména panelových) domů na bázi větších teplárenských soustav vesměs s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla. Od 80. let se řada lokalit zásobuje již i novými zdroji na zemní plyn, většinou ale jen výtopenského charakteru bez kogenerace.

Největší soustavy tak vznikly např. v Praze, Plzni, Českých Budějovicích, Brně. Olomouci, na Ostravsku. Vznikly i soustavy, napájené dálkovým tepelným napáječem ze vzdálenějšího zdroje (Mělník-Praha, Opatovice-Pardubice a Hradec Králové). Nejnovější je právě realizovaný projekt vyvedení (odpadního) tepla z jaderné elektrárny Temelín, které vytěsní uhlí a část zemního plynu v Českých Budějovicích. Vznikly tak desítky velkých soustav, zásobovaných z centrálního zdroje s rozvody tepla. Jen firmy, sdružené v Teplárenském sdružení zásobují asi 60 lokalit nad 10 tis. obyvatel.

V 90. letech dochází k zásadním strukturálním změnám v odvětví energetiky. Velká část tepláren se osamostatňuje do nezávislých výrobců a dodavatelů tepla a elektřiny. Přibližně od té doby se datují masivní investice, nejprve do odsíření a pro dosažení emisních limitů dalších škodlivin. Významně se mění palivová základna, kdy některé střední i větší zdroje nahrazují část fosilních paliv spoluspalováním uhlí s biomasou. Samostatné spalování biomasy se realizuje většinou stavbou nového zdroje s výkony do 10 MW s ohledem na její dostupnost. Menší zdroje tepla řádu jednotek MW a zejména nové zdroje individuálního vytápění se realizují převážně na výtopenské bázi ze zemního plynu[23]. Náhrada uhlí ve větších zdrojích se do budoucna dá očekávat většinou zemním plynem, který ale s ohledem na rozšíření

[22] Parní rozvody jsou tam, kde to není vynucené technologickými potřebami, nahrazovány horkovodními rozvody.
[23] Podíl „malých“ zdrojů tepla na bázi KVET dosahuje cca 5 % (zdroje do 1 MWt), resp. 6 % (zdroje mezi 1 a 5 MWt) instalovaného tepleného výkonu KVET.
Více na http://www.eru.cz/documents/10540/5381883/Rocni_zprava_provoz_ES_2019.pdf/debe8a88-e780-4c44-8336-a0b7bbd189bc

velkých soustav SZT v ČR bude využit i pro výrobu tepla částečně i v základním zatížení. V několika lokalitách se předpokládá instalace zařízení na energetické využití odpadu, ale tyto projekty zatím nemají větší podporu veřejnosti. V menších lokalitách se předpokládá rozvoj decentralizovaných zdrojů s plynovou kogenerací.

Změny ve vlastnictví tepláren vedly k tomu, že v současné době je odvětví do značné míry decentralizováno nejen z technických důvodů zásobování oddělených lokalit s hustší zástavbou, ale i majetkově. ERÚ vydal 656 licencí na výrobu tepla a 646 licencí na rozvod tepla subjektům, které dodávají teplo třetím osobám. S celkovým tepelným výkonem nad 20 MW je licencováno 102 firem, s výkonem nad 1 MW je to 524 firem.

V současné době je evidováno cca 1800 zdrojů tepla s instalovaným výkonem vyšším než 5 MWt a cca 17000 menších zdrojů tepla s instalovaným výkonem mezi 0,2 a 5 MWt. Podíl dodávek tepla z SZT na dodávkách tepla k roku 2015 činil přibližně 40 % domácností[24]. Počet domácností připojených k SZT v posledních letech mírně roste, neboť polovina nových bytů se připojuje k SZT, dalších častou formou vytápění je zdroj tepla v domě. Necelých 10 % bytů má zdroj tepla přímo v bytě.

Statistika ERÚ[25] ukazuje podíly paliv. Rozložení dodávek i používaných paliv je přitom v jednotlivých regionech ČR velmi nerovnoměrné. V domácnostech bylo v roce 2019 spotřebováno 33 657 TJ, což je 42 % z celkové spotřeby, v průmyslu bylo spotřebováno 22 279 TJ (28 % ze spotřeby) a v sektoru obchodu a služeb 18 575 TJ (23 % ze spotřeby). Celkový instalovaný tepelný výkon výroben tepla ke konci roku 2019 byl 41 348,3 MW. Celková délka rozvodů tepla v roce 2020 činila 7,479 tis. km, z toho 1,360 tis. km tvořily parovody, 3,462 tis. km teplovody a 2,657 tis. km horkovody.

Centrální výroba tepla v ČR je zajišťována jednak zdroji ve výtopenském režimu (vyrábí pouze teplo) a jednak zdroji v režimu kombinované výroby tepla a elektřiny - KVET. V roce 2019 pocházelo asi 65 % výroby tepla z KVET.

Za rok 2019 dosáhla celková brutto výroba tepla 161 PJ, čistá výroba tepla byla 152 PJ (vyjma technologické vlastní spotřeby tepla). Dodávky tepla cizím subjektům činily 87,5 PJ (bez dodávky na krytí ztrát v rozvodech SZT v případech, kdy je licencovaný výrobce zároveň i distributorem. Po odečtení ztrát tepla v SZT ve výši 6,7 PJ u licencovaných dodavatelů, kteří nejsou výrobci, je prodej tepla koncovým zákazníkům 80,8 PJ. Zbylé teplo tvořily dodávky tepla do vlastního podniku (v místě výroby) a tepelné ztráty.

[24] Šetření Energo 2015, Český statistický úřad, dostupné na www.csu.cz

[25] Roční zpráva o provozu teplárenských soustav, 2019. http://www.eru.cz/documents/10540/5391332/Rocni_zprava_provoz_TS_2019.pdf/a4d8e72d-4f7b-4d02-b464-201bf1648479. Pozn.: statistika po sektorech nezahrnuje část nezjištěného rozvodu tepla. Tato hodnota by měla být vzhledem k vykázaným údajům nevýznamná.

Velikost dodávek tepla má v posledních několika letech klesající tendenci, která je majoritně způsobena klesajícím počtem denostupňů (respektive růstem průměrné teploty v klíčových měsících topného období v ČR) a realizací úsporných opatření na straně spotřeby tepla[26].

Výroba tepla v KVET klesá ve větších zdrojích mj. z důvodu nízké ceny silové elektřiny a na trhu. Růst výroby elektřiny z KVET lze zaznamenat v segmentu malých kogeneračních jednotek řádu stovek kW až jednotek MW na bázi zemního plynu.

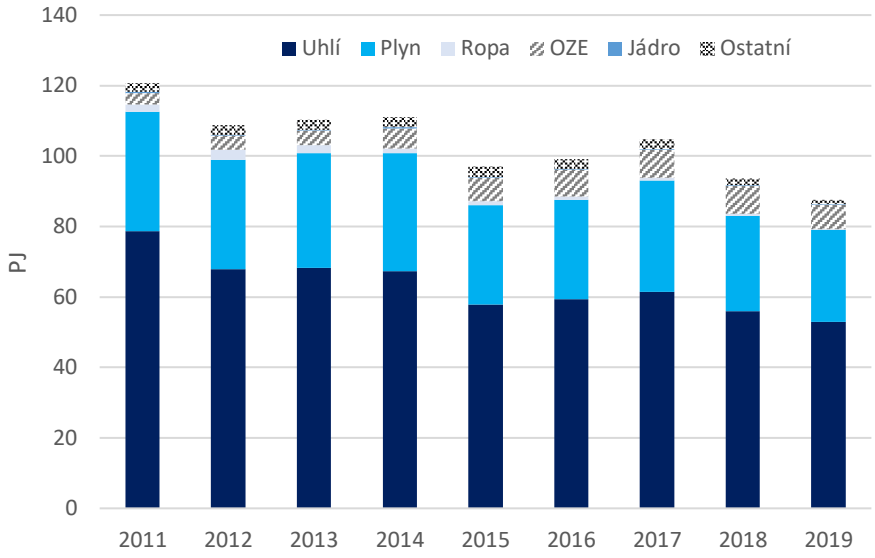
Tabulka 3 Dodávka tepla podle paliv [PJ][8]

Palivo	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Uhelná paliva	78,6	67,9	68,2	67,3	57,9	59,4	61,4	56,0	52,9
Zemní a degazační plyn	34,0	31,0	32,7	33,5	28,1	28,1	31,6	27,0	26,1
Ropná paliva	2,0	2,8	2,1	1,3	1,2	1,0	0,9	0,5	0,2
OZE	3,3	4,1	4,2	5,8	6,6	7,5	7,8	8,1	7,0
Jaderné palivo	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ostatní paliva	2,4	2,7	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	1,9	1,1
Dodávky celkem	120,6	108,8	110,5	111,0	97,1	99,2	104,9	93,7	87,5

Výše uvedenou tabulku ilustruje také následující obrázek (Obrázek 1).

[26] Viz např. https://knoema.com/nrg_chdd_a/cooling-and-heating-degree-days-by-country-annual-data

Obrázek 3 Podíl paliv na dodávkách tepla (PJ)



Primárním nejvyužívanějším palivem v sektoru teplárenství ČR zůstává uhlí a uhelná paliva s přibližně 60% podílem na palivovém mixu, přičemž uhlí se používání z cca 80 % v rámci kombinované výroby elektřiny a tepla. V porovnání s palivovým mixem v roce 2011 však došlo k poklesu tohoto podílu o cca 20 procentních bodů. Podíl zemního plynu na dodávkách tepla zůstává víceméně konstantní na úrovni cca 30 % v rámci palivového mixu. K relativně významnému poklesu došlo v uplynulém období ve spotřebě ropných paliv (zejména topných olejů), kde podíl na palivovém mixu činil v roce 2019 již jen 0,2 %. Naopak rostoucí trend spotřeby paliv lze pozorovat v kategorii OZE na cca 8 % podíl na palivovém mixu v roce 2019, kdy převážnou část tvoří biomasa.

V absolutních číslech je z detailnějšího pohledu patrný rostoucí podíl biomasy na dodávkách tepla (6,5 PJ v roce 2019 oproti přibližně 2 PJ v roce 2010) a podíl bioplynu pak dvojnásobný (0,54 PJ v roce 2019 oproti 0,25 PJ v roce 2010) v porovnání s rokem 2010.

3.2 Výzvy v teplárenství

3.2.1 Od monopolu ke konkurenčnímu prostředí

Provozování rozsáhlých SZT vybudovávaných v polovině minulého století bylo původně považováno za odvětví spadající do kategorie takzvaných přirozených monopolů, neboť v dané lokalitě představovalo SZT obvykle jediný dostupný zdroj tepelné energie. Soustavy SZT vyžadovaly ze strany státu regulaci. V důsledku plošné plynofikace v devadesátých letech v ČR se však situace výrazně změnila, neboť menší plynové kotle a další lokální zdroje tepla začaly konkurovat klasickým teplárnám. V současné době je zemní plyn k dispozici ve většině měst a větších obcích v České republice. Současně došlo k

výraznému zlepšení technologie plynových kotlů a jejich automatizaci. Doslova revolucí pak prošla tepelná čerpadla, která dnes díky výraznému technickému vylepšení a současně zlevnění představují další významnou konkurenci dálkového vytápění. V současné době tak prakticky všichni zákazníci připojení na dálkové vytápění mají možnost přejít na alternativní způsob vytápění a také tyto možnosti využívají. Ke změně způsobu vytápění je sice zapotřebí stavební povolení, ve kterém vydává závazné stanovisko orgán ochrany ovzduší a stavebník musí energetickým posudkem prokázat, že využití tepla ze soustavy zásobování tepelnou energií pro něj není ekonomicky přijatelné.

Vzhledem k téměř univerzálnímu rozšíření substitutů dálkového vytápění a jeho fakticky neexistující legislativní ochraně ve stavebním zákoně i v dalších souvisejících předpisech, je třeba vycházet z předpokladu, že dálkové vytápění je principiálně v konkurenci ostatních způsobů vytápění. Teplárenství tak přešlo z původního monopolního do konkurenčního ekonomického prostředí.

3.2.2 Regulatorní

Přestože teplárenství již většina odborníků nevnímá jako čistě monopolní prostředí, je cena tepla všech licencovaných zdrojů regulována. Regulaci zabezpečuje Energetický regulační úřad formou tzv. věcného usměrňování cen podle ustanovení § 6 zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů, které spočívá ve stanovení určitých podmínek pro kalkulaci a sjednání cen tepelné energie. Tyto podmínky jsou specifikovány v cenových rozhodnutích Energetického regulačního úřadu a jsou závazné pro všechny licencované dodavatele tepelné energie. Aktuálně se jedná o Cenové rozhodnutí Energetického regulačního č. 6/2020 ze dne 29. září 2020, k cenám tepelné energie.

V případě věcného usměrňování lze do ceny tepla promítnout pouze ekonomicky oprávněné náklady, přiměřený zisk a daň z přidané hodnoty v souladu s cenovým rozhodnutím. Cena tepelné energie v kalendářním roce je v rámci cenové lokality kalkulována shodným způsobem pro odběrná místa na stejné úrovni předání, přičemž každá kalkulace může obsahovat pouze příslušné ekonomicky oprávněné náklady, přiměřený zisk a odpovídající množství tepelné energie.

Cena tepelné energie v průběhu daného kalendářního roku je kalkulována jako předběžná a po jeho ukončení jako výsledná. Předběžná cena vychází z předběžné kalkulace, ve které lze uplatnit pouze předpokládané ekonomicky oprávněné náklady, přiměřený zisk a předpokládané množství tepelné energie v kalendářním roce. Výsledná cena vychází z výsledné kalkulace, která obsahuje skutečně uplatněné ekonomicky oprávněné náklady a odpovídá výnosům za tepelnou energii i skutečnému množství tepelné energie za ukončený kalendářní rok.

Regulace cen tepla je z hlediska kontroly oprávněných nákladů a přiměřeného zisku Energetickým regulačním úřadem odlišná od regulace cen přirozených monopolů, např. distribuce elektřiny a plynu. Držitelé licencí na výrobu a rozvod tepla mohou podnikat i v jiných oblastech, což komplikuje mj. kontrolu oprávněných nákladů. ERÚ v dalším období bude uplatňovat odlišný přístup posílením regulace vůči chráněným zákazníkům, tj. domácnostem a malým odběratelům, na rozdíl od posílení tržních principů ve vztazích mezi rovnocennými velkými subjekty.

3.2.3 Legislativní

Reforma systému emisního obchodování (EU ETS) pro období po roce 2020

Systém EU ETS (European emission trading scheme) byl spuštěn v roce 2005 a požaduje po zařízeních splňujících určité parametry (v případě spalovacích zdrojů nad 20 MW instalovaného tepelného příkonu) monitorovat, vykazovat a ověřovat emise skleníkových plynů. Za každou ověřenou tunu emisí musí být odevzdána tzv. emisní povolenka EUA (European allowance). Emisní povolenky jsou od roku 2013 zejména aukcionovány (zařízení je musí nakupovat v aukcích, případně na sekundárním trhu) a také částečně zdarma omezeně přidělovány za předem definovaných a ověřovaných podmínek ohroženým odvětvím a pro účely modernizace výroby elektřiny.

Základní parametry EU ETS:

- funguje v 30 zemích (všech 27 členských zemí EU plus Island, Lichtenštejnsko a Norsko)
- omezuje emise z cca 11 000 stacionárních zařízení (elektrárny, teplárny a další průmyslová zařízení) a leteckých společností působících mezi těmito zeměmi
- pokrývá přibližně 45% emisí skleníkových plynů v EU.

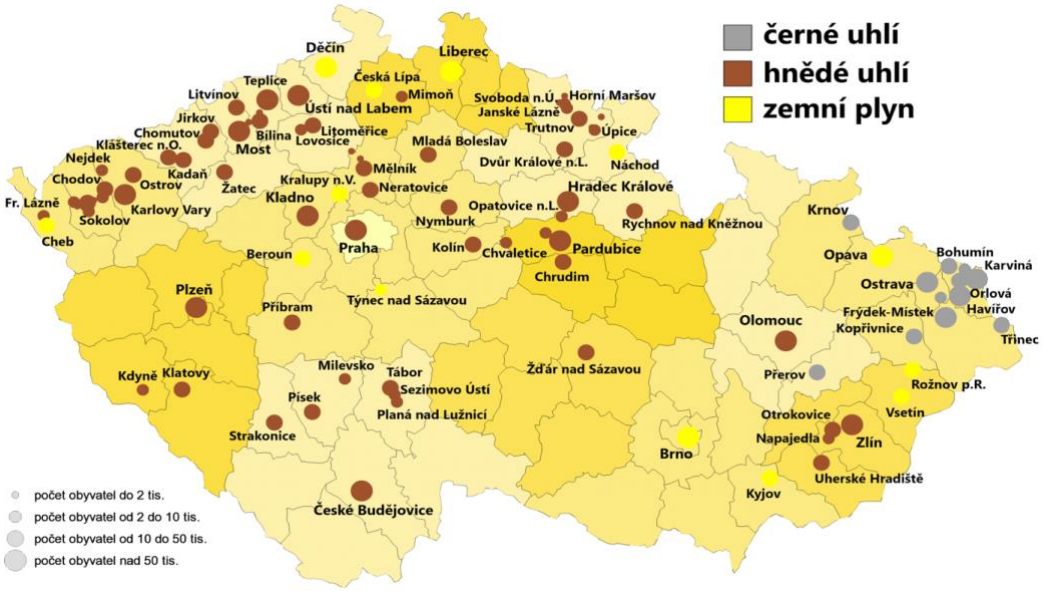
Nákupem emisních povolenek bylo v roce 2018 zatíženo 98,9 % výroby tepla z uhlí a 59,4 % výroby tepla ze zemního plynu.

Obr. 4 a 5 ukazují všechny teplárny na fosilní paliva, zahrnuté v systému EU ETS v letech 2018 a 2020. Z porovnání obou map je pak vidět, že mezi 2018 a 2020 ze systému „vypadly“ některé zdroje[27] díky nárůstu ceny emisní povolenky společně se snižující se alokací na teplo a elektřinu[28] a tím nákladů na jejich nákup. Tento trend se bude zvyšující se cenou povolenky dále akcelerovat a hrozí i u „větších“ teplárenských zdrojů. Únik mimo EU ETS navíc znamená z pohledu ČR ohrožení plnění cílů daných pro sektory mimo EU ETS v rámci nařízení o sdílení úsilí (ESR).

[27] Jedná se např. o zdroje Kdyně, Klatovy, Písek, Ostrov, Litoměřice, Mimoň, Děčín, Rychnov n.K., Uherské Hradiště, Kyjov.

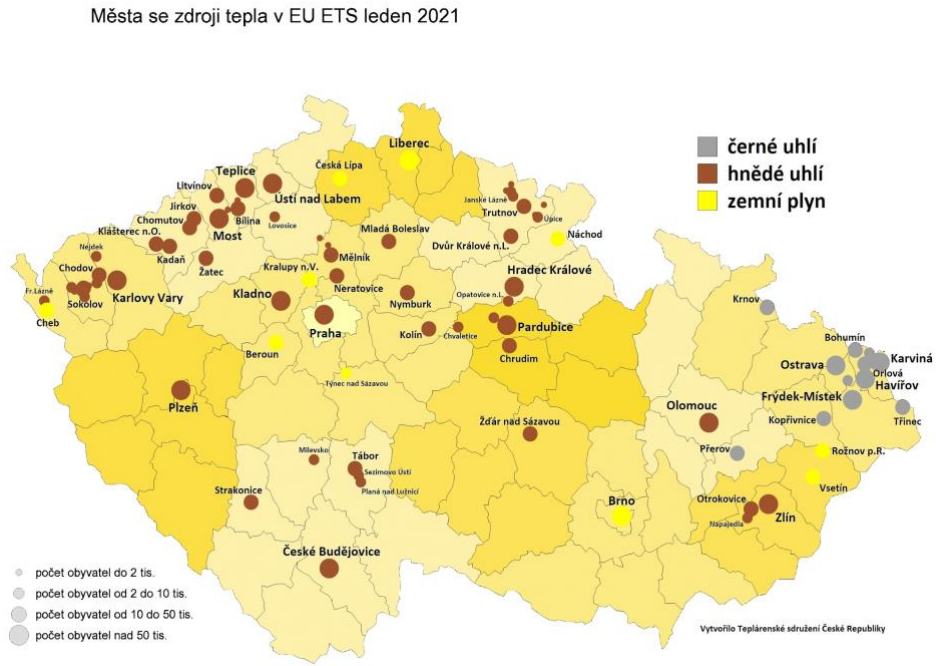
[28] v případě zdrojů velikosti blížící se 20 MWt hranici, se volná alokace na elektřinu téměř neuplatnila

Obrázek 4 Teplárny na fosilní paliva zahrnuté do systému EU ETS v roce 2018



Zdroj – TS ČR

Obrázek 5 Teplárny na fosilní paliva zahrnuté do systému EU ETS v roce 2020



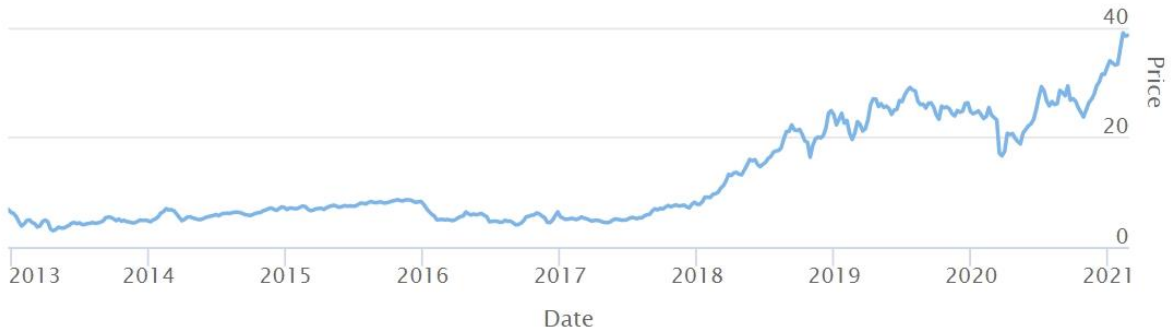
Zdroj – TS ČR

Současná situace

Revidovaná směrnice o EU ETS nastavuje přechod z 3. obchodovacího období (2013-2020) na 4. obchodovací období (2021-2030). Tato směrnice byla publikována v březnu 2018 v Úředním věstníku EU a obsahuje zejména následující opatření:

- zvýšení tzv. lineárního redukčního faktoru (LRF), který snižuje celkový objem povolenek v systému, ze současné hodnoty 1,74 % na 2,2 % ročně
- zachování volné alokace pro specifické sektory včetně teplárenství na úrovních roku 2020
- zachování možnosti volné alokace pro modernizaci energetického sektoru
- doplnění nového mechanismu tzv. modernizačního fondu, který umožňuje vybraným nízkopříjmovým členským státům EU (včetně ČR) investice do modernizace vybraných odvětví.

