

PLÁNY VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ JAK NA TO?

příručka pro města





PROČ PLÁN VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ VE MĚSTECH ?

Vytápění a chlazení tvoří páteř městské energetiky.

V Česku je však stále zhruba 45 % tepla z uhlí.


 Přejít na čisté zdroje je nezbytný - kvůli klimatu, legislativě i ekonomice.

 Města nad 45 000 obyvatel nově musí vytvořit Plán vytápění a chlazení.








 Tento plán ale není jen povinnost. Je to **příležitost** k modernizaci, soběstačnosti a snížení účtů za teplo.


CO TÍM MĚSTA ZÍSKAJÍ?

- Vyšší **účinnost** a nižší ztráty v CZT
- Nižší emise a splnění klimatických cílů
- Možnost čerpat **dotace** z Modernizačního fondu, OPŽP aj.
- Přejít na OZE a **využití místních zdrojů**
- Energetická **bezpečnost** a nižší závislost na fosilních palivech
- Dlouhodobě **nižší náklady** pro obyvatele

 Plán vytápění a chlazení je nástroj, jak řídit transformaci teplárenství **chytře**, systematicky a udržitelně.

CO MÁ PLÁN OBSAHOVAT?

-  Analýza současného stavu – emise, CZT, budovy, spotřeba
-  Potenciál – OZE, odpadní teplo, ekonomika a technická proveditelnost
-  Cíle – snížení CO₂, vyšší účinnost, podíl OZE
-  Participace – spolupráce s veřejností, SVJ, firmami
-  Opatření – na straně výroby, distribuce i spotřeby
-  Finance – rozpočet, návratnost, dotační krytí
-  Monitoring – indikátory a pravidelné revize

 Plán musí být technicky **realistický**, **ekonomicky proveditelný** a společensky **akceptovaný**.



STRUČNĚ JAK NA TO...

<https://zdravamesta.cz/plan-vytapeni-chlazení>

Obsah

Checklist Plánu vytápění a chlazení	4
1 Úvod	5
1.1 Teplárství v ČR	5
1.2 Cíle a možnosti návodu pro Plán vytápění a chlazení	5
2 Rozsah a účel	7
2.1 Základní charakteristika vytápění ve městě	7
2.2 Cíle a vize plánu	8
2.3 Zapojení (odborné) veřejnosti	9
3 Podrobná analýza současného stavu	9
3.1 Inventarizace emisí skleníkových plynů z teplárenství	9
3.2 Stav a struktura teplárenských zařízení	10
3.3 Způsob distribuce a spotřeby tepla	10
3.4 Struktura spotřeby a jejich očekávaný vývoj	11
3.5 Potenciál využití obnovitelných zdrojů (OZE) a odpadního tepla (OT)	12
4 Strategické cíle	13
4.1 Snížení emisí CO ₂	13
4.2 Cíle v oblasti energetické účinnosti	14
4.3 Zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na výrobě tepla	14
5 Návrh opatření	15
5.1 Opatření na straně spotřeby	15
5.2 Technologická opatření	15
5.3 Distribuční opatření	16
5.4 Spolupráce a osvěta	17
6 Harmonogram implementace	17
6.1 Časový plán a realizace jednotlivých opatření	17
6.2 Indikátory pro měření pokroku	17
6.3 Organizační zabezpečení	18
7 Finanční analýza	18
7.1 Odhad investičních nákladů a provozních úspor	18
7.2 Identifikace zdrojů financování (veřejné a soukromé prostředky)	19
8 Monitoring a vyhodnocování	21
8.1 Mechanismy sledování pokroku (pravidelné reporty, revize plánu)	21
8.2 Indikátory (snížení emisí, úspory energie, růst podílu OZE)	21



Checklist Plánu vytápění a chlazení

I. Analýza současného stavu

- Zpracována inventarizace emisí skleníkových plynů (CO₂, CH₄, N₂O)
- Popsán stav a struktura teplotních zařízení (typy, účinnost, paliva)
- Popsána distribuční síť a ztráty tepla
- Zhodnocen stav budov a jejich energetická náročnost
- Vytvořen scénář vývoje spotřeby tepla/chladu
- Zohledněny potřeby a motivace odběratelů

II. Potenciál a technické možnosti

- Zhodnocen potenciál obnovitelných zdrojů (biomasa, geotermie, solár)
- Zhodnocen potenciál odpadního tepla (zdroje, množství, vzdálenost)
- Zpracováno ekonomické zhodnocení technického potenciálu
- Zohledněna legislativa a veřejná akceptace nových zdrojů

III. Strategické cíle a indikátory

- Stanoveny cíle pro snížení emisí CO₂
- Stanoveny cíle pro zvýšení účinnosti a snížení ztrát
- Stanoveny cíle pro podíl OZE na výrobě tepla
- Definovány dílčí indikátory pokroku (emise, účinnost, OZE atd.)

IV. Participace a spolupráce

- Zapojeni hlavní stakeholderi (provozovatelé, SVJ, firmy, veřejnost)
- Provedeno veřejné projednání nebo online konzultace
- Založena pracovní skupina či koordinační tým

V. Návrh opatření

- Navržena technologická opatření (změna paliv, kogenerace, OZE)
- Navržena distribuční opatření (nízko-teplotní rozvody, akumulace)
- Navržena opatření na straně spotřeby (zateplení, regulace, modernizace)
- Začleněna inteligentní řízení (čidla, termostaty, regulace)

VI. Implementace a financování

- Stanoven harmonogram implementace (krátko-, středně-, dlouhodobý)
- Odhadnuty investiční náklady a návratnost opatření
- Zmapovány dotační a finanční zdroje
- Zahrnuto financování ze soukromých i veřejných zdrojů

VII. Monitoring a aktualizace

- Stanoveny mechanismy pro sledování pokroku (ročně, každé 3 roky)
- Definován soubor měřitelných indikátorů
- Plán obsahuje prostor pro pravidelné revize a úpravy



1 Úvod

1.1 Teplárenství v ČR

Teplárenství v České republice i městech tvoří významnou část národní energetiky, především díky rozšířené soustavě zásobování tepelnou energií (SZTE). Tento systém zajišťuje vytápění pro zhruba 1,5 milionu domácností, což představuje přibližně 40 % obyvatel.

Zdroje tepla jsou v ČR různorodé, avšak stále převažuje uhlí, které se na výrobě tepla podílí přibližně 45 %, i když jeho význam postupně klesá. Naopak roste využívání zemního plynu, který je považován za přechodné fosilní palivo, ze střednědobého a dlouhodobého hlediska však nevede k potřebnému snížení emisí, respektive dostatečné diverzifikaci zdrojů. Stále větší důraz je tak kladen na využití obnovitelných zdrojů, tedy energie prostředí (vzduch, voda, geotermální energie), biomasu nebo solární energii.

V českém teplárenství existují dva hlavní typy zdrojů: kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET), která dosahuje vysoké účinnosti a je typická pro velké energetické provozy, a samostatné výtopny, sloužící výhradně k výrobě tepla bez produkce elektřiny.

Celé odvětví teplárenství nyní prochází významnými změnami a čelí řadě výzev. Klíčovou z nich je změna vytápění a chlazení, tedy přechod na nízkoemisní a bezemisní zdroje. V souvislosti s tím probíhá i modernizace teplárenské infrastruktury – rekonstrukce rozvodných sítí, zavádění chytrých měřicích a regulačních systémů a zvyšování účinnosti přenosu tepla.

Teplárny se zároveň potýkají s ekonomickými a legislativními překážkami. Přechod na čistší technologie je finančně náročný a vyžaduje silnou státní podporu – ať už formou dotací, nebo výhodnějších podmínek pro investice.

Do budoucna se očekává, že teplárenství bude stále více propojeno s elektroenergetikou, prostřednictvím akumulace a flexibility. Významně se bude rozvíjet i využívání energie prostředí a odpadního tepla (například z průmyslu či datových center) a přechod na nízkooteplotní rozvody, které jsou energeticky úspornější.

V reakci na klimatické cíle Evropské unie a nové legislativní požadavky, zejména Směrnici o energetické účinnosti (EU) 2023/1791, vzniká nová povinnost pro města nad 45 000 obyvatel – zpracovat Plán vytápění a chlazení.

1.2 Cíle a možnosti návodu pro Plán vytápění a chlazení

V rámci přípravy tohoto dokumentu je nejprve důležité vyjasnit pojem, se kterým pracujeme. Zda se jedná o plán vytápění a chlazení (Heating and Cooling Plan), nebo o plán rozvoje soustav zásobování tepelnou energií (SZTE). Uvědomujeme si, že vytápění a



chlazení jako sektor je širší než SZTE, avšak v rámci tohoto dokumentu se primárně zaměřujeme na soustavy zásobování tepelnou energií. Toto zúžení je dáno jak dostupností dat, tak i aktuálními potřebami měst v oblasti plánování, rozvoje a transformace SZTE. Zároveň ale plán pracuje se širším rámcem celého městského území – včetně tzv. tepelných map (heat maps), analýzy jednotlivých větví soustav, identifikace odběrných míst a spotřeby, i zvažování potenciálu decentralizovaných řešení.