Obrázek 6 Vývoj spotové ceny povolenky EUA v EUR za období 2013-2020[29]



Výsledkem revize směrnice byl rychlý nárůst ceny povolenky z úrovní kolem 5 až 7 Euro v roce 2017 na 25 Euro na konci roku 2018. Od té doby dochází ke kolísání ceny povolenky nad hranicí 20 Euro[30]. Příjmy z povolenek jsou významným příjmem státního rozpočtu.

Náklady na povolenky a věcné usměrňování cen tepla

Pro účely regulace cen tepelné energie jsou v bodě (1.2) přílohy č. 1 cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 6/2020 k cenám tepelné energie, stanoveny podmínky, za kterých je možné náklad na nákup potřebného množství emisních povolenek považovat za ekonomicky oprávněný ve věcně usměrňované ceně tepelné energie.

[29] ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/, říjen 2020

[30] 11.2.2021 dokonce přesáhly ceny emisních povolenek cenu 40 EUR. Dopad ceny povolenek do ceny tepla na zdroji lze dokumentovat následujícím zjednodušeným příkladem: Jestliže budeme u uhelného zdroje uvažovat podíl paliva na teplo 1,2 GJ/GJ, emisní faktor uhlí 0,1 t/GJ, cenu povolenky 40 €/EUA a kurz 26 Kč/€, pak náklad na CO_2 bude v teple z uhlí činit cca 125 Kč/GJ. Náklad na CO_2 tak představuje až polovinu výrobních nákladů na teplo na úrovni zdroje.

Pokud dodavatel tepelné energie provedl prodej a nákup emisních povolenek, je nutné ocenit množství emisních povolenek, které je potřeba dokoupit nad rámec přidělených emisních povolenek na zařízení pro výrobu tepelné energie a neupotřebených na daném tepelném zařízení, na které se vztahuje povolení k emisím skleníkových plynů. Podle uvedených podmínek se potřebný nákup emisních povolenek, který je nutné dokoupit, ocení nejvýše průměrnou cenou za kalendářní rok 2018, která vychází z váženého průměru všech realizovaných obchodů na spotovém trhu na příslušné burze v rámci Evropské unie.

Energetický regulační úřad pro stanovení průměrné ceny emisní povolenky vychází dlouhodobě z váženého průměru všech realizovaných obchodů na spotovém trhu na burze European Energy Exchange (EEX) se sídlem ve Německu, jelikož tato burza je vybrána v rámci Evropské unie pro obchodování s emisními povolenkami ve 3. obchodovacím období. Průměrná cena emisní povolenky pro rok 2019 je vypočtena z údajů realizovaných obchodů na spotovém trhu na burze European Energy Exchange (EEX), jako vážený průměr uzavíracích cen za každý obchodovací den, přepočtených na Kč podle platného kurzu vyhlášeného ČNB pro daný den, kde váhou je množství zobchodovaných emisních povolenek za každý obchodovaný den. Výsledné průměrné ceny povolenky ukazuje následující tabulka.

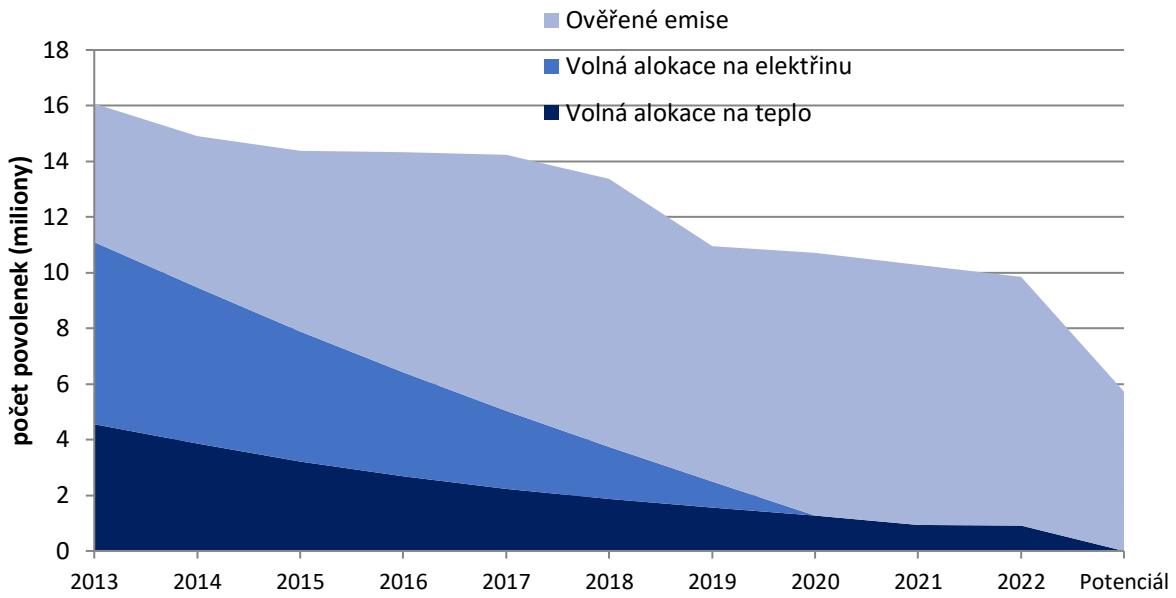
Tabulka 4 Vývoj průměrné ceny povolenky ve 3. obchodovacím období stanovené pro účely věcného usměrňování ceny tepelné energie Energetickým regulačním úřadem

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Průměrná cena povolenky EUA (Kč/tunu CO_2)	118,64	156,44	217,88	142,14	144,00	399,08	607,45	654,12

Část povolenek na výrobu tepla je přidělována bezplatně. Tento podíl však v souladu s příslušnou směrnicí EU každoročně lineárně klesá z 80 % v roce 2013 na 30 % v roce 2020 výpočtové hodnoty dle referenční úrovně tepla (benchmarku na teplo). Benchmark na teplo odpovídá modelovým emisím CO_2 při výrobě tepla v plynovém kotli s účinností 90 % a jeho úroveň je pro období 2013-2020 nastavena na hodnotu 62,3 EUA/TJ tepla. Při výpočtu volné alokace se následně použije mezisektorový redukční faktor (pro čistě výtopenské zdroje) nebo lineární redukční faktor (pro teplárenské zdroje vyrábějící elektřinu), který volnou alokaci dále snižuje. Výsledkem je, že teplárny využívající uhlí získávají relativně daleko menší podíl bezplatných povolenek na výrobu tepla než teplárny na zemní plyn.

Snižování množství povolenek bezplatně přidělovaných na výrobu tepla pro 61 největších tepláren v ČR

Obrázek 7 Teplárny – vývoj volné alokace a ověřených emisí (2013 – 2022)



Zdroj – TS ČR, dopočet z dat EUTL, pro rok 2020-2022 odhad dle dostupných dat

Další pokles množství bezplatně přidělovaných povolenek na výrobu tepla lze předpokládat i po roce 2020, zatím nicméně není přesně stanovena jeho trajektorie.

Snižování emisí klasických znečišťujících látek

Od roku 2013 do konce roku 2018 si investice do snižování emisí v teplárenství vyžádaly již přes 21 miliard korun a budou pokračovat (více také v kap. 4). Výsledkem je snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší. V případě oxidů dusíku klesly emise v roce 2017 oproti roku 2013 o 29 %, v případě prachu o 41 % a v případě oxidu siřičitého dokonce o 42 %.

Tabulka 5 Vývoj emisí oxidů dusíku, oxidů síry a prachu za období 2013-2018[31]

	Emise polutantů v letech [t/rok]						Snížení emisí mezi roky 2013 a 2018	
Polutant	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**t/rok**	**%**
NO_x	20 059	17 917	16 139	14 928	14 197	12 611	-7 447	-37,1 %
SO_2	41 278	36 600	34 832	24 923	23 960	20 375	-20 902	-50,6 %
Prach	1 089	865	688	569	644	534	-555	-50,9%

[31] Data z teplárenských zdrojů členů Teplárenského sdružení ČR, které teplem zásobují více než 1,1 milionu domácností.

V porovnání s rokem 1990 dnes při výrobě 1 GJ tepla v současností vypouštějí teplárny do ovzduší méně než desetinu původního množství emisí síry, dusíku, oxidu uhličitého a prachu. Za uplynulé čtvrtstoletí tak klesla ekologická emisní zátěž dálkového zásobování teplem při vytápění z tepláren i vzhledem k výrazným úsporám tepla pro vytápění a ohřev vody v domácnostech téměř dvacetkrát.

Požadavky legislativy EU v oblasti ochrany ovzduší

Pro další strategii teplárenských zdrojů je určující především legislativa v oblasti ochrany ovzduší, kde splnění požadavků na zpřísnění emisních limitů může být spojeno se značnými investicemi.

Na spalovací zdroje spadající do kategorie tzv. středních spalovacích zdrojů 1–50 MW instalovaného tepelného příkonu se v oblasti ochrany ovzduší vztahuje:

- evropská legislativa – zejména Směrnice 2015/2193 o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení (tzv. MCPD)
- česká legislativa – zejména zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a navazující vyhlášky zejména vyhláška č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování. Česká legislativa reflektuje požadavky EU legislativy.

Z pohledu teplárenských zdrojů je relevantní kategorie středních spalovacích zdrojů nad 20 MW, které současné musí plnit požadavky EU ETS (nakupovat povolenky) a MCPD.

Na spalovací zdroje spadající do kategorie tzv. velkých spalovacích zdrojů nad 50 MW instalovaného tepelného příkonu se v oblasti ochrany ovzduší vztahuje:

- evropská legislativa – zejména Směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích (tzv. IED) a navazující dokumenty zejména Závěry o BAT pro velká spalovací zařízení
- česká legislativa – zejména zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a navazující vyhlášky zejména vyhláška č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování. Česká legislativa reflektuje požadavky EU legislativy, nicméně tzv. Závěry o BAT jsou přijímány jako Prováděcí rozhodnutí Komise tudíž jsou přímo aplikovatelné (netransponují se).

Požadavky směrnice IED jsou platné obecně od 1. 1. 2016. Nicméně tato směrnice i česká legislativa umožnila využití tzv. přechodných režimů, které poskytují některým zdrojům dodatečný časový prostor se novým požadavkům přizpůsobit. Pro teplárenské zdroje je relevantní zejména přechodný režim pro teplárenské zdroje do 200 MW instalovaného tepelného příkonu, který umožňuje odklad termínu plnění zpřísněných emisních limitů až na 1. 1. 2023. Zdroje nad 200 MW instalovaného tepelného příkonu byly ve většině případů zařazeny do přechodného režimu „Přechodný národní plán“, který skončil 30. 6. 2020.

Dne 17. 8. 2017 došlo pro velké spalovací zdroje k dalšímu dodatečnému zpřísnění požadavků IED vydáním tzv. Závěrů o BAT pro velká spalovací zařízení. Tyto požadavky bude nutné splnit do 4 let tedy

do 17. 8. 2021, pro zdroje zahrnuté do přechodných režimů jsou tyto nové požadavky platné až po skončení těchto režimů (zejména relevantní pro přechodný režim pro teplárny).

S ohledem na výše uvedené lze uvažovat rozdělení teplárenských zdrojů do 4 následujících kategorií podle instalovaného tepelného příkonu:

1. Tepelný příkon 1-20 MWt (vztahuje se legislativa MCPD a zdroje jsou mimo EU ETS)
2. Tepelný příkon 20 – 50 MW (vztahuje se legislativa MCPD)
3. Tepelný příkon 50 – 200 MW (vztahuje se legislativa IED a závěry o BAT od 1. 1. 2023)
4. Tepelný příkon nad 200 MW (vztahuje se legislativa IED a závěry o BAT od 17. 8. 2021)

3.2.4 Snižování emisí skleníkových plynů v teplárenství do roku 2030

Systém emisního obchodování má v rámci teplárenství zdaleka největší dopady na teplárny využívající uhlí, které zajišťují dodávky tepla pro přibližně 2 miliony obyvatel České republiky. Výpočet ukazuje, že teplárny vynaložily v roce 2019 na nákup povolenek přibližně 5,1 miliardy korun, pro rok 2020 lze odhadovat hodnotu cca 5,6 mld. Kč. Do roku 2030 budou tyto náklady bez adekvátních opatření dále růst se vzrůstající cenou emisní povolenky.

Tabulka 6 Vývoj nákladů tepláren na nákup povolenek na emise skleníkových plynů

Rok		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Průměrná cena povolenky	CZK/EUA	119	156	218	142	144	399	607	654	1 059*	1 248*
Náklad na nákup povolenek	mil. CZK	590	851	1416	1126	1 326	3 840	5 143	6178	9 895	11 149

Zdroj – TS ČR

* Odhady – Průměrná cena povolenky v letech 2021-2022 podle průzkumu Reuters z 18. ledna 2021. Průměrné ceny povolenky za léta 2013 až 2020 - zdroj ERÚ. Zdroj: Výpočty Teplárenského sdružení České republiky na základě veřejně přístupných informací o spotřebě povolenek, jejich bezplatně přidělenému množství a vývoji tržní ceny povolenky.

Připravovaná legislativa EU v oblasti snižování emisí

Evropská komise představila 11. prosince 2019 Zelenou dohodu pro Evropu - plán, který učiní hospodářství EU udržitelné tím, že přemění výzvy v oblasti klimatu a životního prostředí na příležitosti ve všech oblastech politiky a učiní transformaci spravedlivou a inkluzivní pro všechny.

Kalendář návrhů legislativy Evropskou komisí

Březen 2020	návrh „klimatického zákona“ – neutralita do roku 2050
Červen 2020	vyhodnocení národních klimaticko-energetických plánů
Q3 2020	komplexní plán zvýšení klimatického cíle 2030 (nejméně 50 směrem k 55 %)
Červen 2021	legislativní balíček včetně revize EU ETS a revize směrnice o energetických daních
2021	revize Směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích revize pravidel veřejné podpory včetně oblasti ŽP

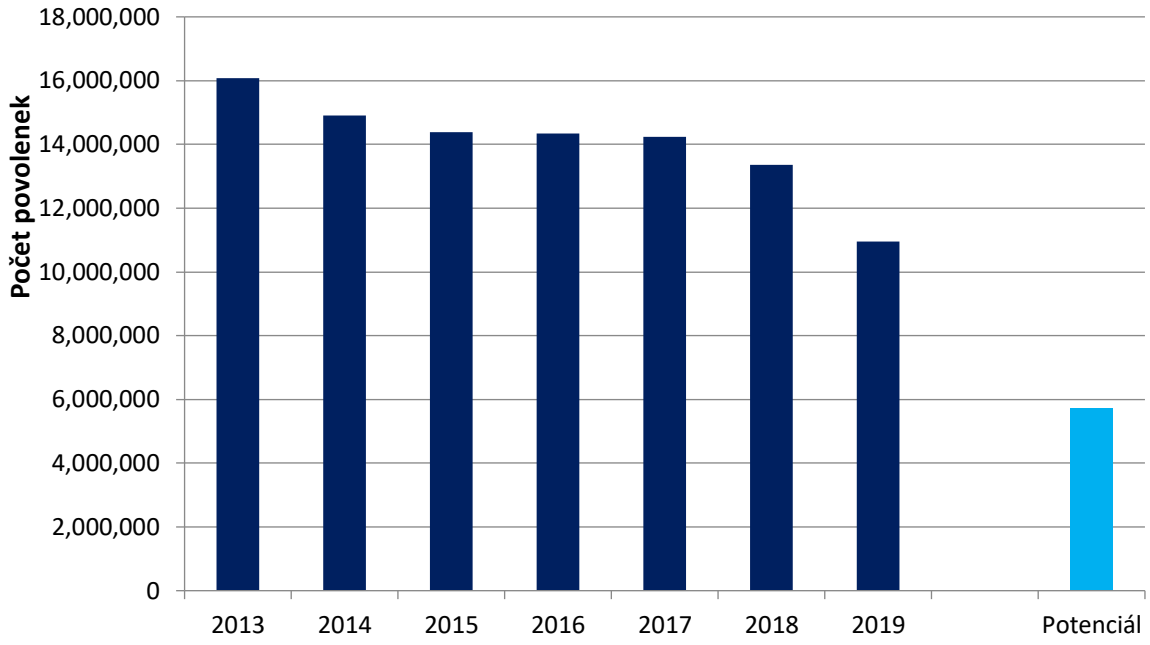
Memorandum o spolupráci mezi sektorem teplárenství a plynárenství

Zástupci Teplárenského sdružení ČR podepsali dne 1. července 2020 se zástupci Českého plynárenského svazu „Memorandum o spolupráci na budoucí dekarbonizaci teplárenství“. Celkový přechod teplárenství od uhlí je otázkou příštích 15 let, tedy do roku 2035.

Cílem společných aktivit je:

- přispět k naplnění mezinárodních klimatických závazků České republiky;
- podpořit rozvoj vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla tak, aby došlo k postupnému přechodu od uhlí k čistším formám primární energie vč. zemního plynu;
- zachovat v maximální možné míře stávající soustavy zásobování teplem všude tam, kde je to technicky i ekonomicky efektivní.
- Český plynárenský svaz a Teplárenské sdružení ČR a jejich členské firmy:
- detailně zmapují očekávané budoucí požadavky na plynárenskou infrastrukturu;
- budou usilovat o adekvátní rozvoj plynárenské infrastruktury v požadovaném časovém horizontu se záměrem v maximální možné míře předejít úzkým místům při transformaci českého teplárenství;
- budou investovat miliardy korun do zvyšování energetické účinnosti systémů zásobování teplem a nových technologií umožňujících větší flexibilitu elektrizační soustavy.
- Signatáři memoranda prohlašují, že splnění výše stanovených cílů bude možné jen s proaktivní podporou státní správy a regulace a v této souvislosti vyzývají k:
- úpravě nastavení aukcí pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v novele zákona o podporovaných zdrojích;
- správnému nastavení parametrů pro využívání Modernizačního fondu, včetně zajištění jeho včasné notifikace;
- adekvátnímu zohlednění významné přidané hodnoty vysoce účinné KVET a jejího rostoucího potenciálu pro stabilizaci elektrizační soustavy v regulaci;
- zajištění dostupného financování z evropských i národních fondů na modernizaci jednotlivých zdrojů, ale také navazující plynárenské a teplárenské infrastruktury.

Obrázek 8 Teplárny - vývoj ověřených emisí skleníkových plynů 2013-2019 a potenciál plynofikace[32]



Zdroj – TS ČR, dopočet z dat EUTL

Pozn. Emise v případě plynofikace uhelných tepláren (teplárny na plyn a biomasu beze změn)

3.3 Uhelná komise

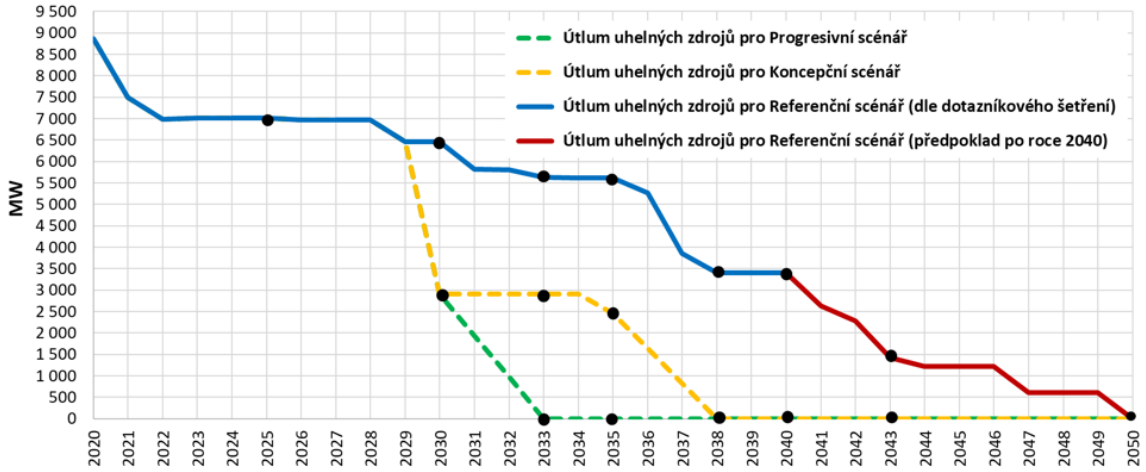
Uhelná komise byla jako poradní orgán vlády ustanovena v červenci 2019. Hlavním cílem komise je poskytnout vládě ČR objektivní a v maximální možné míře konsensuální výstupy s ohledem na budoucí využití hnědého uhlí v ČR včetně všech souvisejících aspektů. Uhelná komise má 19 členů a je složena ze zástupců státní správy (ministerstva), místní samosprávy (ústecký, karlovarský a moravskoslezský kraj), zástupců Parlamentu, akademické sféry, průmyslu, i zástupců nevládních neziskových ekologických organizací. V průběhu více než jednoletého působení uhelné komise bylo vypracováno 24 scénářů různých variant útlumu těžby a především spalování hnědého uhlí se zohledněním energetických, ekologických a sociálních dopadů v daných regionech i celé České republiky. Z původních 24 scénářů budoucnosti české energetiky, s nimiž uhelná komise při svém vzniku začínala, se ve finále výběr zúžil na tři varianty konce využívání uhlí v energetice, a to:

[32] Jedná se o model plynofikace teplárenských zdrojů na základě dat registru EU TL. Model zahrnuje 61 největších teplárenských zdrojů v EU ETS. V případě plynových tepláren a tepláren na biomasu se neuvažují změny.