V průběhu plánovacího procesu u měst a obcí také připouštíme možnost řízené decentralizace – tedy cíleného přechodu některých oblastí z centrálních soustav na menší bloková nebo lokální řešení, pokud to bude dávat technický, ekonomický nebo environmentální smysl. Taková rozhodnutí však musí vycházet z podrobné analýzy, zahrnující nejen spotřebu a efektivitu, ale také dlouhodobé cíle města v oblasti udržitelnosti, energetické bezpečnosti a snižování emisí.

Předkládaný dokument poskytuje praktický návod, pro města a obce jak plán vytápění a chlazení zpracovat a které aspekty při zpracování neopomenout. Opírá se o jednotnou strukturu a osvědčené analytické a plánovací nástroje. Zároveň dokument slouží jako orientační pomůcka a kontrolní seznam pro důležitá rozhodnutí při plánu a implementaci plánu vytápění a chlazení – od odborných jednání až po specifikaci zadání pro externí zpracovatele. Přehledně je vše shrnuto v checklistu v úvodu dokumentu.

Prvním krokem je podrobná analýza současného stavu: technická struktura SZT, stav výrobních zařízení a rozvodů, spotřebitelská základna, stav budov, aktuální emise, a také potenciál pro využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie – zejména biomasy, geotermie, odpadního tepla, solárních systémů a tepelných čerpadel. Na tuto analytickou část navazuje formulace strategických cílů, například snížení emisí CO₂ o 55 % do roku 2030, zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na výrobě tepla na 50 %, nebo snížení ztrát v distribučních sítích. K dosažení těchto cílů je vhodné stanovovat opatření v oblasti spotřeby energie, modernizace výroby, rekonstrukce rozvodů, budování akumulace, digitalizace řízení, snižování distribučních teplot, či integrace decentralizovaných zdrojů.

Důležitou roli hraje participace veřejnosti a spolupráce se stakeholdery – zapojení provozovatelů CZT, správců budov, SVJ, podniků i veřejnosti je klíčové pro úspěch implementace. Doporučuje se zřízení koordinační pracovní skupiny, která bude dohlížet na realizaci plánu, navrhovat úpravy a sledovat pokrok prostřednictvím stanovených indikátorů.

Plán vytápění a chlazení musí být zároveň finančně realistický. Využít lze širokou škálu externích zdrojů: Modernizační fond (program HEAT), Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), Operační program Životní prostředí (OPŽP), Národní plán obnovy, Operační program Spravedlivá transformace (OPST) i provozní podpory nebo zvýhodněné úvěry. Pro každé opatření plánu vytápění a chlazení se



doporučuje sestavit přehled investičních nákladů, očekávaných úspor, návratnosti a možností dotačního krytí.

Naplnění plánu je vhodné sledovat prostřednictvím měřitelných indikátorů, jako je absolutní snížení emisí CO₂, podíl OZE na výrobě tepla, účinnost CZT, úroveň ztrát, počet připojených zákazníků apod. Navrhované pravidelné roční reporty a tříleté revize plánu zajistí flexibilitu a schopnost reagovat na technologické a legislativní změny.

Plán vytápění a chlazení se tak stává zásadním nástrojem, který městům umožní řídit přechod na udržitelnou energetiku způsobem, který je systematický, ekonomicky proveditelný a sociálně odpovědný.

2 Rozsah a účel

2.1 Základní charakteristika vytápění ve městě

Celé odvětví teplárenství nyní prochází významnými změnami a čelí řadě výzev. Klíčovou z nich je změna vytápění a chlazení, tedy přechod na nízkoemisní a bezemisní zdroje. V souvislosti s tím probíhá i modernizace teplárenské infrastruktury – rekonstrukce rozvodných sítí, zavádění chytrých měřicích a regulačních systémů a zvyšování účinnosti přenosu tepla.

Teplárny se zároveň potýkají s ekonomickými a legislativními překážkami. Přechod na čistší technologie je finančně náročný a vyžaduje silnou státní podporu – ať už formou dotací, nebo výhodnějších podmínek pro investice.

Do budoucna se očekává, že teplárenství bude stále více propojeno s elektroenergetikou, prostřednictvím akumulace a flexibility. Významně se bude rozvíjet i využívání energie prostředí a odpadního tepla (například z průmyslu či datových center) a přechod na nízkooteplotní rozvody, které jsou energeticky úspornější.