- do roku 2033
- do roku 2038
- do roku 2043

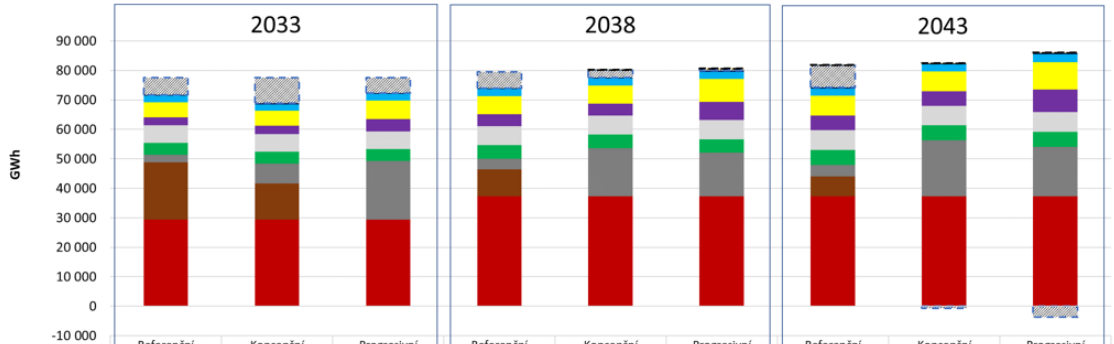
Konkrétní dopady na vývoj instalovaného výkonu uhelných elektráren jsou pro výše uvedené varianty konce uhlí v ČR a příslušný scénář vývoje (tzv. progresivní, koncepční a referenční) zobrazeny na níže uvedených grafech a grafice.

Obrázek 9 Výhled útlumu uhlí (instalovaný výkon netto) dle koncepčního, referenčního a progresivního scénáře[33]



[33] Podklady provozovatele přenosové soustavy ČR, společnosti ČEPS, a.s. pro jednání uhelné komise.

Obrázek 10 Výroba elektřiny dle jednotlivých paliv a scénářů pro roky 2033, 2038 a 2043

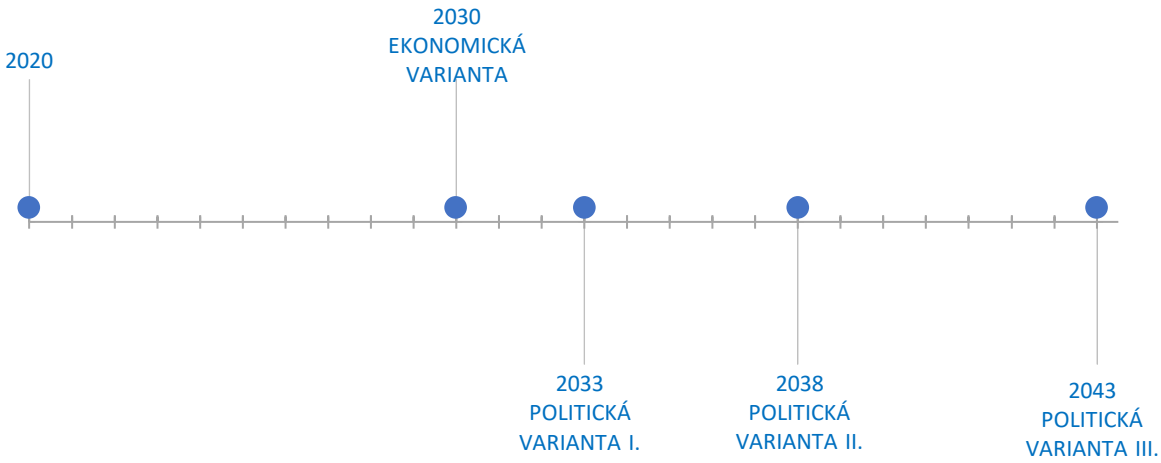


	2033			2038			2043		
	Referenční	Koncepční	Progresivní	Referenční	Koncepční	Progresivní	Referenční	Koncepční	Progresivní
Nedodávka	0 GWh	0 GWh	0 GWh	0 GWh	1 GWh	1 GWh	61 GWh	1 GWh	2 GWh
Saldo dovozu a vývozu	5 726 GWh	8 658 GWh	5 213 GWh	5 486 GWh	2 617 GWh	563 GWh	7 611 GWh	- 656 GWh	-3 681 GWh
Bateriová akumulace	350 GWh	366 GWh	404 GWh	368 GWh	256 GWh	349 GWh	349 GWh	280 GWh	490 GWh
Vodní a přečerpávací elektrárny	2 188 GWh	2 179 GWh	2 192 GWh	2 306 GWh	2 364 GWh	2 538 GWh	2 492 GWh	2 427 GWh	2 700 GWh
Fotovoltaické elektrárny	5 073 GWh	5 073 GWh	6 193 GWh	6 157 GWh	6 157 GWh	7 716 GWh	6 726 GWh	6 732 GWh	9 285 GWh
Větrné elektrárny	2 830 GWh	2 831 GWh	4 217 GWh	4 059 GWh	4 058 GWh	6 195 GWh	4 889 GWh	4 892 GWh	7 680 GWh
Teplárny a závodní energetiky	5 986 GWh	5 986 GWh	5 986 GWh	6 468 GWh	6 468 GWh	6 468 GWh	6 678 GWh	6 678 GWh	6 678 GWh
Ostatní OZE	4 046 GWh	4 046 GWh	4 046 GWh	4 594 GWh	4 594 GWh	4 594 GWh	5 103 GWh	5 103 GWh	5 103 GWh
Plynové elektrárny	2 475 GWh	6 751 GWh	19 942 GWh	3 607 GWh	16 374 GWh	14 806 GWh	3 897 GWh	18 986 GWh	16 799 GWh
Uhelné elektrárny	19 450 GWh	12 240 GWh	0 GWh	9 179 GWh	0 GWh	0 GWh	6 805 GWh	0 GWh	0 GWh
Jaderné elektrárny	29 371 GWh	29 371 GWh	29 371 GWh	37 260 GWh	37 260 GWh	37 260 GWh	37 260 GWh	37 260 GWh	37 260 GWh
Celková výroba	71 770 GWh	68 844 GWh	72 350 GWh	73 997 GWh	77 530 GWh	79 926 GWh	74 200 GWh	82 358 GWh	85 995 GWh
Dump/Přebytek	3 GWh	1 GWh	0 GWh	15 GWh	16 GWh	66 GWh	16 GWh	7 GWh	55 GWh
LOLE	0 h	0 h	0 h	0 h	2 h	2 h	87 h	4 h	3 h

Členové komise měli na tyto finálové varianty velmi rozdílné názory, navíc jim údajně chyběly některé analýzy. V prosinci 2020 se pak většina členů (15 z 19) přiklonila **k roku 2038** jako definitivnímu termínu konce spalování hnědého uhlí v České republice[34]. S ohledem na statut uhelné komise jenom jako poradního orgánu vlády musí formálně o ukončení těžby a spalování uhlí v ČR rozhodnout vláda. Ta však k termínu vypracování této studie (únor 2021) zatím oficiálně nerozhodla. Z veřejných zdrojů vyplývá, že někteří členové vlády by se přiklonili k dřívějšímu termínu konce energetického využití uhlí v ČR než v roce 2038.

[34] Pozn. autorů: Závěrečné jednání uhelné komise doprovázely rozpory mezi jejími členy, kdy např. ministr životního prostředí podpořil konec využívání uhlí už o pět let dříve, v roce 2033. Ve vyjádření uvedl, že vzhledem k tomu, že zásadní proměna české energetiky nastane do roku 2030, by konec uhlí v dřívějším termínu byl podle jeho názoru možný. Na druhou stranu ministr průmyslu a obchodu uvedl, že rok 2038 není jenom kompromisem v rámci všech skupin v uhelné komisi, ale vychází z ekonomických i ekologických předpokladů budování nových zdrojů. V kontextu dalších vyjádření měl na mysli nejenom předpoklad rozvoje obnovitelných zdrojů energie, ale především otázku výstavby nových jaderných zdrojů (ve stávající lokalitě elektrárny Dukovany), s kterými v roce do roku 2035 počítá i Statní energetické koncepce.

Obrázek 11 Ekonomické a politické varianty ukončení využívání uhlí v ČR



V naší studii tento termín zohledňujeme s určitou dávkou flexibility nejen z výše uvedeného důvodu. Politický postoj vlády je v otázce konce uhlí v ČR jistě důležitý, ale z pohledu budoucích investičních potřeb v teplárenství je významný především samotný postoj provozovatelů tepláren. V rámci expertního šetření jsme zjistili, že **sami zástupci teplárenského sektoru do značné míry předpokládají výrazný útlum využití uhlí ve velké části svých zdrojů již k roku 2030**, tedy o osm let dříve, než předpokládá uhelná komise. Hlavními důvody ukončení využívání uhlí ve většině tepláren k roku 2030 (bez ohledu na politické rozhodnutí vlády) jsou čistě ekonomické podmínky provozu těchto zdrojů, a to zejména zvyšující se cena emisních povolenek. V další analýze předpokládáme, že k výraznému útlumu využívání uhlí v teplárenství dojde v ČR již kolem roku 2030.

4 Současný stav klimaticko-energetických investic

V následující kapitole sledujeme toky klimaticko-energetických investic v teplárenství v období 2014 – 2019. Využíváme strukturu taxonomie (kap. 2.3) a analyzujeme klimaticko-energetické investice z hlediska zdrojů financování, přes zprostředkovatele až po konečné užití. Tento přehled pak slouží mimo jiné k analýze úrovně financování těchto investic, využití nástrojů podpory a také ke srovnání s potřebou investic pro plnění cílů 2030 a zejména směřování k uhlíkové neutralitě v 2050.

4.1 Metodický rámec a datová základna

Mapa investic pak představuje přehled toků klimaticko-energetických investic od zdrojů kapitálu, přes prostředníky a nástroje financování až po konečné užití. Konstrukce diagramu využívá přístupu „zdola nahoru" (tedy „bottom-up"). Sleduje tedy investice na úrovni jednotlivých technologií (projektů), které jsou pak agregované na úroveň programu, odvětví a na celé území (v našem případě ČR). Hranice sledovaného odvětví jsou blíže definovány v úvodní části (kap. 2).

Metodika sledování klimaticko-energetických investic v této zprávě vychází ze studií Climate Policy Initiative a Climate investment Capacity project[35]. Klimaticko-energetické investice jsou tak pro účely této zprávy definovány jako **výdaje veřejných a soukromých aktérů na tvorbu hrubého fixního kapitálu, které vedou specificky ke zmírnění změny klimatu a snižování emisí skleníkových plynů**. Tvorbu hrubého fixního kapitálu podle Nařízení EU o Evropském systému národních a regionálních účtů[36] zahrnuje (v kladných složkách) zejména nákup fixních aktiv, tedy například budovy a infrastruktury či stroje a zařízení. Na rozdíl od metodiky Nařízení ale nezahrnujeme v naší analýze nehmotná aktiva, zejména výzkum a vývoj (viz také dále). Dále také nezahrnujeme další „nehmotné" investice a aktivity, jako například změny chování a zvyklostí, informační aktivity, školení či vzdělávání. Vzhledem k nedostatku dat v této zprávě nezahrnujeme investice do adaptačních opatření, ačkoli jsme si vědomi jejich důležitosti.

V mapě jsou zahrnuty investice v **období 2014–2019**. Delší časové období reflektuje víceletou povahu většiny investic v tomto odvětví a umožňuje také sledovat jejich časový vývoj. Rok 2019 je pak rokem, za který byly v době psaní této zprávy (listopad 2020) poslední dostupné a úplné údaje.

Zpráva sleduje pouze primární investiční toky, tj. ty, která vytvářejí nový či dodatečný majetek. Nezapočítáváme tedy sekundární finanční toky, jako například náklady na kapitál a splácení úvěru. Ve zprávě také nezahrnujeme například veřejné záruky poskytované veřejným bankám či grantové ekvivalenty veřejných záruk či zvýhodněných půjček. Zohlednění těchto toků by sice vedlo ke zdánlivě

[35] Více v https://ekonom.feld.cvut.cz/cs/katedra/lide/valenmi7/cic2030/reports/cvut-mvalentova-et-al-2019-climate-energy-investment-map-czechia-2017-full-report.pdf

[36] Nařízení Evropského parlamentu a (EU) č. 549/2013 ze dne 21. května 2013 o Evropském systému národních a regionálních účtů v Evropské unii, Příloha A (zejména § 3.122 – 3.129).

vyšším tokům klimaticko-energetických investic (ve veřejném sektoru), ale mohlo by to také vést k (částečnému) dvojímu započtení jedné investice.

V přehledu současného stavu investic v sektoru teplárenství zohledňujeme **klasifikaci udržitelných investic** tak, jak jsou blíže popsány v kapitole 2.3 tohoto dokumentu. Investice dělíme tedy do tří hlavních skupin: v souladu s taxonomií (investice do obnovitelných zdrojů energie a zvýšení energetické efektivnosti rozvodných sítí), přechodné investice, které ale nezpůsobující lock-in v horizontu do 2050 (investice do zdrojů na zemní plyn) a investice, které nejsou v souladu s taxonomií (veškeré investice do uhelných zdrojů).

Hlavním zdrojem dat pro analýzu klimaticko-energetických investic v sektoru teplárenství jsou investice realizované v rámci **evropského systému emisního obchodování** (EU ETS). Na základě Směrnice 2009/29/ES museli od roku 2013 výrobci elektřiny prokázat, že hodnotu bezplatných povolenek proinvestovali do modernizace výroby elektřiny, snížení emisí skleníkových plynů a snížení závislosti na hnědém uhlí. V roce 2012 tak byl připraven Národní investiční plán, který obsahuje seznam veškerých investičních projektů v hodnotě poskytnutých bezplatných emisních povolenek[37]. Za každý rok v letech 2013–2019 pak výrobci elektřiny předkládají zprávy o realizovaných investicích. Ministerstvo životního prostředí posoudí, zda jsou v souladu s podmínkami alokace a následně jednou ročně zveřejňuje souhrnnou zprávu o těchto investicích.

Dalšími zdroji dat jsou pak hlavní dva dotační programy, které podporují klimaticko-energetické investice v oblasti teplárenství. Prvním je **Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost** (OP PIK), respektive jeho předchůdce Operační program Podnikání a inovace. Prioritní osa 3 těchto programů je určena ke zvyšování energetické účinnosti a rozvoje OZE[38], investiční priorita 5 pak specificky podporuje využívání vysoce účinné kombinované výroby tepla a elektřiny. Podporovány jsou rekonstrukce a rozvoj soustav zásobování teplem, resp. rozvodných tepelných zařízení a zavádění a zvyšování účinnosti systémů kombinované výroby elektřiny a tepla. V rámci této prioritní osy nejsou podporovány rekonstrukce zdrojů nad 20 MW tepelného příkonu.

Druhým programem je pak **Operační program Životní prostředí**. Prioritní osa 2 Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech se specifickým cílem snížit emise stacionárních zdrojů. Tento program tedy nepodporuje přímo snižování emisí skleníkových plynů v oblasti teplárenství. Projekty podpořené v tomto programu, respektive konkrétní prioritní ose ale byly vzhledem ke své povaze analyzovány a relevantní projekty (tedy s efektem snížení emisí skleníkových plynů) pak byly do souhrnu zařazeny (viz také diskuse dále v kap. 4.2.1).

[37] https://www.mzp.cz/cz/bezplatna_alokace_na_elektrinu

[38] Účinné nakládání energií, rozvoj energetické infrastruktury a obnovitelných zdrojů energie, podpora zavádění nových technologií v oblasti nakládání energií a druhotných surovin. (Více v Programovém dokumentu OP PIK)

Dalším zdrojem dat jsou pak aktivity a údaje COGEN Czech, spolku pro kombinovanou výrobu elektřin a tepla, který sdružuje malé výrobce KVET, kteří obvykle nejsou zahrnuti jako žadatelé ve výše uvedených programech. Z analýz podpořených projektů ve výše uvedených programech vyplývá, že případný překryv podpor je naprosto minimální.

Předpokládáme, že naprostá většina investičních akcí spojených se snižováním emisí skleníkových plynů prochází výše uvedenými programy, respektive datovou základnou. Výše uvedené údaje pak byly ještě pro kontrolu porovnány s údaji studie Invicta Bohemica, jež každoročně publikuje údaje o investicích v teplárenství. Tyto údaje jsou shromažďovány na základě dotazníkového šetření, konkrétní povaha jednotlivých investic však není zcela jednoznačná. Proto byly údaje této studie využity jen pro hrubé porovnání sledovaných údajů, nevstupují však do vlastní analýzy.

Skutečný objem investic ve sledovaném období bude vyšší, v rámci uvedených zdrojů dat nebyly pokryty zejména následující oblasti:

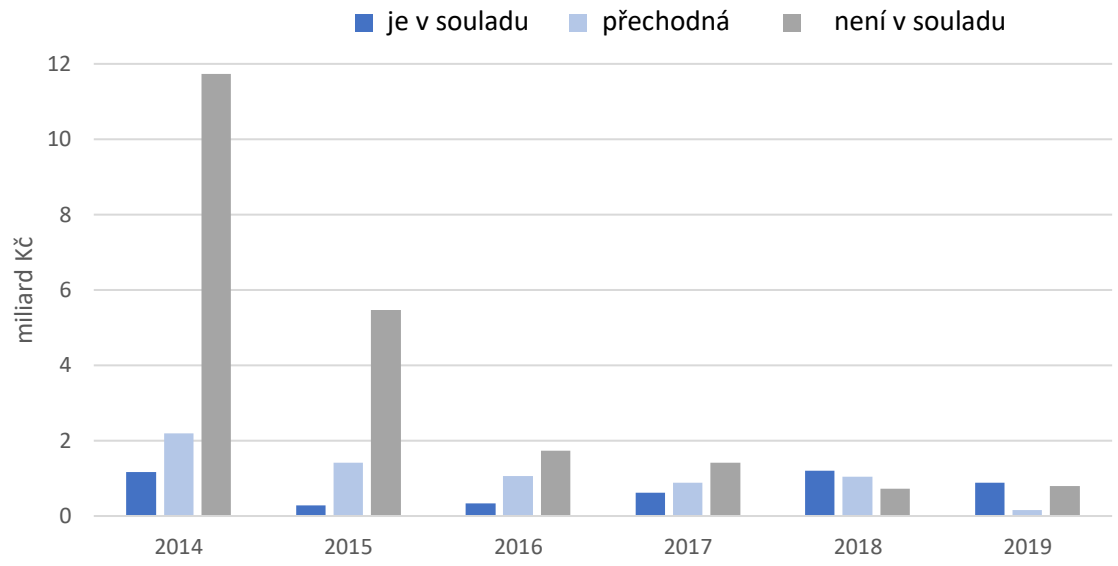
- Při financování v rámci dotačních titulů se dotační prostředky vztahují vždy ke způsobilým výdajům. Tyto se standardně určují pomocí odečtu tzv. alternativní investice od skutečných výdajů realizace. V rámci zdrojů dat uvažujeme tedy pouze způsobilé výdaje, skutečné výdaje realizace opatření jsou vyšší. Tento objem lze odhadovat na 15 %. Na druhou stranu způsobilé výdaje jsou koncipovány tak, aby věcně přímo souvisely s danou akcí, na rozdíl od nezpůsobilých výdajů. Lze tedy spekulovat, zda by se i bez tohoto rozdělení ostatní výdaje k akci vztahovaly.
- Řada investic mohla být realizována mimo tyto uvedené dotační programy, buď kvůli administrativním překážkám (např. na straně menších projektů) nebo byly realizovány v rámci programů určených primárně na pokrytí jiných oblastí (například podpora akumulace a bateriových úložišť) nebo byly realizovány v oblastech, kde podpora nebyla vypsána. Tento objem lze odhadovat na 20 %.
- Další objem prostředků byl vynaložen na projekty, které se sice kvalifikovaly pro poskytnutí dotace, ale kvůli převisu projektů (nebo hodnotícím kritériím) nakonec nebyly podpořeny a musely být realizovány (v omezené míře) bez poskytnutí dotačních prostředků. Tento objem lze odhadovat na 5 %.

4.2 Přehled klimaticko-energetických investic

Celkem jsme ve sledovaných letech 2014–2019 identifikovali celkové investice do opatření na snižování emisí skleníkových plynů ve výši 33,1 miliardy Kč. Největší objem investic byl realizován v roce 2014, což je dáno zejména výši investic v rámci Národního investičního plánu, který tvořil v daném roce téměř polovinu celého objemu investic. V letech 2016–2018 (tedy v letech, kdy NIP již nehraje tak významnou roli) se roční objem investic ustálil na zhruba 3 miliardách Kč ročně (Obrázek 4).

Zejména z pohledu budoucího vývoje teplárenství je důležité si uvědomit, že naprostá většina těchto investic (21,9 miliard, tedy dvě třetiny v letech 2014–2019) není v souladu se současnými požadavky taxonomie EU, tedy jednalo se o investice do snižování emisí skleníkových plynů uhelných zdrojů. Z obrázku je však také vidět, že v letech 2016–2019 se poměr mezi těmito typy investic vyrovnává. V roce 2018 tak bylo 75 % investic buď v souladu s taxonomií (investice do snižování ztrát v rozvodných sítích a obnovitelné zdroje energie) nebo mělo přechodnou povahu, v roce 2019 to bylo 66 %. Z druhé strany ale je vidět, že podmínky podpůrných programů pro roky 2014 – 2020 byly nastaveny tak, že v zásadě neodpovídají nynější typologii udržitelných investic a mohou mít tedy dopady na vypořádání těchto investic v následujících letech.

Obrázek 12 Klimaticko-energetické investice v teplárenství 2014–2019 (miliard Kč), rozdělení dle souladu s taxonomií EU



Zdroje: NIP, OPŽP, OPPIK, OPPI, COGEN, vlastní výpočty[39]

V následujících částech se věnujeme podrobněji zdrojům financování klimaticko-energetických investic, hlavním zprostředkujícím subjektům a využívaným nástrojům a také způsobu užití těchto investic, respektive jejich efektům a konkrétním dopadům na snižování emisí skleníkových plynů.

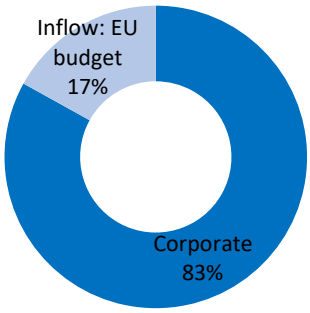
[39] NIP: https://www.mzp.cz/cz/bezplatna_alokace_na_elektrinu, OPŽP, OPPI a OPPIK ze seznamu podpořených projektů 2007 – 2013 a 2014 – 2020 (k 1.7.2020). Data o malých kogeneračních jednotkách byla získána na základě osobní komunikace s Ing. Šimoníkem, výkonným ředitelem COGEN Czech.

Nadále už budeme ve většině případů pracovat jen s údaji pro investice v souladu s taxonomií, respektive přechodné povahy, pokud nebude uvedeno jinak.

4.2.1 Zdroje financí

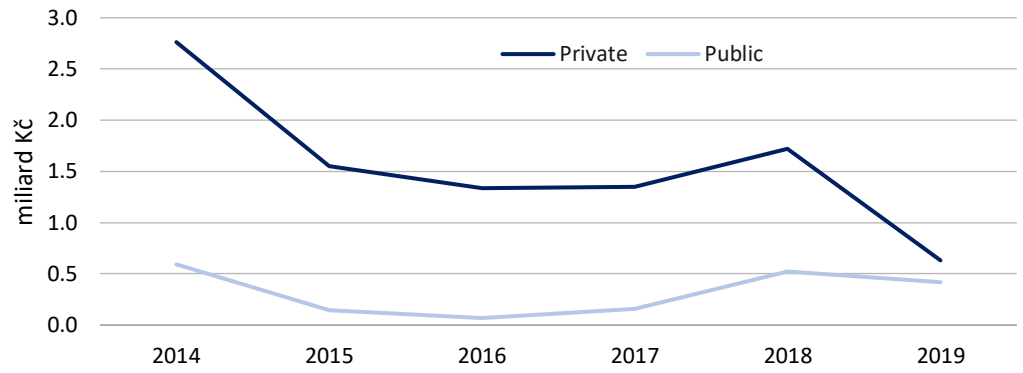
Hlavním zdrojem pro financování klimaticko-energetických investic v teplárenství ve sledovaném období byl soukromý sektor, respektive vlastní zdroje teplárenských společností – za celé sledované období to je přes 80 % (Obrázek 5).

Obrázek 13 Poměr soukromých a veřejných zdrojů (2014–2018)



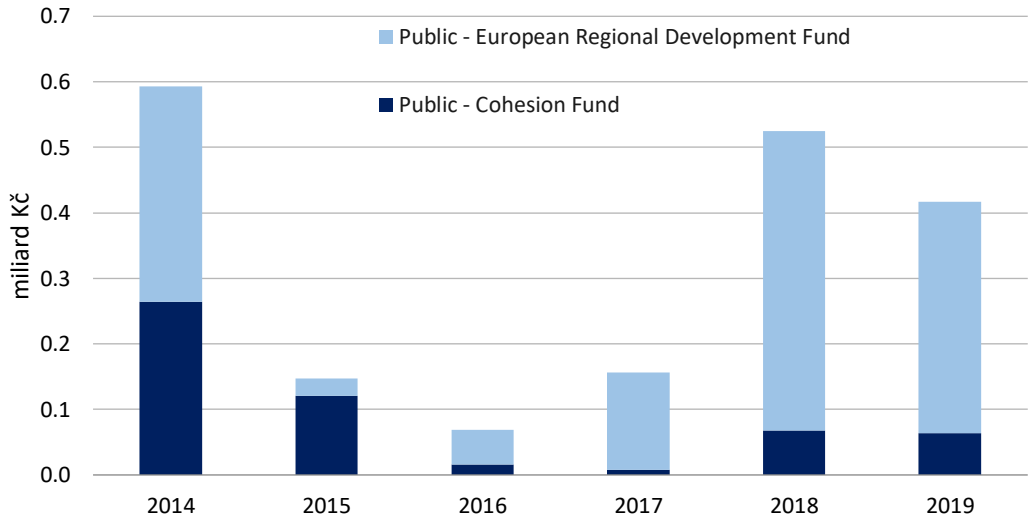
Na následujícím obrázku je však vidět, že poměr mezi soukromými a veřejnými zdroji financí se postupně snižuje tak, jak se zejména snižuje objem investic v rámci NIP. V programech OPPI, OPPIK a OPŽP se poměr veřejných zdrojů na celkové investici pohybuje kolem 30–35 %, tedy 35 % dané hodnoty investice je financováno z těchto programů.

Obrázek 14 Soukromé a veřejné zdroje investic (2014–2019)



Veřejné zdroje představují výhradně evropské strukturální a investiční fondy, konkrétně Evropský fond pro regionální rozvoj, jako hlavní zdroj pro OPPI a OPPIK, a Kohézní fond, který je zdrojem pro investice do teplárenství v rámci OPŽP (Obrázek 7). Nižší hodnoty pro roky 2015–2017 mohou být způsobeny pozdním začátkem Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost. V těchto letech tak již v zásadě neprobíhaly projekty financované v období 2007–2013, ale zároveň ještě nezačala většina projektů v období 2014–2020. V letech 2018 a 2019 je pak vidět nástup OP PIK.

Obrázek 15 Evropské zdroje financování v letech 2014 – 2019 (miliardy Kč)

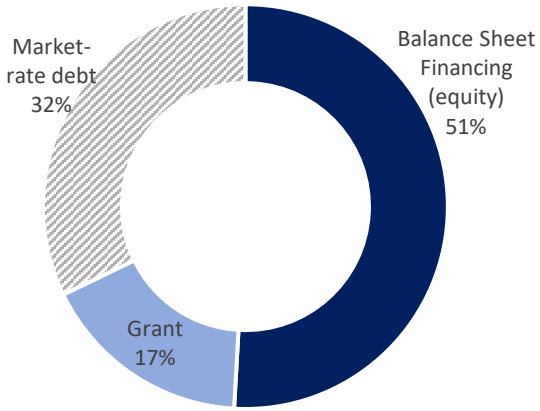


4.2.2 Nástroje a zprostředkující subjekty

Dle expertních odhadů je většina investic financována z vlastních zdrojů (50%), respektive kryta úvěry u komerčních bank (Obr. 15) Je ale potřeba zdůraznit, že v zásadě veškeré investiční akce na snižování emisí skleníkových plynů jsou důsledkem existence nějakého finančního nástroje, respektive politického opatření. Zejména se jedná o EU ETS a dále pak specifická grantová schémata v rámci operačních programů (OPŽP, OPPIK, dříve OPPI). Hlavními veřejnými nástroji, které aktivují investice v oblasti snižování emisí skleníkových plynů v teplárenství je tedy Národní investiční plán, jako součást EU ETS, a investiční granty (tedy přímé financování částí investičních nákladů daného projektu).

NIP a EU ETS se v systému mapování investic neprojeví přímo, protože vlastní investici pak provádějí samy teplárenské organizace, ale na základě a v hodnotě volně poskytnutých emisních povolenek[40].

Obrázek 16 Nástroje financování klimaticko-energetických investic (2014-2018)



4.2.3 Užití

V rámci teplárenství je možné sledovat 2 základní typy investic, investice do zdrojové základny výroby tepla a investice do rozvoje a zlepšení parametrů samotných teplárenských rozvodů. Oba typy investic se vzájemně doplňují, v ideálním případě jsou realizovány v postupných krocích, případně současně.

Investice do zdroje tepelné energie

[40] Více zde https://www.mzp.cz/cz/narodni_plan_investic_cr

Tím, že jsou teplárenské soustavy vždy unikátní, se jejich zdrojová základna odvíjí zejména od historie vzniku, lokálních vlivů a dalšího vývoje dané lokality vč. dostupnosti daných druhů paliv. Z hlediska dopadů na snižování emisí skleníkových plynů rozdělujeme přímé investice do zdrojové základny na tři hlavní skupiny 1) změna palivové základny, změna zdroje, 2) zvýšení účinnosti konverze paliva, úspory energie, 3) snížení emisí klasických znečišťujících látek. Z pohledu taxonomie je možné považovat za způsobilé pouze investice do zvýšení účinnosti rozvodů tepelné energie. Investice do změny palivové základy z uhlí na plyn lze považovat za přechodné investice (na rozdíl např. od přechodu z uhlí na spalování biomasy splňující podmínky udržitelnosti) a snížení klasických znečišťujících látek za nezpůsobilé.

Změnu palivové základny lze považovat za jeden z nejefektivnějších způsobů snížení emisí skleníkových plynů. Při přechodu z uhlíkově náročných paliv (hnědé uhlí, černé uhlí) směrem k nízkouhlíkovým palivům (zemní plyn, biomasa a odpady) dochází k významným úsporám emisí skleníkových plynů díky nižšímu emisnímu faktoru daných paliv. Z pohledu taxonomie jsou ovšem tyto investice považovány za přechodné investice v případě využití zemního plynu a za nezpůsobilé v případě využití ostatních fosilních paliv. **Zvýšení účinnosti konverze paliva** v rámci zdroje tepelné energie má na emise skleníkových plynů pozitivní vliv. Díky požadavkům daným legislativou ochrany ovzduší na úrovni EU a ČR provádějí teplárenské subjekty investice do **snížení emisí tzv. klasických znečišťujících látek** zejména emisí prachových částic (TZL), emisí oxidů dusíku (NOx) a emisí oxidů síry (SO_2). Tyto investice tedy nejsou primárně motivovány snížením emisí skleníkových plynů a můžou mít na reálné emise skleníkových plynů v některých případech i negativní dopady (např. při zvýšení vlastní spotřeby elektrické energie). V rámci vyčíslení dopadů lze konzervativně uvažovat neutrální vliv na emise skleníkových plynů. Dle kritérií taxonomie EU (viz kap. 2.3) však nejsou tyto investice zpravidla klasifikovány jako udržitelné, a tedy nejsou zahrnuty v následujících datech.

Investice do rozvodů tepelné energie

Rozvody tepelné energie jako fyzické propojení mezi producentem tepla a jeho spotřebitelem jsou základní podmínkou pro provoz a rozvoj soustav zásobování tepelnou energií a jsou klíčovým předpokladem využití kombinované výroby a tepla, která přináší úsporu primární energie. Vliv na emise skleníkových plynů je tedy pozitivní. Dříve budované parní rozvody se v řadě lokalit postupně nahrazují horkovodními nebo teplovodními rozvody. Tyto investičně náročné akce vedou k významnému snížení ztrát v rozvodech, což následně snižuje neužitečnou výrobu tepla a emise ve zdrojích[41]. Tyto investice je dle kritérií taxonomie možné považovat za způsobilé.

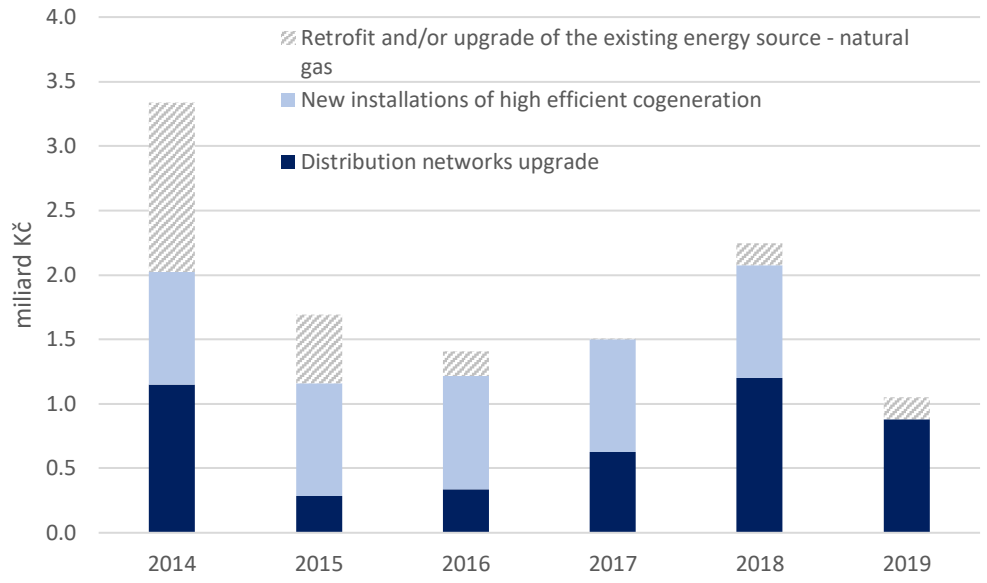
Realizované investice v letech 2014–2019

Investice ve sledovaném období 2014–2019 směřovaly zejména do oblasti snížení ztrát v rozvodech tepelné energie (4,48 miliard Kč a 40 % všech sledovaných investic), což jsou z pohledu taxonomie způsobilé investice. Nové instalace kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) pak představují

[41] Snížení ztrát ale zpravidla nedokáže kompenzovat vysoké investiční výdaje na rekonstrukci rozvodů. Projekty jsou často nenávratné. Proto je za účelem udržení/zvýšení KVET, dosažení úspor primární energie a snížení emisí zvážit systémový způsob podpory těchto akcí např. formou investičních podpor.

dalších 39 % sledovaných investic (4,38 miliard Kč), z pohledu taxonomie přechodné investice. Změna paliva na plyn představuje 2,37 miliard (21 %) sledovaných investic (Obrázek 9) a lze ji uvažovat také jako přechodné investice z pohledu kritérií taxonomie.

Obrázek 17 Užití sledovaných investic v teplárenství (2014 – 2019)



Údaje o předpokládané efektivitě investic podpořených v rámci OPPIK v období 2016-2022.

Tabulka 7 Předpokládaná efektivita investic podpořených v rámci OPPIK[42]

OPPIK	**Výchozí spotřeba energie**	**Úspora energie**	**Snížení emisí CO_2**	**Investice**	**Dotace**	**Investice na úsporu 1 GJ**	**Investice na úsporu 1 t CO_2/rok**	**Dotace na úsporu 1 GJ**	**Dotace na úsporu 1 t CO_2/rok**
	GJ	GJ	t CO2/rok	mil. Kč	mil. Kč	Kč	Kč	Kč	Kč
Přechodné investice	438 598	248 090	25 586	522	178	1 697	16 455	553	5 360

[42] Osobní komunikace – MPO OP PIK.

Způsobilé investice	8 443 654	2 037 389	241 614	5 299	2 012	2 601	21 931	988	8 328
Celkem	8 882 252	2 285 479	267 200	5 821	2 190	2 547	21 786	958	8 195

Celková výchozí spotřeba energie v rámci investic podpořených v OPPIK za období 2016–2022 se pohybovala na úrovni 8,9 PJ/rok. Podpořené investice by dle předpokladů měly dosáhnout úspory energie ve výši 2,3 PJ/rok při celkových vynaložených prostředcích 5,8 mld. Kč (dotačních prostředcích 2,2 mld. Kč). Potřebné investice na úsporu 1 GJ se tak pohybují na úrovni 2 547 Kč/GJ, potřebná dotace na úsporu energie na úrovni 958 Kč/GJ. Projekty generují také úsporu emisí CO_2 na úrovni 21,8 tis. Kč/tCO2 (8,2 tis. Kč/tCO2 v případě dotačních prostředků). **Vyšší efektivitu investic dosahují přechodné investice dle taxonomie, protože obsahují projekty cílící na využití kogenerace a úpravu zdrojové základny**. Způsobilé investice dle taxonomie zahrnují v drtivé většině pouze investice do modernizace účinných rozvodů SZTE, kde se efekt vynaložených prostředků projeví snížením ztrát v rozvodech.

5 Investiční potřeba pro plnění cílů 2030

Ve srovnání s rokem 2018 (a předchozími roky) se situace v roce 2020 dramaticky mění, do roku 2018 se jako horizont ukončení užití uhlí v teplárenství považoval rok 2040, proto se velká většina projektů rekonstrukcí systémů SZT orientuje na rozvody tepla, ev. na systémy řízení a regulace. Proto v současnosti nejsou připraveny projekty na vlastní rekonstrukce zdrojů tepla (s výjimkou zdrojů, které toto bylo vyvoláno jiným důvodem, než je odchod od uhlí - např. dožití zdroje), programy na podporu investic zdrojů i schémata provozní podpory jsou teprve připravovány a zahájení rekonstrukcí zdrojů je možné očekávat až cca od roku 2025.

V současné době probíhá první vlna projektů rekonstrukcí, jde o projekty, které jsou již připravené k realizaci, resp. se realizují, část těchto projektů je zachycena v analýze financování projektů z operačních programů

5.1 Postup použitý po odhad potřebných investičních prostředků pro transformaci teplárenství ČR k roku 2030

Dále uvedený postup stanovení investičních nákladů se vztahuje k definici pojmu teplárenství, resp. k vymezení jeho hranic tak, jak je uvedena v úvodu studie s tím rozdílem, že pro odhad očekávaných investic do modernizace jsme tuto definici zúžili na subjekty operující v rámci EU ETS, tj. neuvažovali jsme menší zdroje mimo systém emisních povolenek. Jde sice o zjednodušení, nicméně zde jsme vycházeli z předpokladu, že podstatná část modernizačních aktivit u menších zdrojů již proběhla (typicky přechod z uhlí na zemní plyn či biomasu)[43].

Základní koncepce metodiky je obdobná jako v případě metodiky použité pro odhad investičních nákladů pro sektor OZE pro naplnění cílů k roku 2030[44]. Mezi základní principy metodiky patří:

- Odhad nákladů na rekonstrukci zdrojů je učiněn v současných cenách (ceny roku 2020) a následně eskalován k příslušnému roku.
- Rozložení investičních nákladů na transformaci teplárenství (tj. rekonstrukci zdrojů tepla a rozvodů tepla) v čase není přesně známé (existuje zde řada nejistot v oblasti přípravy projektů, povolovacího řízení, zajištění financování apod.). Na základě současných znalostí lze odhadnout základní tři etapy:
    - a to etapu do cca roku 2025, kdy se realizují projekty, které již byly připraveny před rokem 2020 a které přímo nereagují na současnou situaci, ale spíše byly vynuceny potřebami rekonstrukcí dožilých zdrojů tepla či rozvodů, resp. implementovaly

[43] A to i z důvodu, že dostupné podpůrné programy byly zaměřeny na rekonstrukci zdrojů pod 20 MWt a sítě.

[44] https://ekonom.feld.cvut.cz/cs/katedra/lide/valenmi7/cic2030/reports/valentova-et-al-investment-need-analysis-in-czechia-final-shortened.pdf

požadavky ekologizačních opatření přijatých před rokem 2020, lze odhadnout, že se bude spíše jednat o akce na menších zdrojích do 50 MWt
    - etapu mezi lety 2025 a 2030, kdy probíhá zásadní část rekonstrukcí, v tomto období proběhnou rekonstrukce na cca 70-80 % zdrojů a rozvodů
    - etapu od 2030 do 2035, kdy je rekonstruováno posledních cca 10-15% zdrojů (a rozvodů) a dochází k definitivnímu odklonu od užití uhlí v teplárenství
      Pozn.: expertní odhad rozdělení investic v čase uvádí následující subkapitola

  V jednotlivých etapách rekonstrukce se bude předpokládat lineární rozdělení v čase.

- Obdobně jako v případě OZE jsou zdroje tepla rozděleny do dílčích skupin pro odhad investičních nákladů souvisejících s rekonstrukcemi zdrojů. Klíčovým parametrech tohoto roztřídění je instalovaný tepelný výkon a typ paliva. Pro kategorizaci zdrojů tepla se předpokládají tři základní kategorie, a to:
    - Menší zdroje: do 50 MWt
    - Střední zdroje: 50-300 MWt
    - Velké zdroje: nad 300 MWt

Ve srovnání s metodikou pro odhad investičních nákladů OZE k roku 2030 má metodika pro sektor teplárenství následující odchylky a specifika:

- Pro sektor OZE existovaly explicitní (byť agregované) cíle v oblasti OZE pro rok 2030 – Vnitrostátní plán v oblasti energetiky a klimatu.
- Pro transformaci sektoru teplárenství tato explicitní strategie (pouze pro tento sektor) neexistuje, sektor teplárenství je (z hlediska cílů dekarbonizace apod.) součástí celého sektoru energetiky. Transformace sektoru teplárenství je tak spíše vyvolávána ekonomickým tlakem, mj. očekávaným velkým nárůstem cen emisních povolenek.
- Na rozdíl od metodiky pro sektor OZE, která byla zaměřena na odhad investiční nákladů NOVĚ budovaných zdrojů, v případě teplárenství jde téměř výhradně o rekonstrukce stávajících zdrojů a rozvodů tepla, resp. jejich nahrazení novými zdroji. V řešené úloze nepředpokládáme vznik nových soustav zásobování teplem. V případě zdrojů půjde o zásadní rekonstrukci stávajících zdrojů, i když v některých případech bude docházet k realizaci nového zdroje jako náhrady vyřazeného zdroje (viz dále).
- Způsob rekonstrukce (obecně transformace) zdrojů tepla je značně ovlivněn řadou externích faktorů, kombinace některých faktorů může vést k situaci, že původní zdroj tepla není nahrazen novým (centrálním) zdrojem o témže výkonu, ale kombinací menšího zdroje a decentrálních zdrojů (často tak dochází k rozpadu původní soustavy na menší celky). Klíčovým faktorem, který v současnosti nejvíce ovlivňuje transformaci teplárenství a její způsoby, je cena emisní povolenky. Její rostoucí cena vytváří zásadní tlak na ukončení užití uhlí pro výrobu tepla (z ekonomických důvodů).