Pro základní analýzu teplárenství na úrovni města je vhodné vědět:

- cenotvorbu – zda je cena jednosložková, či dvousložková
- cenový výhled na minimálně příštích 5 let
- stáří a technický stav infrastruktury (zdroje + rozvody)
- majetkové vztahy
- počet a struktura napojených objektů na Systém zásobování teplem (SZT)
- celkové dodávky energie a výhled dodávek na min. 5 let
- teplotní parametry dodávek (horká voda, nízkooteplotní systémy, atd.)

Tyto body jsou pak podrobněji rozepsány dále.

Box 1 – Příklad základního popisu teplárenství



Systém zásobování teplem ve městě Chodov představuje klíčovou součást jeho energetické infrastruktury. Zajišťuje vytápění pro 4 971 bytových jednotek, převážně v panelových domech. Kromě toho zásobuje teplem také 76 nebytových objektů, mezi které patří komerční budovy, školy, mateřské školy a objekty městských společností.

Město Chodov v současnosti potřebuje přibližně 180 000 GJ tepelné energie ročně. Tato energie je dodávána horkovodním potrubím z uhelné elektrárny, která se nachází asi 2 kilometry od města. Teplota vody vstupující do městského systému se pohybuje mezi 90 °C a 130 °C, zatímco teplota vratné vody kolísá v rozmezí od 35 °C do 70 °C. Tlak přiváděné tepelné energie je udržován mezi 1,4 a 2,3 MPa, tlak ve vratném potrubí se pohybuje mezi 0,6 a 1,2 MPa.

Zdroj: Teplota Chodov s.r.o.

2.2 Cíle a vize plánu

Cíle a vize plánu vytápění a chlazení ve městě obecně vyjadřují strategický směr, kterým se město chce ubírat v oblasti zajištění tepelného a chladicího komfortu pro obyvatele, podniky a veřejné budovy, a to s ohledem na energetickou efektivitu, udržitelnost a klimatickou odolnost. Tyto plány jsou součástí širší energetické a klimatické politiky města a často navazují na národní a evropské cíle vytápění a chlazení. Podstatným vstupem pro definování cíle a vize plánu jsou i výstupy participačních procesů a cíle i vize by tak neměly být založeny pouze na technických možnostech města/obce, ale na konsenzu se všemi významnými cílovými skupinami.

Obecně mezi vize a cíle plánů vytápění a chlazení patří:

- Snížení emisí skleníkových plynů spojených s výrobou tepla a chladu.
- Zvýšení podílu obnovitelných a nízkoemisních zdrojů energie, jako je solární energie, geotermální energie, biomasa, tepelná čerpadla nebo odpadní teplo.
- Zvýšení energetické účinnosti ve výrobě, distribuci i spotřebě tepla a chladu.
- Zajištění dostupného a spolehlivého zásobování energií pro všechny skupiny obyvatel, včetně zranitelných domácností.
- Zvýšení odolnosti vůči extrémnímu počasí, např. vlnám horka nebo mrazům.
- Snížení energetické závislosti na fosilních palivech a dovozu energie.

Box 2 – Příklad cílů a vize plánu

Kodaň si stanovila ambiciózní cíl stát se do roku 2025 prvním uhlíkově neutrálním hlavním městem na světě. Strategie města zahrnují:

- Přejít na energetické a vytápěcí systémy využívající větrnou, solární energii a biomasu pro vytápění a mořské vody pro chlazení.
- Zavedení rozsáhlé sítě cyklostezek a elektrických autobusů pro zlepšení dopravy.
- Renovace budov za účelem zvýšení energetické účinnosti.

Díky těmto opatřením se podařilo snížit emise CO₂ o 75 % oproti roku 2005, přičemž město směřuje k dosažení 80% snížení do roku 2025.

Zdroj: [The CPH 2025 Climate Plan](#)



2.3 Zapojení (odborné) veřejnosti

Veřejné projednání strategie teplárenství přináší důležité přínosy – zvyšuje informovanost veřejnosti o plánovaných změnách, umožňuje získat zpětnou vazbu od obyvatel i místních aktérů, posiluje důvěru a transparentnost rozhodovacího procesu a přispívá k vyšší akceptaci navržených opatření. Zapojením veřejnosti lze lépe podchytit místní potřeby, včas identifikovat možné obavy, a zároveň využít podněty pro zpřesnění zadání pro další analytické či realizační kroky.