Mezi dalšími faktory, které mají významný vliv na podobu a rychlost transformace, patří:

1. **Definice systému EU ETS** – tj., definice okruhu subjektů, které patří do tohoto systému. Současná definice systému např. vede k tomu, že (při neexistenci uhlíkové daně pro subjekty mimo EU ETS) v řadě případů je ekonomicky výhodné původní centralizovanou soustavu rozdělit na několik menších soustav se zdroji s výkonem pod rozhodným limitem pro zařazení do systému EU ETS. Takovéto tendence lze již pozorovat v současnosti. Změny v nastavení systému EU ETS mohou zásadním způsobem ovlivnit podobu transformace teplárenství.
2. **Zavedení, resp. absence ekologické daně (daně na uhlík) pro zdroje mimo EU ETS**. V současnosti je sice na fosilní paliva uvalena ekologická daň, ta se však nevztahuje na některé zdroje (např. na zdroje tepla pro vlastní objekt). Navíc výše této daně je minimální a nehraje významnou roli. Ponechání této daně na současné výši a pravidlech jednoznačně preferuje menší zdroje tepla.
3. **Definice podmínek provozní podpory (**např. z hlediska nastavení výše pro jednotlivé kategorie zdrojů a z hlediska změny kategorizace) potenciálně ovlivní rozhodování investorů o způsobu rekonstrukcí (transformace) zdrojů tepla. Změna podmínek provozní podpory zvyšuje nejistotu rozhodování. Aktuálně probíhá legislativní proces související s nastavením schémat provozní podpory (aukcí) pro elektřinu KVET a další podporované činnosti.
4. **Emisní limity na zdroje znečišťování a imisní limity znečišťování v lokalitách**. V řadě případů zásadní bariérou pro realizaci menšího lokálního zdroje (např. plynové výtopny) mohou být limity znečišťování ovzduší, nesoulad s územním plánem apod. To naopak může zvýhodňovat současné zdroje v existujících lokalitách.
5. **Dostupnost paliv** – v některých případech je blokujícím faktorem pro transformaci současných zdrojů tepla užívajících uhlí obtížná dostupnost připojení k soustavě zemního plynu nebo není dostatečná kapacita připojení. Zde pak přichází do úvahy jako další alternativa biomasa, event. v kombinaci se spalováním odpadů, resp. i spalování tuhých alternativních paliv (TAP)[45].

Při transformaci současných teplárenských soustav bude v některých případech pravděpodobně docházet k situaci, že instalovaný tepelný výkon v centrálním uhelném zdroji nebude nahrazen v poměru 1:1 novým (např. plynovým nebo biomasovým) zdrojem. Jsou proto dva důvody:

- Pokles potřeby tepla v důsledku změn struktury aktivit v podnikatelském sektoru (např. odklon od energeticky náročné výroby).
- Rozdělení soustavy na několik celků, původní centrální zdroj je nahrazen menším zdrojem, některé okrajové části soustavy se stávají oddělenými a mají vlastní zdroje tepla (nespadající pod EU ETS).

Oba faktory, ale zejména druhý faktor, je velmi obtížné do odhadu investiční potřeb k roku 2030 zakomponovat. Proto v této studii vycházíme z předpokladu, že současné teplárenské zdroje se (z

[45] Biomasa, resp. energetické využití odpadů a využití TAP by mělo být zvažováno jako první volba všude tam, kde je to možné např. z hlediska velikosti zdroje, resp. dostupnosti těchto paliv. Zemní plyn by měl být zvažován až jako druhá volba.

hlediska celého sektoru teplárenství) rekonstruují v poměru 1:1, tj. že původní výrobní kapacita (výkon zdroje) je nahrazena novou výrobní kapacitou.

Pro odhad investičních potřeb transformace teplárenství z hlediska zdrojů tepla, jsou použity další předpoklady, a to:

- Současné zdroje tepla na zemní plyn nejsou předmětem zásadních rekonstrukcí, probíhají na nich pouze, v případě potřeby, dílčí úpravy, zejména vzhledem k plnění emisních limitů, které jsou u těchto zdrojů oproti uhelným zdrojům méně investičně náročné (zejména instalace nízkoemisních hořáků atd.)
- Zdroje na hnědé uhlí jsou nahrazovány zdroji na zemní plyn, tuhou biomasu a částečně i na spalování odpadů

Odhady investičních nákladů na rekonstrukce zdrojů tepla jsou zpracovány metodou reprezentantů a jsou stanoveny typické ukazatele měrných investičních nákladů.

5.2 Vstupní údaje pro modelování investičních potřeb

Investiční potřeby teplárenství k roku 2030 jsou analyzovány ve dvou okruzích, a to za vlastní zdroje tepla a za rozvody tepla.

Pro modernizaci stávajících tepláren – zdrojů tepla jsou předpokládány následující technologie, resp. paliva:

- Zemní plyn
- Biomasa
- ZEVO a TAP

Investiční potřeby byly modelovány dle výše uvedeného rozdělení v kategoriích do 50, mezi 50 a 300 a nad 300 MWt. Toto rozdělení není aplikováno na celý organizační celek (např. teplárnu), ale na jednotlivé výrobní bloky/jednotky (ucelené části technologie zahrnující vlastní spalovací zařízení – kotel či plynové motory apod.), které budou procházet rekonstrukcí[46]. Toto rozdělení je zvoleno z důvodů struktury dostupných dat a současně i z důvodu logiky vlastní modernizace zařízení. V některých případech nebude docházet k modernizaci všech výrobních jednotek nacházejících se v dané organizační jednotce na dané lokalitě, ale pouze některých jednotek. Jejich způsob modernizace se navíc může lišit.

[46]Členění dle velikosti jednotlivého výrobního zařízení v rámci jednoho teplárenského provozu ne dle celkového instalovaného tepelného příkonu celého provozu.

V dalších případech bude modernizace zajištěna výstavbou nového zařízení v existující lokalitě, tedy nebude docházet k rekonstrukci stávajícího zařízení, pouze se použije existující infrastruktura dané lokality.

Zdroje zařazené do jednotlivých kategorií se v rámci dané kategorie budou lišit svými měrnými ukazateli – investičními náklady. Jednak je to dané podmínkami dané lokality (např. co je možné využít ze stávajícího zařízení pro modernizaci) a současně i relativně velkým rozpětím tepelného výkonu v jednotlivých kategoriích. Kategorie do 50 MWt je navíc specifická tím, že řada existujících jednotek se díky pravidlům nastavení systému EU ETS transformovala tak, aby byla pod limitním výkonem 20 MWt a nebyla tak zařazena do systému EU ETS.

Obdobným specifikem jsou zdroje ZEVO a TAP spalující odpady a alternativní paliva. U těchto zdrojů se nepředpokládá vyšší výkon než 50 MWt[47], a to vzhledem k charakteru paliva, omezení jeho dostupností a realistickým svozovým vzdálenostem. Současně se vzhledem k požadavku legislativy neuvažuje pouze výtopenský režim, ale kogenerace. Zároveň se u zdrojů ZEVO a TAP neuvažuje možnost rekonstrukce stávajících zařízení, ale pouze výstavba nových zařízení. V případě ZEVO, technologie využívá spalování směsných komunálních odpadů a několikastupňové čištění spalin, včetně těžkých kovů a dioxinů. V případě TAP, technologie využívá peletizované (či jinak upravené) palivo z odpadů, technologie se podobá zařízení spalující biomasu, projekty většinou zahrnují spoluspalování TAP s biomasou, vhodné je zde využití fluidního spalování.

V kategorii nad 300 MWt je možno prakticky uvažovat modernizace pouze prostřednictvím zemního plynu, biomasa u těchto velkých zdrojů se neuvažuje (např. z důvodu velkých svozových vzdáleností nebo jejího potřebného množství). Při odhadu investičních potřeb teplárenství tato kategorie není uvažována díky velikosti s ohledem na kategorizaci dle jednotlivých výrobních celků (ne dle celých výroben – viz. popis metodiky výše).

Jednotlivé typy modernizací lze charakterizovat následovně:

Rekonstrukce stávajícího zařízení

Biomasa – výtopna: jde především o úpravu stávajícího zařízení[48], dovybavení, úpravu dopravníků paliva, úpravu hořáků apod.

Biomasa – kogenerace: jde o velmi rozdílné druhy instalací, nelze je jednoduše typizovat, náklady oproti výtopenskému řešení navýšeny díky vyšším nárokům na materiály z důvodu parního řešení, úprava parní sběrny případně turbín, úprava vyvedení elektrického výkonu.

Zemní plyn – výtopna: úprava stávajícího zařízení, dovybavení, plynová přípojka-upravené hořáky atd.

[47] S možnou výjimkou jednoho či dvou v současnosti zvažovaných zdrojů, jako je např. zvažované ZEVO v lokalitě Elektrárny Mělník.

[48] V rámci úpravy je myšleno i částečné využití stávající infrastruktury (např. základy, budova, přívody energií atd.). Nový zdroj znamená kompletní nový blok/zdroj včetně nezbytné infrastruktury. Tedy pokud dojde pouze k výstavbě nového kotle, je to chápáno jako rekonstrukce/modernizace.

Zemní plyn – kogenerace, kategorie do 50 MWt: rozdílné druhy instalací, nelze je jednoduše typizovat, náklady oproti výtopenskému řešení navýšeny díky vyšším nárokům na materiály z důvodu parního řešení, úprava parní sběrny případně turbín, úprava vyvedení elektrického výkonu

Zemní plyn – kogenerace, kategorie od 50 do 300 MWt: repowering, maximální využití stávajícího zařízení s dovybavením, např. instalace plynové turbíny s využitím stávající parní turbíny

Zemní plyn – kogenerace, kategorie nad 300 MWt: repowering, maximální využití stávajícího zařízení s dovybavením, např. instalace parního kotle s využitím stávající parní turbíny

Výstavba nového zařízení

Biomasa – výtopna: standardní typizované horkovodní kotle, typizované dodávky

Biomasa – kogenerace: kompletní nový zdroj, nutnost parního okruhu, vyšší nároky na technologii, instalace turbíny a souvisejícího vybavení a infrastruktury

Zemní plyn – výtopna: standardní typizované horkovodní kotle, typizované dodávky

Zemní plyn – kogenerace, do 50 MWt: kompletní nový zdroj, např. instalace plynových motorů včetně HRSG a související infrastruktury

Zemní plyn – kogenerace, nad 50 MWt: kompletní nový zdroj, např. instalace paroplynového cyklu včetně plynové a parní turbíny a související infrastruktury

Výkonové kategorie jsou rozděleny do subkategorií dle způsobu modernizace stávajícího zařízení, a to:

- Modernizace výtopenského zdroje.
- Modernizace kogeneračního zdroje
- Výstavba nového výtopenského zdroje
- Výstavba nového kogeneračního zdroje

V rámci sledovaných tří výkonových kategorií se předpokládají následují způsoby modernizace v kategorii do 50 MW, kategorii od 50 do 300 MWt tak, jak to ukazují následující tabulky. Kategorie nad 300 MWt není neuvažována s ohledem na velikost jednotlivého výrobního zařízení neumožňující optimální využití v teplárenství (viz. popis metodiky výše)

Tabulka 8 Předpokládané způsoby modernizace tepláren v kategorii pod 50 MWt

	Biomasa	Plyn	ZEVO	TAP
Modernizace - výtopna	X	X	-	-
Modernizace - kogenerace	X	X	-	-
Nový zdroj - výtopna	X	X	-	-
Nový zdroj - kogenerace	X	X	X	X

Tabulka 9 Předpokládané způsoby modernizace tepláren v kategorii od 50 do 300 MWt

	Biomasa	Plyn	ZEVO	TAP
Modernizace - výtopna	X	X	-	-
Modernizace - kogenerace	X	X	-	-
Nový zdroj - výtopna	X	X	-	-
Nový zdroj - kogenerace	X	X	-	-

Odhad je nastaven na metodě reprezentantů, zdrojem dat je šetření TS ČR v rámci členské základy, realizované investiční projekty z období 2010-2020, případně nabídky v rámci výběrových řízení za rok 2020. Takto sebraná data jsou korigována expertními odhady.

Data v jednotlivých výkonových kategoriích a způsobech modernizace mají poměrně vysokou variabilitu, jako reprezentativní hodnota nebyla automaticky brána hodnota průměru, ale typická hodnota dle expertního odhadu (v rámci variačního rozpětí dané kategorie). Pro testování vlivu volby těchto reprezentativních hodnot na odhad celkových investičních potřeb k roku 2030 byly vypracovány dva základní scénáře hodnot měrných investičních nákladů, a to:

- konzervativní scénář, který odráží horní odhad nákladů k roku 2030
- optimistický scénář, který naopak vymezuje spodní odhad nákladů k roku 2030

Odhad typických měrných investičních nákladů pro jednotlivé výkonové kategorie a způsoby modernizace v konzervativním scénáři rekapitulují následující tabulky. V případě výtopen je určujícím parametrem nákladů tepelný výkon zdroje v MWt, v případě kogenerace je to instalovaný elektrický výkon v MWe.

Tabulka 10 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii pod 50 MWt, konzervativní scénář[49]

	Biomasa	Plyn	ZEVO	TAP
Modernizace – výtopna [mil. Kč/MWt]	8,4	1,5	-	-
Modernizace – kogenerace [mil. Kč/MWe]	72	15	-	-
Nový zdroj – výtopna [mil. Kč/MWt]	20	3,2	-	-
Nový zdroj – kogenerace [mil. Kč/MWe]	85	17,8	227	159

Tabulka 11 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii od 50 do 300 MWt, konzervativní scénář

	Biomasa	Plyn	ZEVO	TAP
Modernizace – výtopna [mil. Kč/MWt]	7,5	1,2	-	-

[49] Měrné náklady v případě kogenerace na plyn u zdrojů pod 50 a nad 50 MWt odpovídají dominantnímu řešení – např. plynové motory pro řešení menších instalací vs. paroplynový cyklus v rámci větších instalací.

Modernizace – kogenerace [mil. Kč/MWe]	65	14	-	-
Nový zdroj – výtopna [mil. Kč/MWt]	18,3	2,1	-	-
Nový zdroj – kogenerace [mil. Kč/MWe]	78	25,3	-	-

Pro optimistický scénář byly použity následující hodnoty měrných investičních nákladů.

Tabulka 12 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii pod 50 MWt, optimistický scénář

	Biomasa	Plyn	ZEVO	TAP
Modernizace – výtopna [mil. Kč/MWt]	8,4	1,5	-	-
Modernizace – kogenerace [mil. Kč/MWe]	36	15	-	-
Nový zdroj – výtopna [mil. Kč/MWt]	20	3,2	-	-
Nový zdroj – kogenerace [mil. Kč/MWe]	85	17,8	210	118

Tabulka 13 Odhad měrných investičních nákladů pro jednotlivé způsoby modernizace tepláren v kategorii od 50 do 300 MWt, konzervativní scénář

	Biomasa	Plyn	ZEVO	TAP
Modernizace – výtopna [mil. Kč/MWt]	7,5	1,2	-	-
Modernizace – kogenerace [mil. Kč/MWe]	31	14	-	-
Nový zdroj – výtopna [mil. Kč/MWt]	18,3	2,1	-	-
Nový zdroj – kogenerace [mil. Kč/MWe]	78	25,3	-	-

5.3 Struktura modelu pro odhad investičních nákladů k roku 2030

Model vychází ze studie MPO[50] mapující způsob modernizace 45 největších teplárenských zdrojů v ČR. Tato strategie zachycuje stávající „velké“ veřejné a průmyslové teplárny, tyto zdroje v roce 2018 zajišťovaly cca 92 PJ hrubé výroby tepla a prodej tepla z těchto zdrojů byl v roce 2018 cca 49,5 PJ tepla (a hrubá výroba elektřiny cca 18 TWh)

Pro zde popsaný model byly použity zejména odhady o použití jednotlivých druhů paliv a současně odhady podílu výtopen a kogeneračních výroben na výrobě a dodávce tepla - viz následující tabulka.

Tabulka 14 Odhad struktury nových zdrojů nahrazujících stávající teplárenské zdroje (MPO)

	ZP	BIOM	TKO a TAP
Výroba tepla (TJ)	37 298	11 486	7 100
KVET (TJ)	23 165	9 082	7 100
mono výroba (TJ)	14 133	2 404	0

[50] Strategie stabilizace a rozvoje soustav zásobování tepelnou energií, MPO listopad 2020, pracovní verze

Výroba elektřiny z KVET (GWh)	7 078	858	454
Instalovaný výkon (MWe)	2 022	245	130
Spotřeba (mil m^3, tis. tun)	1 945	2 132	1 270

Investice v kategorii zdrojů s celkovým instalovaným příkonem do 50 MWt proběhly již v minulosti z důvodu nové legislativy, týkající se emisních limitů znečišťujících látek a z důvodu tlaku na odchod ze systému EU ETS (hranice 20 MWt). Rekonstrukce zde zpravidla proběhly přechodem na zemní plyn. Takto rekonstruované zdroje již nebudou zásadněji investovat do zdrojové základny v horizontu do roku 2030. Investice v rámci teplárenských soustav lze předpokládat v drtivé většině případů rámci kategorie do 50 MWt a nad 50 MWt na úrovni jednotlivých výrobních zařízení. Zdrojové řešení na úrovni jednotlivých výrobních zařízení lze uvažovat zejména v kategorii do 300 MWt. Instalace jednotlivých výrobních zařízení nad 300 MWt bude spíše výjimečná i v případě zemního plynu, v případě biomasy a odpadů ji nelze předpokládat s ohledem na dostupnost paliva vůbec.

Pro modelování se použily následující předpoklady:

1. Rozdělení výroby tepla mezi TAP a ZEVO je 1:1

2. Rozdělení akcí dle podílu modernizace a výstavby nových zařízení podle druhů paliva definuje následující tabulka.

Tabulka 15 Rozdělení podílu modernizace stávajícího zařízení a výstavby nového zařízení dle druhů paliv, kogenerace

	Modernizace	Nové zařízení
Biomasa	50%	50%
Zemní plyn	50%	50%
Odpady ZEVO	0%	100%
Odpady TAP	0%	100%

3. Podíl kogenerace na modernizaci a výstavbě nových zdrojů dle druhů paliv definuje následující tabulka sestavená dle dotazníkového šetření v členské základně TS ČR z ledna 2021

Tabulka 16 Podíl kogenerace při modernizaci a výstavbě nových zařízení dle druhů paliv, kogenerace

	do 50 MWt	50 - 300 MWt
Biomasa	90%	10%
Zemní plyn	50%	50%
Odpady ZEVO	100%	0%[51]
Odpady TAP	100%	0%

[51] Nejde o apriorní odmítnutí „velkých“ ZEVO, ale o předpoklad nereálnosti stavby jednotlivých linek s kapacitou 200 kt a vyšších, které z důvodu kapacitních nejsou tak flexibilní a neexistuje pro ně jednoduchá možnost dovozu odpadu.I v případě uvažovaných „velkých“ ZEVO (např. ZEVO Mělník) se předpokládá realizace 2 linek 150 kt odpadu. Pak jednotlivá zařízení spadají do kategorie pod 50 MWt.

4. Odhad struktury výkonu v KVET k roku 2030 dle výkonových kategorií a druhů paliv, tabulka sestavená dle dotazníkového šetření v členské základně TS ČR z ledna 2021

Tabulka 17 Odhad instalovaného elektrického výkonu v kogeneraci k roku 2030 dle šetření TSČR[52]

	do 50 MWt		50 - 300 MWt		Celkem
	modernizace	nový	modernizace	nový	
Biomasa	110	110	12	12	245
Zemní plyn	506	506	506	506	2 022
Odpady ZEVO		65		0	65
Odpady TAP		65		0	65

5. Odhad podílu jednotlivých paliv dle výkonových kategorií pro výtopny definuje následující tabulka

Tabulka 18 Odhad podílu jednotlivých paliv dle výkonových kategorií výtopen

	do 50 MWt	50 - 300 MWt
Biomasa	100%	0%
Zemní plyn	50%	50%
Odpady ZEVO	0%	0%
Odpady TAP	0%	0%

6. Odhad podílu modernizací stávajících zdrojů-výtopen a výstavby nových zdrojů-výtopen dle paliv definuje následující tabulka sestavená dle dotazníkového šetření v členské základně TS ČR z ledna 2021

Tabulka 19 Odhad podílu modernizací stávajících zařízení a výstavby nových zařízení dle jednotlivých paliv, výtopny

	Modernizace	Nové
Biomasa	50%	50%
Zemní plyn	50%	50%
Odpady ZEVO	0%	0%
Odpady TAP	0%	0%

Tabulka 20 Odhad instalovaného tepelného výkonu ve výtopnách k roku 2030 dle šetření TSČR

	do 50 MWt	50 - 300 MWt	Celkem

[52] Jedná se o zdroje uvedené ve Strategii stabilizace a rozvoje soustav zásobování tepelnou energií, MPO listopad 2020. Zdroje nečlenů TSČR jsou do analýzy zahrnuty dle informací dostupných v databázi TSČR (pro dřívější členy), resp. pomocí expertních odhadů na bázi analogií.

	modernizace	nový	modernizace	nový	
Biomasa	119	119	0	0	238,5
Zemní plyn	727	727	727	727	2 908
Odpady ZEVO	0	0	0	0	
Odpady TAP	0	0	0	0	

Pro rekonstrukce sítí se v konzervativním scénáři použily následující předpoklady o měrných nákladech rekonstrukcí. Zdrojem dat je šetření TS ČR v rámci členské základy pro účely určení absorpčního potenciálu využití prostředků z Fondu obnovy (RRF), leden 2021.

Tabulka 21 Odhad měrných nákladů rekonstrukce sítí

	Městská zástavba	**Mimo město**	**Smíšená zástavba**
	mil. Kč/km	**mil. Kč/km**	**mil. Kč/km**
Teplárenské sítě	42 - 55,5	12,6 - 19,7	25,2 - 31,1
Modelová hodnota – konzervativní scénář		31,1mil. Kč/km	
Modelová hodnota – optimistický scénář		25 ,2 mil. Kč/km	

Současně se předpokládá tempo rekonstrukcí ve výši cca 20 km/rok v obou scénářích. Odhad tempa rychlosti rekonstrukce sítí je založen na statistice rekonstrukcí za poslední cca dekádu a na konzervativním expertním odhadu možností realizace rekonstrukcí sítí. Rychlejšímu tempu brání řada bariér – povolovací řízení, nutnost koordinace s dalšími investičními akcemi do infrastruktury v lokalitách apod..

Pro modelování výše investičních nákladů v nominálních cenách (po zahrnutí cenového růstu) byla použita shodná metodika jako při odhadu výše investičních nákladů pro naplnění cílů OZE[53]. Tento metodický přístup je založen na rozdělení investice na dvě základní části: a to stavební část a vlastní technologii. Odhad výše podílu stavební a technologické části byl proveden pro dva základní způsoby modernizace – rekonstrukci stávajícího zdroje a výstavbu nového zdroje ve stávající lokalitě a v členění podle tepelného výkonu. Jde o expertní odhady na základě informací o plánovaných způsobech modernizace zdrojů (dle dotazníkového šetření TSČR z ledna 2021 a dalších informací o teplárenských zdrojích). Druh paliva, vzhledem k omezenosti informačních zdrojů, do tohoto odhadu nebyl zahrnut. Odhady podílu stavební a technologické části rekapituluje následující tabulka.

[53] https://ekonom.feld.cvut.cz/cs/katedra/lide/valenmi7/cic2030/reports/valentova-et-al-investment-need-analysis-in-czechia-final-shortened.pdf

Tabulka 22 Odhad rozdělení investičních nákladů na stavební a technologickou část

Typ modernizace	Rekonstrukce zdroje		nový zdroj	
	do 50 MWt	50-300 MWt	do 50 MWt	50-300 MWt
Technologie	85 %	90 %	70 %	75 %
Stavební část	15 %	10 %	30 %	25 %

Spolu s tím byl vypracován předpoklad o rozdělení investic do modernizace teplárenských zdrojů v časových úsecích do roku 2025 (včetně) a mezi 2026 a 2030. Tyto odhady rekapituluje následující tabulka.

Tabulka 23 Odhad rozdělení investic do časových úseků v sledovaných kategoriích dle výkonu

	do 50 MWt	50 – 300 Mwt
do 2025	60%	30%
2026-2030	40%	70%

Pozn.: Vychází se zde z předpokladu významně rychlejší projektové přípravy, povolovacího řízení a realizace o menších zdrojů do 50 MWt ve srovnání se zdroji mezi 50 a 300 MWt. Investice po roce 2030 zde nejsou zahrnuty.

Ve studii mapující výši investičních nákladů kroku 2030 v oblasti OZE a budov[54] je podrobně diskutována problematika eskalačních koeficientů na ceny technologie a stavebních prací. Pro eskalaci cen stavebních pracích byl ve všech kategoriích OZE použit koeficient 2 % ročně. V případě technologické části se v některých kategoriích OZE významně promítal vliv „learning curve“ efektu a eskalace se pohybovaly v jednotlivých kategoriích OZE mezi 0 a 2 %. I v případě modernizace teplárenství lze očekávat určité rozdíly v eskalaci cen technologie podle druhu použitého paliva. Nicméně pro posouzení tohoto vlivu chybí dostatečná datová základna. Vzhledem k rozsahu nezbytné modernizace teplárenství (např. ve srovnání s výší investic mezi roky 2016-2019) a tedy i vzrůstu poptávky po specializovaných dodávkách technologie pravděpodobně nelze očekávat nižší tempo eskalace, než je tomu v případě stavebních prací. Proto i pro technologickou část byla zvolena jako dolní hodnota odhadu eskalace cen hodnota 2 %.

5.4 Výsledky modelování

Výsledky modelování investičních nákladů v obou scénářích v cenách roku 2020 rekapitulují následující tabulky pro konzervativní a optimistický scénář.

[54] Ibid.

*Tabulka 24 Výsledky modelování investičních nákladů na modernizaci teplárenství do roku 2030 v mil. Kč, **konzervativní scénář**, ceny roku 2020.*

	do 50 MWt	50 - 300 MWt	CELKEM [mil Kč]
Náklady na nové KVET zdroje	43 459	13 745	57 204
Náklady na rekonstrukci KVET zdrojů	15 521	8 025	23 545
Náklady na nové výtopenské zdroje	4 711	1 527	6 238
Náklady na rekonstrukci výtopenských zdrojů	2 092	872	2 965
Náklady na rekonstrukce SZTE			6 220
Celkem modelové náklady			**96 172**

*Tabulka 25 Výsledky modelování investičních nákladů na modernizaci teplárenství do roku 2030 v mil. Kč, **optimistický scénář**, ceny roku 2020*

	do 50 MWt	50 - 300 MWt	CELKEM [mil. Kč]
Náklady na nové KVET zdroje	39 689	13 745	53 434
Náklady na rekonstrukci KVET zdrojů	11 552	7 608	19 160
Náklady na nové výtopenské zdroje	4 711	1 527	6 238
Náklady na rekonstrukci výtopenských zdrojů	2 092	872	2 965
Náklady na rekonstrukce SZTE			5 040
Celkem modelové náklady			**86 837**

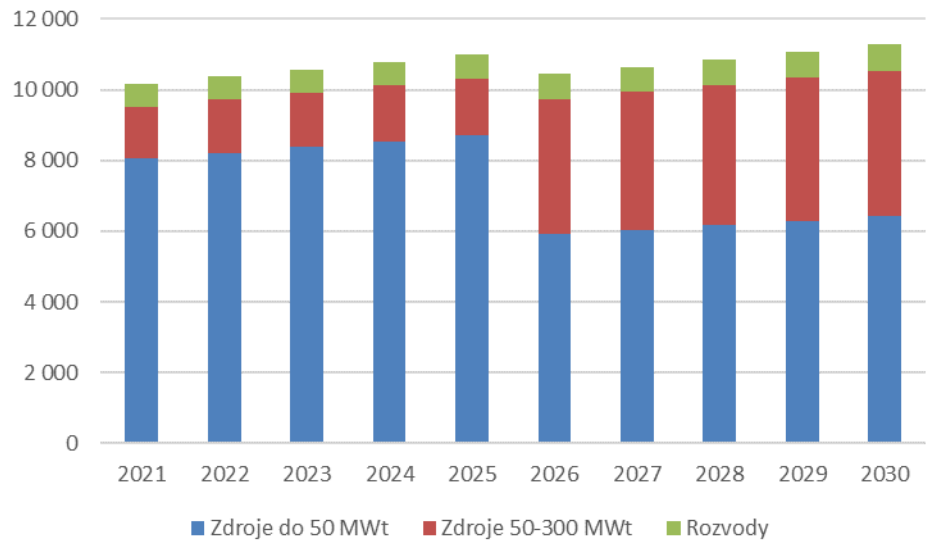
Po započtení eskalací cen stavebních prací a technologie dle výše uvedených předpokladů jsou kumulované hodnoty nákladů v běžných cenách daného roku k roku 2030 následující:

- **Konzervativní scénář: 107,2 mld. Kč**
- **Optimistický scénář: 98,3 mld. Kč**

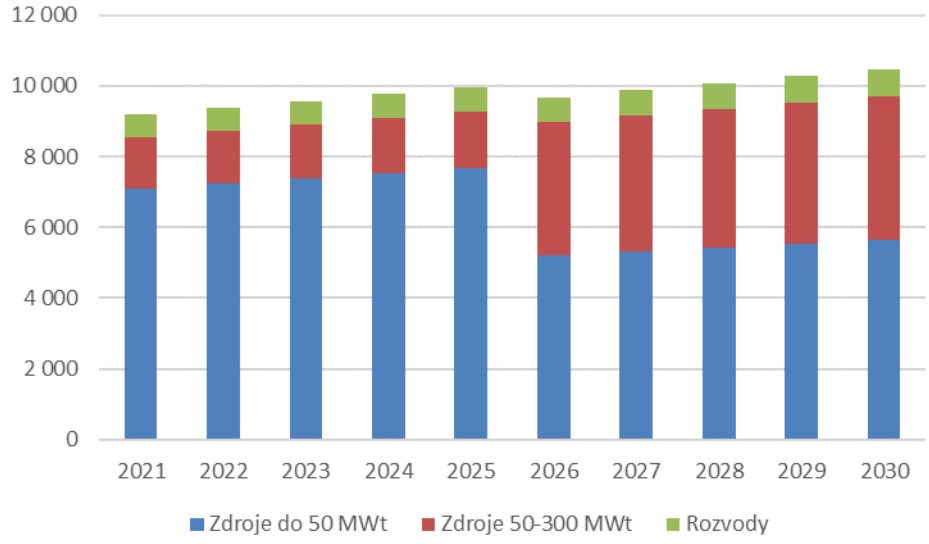
Rozložení nákladů v čase (v běžných cenách daného roku) pro oba scénáře uvádějí následující obrázky[55].

[55] V obou časových období, tj. do roku 2025 včetně a mezi lety 2026-2030 se uvažuje lineární rozdělení investic. V praxi nelze vyloučit přesun části investic z prvního období do druhého období.

Obrázek 18 Rozložení nákladů v cenách běžného roku na modernizaci teplárenství, konzervativní scénář, mil. Kč



Obrázek 19 Rozložení nákladů v cenách běžného roku na modernizaci teplárenství, optimistický scénář, mil. Kč

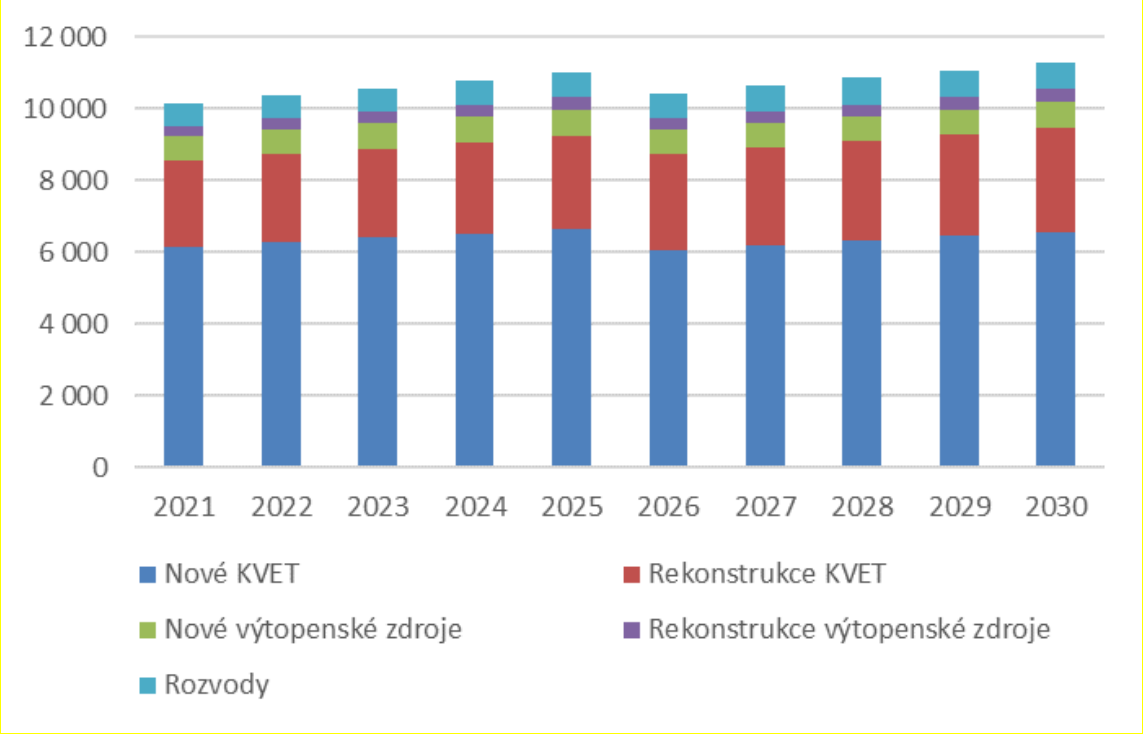


Podrobnější informaci o rozdělení investičních prostředků v běžných cenách daného roku dávají následující obrázky a tabulky.

*Tabulka 26 Rozdělení nákladů na modernizaci teplárenství dle skupin zdrojů a etap modernizace, **konzervativní scénář**, běžné ceny daného roku, mil. Kč*

	do 2025	2026-2030
Nové KVET	32 060	31 653
Rekonstrukce KVET	12 442	13 861
Nové výtopenské zdroje	3 487	3 462
Rekonstrukce výtopenské zdroje	1 611	1 697
Rozvody	3 302	3 645
CELKEM	**52 901**	**54 318**

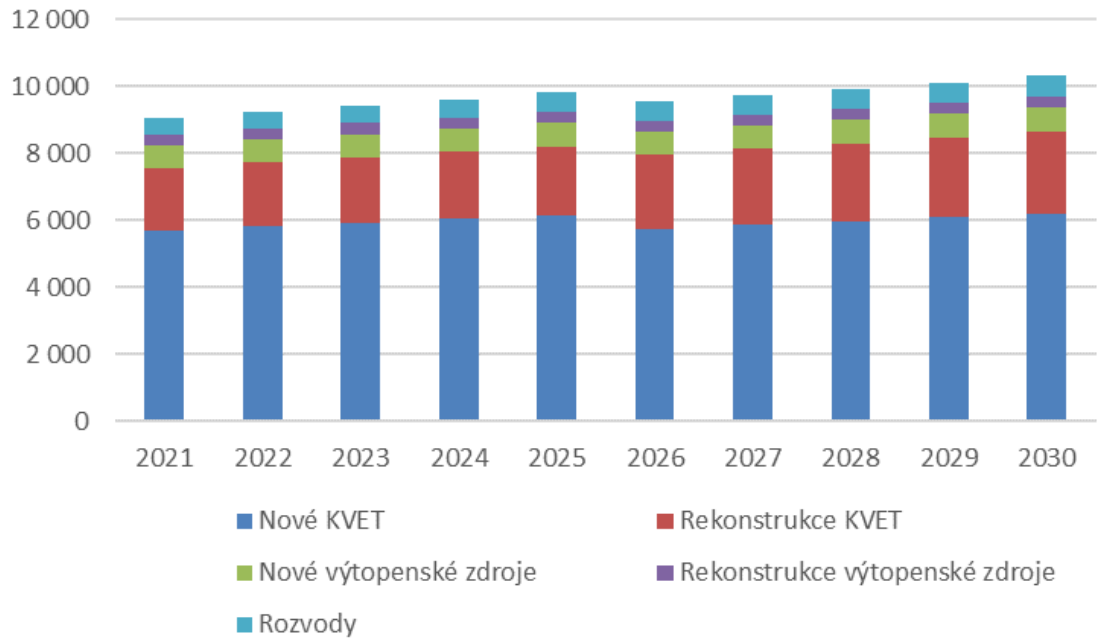
*Obrázek 20 Rozložení nákladů na modernizace teplárenství v letech v cenách běžného roku dle typu zdrojů a akce, běžné ceny daného roku, **konzervativní scénář**, mil. Kč*



Tabulka 27 Rozdělení nákladů na modernizaci teplárenství dle skupin zdrojů a etap modernizace, optimistický scénář, běžné ceny daného roku, mil. Kč

	do 2025	2026-2030
Nové KVET	29 658	29 885
Rekonstrukce KVET	9 781	11 658
Nové výtopenské zdroje	3 487	3 462
Rekonstrukce výtopenské zdroje	1 611	1 697
Rozvody	2 675	2 954
CELKEM	**47 213**	**49 656**

Obrázek 21 Rozložení nákladů na modernizace teplárenství v letech v cenách běžného roku dle typu zdrojů a akce, optimistický scénář, běžné ceny daného roku, mil. Kč



6 Případové studie a doporučení

V následující kapitole představujeme nejprve dvě případové studie: městskou teplárnu v Písku a C-Energy v Plané nad Lužnicí. Tyto dvě teplárny byly vybrány vzhledem ke svým dekarbonizačním aktivitám a přístupu k diverzifikaci a dekarbonizaci teplárenství obecně. Obě společnosti jsou aktivní a zároveň obě dvě představují dva různé typy teplárenských organizací (městská teplárna a teplárna zásobující širší portfolio průmyslových zákazníků). Na základě získaných poznatků z těchto dvou případových studií pak v poslední podkapitole představujeme souhrn doporučení pro další dekarbonizaci teplárenství, včetně využití stávajících i budoucích nástrojů podpory.

6.1 Případová studie 1 – Písek – městská teplárna

6.1.1 Historie

Teplárna vznikla v roce 1987, kdy byl uveden do provozu základní zdroj na bázi uhlí, k němuž byla přičleněna starší kotelna na bázi TTO. Před uvedením uhelného zdroje započala teplofikace města postupným rozšiřováním parovodní sítě v bytové zástavbě. Oba zmíněné zdroje byly umístěny v různých lokalitách mimo souvislou zástavbu.

Teplárna je akciovou společností, kde asi 75 % akcií vlastní město, zbytek je v rukou soukromých akcionářů – fyzických osob.

Instalovaný tepelný výkon základního zdroje byl 2 x 26 MWt s dodávkou páry max 2x30 tp/hod. Kotle jsou hnědouhelné a spalují za účelem dodržení limitů prachové nízkosirnaté uhlí. V posledních letech se spoluspaluje asi 10-16 % biomasy, přimíchávané zejména v podobě pilin nebo dřevní štěpky. Množství spoluspalované biomasy je omezeno průchodností palivové cesty.

Záložní zdroj na bázi TTO s výkonem 2x 12 MW_t sloužil jako záložní zdroj při případných poruchách nebo pro krytí špičkových potřeb tepla v mrazivých dnech. Využíván byl v době letní odstávky (červenec, srpen), kdy sloužil pro dodávky teplé vody do domácností.

Instalovaný elektrický výkon je v provedení protitlak - 6 MW_{el} + 1,6 $MW_{el.}$ Výroba elektřiny v základním zdroji je tak plně závislá na dodávkách tepla.

Tepelné rozvody tvoří v současné době ještě částečně dosluhující parovody (9 km) s teplotou média 130 – 160 ℃. Nově rekonstruované horkovody a teplovody mají nyní délku 19 km, teplonosné médium je o teplotě 70 – 120 ℃.

Zásobovanou lokalitou je okresní město s asi 30 tis. obyvatel. Zástavba představuje historické jádro, směrem od centra jsou sídliště se starší panelovou zástavbou, ale je zde i nová bytová zástavba a rozptýlená zástavba rodinnými domky. Velké průmyslové, energeticky náročné provozy v lokalitě nejsou. Průmyslová zóna je severně mimo město a potřebné teplo zde dodávají lokální plynové zdroje.

Převážnou většinu odběratelů teplárny tvoří domácnosti (60 %), obchod a služby (25 %). Průmyslové odběry představují jen asi 15 % dodávek. Teplárna zásobuje 8 000 bytů a přes 400 dalších odběratelů. Výpočtová venkovní teplota v lokalitě je -15 ℃. Odběr tepla je tak během roku ovlivněn průměrnou denní teplotou a vykazuje výraznou sezónnost. Prodej tepla odběratelům se v posledních 5 letech pohybuje v rozmezí 350 – 380 tis. GJ. Změna průměrné roční teploty o 1 ℃ se vzhledem ke struktuře odběratelů projeví změnou dodávek tepla si o 10 %. Průběžně se do soustavy připojují jednotliví odběratelé (objekty služeb, ale i bytové odběry).

Výroba elektřiny je 10 – 12 GWh/r. Vyrobená elektřina slouží primárně k pokrytí vlastní spotřeby, zbytek, asi dvě třetiny, je dodáván do distribuční soustavy. Roční spotřeba paliv ve stávajícím provozu byla v závislosti na dodávkách tepla 40-50 tis. tun nízkosirnatého uhlí.

6.1.2 Koncepce zásobování lokality teplem

Dílčí návrhy na úpravy zdrojů a sítí byly zvažovány v souvislosti se zpřísňováním emisních limitů a s blížícím se koncem životnosti základního zdroje. Dalším důvodem byl růst cen emisních povolenek. Výdaje teplárny na emisní povolenky tak postupně narostly i při jejich klesající potřebě z 2 mil. Kč/r na částku přes 20 mil. Kč/r s perspektivou dalšího růstu.

Po roce 2000 byly navrhovány varianty odsíření uhelného zdroje na bázi mokré vápencové vypírky, přechod na plyn jak u centrálního zdroje, tak variantně v podobě menších plynových zdrojů rozmístěných v lokalitě. Současně s tím se připravovala rekonstrukce parních sítí na horkovodní soustavu s cílem zmenšit ztráty tepla. Návrhy byly souhrnně zpracovány do strategické koncepce pro celou lokalitu. Záměrem modernizovat zdroj tepla včetně záložního zdroje s cílem snížit spotřebu fosilních paliv a s tím spojených emisí CO_2.

Z této koncepce vyplynula potřeba realizovat nové investice:

- Jako největší investice vyplynula potřeba rekonstrukce parních rozvodů na horkovodní s cílem snížit ztráty tepla a snížit tak výrobu tepla na zdrojích o neužitečnou část na krytí ztrát v sítích. Horkovodní soustava funguje také jako akumulátor tepla, což umožňuje snížit v určité míře potřebu špičkového výkonu ve zdrojích. Současně s rekonstrukcí tras probíhá rekonstrukce několika desítek výměníkových stanic
- Zrušení záložního zdroje na bázi TTO a jeho nahrazení plynovým kotlem o instalovaném výkonu 19 MW.
- Základní zdroj – zde bylo namísto dříve uvažovaného odsíření navrženo rekonstruovat zdroj zčásti na čisté spalování biomasy v samostatném kotli s ponecháním jediného ze dvou stávajících uhelných kotlů na krátkodobé dožití.
- Zdroje tepla byly doplněny jedním plynovým kotlem 5 MW, zapojeným v místě, které umožňuje jeho využití i při případných poruchách a haváriích.
- S ohledem na to, že základní zdroj byl zčásti zrušen a ostatní zdroje tepla jsou umístěny v různých částech zásobované lokality, byla teplárna vyjmuta ze systému emisních povolenek.

6.1.3 Současný stav klimaticko-energetických investic

Zdroj na TTO byl zrušen v roce 2017 a nahrazen novým plynovým kotlem o výkonu 19 MW. Je to plnohodnotný zdroj tepla, zapojený do propojené tepelné soustavy v jiné části, než dosavadní základní zdroj. V běžném provozu zásobuje nemocnici, dále slouží pro pokrytí potřeb tepla lokality v letním období.

V roce 2016 započala postupná přestavba parovodů na horkovody. Poslední větev je určena k rekonstrukci v období 2021-2022.

V roce 2019 byl do soustavy zapojen nový plynový kotel s výkonem 5 MW, který je využíván v období nízkých cen plynu. S ohledem na jeho umístění slouží i jako záložní zdroj.

Počátkem roku 2020 byl zrušen jeden uhelný kotel a na jeho místě se staví nový horkovodní kotel na biomasu o výkonu 10 MW. Palivem bude štěpka, získávaná zejména z lokálních zdrojů, z lesních přebytků, případně dalšími nákupy v závislosti na ceně. Dodavatelem kotle je zahraniční firma. Dodavatelé paliva jsou firmy, působící v lokalitě a blízkém okolí, přičemž kritérium dlouhodobé udržitelnosti dodávek paliva bylo důležitým kritériem při uzavírání smluv.

Popsané investice po jejich realizaci sníží současné emise 62 tis.t/rok (průměr posledních 5 let) na hodnotu 27 tis. t/r. Z celkové roční úspory emisí 35 tis. t CO_2 za rok bude na zdrojích dosaženo 27 tis. tun. Úspora snížením ztrát v sítích, a tedy snížením neužitečné výroby tepla na zdrojích bude 8 tis. t CO_2 ročně.

Přehled investičních výdajů

V následujícím přehledu jsou uvedeny investiční výdaje na jednotlivé akce spolu se strukturou financování. Dotační příspěvky jsou vždy závislé na podmínkách konkrétního podpůrného mechanismu, přičemž záleží i na tom, jak se konkrétní podpůrný program „sejde“ v čase s obdobím přípravy a realizace konkrétního projektu.

Jednotlivé investice jsou uvedeny kromě celkové částky i podílem různých zdrojů financování – údaj celkem investiční výdaje a v tom (vlastní prostředky / úvěr / dotace, převážně z OPPIK) v mil. Kč. Přijaté úvěry jsou dlouhodobé, 10leté bankovní úvěry. Za část těchto úvěrů převzalo záruky město jako majoritní vlastník, neboť má samozřejmě zájem na dlouhodobě stabilních dodávkách tepla.

Tabulka 28 Přehled investic Teplárna Písek

Druh investice	Investiční výdaje (mil. Kč)	Zdroje finance (mil. Kč)		
		Vlastní prostředky	Úvěr	Dotace
Plynofikace výtopny na TTO	40	2	38	-
Úspory energie v objektech v areálu teplárny	6	4,5	-	1,5
Záložní plynový zdroj 5 MW	8	2	6	-
Přestavba parovodů na horkovody, nové horkovodní sítě a přípojky[1]	270	10	170	90
Rekonstrukce výměníkových stanic, nové přípojky	15	15	-	-
Nový kotel na biomasu	111	3	50	58
Ostatní investice informační systémy, měření, dopravní prostředky, ostatní	2-5/rok	2-5	-	-

[1]dotace z EU v rámci Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost, investice je rozložena do let 2016-2022

6.1.4 Strategie – připravované projekty na rok 2022

Významnou investicí je připravované propojení tepelné soustavy na bioplynovou stanici, což opět sníží spotřebu klasických paliv – uhlí a zemního plynu. Teplo, produkované bioplynovou stanicí dosud nebylo využíváno. Propojení se soustavou SZT umožní zásobovat jedno ze sídlišť teplem z obnovitelného zdroje stanice. Součástí akce bude rekonstrukce předávacích stanic na sídlišti s cílem snížit ztráty v síti. Předpokládaná výše investice je 37 mil. Kč (2/22/13).

Do budoucna je možné uvažovat o instalaci menší kogenerační jednotky v místě, které by bylo optimalizováno s ohledem na topologii tepelné soustavy. Další možnou investicí je akumulační zásobník tepla, který by umožnil vyrovnávat diagram zatížení při rychlejších změnách venkovních teplot a současně by umožnil rovnoměrněji zatěžovat zdroje.

Strategickou investicí, která má prioritu nejen v rámci teplárny, ale i města, je výstavba ZEVO, která by řešila problém v době, kdy bude zakázáno nebo alespoň výrazně omezeno skládkování nerecyklovatelného, ale energeticky využitelného odpadu, zejména komunálního původu. Tato investice by umožnila jednak zcela ukončit provoz zbývajícího uhelného kotle, ale výrazně by omezila i spotřebu zemního plynu, a tedy i emisí CO_2. Příprava této investice vyžaduje nejen součinnost v rámci města, ale i s obcemi v blízkém okolí, které by jako původci odpadu využívaly tento zdroj. Klíčovou otázkou v procesu přípravy investice je určení ročního množství odpadu, který bude zařízení využívat. Předpokládá se využití odpadu cca 25 – 40 tis.t ročně, právě v závislosti na dohodě obcí v regionu.

6.1.5 Závěry a doporučení pro soustavu SZT v lokalitě

Z přehledu investic je vidět značná investiční náročnost na v podstatě kompletní rekonstrukci soustavy jak ve zdrojích, tak v tepelných sítích. Investiční výdaje na tyto akce za 7 let intenzivních investic v letech 2016-2022 dosáhnou celkem 500 mil. Kč. Asi 30 % částky je financováno z různých dotačních programů, převážně OPPIK, větší podíl na financování jsou dlouhodobé úvěry, vlastní prostředky se podílejí menším podílem.

Investiční strategie je založena na zásadní změně palivové základny spočívající v přechodu původně zcela uhelného zdroje na kombinaci biomasy a zemního plynu. Jeden z původních uhelných kotlů je ponechán na dožití s horizontem několika málo let. Diverzifikace palivové základny mj. umožní reagovat na aktuální ceny těchto paliv a optimalizovat tak provoz soustavy.

Nutnou modernizační investicí se ukázala i potřeba rekonstrukce parovodních rozvodů tepla, které byly budovány v dosti předimenzované podobě ještě v 80. letech. Při tehdejších silně dotovaných cenách tepla jako součásti nákladů na bydlení nebylo ekonomicky zajímavé zejména pro odběratele investovat do opatření, snižujících spotřebu tepla například v obytných budovách. Dotace do cen tepla plynuly z výnosů za prodej elektřiny a přímo i z rozpočtů měst a obcí. Postupné zateplování staveb a další úsporná opatření od počátku 90. let snižovalo odběr tepla (dlouhodobě asi o 1% ročně) a dříve navržené soustavy se tak ukázaly předimenzované jak výkonově ve zdrojích, tak v rozvodech. V některých částech sítě by tyto parovodní rozvody mohly být ještě nějakou dobu provozovány s ohledem na jejich technický stav, ale za cenu vyšší poruchovosti a nároků na opravy. Parní rozvody ale vykazují zejména při nižším odběru vysoké ztráty tepla, které je tak neužitečně vyrobeno ve zdroji.

V souvislosti s dlouhodobých cílem snižování uhlíkové stopy, popř. až k dosažení klimatické neutrality je plynofikace uhelných zdrojů jednou z cest ke snížení emisí CO_2. Navíc je to cesta časově přijatelná, neboť investici lze připravit a realizovat v krátkém časovém období. Není to ale zcela zásadní řešení, neboť snížení emisí je jen cca na 40-50%.

Biomasa jako obnovitelný zdroj může i v této lokalitě nahradit jen část dodávek. Úplná náhrada biomasou by vyžadovala takové množství biomasy, které není dlouhodobě dostupné v rozumných vzdálenostech za rozumnou cenu. Další obnovitelné zdroje jako např. teplo z bioplynu mají také jen omezený potenciál. Další otázkou jsou velmi pravděpodobné výkyvy v nabídce lesní biomasy, vyvolané současnou převážně kalamitní těžbou. Dimenzování zdroje na bázi biomasy tak musí být navrženo s ohledem na trvalejší, dlouhodobě udržitelný přísun biomasy.

Jako dlouhodobě udržitelné řešení se jeví nejen v popisované lokalitě energetické využití odpadu (ZEVO), což je technologie, která současně přispívá k řešení odpadového hospodářství a k dlouhodobě udržitelnému rozvoji. K investicím tohoto druhu ale nemohou přistupovat teplárenské firmy bez spolupráce se samosprávou v lokalitě, ať je to kraj, okres, či sdružení obcí. Značným problémem jsou v těchto případech různé lokální zájmy jednotlivých obcí v zájmové lokalitě.

Požadavky na rychlost změn vyvolávají kumulaci nároků na investiční prostředky.

Výše uvedený příklad teplárny městského charakteru také ukazuje, že finanční nároky nejsou řešitelné bez jednorázové investiční podpory z dotačních programů, zaměřených na podporu snižování emisí skleníkových plynů.

6.2 Případová studie 2 – C-Energy

6.2.1 Historie

Teplárna byla původně energetickým centrem společnosti Silon Planá (plasty, vlákna). Výstavba zdroje proběhla v letech 1958-1961, kdy byly postaveny uhelné kotle 3 x 55 t/hr ČKD, 2 x TG 6 MW, 100% uhlí, jejich spotřeba byla až 300 tis. t/rok. V roce 1996 proběhlo oddělení energetického zdroje od Silonu – prodej Thermo Ecotek Corp., US. V r.1998 byla provedena dílčí rekonstrukce zdroje – zvýšení výkonu kotlů, instalace TG 46 MW, I&C, elektro. V roce 2001 proběhla akvizice AES Corp., US. a v roce 2011 se uskutečnil prodej společnosti Carpaterra.

Produkce

Teplo je dodáváno v páře o tlaku 2 MPa, 1 MPa, 0,2 MPa – ročně 350 000 GJ, dodávka tepla v horké vodě je ročně 250 000 GJ. Hlavní odběratelé tepla jsou průmyslové podniky Silon, Madeta, Maso Planá (KU), Kovosvit MAS. Teplo je dodáváno pro účely vytápění pro Město Sezimovo Ústí, nově také do města Planá nad Lužnicí a do lokalit na území města Tábor. Množství tepla dodaného v páře je z valné většiny využito pro technologické účely, tj. pro průmysl, a proto je tento odběr v rámci roku rovnoměrněji rozložen. Téměř většina tepla dodaného v horké vodě je určena pro vytápění.

Do budoucna je plánováno sjednocení celého táborského SZT a poté se navýší dodávka tepla na cca 900 000 GJ/rok. Roční výroba elektřiny je 30 GWh. Firma provozuje lokální distribuční soustavu.

V roce 2011 byly instalovány čtyři velké plynové KGJ, což umožnilo rozšíření činností firmy na poskytování podpůrných služeb nejen v kategoriích MZ15, ale i v kategoriích MZ5 a SR.

6.2.2 Současný stav klimaticko-energetických investic

V období 2012 – 2015 byl modernizován uhelný zdroj výměnou tří granulačních uhelných kotlů na 2 x 40t/h roštový kotel s prvky fluidního spalování – 45bar / 486^{0}C. Koncept Ekologizace byl doplněn odsířením spalin uhelných kotlů – mokrá vápencová vypírka. Rekonstrukce TG zvýšila parametry páry, elektrický výkon po rekonstrukci je 26 MW_e.

Nový plynový zdroj je 4 x KGJ el. výkon 4 x 9,17 MW_e – plynové motorgenerátory Rolls Royce se spalinovými kotli (HRSG). Dále byl instalován záložní plynový parní kotel 20b / 3000C– příkon 15 MWt.

Celková investice cca 1,5 mld. Kč byla financována z vlastních zdrojů a bankovními úvěry (konsorcium ČS, RB, UCB). Dotace cca 300 mil. Kč byly získány z Fondu Soudržnosti EU – OP Životní prostředí, Prioritní osa 2 - snižování emisí.

V letech 2018–2020 byly realizovány další modernizační projekty v teplárenském provozu:

- Výstavba teplovodu do Plané nad Lužnicí – nahrazení lokálních zdrojů tepla dodávkou tepla ze zdroje C-Energy – v provozu od 8/2018 – délka 2,6 km / cca 18 000 GJ
- Výstavba horkovodu do sídliště nad Lužnicí v Táboře – délka 5 km/ 80 000 GJ v provozu od 07/2020
- Pokračování HV do další oblasti Tábora – ve výstavbě – zprovoznění v 12/2020
- Spoluspalování štěpky v uhelných kotlích K5 a K6 – dosaženo 30 % štěpky objemově (již zahrnuto v IPPC), ověřování dosažitelného maxima BM pro stávající technologii bez významného zásahu do technologie
- Kontejnerová jednotka energetického využití nevyužitelných plastů EVECONT – zkušební provoz

Modernizační investice směřovaly i do rozšíření činností teplárny s cílem dosáhnout další diverzifikace a flexibility zdrojové části soustavy:

- Instalace dalších dvou plynových motorgenerátorů Rolls Royce se spalinovými kotli – provoz od 01/2020
    - První instalace motorů RR o výkonu 11,5 MW na světě
    - Navýšení schopnosti poskytovat širší škálu PpS (SVR),
    - Posílení tepelného výkonu – dodávka tepla do SZT Tábor
- Výstavba rozvodny 22 kV – rozšíření LDS

Flexibilita

Významnou investicí je instalace bateriového úložiště o výkonu 4 MW / 2,5 MWh a fotovoltaické elektrárny 0,520 MWp. V současné době je to největší bateriové úložiště v ČR – v provozu od 09/2019.

- Výkon 4 MW, kapacita 2,5 MWh – největší v ČR
- Rozšíření výkonového rozsahu teplárny pro poskytování PpS
- Umožnění startu ze tmy zdroje C-Energy Planá a následný přechod do ostrovního provozu
- Přechod zdroje C-Energy Planá a lokální distribuční soustavy do ostrovního režimu
- Eliminace působení opětovných zapnutí a krátkodobých podpětí či přepětí

Porovnání emisí a parametrů zdroje „stav 2013 vs. 2019“

Následující Tabulka 3 porovnává emise do ovzduší původního uhelného zdroje před modernizací a současný stav.

Tabulka 29 Emise do ovzduší původního uhelného zdroje před modernizací a současný stav

Porovnání vybraných parametrů zdroje	před rekonstrukcí	po rekonstrukci
Emise SO_2 limit /skut. [mg/m^3]	1 700	400/34*
Emise NO_x limit /skut. [mg/m^3]	650	300/178*
Emise TZL limit /skut. [mg/m^3]	100	20/1,2*
Tepelný příkon v uhlí (štěpka) [MWt]	195	71,6
Tepelný příkon v plynu [MWt] vč. záložního kotle K4	-	143,8
Instalovaný elektrický výkon [MWe]	TG3**	TG3+6xPM+BSAE1+FVE**
	46,5	26 + 60 + 4 + 0,520
Schopnost změny el. výkonu do 5 minut [MWe]	10	78
Účinnost kotlů [%]	84%	92%

* skutečnost = výsledky z ověření v 10/ 2019
**TG: turbogenerátor, PM: plynový motor, BSAE: bateriový systém akumulace elektrické energie, FVE: fotovoltaická elektrárna

6.2.3 Strategie do roku 2030

Období 2021–2025

Na jaře 2020 získala společnost C-Energy většinový podíl ve společnosti Teplárna Tábor a.s., v následujících měsících plánovaná realizace dohody s menšinovými akcionáři a dojde k převodu akcií a majetku, tak aby se C-Energy stala 100 % akcionářem společnosti Teplárna Tábor a.s., která bude mít v majetku teplárnu v Táboře a primární rozvody. Následně proběhne fúze do společnosti C-Energy Planá s.r.o.

Jedním z důležitých aspektů tohoto postupu je zachování maximální míry celistvosti SZT v celé táborské aglomeraci. Propojením SZT a majetkovým propojením zdrojů lze optimalizovat způsob nasazování zdrojů. V současnosti je rozhodnuto provoz v Táboře utlumit a do SZT je vyráběno teplo zejména na ekologičtějším zdroji v Plané nad Lužnicí.

SZT v Táboře je ve velkém rozsahu tvořen sítí parovodů. Nejpozději v roce 2025 je plánována kompletní konverze parovodních rozvodů do horkovodů. Kromě snížení tepelných ztrát, nebo chcete-li navýšení energetických úspor, přinese tento projekt další výhody. Jednou z velkých výhod je, že pro výrobu horké vody existuje více možností a více účinnějších technologických procesů výroby, než pro produkci

páry. Na zdroji v Plané nad Lužnicí je již instalována řada těchto technologií (např. flotila plynových motorů s celkovým výkonem 60 MWe, kde dochází k výrobě HV na plášti) a tak dojde k navýšení účinnosti a využitelnosti zdroje.

Vize 2025–2030

Vizí roku 2025 je, že zdroj C-Energy Planá nemá v roce 2025 ve svém palivovém mixu uhlí a portfolio zdrojů provozované v režimu KVET směřuje k uhlíkové neutralitě. V únoru 2021 C-Energy Planá přijalo strategii Planá 2025, je při udržení konkurenceschopnosti a cenové dostupnosti tepla zcela opustit spalování uhlí a snížit do roku 2025 emise CO2 ze současných 120 tisíc na 11 tisíc tun za rok.

Tento cíl bude naplněn náhradou stávající uhelné technologie na biomasu (kotle na dřevní štěpku). Již nyní je ve zkušebním provozu tzv. EVECONT, technologie na výrobu páry 2 bary využívající energii z materiálově dále nerecyklovatelných, nevyužitelných plastů. Dále je zpracovaný koncept a dokumentace technologie energetického ***využití odpadu*** (ZEVO) o roční kapacitě využití cca 40 tis.t/rok směsného komunálního odpadu SKO. Velikost ZEVO odpovídá množství SKO produkovaného v táborském regionu se zohledněním jeho potenciálního úbytku. Koncepčně je projekt založen na využití SKO především z blízkého okolí zdroje, aby k výrobě energií byl využit odpad ze zájmové oblasti a zároveň veškerá vyrobená energie byla v místě také využita, a tím byl naplněn princip cirkulární ekonomiky. Množství tepelné energie z takto středně velkého ZEVA odpovídá spotřebě tepla v táborském SZT (další důvod proč zachovat celistvost SZT a dále ji rozšiřovat). Při stanovování velikosti ZEVO byla vyhodnocena celoroční spotřeby tepla v SZT takže i v letních měsících bude ze ZEVO vyráběno množství tepla, které bude ze 100 % využito v režimu KVET a nebude docházet k vynucené výrobě kondenzační elektřiny jen z důvodu zachování provozu ZEVO) a tím bude zajištěna maximalizace využití primární energie v SKO a také zajištěny podmínky pro dosažení nejlepší ekonomické návratnosti projektu. Zdroje v Plané jako celek jsou tedy celoročně schopny zajišťovat dodávky tepla v režimu KVET pro celý SZT táborské aglomerace. V Táboře bude vybudován nízkoemisní nebo plynový zdroj sloužící jako záložní nebo špičkový.

Dále zdroj v Plané disponuje vysokou mírou flexibility pro poskytování podpůrných služeb elektrizační soustavě (služby výkonové rovnováhy SVR) a tento přístup bude zachován. Osvědčila se přitom technologie bateriový systém akumulace elektřiny BSAE. Tato skýtá celou řadu funkcionalit a otevírá celé portfolio dalších provozních možností stávajících točivých zdrojů. Vizí je kapacitu BSAE v budoucnu ještě zvýšit pro další vylepšení flexibility zdroje.

6.2.4 Závěry a doporučení pro podobnou soustavu SZT

Flexibilita je pro teplárny prostředek pro udržení celistvosti systémů SZT. Banky přestávají financovat investice na uhelných zdrojích, teplárny se musí zaměřit při plánování investice na jiné „čisté“ technologie a poskytování dalších energetických služeb. Klíčová je diverzifikace na straně palivové základny, která umožňuje optimalizovat provoz, snižovat náklady. Diverzifikace umožňuje

zejména snížit citlivost soustavy SZT na vnější vlivy jako je vývoj cen paliv a dalších vstupů včetně emisních povolenek, změny regulatorního prostředí.

V souvislosti s dlouhodobým cílem snižování uhlíkové stopy, popř. až k dosažení klimatické neutrality, je ***plynofikace*** uhelných zdrojů jednou z cest ke snížení emisí CO_2. Navíc je to cesta časově přijatelná, neboť investici lze připravit a realizovat v relativně krátkém časovém období. Není to ale zcela zásadní řešení, neboť snížení emisí CO_2 je jen cca na 40-50 %, není to tedy cesta k dosažení uhlíkové neutrality v dodávkách tepla. Plynofikace může být zároveň pro teplárny prostředek jak dosáhnout větší flexibility a schopnosti poskytovat SVR, a tím snížit náklady na pořízení povolenek při provozu plynového zdroje.

Biomasa jako obnovitelný zdroj podle našeho názoru může zcela nahradit fosilní paliva jen u zdrojů menšího výkonu. Zdroje ve větších městských lokalitách by vyžadovaly takové množství biomasy, které není dostupné v přijatelném okolí zdroje a pokud velký zdroj využívá pouze biomasu, tak se zvyšuje neúměrně produkce emisí při dopravě biomasy a tím je prakticky negován environmentální efekt. Ani v analyzované lokalitě není možné pokrýt veškeré potřeby tepla výhradně spalováním biomasy. Další otázkou jsou velmi pravděpodobné výkyvy v nabídce lesní biomasy, vyvolané současnou převážně kalamitní těžbou. Dimenzování zdroje na bázi biomasy tak musí být navrženo s ohledem na trvalejší, dlouhodobě udržitelný přísun biomasy. Další obnovitelné zdroje jako např. teplo z bioplynu mají také jen omezený potenciál.

Jako dlouhodobě udržitelné řešení se jeví nejen v popisovaných lokalitách energetické ***využití odpadu*** (ZEVO), což je technologie, která současně přispívá k řešení odpadového hospodářství a k dlouhodobě udržitelnému rozvoji. K investicím tohoto druhu ale nemohou přistupovat teplárenské firmy bez spolupráce se samosprávou v lokalitě, ať je to kraj, okres, či sdružení obcí. Značným problémem jsou v těchto případech různé lokální zájmy jednotlivých obcí v zájmové lokalitě a bez dosažení shody nejen v oblasti odpadového hospodářství v regionu je řešení nerealizovatelné. V některých případech je možné i využití odpadního tepla v závislosti na jeho dostupnosti.

Moderní technologie (BSAE, PM) významným způsobem rozšiřují flexibilitu zdroje. C-Energy dokázala, že BSAE má významný přínos pro zdroj, nasazením moderních technologií ukazuje možnou cestu, jak rozvíjet činnosti v SZT. Zařízení se schopností širokého rozsahu regulace elektrického výkonu v krátkém čase a přesnost řízení výkonu významně přispívá ke spolehlivosti výroby a dodávky elektřiny a tepla.

Další cestou k flexibilitě soustavy je poskytování energetických služeb pro zákazníky.

Při rekonstrukcích zdrojů je nutné pečlivě zvažovat jejich instalovaný výkon s ohledem na vývoj potřeb tepla v lokalitě a jejich průběh. Ke snížení nároků na maximální výkon zdrojů a tím i ke snížení potřebných investic může přispět ***akumulace tepla*** jak u zdroje, tak využití akumulační schopnosti horkovodních a teplovodních rozvodů spolu s energetickým managementem u zákazníků.

V neposlední řadě jsou významnou investiční aktivitou ***rekonstrukce rozvodů***, zejména dosud existujících parních rozvodů. Přechod na rozvody s nižší teplotou média významně sníží ztráty tepla. Potřebu páry pro některé technologie je možné někdy nahradit parními vyvíječi přímo u odběratelů namísto neekonomické dopravy páry do vzdálenějších míst soustavy.

6.3 Doporučení na investiční plán a opatření v teplárenství

Na základě podrobných analýz a konkrétních poznatků z teplárny Písek a teplárny C-Energy v Plané nad Lužnicí doporučíme v závěrečných kapitolách nejen další opatření pro teplárenství, ale i využití vhodných a dostupných nástrojů finanční podpory nezbytných k další dekarbonizaci tohoto důležitého energetického odvětví.

6.3.1 Doporučení pro rozvoj

Předpokládané investiční plány tepláren v Písku a Plané nad Lužnicí naznačují směřování českého teplárenství, které se v dohledné době bude muset mimo jiné vyrovnat s výrazným útlumem využívání uhlí. Zcela zásadní změna palivové základy u většiny tepláren přirozeně vyvolává otázku, jakým palivem uhlí nahradit. V případě dostupnosti biomasy v přijatelných svozových vzdálenostech od teplárny doporučujeme nahradit část dodávek uhlí právě biomasou, nicméně úplná náhrada není s ohledem na omezený potenciál biomasy prakticky proveditelná. Za dostupnější palivo místo biomasy obecně považujeme pro většinu tepláren zemní plyn. Jak jsme uvedli v kapitole **Error! Reference source not found.** zástupci Teplárenské sdružení podepsali se zástupci Českého plynárenského svazu Memorandum o spolupráci na budoucí dekarbonizaci teplárenství. Plynofikace uhelných zdrojů je sice z pohledu principů taxonomie v krátkodobém horizontu přijatelná, ale souvislosti s cílem dosažení klimatické neutrality je plynofikace uhelných zdrojů pouze tzv. transitivní strategií. Obecně proto doporučujeme využít co nejširší diverzifikaci palivové základny. Jak jsme demonstrovali na příkladu teplárny Písek, v omezené míře je možné uvažovat i o využití tepla např. z blízké bioplynové stanice. Nicméně za obecně přijatelnější alternativní palivo považujeme spíše energetické využití odpadů, což je i příklad investičních plánů např. v teplárně v Plané nad Lužnicí, která tak bude energetickým využitím směsného komunálního odpadu napomáhat i principům cirkulární ekonomiky.

Diverzifikace palivové základny tepláren však není našim jediným doporučením pro zachování soustav SZT. Za nadále nezbytnou investiční aktivitou řady tepláren považujeme rekonstrukci rozvodů tepla, resp. přechod z parovodních rozvodů na teplovodní nebo horkovodní. Případová studie z teplárny v Písku demonstrovala současný stav většiny tepláren, kdy se vlivem úsporných opatření v podobě např. zateplování budov postupně snižuje odběr tepelné energie v řadě lokalitách. Dříve navržené soustavy se tak ukazují jako předimenzované, a to i v rozvodech. Stále ještě rozšířené parní rozvody v řadě tepláren vykazují zejména při nižším odběru vysoké ztráty tepla. Z těchto důvodů doporučujeme věnovat v investičních plánech pozornost mimo jiné i rekonstrukci rozvodů tepla.

Strategický rámec budoucích investic v oblasti teplárenství v České republice by měl přirozeně zohledňovat a využívat i dostupné nástroje podporující proces dekarbonizace Evropské unie. Jedněmi z těchto nástrojů, které může Česká republika využít, jsou i tzv. Modernizační fond, Národní plán obnovy a v omezené míře Fond pro spravedlivou transformaci.

6.3.2 Financování rozvoje

Modernizační fond

Součástí nástrojů Zelené dohody zajišťující přechod Evropské unie na udržitelnější hospodářství je i Modernizační fond, který je podle aktualizované směrnice 2003/87/ES, o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (EU ETS), určen pro deset států EU[56], včetně České republiky. Celková částka v tomto fondu, která je dostupná pro Českou republiku, je přibližně 154 miliard korun, což představuje 15,6 % celkových prostředků Modernizačního fondu určených pro dané státy. Rozdělení prostředků vychází z přílohy směrnice o EU ETS a Česká republika je po Polsku druhým největším příjemcem prostředků z Modernizačního fondu EU. Podpora by měla obecně směřovat do nástrojů směřujících rychlejšímu přechodu těchto států na nízkouhlíkové hospodářství do roku 2030. Zjednodušeně lze shrnout, že fond je zaměřen na:

- snížení emisí skleníkových plynů,
- zvýšení energetické efektivity a
- navýšení podílu obnovitelných zdrojů energie v celkovém mixu energetických zdrojů

Všechna výše uvedená opatření se bezesporu týkají i oblasti teplárenství. Jak jsme uvedli v kapitole 3.1, v České republice je v řadě větších měst využíván systém centrálního zásobováním teplem, který je i s ohledem na obecné klimaticko-energetické cíle třeba postupně transformovat za účelem vyššího využívání nízkouhlíkových zdrojů energie, včetně energie z druhotných zdrojů a odpadního tepla. Jak samotné snížení emisí skleníkových plynů, tak i zvýšený podíl obnovitelných zdrojů se mimo jiné týká i dvou tepláren zahrnutých v námi vybraných případových studiích. Obecně s podporou těchto druhů investic pro oblast teplárenství je počítáno i v Modernizačním fondu, a to konkrétně v programu Heat. Celková předpokládaná alokace prostředků do modernizace soustav zásobování tepelnou energií z Modernizačního fondu je 40 miliard Kč[57], tj. cca 26 % prostředků z výše uvedených 154 miliard Kč celého fondu.

Národní plán obnovy

Cílem Národního plánu obnovy je podpora oživení a odolnosti tuzemské ekonomiky po zasažení pandemií Covid-19. Finance z fondu mají zmírnit dopady krize, podpořit provádění reforem a veřejných investic a tím přispět k obnově růstu hospodářství a tvorbě pracovních míst. Národní plán obnovy přímo souvisí s finanční podporou EU, tzv. Nástroje na podporu oživení a odolnosti (Recovery nad Resilience Facility[58]), v rámci kterého je pro všechny členské země vyčleněno cca 670 miliard EUR. ČR bude mít v Národním plánu obnovy nárok odhadem na 182 mld. Kč. Finanční prostředky budou dostupné do roku 2026, do kterého musí být veškeré investice a reformy zrealizovány. Prostředky by měly směřovat do širokého spektra opatření v souladu s digitální a zelenou tranzicí ekonomiky. Jednou z hlavních oblastí čerpání prostředků mají být projekty v oblasti klimatu (až 37 % celkových výdajů). Obecně by tato opatření měla směřovat do udržitelné dopravní infrastruktury, čisté mobility, snižování

[56] Bulharsko, Česko, Estonsko, Chorvatsko, Litvu, Lotyšsko, Maďarsko, Polsko, Rumunsko a Slovensko

[57] Zdroj: Obecný programový dokument pro implementaci Modernizačního fondu ve verzi k 25.1.2021

[58] https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en

spotřeby energie a transformace průmyslu, renovace budov, ochrany přírody, podpory cirkulární ekonomiky. Součástí opatření by měla být i transformace průmyslu a přechod na čistší zdroje energie. Konkrétně v těchto opatřeních předpokládá MPO využití finanční prostředků na: výstavbu nových fotovoltaických zdrojů, modernizaci lokomotiv a v neposlední řadě i na modernizaci distribuce tepla v rámci soustav zásobování teplem. Podle dostupných informací z jednání Rady vlády pro udržitelný rozvoj ze dne 20. 1. 2021 se pro transformaci průmyslu a přechodu na čistší zdroje energie předpokládají finanční prostředky v řádu jednotek miliard Kč s předpokladem dalšího krácení, neboť součet požadavků jednotlivých resortů (k lednu 2021) převyšoval maximální možnou alokaci o cca 100 miliard Kč. Podle dostupných informací se předpokládá u SZT pouze podpora do modernizace rozvodů tepla resp. záměny parních rozvodů za účinnější rozvody teplovodní. Konkrétní finanční prostředky určené pro SZT nebyly k datu zpracování této studie (únor 2021) známy. Finální verze Národního plánu obnovy bude v návaznosti na vyjednávání s Evropskou komisí zpracována do dubna 2021. Z hlediska účelu této studie je nutné zdůraznit, že jakkoliv se předpokládaná celková alokace finančních prostředků z Národního plánu obnovy ve výši cca 182 miliard zdá vysoká, nepředpokládáme významnější alokaci finančních prostředků konkrétně do oblasti teplárenství. V optimistickém scénáři odhadujeme pro teplárny maximálně cca 2 mld. Kč určených výhradně do obnovy a rekonstrukce rozvodů.

Fond pro spravedlivou transformaci

Smyslem Fondu pro spravedlivou transformaci je především zmírňování dopadů procesu transformace k uhlíkově neutrální ekonomice v regionech, ve kterých má dopad nejvýznamnější důsledky. Fond proto podporuje především komplexní projekty na obnovu území a regionálně specifické projekty v rámci podnikatelského prostředí, vědy a výzkumu nebo aktivní politiky zaměstnanosti. Finanční prostředky z fondu pro spravedlivou transformaci bude možné využít ve třech ze čtrnácti krajů v České republice, a to konkrétně v Karlovarském, Ústeckém a Severomoravském kraji. Alokace dostupných prostředků se teprve připravuje. Nicméně podle našich informací nebude možné finanční prostředky z fondu pro spravedlivou transformaci přímo využít pro změnu paliva v současných teplárnách.

Provozní podpora kombinované výroby elektřiny a tepla

Provozní podpora elektřiny a tepla slouží k podpoře výroby elektřiny v rámci vysokoúčinné KVET, která dosahuje významné úspory primární energie oproti samostatné výrobě elektřiny a tepla v souladu s požadavky EU legislativy[59]. Stávající schéma podpory KVET končí a mělo by být nahrazeno novým schématem. Na základě vyčíslených investičních potřeb pro zdroje v EU ETS a s uvažováním pokrytí potřeb i u zbývajících teplárenských zdrojů se jeví jako vhodné podpořit KVET v rámci modernizovaných/nových zdrojů v období do roku 2030 v objemu odpovídajícím nejméně 20 mld. Kč

[59] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti

tak, aby byla snížena předpokládaná investiční mezera mezi stávajícími klimaticko-energetickými investicemi a investiční potřebou[60].

Podle zástupců TS ČR by výše popsaná opatření měla v součtu cílit na pokrytí alespoň 60 % v současnosti předpokládaných nákladů na transformaci sektoru teplárenství do roku 2030, aby byla zohledněna odpovídající rizikovost navýšení předpokládaných investic a umožněna modernizace teplárenství bez zásadních dopadů do výše ceny tepla pro konečné zákazníky.

[60] Jde o konzervativní (minimalistický) odhad. Vzhledem k odhadnutým nákladům v obou scénářích transformace (a i vzhledem k možné výši emisních povolenek a ceny ZP a biomasy) lze uvažovat o vyšší hodnotě až cca 35 mld. Kč. Nicméně zde bude hrát zásadní roli rozhodnutí o konstrukci nových podpor.

7 Závěry

Teplárenství ČR stojí v současnosti před zásadní změnou jak své palivové základny, tak i způsobů dalšího fungování. Teplárenství ČR řeší v současné době odklon od používání tuzemského uhlí, které stále má zásadní podíl na výrobě dodávkového tepla. Předložená studie analyzuje strukturální změny v teplárenství jako jednoho z energetických sektorů ČR, mapuje současný stav a výši potřebných investičních prostředků pro transformaci teplárenství v kontextu plnění klimatických cílů ČR a doporučení pro diversifikaci a směřování sektoru teplárenství pro další roky.

Hlavní závěry této studie jsou následující:

Definice pojmu, resp. sektoru teplárenství není zcela ustálená. Pro potřeby této studie jsme do analýzy zahrnuli všechny *licencované* subjekty, tedy subjekty, které podnikají na základě licence ERÚ.

Transformační/modernizační investice v teplárenství budou muset být v souladu s taxonomií EU, tedy musí být kvalifikované jako udržitelné, respektive alespoň „přechodné". Konkrétní podoba a kritéria udržitelnosti pro jednotlivé sektoru jsou v době psaní této zprávy stále v přípravě, a tedy vnášejí jistý prvek nejistoty do investičního rozhodování teplárenských společností. Jisté je, že fosilní paliva, a to včetně zemního plynu, nesplňují cílová kritéria udržitelnosti. Nejistota ohledně výkladu však do určité míry panuje okolo zemního plynu, u nějž se předpokládá jeho budoucí „ozelenění". Toto „ozelenění" však není v současné době zcela jasně technologicky, ekonomicky a politicky ukotveno[61]. Transformaci teplárenských zdrojů z tuzemského uhlí na spalování zemního plynu tak lze v tomto kontextu považovat pouze za přechodnou investici, která bude muset být v dalších dekádách doplněna buď „ozeleněním plynu" nebo nahrazena jinými technologiemi.

Klimatické cíle v oblasti teplárenství nejsou jasně definovány. Jedním z hlavním ukotvujících závazků má být doporučení tzv. Uhelné komise týkající se útlumu těžby a spalování uhlí v ČR. Ačkoli Komise v prosinci 2020 doporučila termín 2038, tento termín nebyl prozatím Vládou ČR, jako hlavním schvalovacím orgánem, potvrzen. Reálný termín ukončení využívání uhlí v sektoru teplárenství se očekává dříve, a to vzhledem k dalším okolnostem (klimatické cíle EU, financovatelnost projektů, či vývoj emisního obchodování a zejména ceny emisní povolenky). Vývoj ceny povolenky bude tedy také jedním z klíčových faktorů v návaznosti na změnu legislativy ohledně EU ETS. Po roce 2020 lze předpokládat další pokles množství bezplatně přidělovaných povolenek na výrobu tepla, v době psaní zprávy nicméně není přesně stanovena jeho trajektorie.

Investice do snižování emisí skleníkových plynů v letech 2014 – 2019 dosáhly 33,1 miliard Kč, tedy v průměru 6,6 miliard Kč ročně. Dvě třetiny těchto investic však nejsou v souladu se v současnosti připravovanou evropskou klasifikací udržitelných investic. V době realizace těchto investic samozřejmě klasifikace udržitelných investic neexistovala a tyto investice byly plně v souladu s očekáváními v sektoru a podmínkami daných veřejných programů, ze kterých byly tyto investice ve většině případů spolufinancovány. Do budoucnosti tak bude nutné řešit otázku odepisování těchto investic (před

[61] Je důležité také poznamenat, že například Evropská investiční banka jako jedna z důležitých finančních organizací EU, již ohlásila, že zemní plyn nepovažuje za udržitelný a nebude jej v rámci svých programů financovat.

ukončením jejich původně plánované doby životnosti). V letech 2017 – 2019 již převažují investice v souladu s taxonomií, respektive přechodné investice.

Podpůrné programy jsou pro investice v teplárenství klíčové. V zásadě veškeré klimaticko-energetické investiční akce jsou důsledkem existence nějakého finančního nástroje, respektive politického opatření. Zejména se jedná o EU ETS (a jeho součást Národní investiční plán) a dále pak specifická grantová schémata v rámci operačních programů (OPŽP, OPPIK, dříve OPPI). Do budoucna bude klíčový zejména připravovaný Modernizační fond. Ve sledovaném období směřovalo 40 % investic do oblasti snížení ztrát v rozvodech tepelné energie, dalších 40 % byly nové instalace KVET a 20 % změna paliva na zemní plyn. Z pohledu taxonomie jsou druhé dva typy investic považované za přechodné.

Do roku 2030 bude nutné v sektoru teplárenství investovat cca 98 – 107 miliard Kč v běžných cenách (zdroje nad 20 MWt). Model předpokládá rekonstrukci, respektive výstavbu nových zdrojů u zhruba 85 % zdrojů (spalujících dosud uhlí) a cca 200 km rozvodů do roku 2030. Většinu těchto investic představují zdroje do 50 MWt (cca 2/3 investiční potřeby). Pro modernizaci tepláren – zdrojů tepla se předpokládají zejména technologie na zemní plyn, biomasu. Současně se předpokládá energetické využití odpadů (ZEVO) a alternativních paliv (TAP). Zhruba dvě třetiny současné výroby dodávkového tepla uhlí se předpokládá zajistit rekonstrukcemi či novými zdroji na zemní plyn, zhruba pětina uhlí bude nahrazena biomasou, cca 13% výroby dodávkového tepla z uhlí bude nahrazeno novými zdroji na bázi ZEVO a TAP.

Celková modernizace teplárenství bude muset řešit vzhledem k rozsahu modernizačních akcí nejen zajištění financování kombinací prostředků provozovatelů a veřejných prostředků (tak, aby nedocházelo k neúnosnému přenášení těchto nákladů do cen tepla, což by mohlo zásadním způsobem ohrozit ekonomickou životaschopnost soustav SZT), ale i koordinaci projekčních, povolovacích, stavebních a konstrukčních aktivit. V podstatě dochází k zásadnímu navýšení investičních aktivit v této oblasti oproti předchozím letům a může hrozit reálné riziko nedostatku dodavatelských kapacit na straně specializovaných firem zajišťujících tento typ rekonstrukčních a modernizačních prací.

Vybrané případové studie ukazují na několik **hlavních výzev a možností směrů řešení transformace teplárenství**:

Flexibilita je pro teplárny prostředek pro udržení celistvosti systémů SZT. Klíčovou v tomto ohledu je diverzifikace na straně palivové základny, která umožňuje optimalizovat provoz a snižovat náklady. Diverzifikace umožňuje zejména snížit citlivost soustavy SZT na vnější vlivy jako je vývoj cen paliv a dalších vstupů včetně emisních povolenek, změny regulatorního prostředí.

V souvislosti s cílem dosažení klimatické neutrality je **plynofikace uhelných zdrojů časově přijatelnou, avšak transitivní strategií**, která však vede ke snížení emisí jen cca na 40-50%

Biomasa jako obnovitelný zdroj může nahradit jen část dodávek. Úplná náhrada biomasou by vyžadovala takové množství biomasy, které není dlouhodobě dostupné v rozumných vzdálenostech za rozumnou cenu. Další obnovitelné zdroje jako např. teplo z bioplynu mají také jen omezený (a zpravidla

pouze místně omezený) potenciál. Dimenzování zdroje na bázi biomasy tak musí být navrženo s ohledem na trvalejší, dlouhodobě udržitelný přísun biomasy.

Jako dlouhodobě udržitelné řešení se jeví **energetické využití odpadu** (ZEVO). K investicím tohoto druhu ale nemohou přistupovat teplárenské firmy bez spolupráce se samosprávou v lokalitě. Překážkou mohou být lokální zájmy jednotlivých obcí v zájmové lokalitě. V některých případech je možné i využití odpadního tepla v závislosti na jeho dostupnosti.

Požadavky na rychlost změn vyvolávají kumulaci nároků na investiční prostředky. Finanční nároky nejsou řešitelné bez jednorázové investiční podpory z dotačních programů, zaměřených na podporu žádoucích klimatických změn.

Moderní technologie (např. bateriové systémy) významným způsobem rozšiřují flexibilitu zdroje. Tyto technologie mají významný přínos pro zdroj, nasazením moderních technologií ukazuje možnou cestu, jak rozvíjet činnosti v SZT. Zařízení se schopností širokého rozsahu regulace elektrického výkonu v krátkém čase a přesnost řízení výkonu významně přispívá ke spolehlivosti výroby a dodávky elektřiny a tepla. Další cestou k flexibilitě soustavy je poskytování energetických služeb pro zákazníky.

Při rekonstrukcích zdrojů je nutné pečlivě zvažovat jejich instalovaný výkon s ohledem na vývoj potřeb tepla v lokalitě a jejich průběh. Ke snížení nároků na maximální výkon zdrojů a tím i ke snížení potřebných investic může přispět ***akumulace tepla*** jak u zdroje, tak využití akumulační schopnosti horkovodních a teplovodních rozvodů spolu s energetickým managementem u zákazníků.

V neposlední řadě jsou významnou investiční aktivitou ***rekonstrukce rozvodů*** u vybraných soustav, zejména dosud existujících parních rozvodů. Přechod na rozvody s nižší teplotou média významně ztráty tepla.

Hlavním připravovaným nástrojem podpory transformace teplárenství je Modernizační fond. Předpokládá se, že na podporu teplárenství bude vyhrazeno cca 40 miliard Kč. Dalším zdrojem financování by měl být Facilita na podporu oživení a odolnosti na podporu modernizace distribuce tepla a v neposlední řadě schéma provozní podpory kombinované výroby elektřiny a tepla v objemu minimálně 20 mld. Kč (při použití méně konzervativních předpokladů až cca 35 mld. Kč), aby byla maximálně snížena předpokládaná investiční mezera mezi stávajícími klimaticko-energetickými investicemi a investiční potřebou. Zejména vzhledem k již proběhlým investicím bude důležitá úroveň podpory tak, aby se transformace teplárenství promítla v co nejnižší míře do výše ceny tepla pro konečné zákazníky.

Za horizont 2030 lze očekávat další změny a postup transformace teplárenství, například směrem k velkým tepelným čerpadlům (eventuálně i geotermální a solární energii) či většímu využití akumulace tepla v systémech vytápění, které je prozatím využíváno z hlediska podpůrných služeb.