Možnosti veřejného projednání plánu vytápění a chlazení¹ mohou být různé, níže uvádíme základní příklady:

- Veřejné prezentace a diskuze - uspořádání setkání, kde je plán představen a účastníci mohou vznést dotazy a připomínky.
- Online konzultace - zpřístupnění dokumentu na internetu s možností zaslání zpětné vazby elektronickou formou.
- Tematické kulaté stoly - diskuse s odborníky, zástupci samosprávy, firem, teplárenské společnosti a občanských organizací.
- Pracovní skupiny a workshopy - aktivní zapojení veřejnosti a klíčových aktérů do přípravy konkrétních opatření a priorit.
- Ankety a dotazníky - sbírání názorů veřejnosti pomocí online či tištěných formulářů.
- Participativní plánování - přímé zapojení obyvatel do tvorby plánu od jeho počáteční fáze.

Box 3 – Veřejné projednání rozvoje OZE v Pelhřimově

Město Pelhřimov díky grantové podpoře vypracovalo a projednalo základní teze pro rozvoj sektoru vytápění a energetiky s klíčovými místními aktéry. Město navázalo komunikaci s hlavními místními partnery (zástupci města, bytového sektoru a průmyslu) a získalo důležité a komplexní informace o energetickém stavu jejich provozů a o dalších energetických plánech. Dalším krokem pro město je pilotní projekt v rámci Sportovního areálu a přenos obdobných řešení v rámci městského sektoru vytápění.

Zdroj: město Pelhřimov

3 Podrobná analýza současného stavu

3.1 Inventarizace emisí skleníkových plynů z teplárenství

Inventarizace skleníkových plynů z teplárenství zahrnuje soupis a vyčíslení emisí CO₂, CH₄ a N₂O vznikajících při výrobě a distribuci tepla. Obsahuje údaje o množství a typu

¹ Potřebnost a nezbytnost participačních aktivit je zakotvena i na evropské/národní úrovni, při tvorbě Národních klimaticko-energetických plánů (NEKP), kdy je tato povinnost definována v čl.10 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1999



použitého paliva, technologii výroby tepla, účinnosti zařízení a případných opatřeních na snižování emisí (např. odsíření, filtrace). Výsledkem je přehled zdrojů emisí a jejich podílů na celkových emisích sektoru. Tyto emise jsou dále přepočítávány na emise CO₂eq (CO₂ ekvivalent), kde platí zhruba následující přepočty - 1 t CH₄ ≈ 28 t CO₂eq; 1 t N₂O ≈ 265 t CO₂eq).

Tabulka 1- Příklad základní bilance skleníkových plynů

Zdroj	Typ paliva	Množství paliva [t/rok]	Emise CO ₂ [t/rok]	Emise CH ₄ [t/rok]	Emise N ₂ O [t/rok]	Celkem CO ₂ eq [t/rok]
Zdroj A	uhlí	50 000	130 000	10	5	132 650
Zdroj B	zemní plyn	30 000	66 000	5	2	66 850
Zdroj C	biomasa	20 000	0	15	3	1 215

3.2 Stav a struktura teplárenských zařízení

V rámci popisu struktury a stavu teplárenských zařízení (zejména v analytických dokumentech, plánech nebo strategických studiích) se obvykle uvádějí následující informace:

- Typy zařízení - např. parní kotle, horkovodní kotle, kogenerační jednotky (CHP), tepelná čerpadla.
- Výkonové parametry - instalovaný tepelný a elektrický výkon (MWt/MWe), účinnost zařízení.
- Věková struktura - stáří zařízení, podíl zastaralé technologie.
- Palivová základna - používaná paliva (uhlí, zemní plyn, biomasa, odpad, OZE, aj.), palivová flexibilita.
- Efektivita (účinnost) jednotlivých zdrojů tepla.
- Dlouhodobá dostupnost paliva - dlouhodobé kontrakty na paliva, ceny vstupů, dlouhodobý výhled.
- Ceny tepla (Kč/GJ) na primárním a sekundárním okruhu.
- Vlastnická struktura zdrojové části.

3.3 Způsob distribuce a spotřeby tepla

Další významnou součástí analytického popisu tepelného hospodářství je kromě popisu výkonové/zdrojové části i popis distribuce a spotřeby tepla, tj. vše podstatné co se týká rozvodu tepla od výrobce k zákazníkovi.

Mezi hlavní parametry distribuce a spotřeby tepla patří:



- Technická infrastruktura - rozvodná síť (délka, typ – parovod vs. horkovod)
- Stáří technické infrastruktury (rozvodná síť, předávací stanice)
- Ztráty při distribuci tepla
- Vlastnická struktura distribuční části
- Plánovaná renovace/přechod na nízkoteplotní systémy

3.4 Struktura spotřeby a jejich očekávaný vývoj

První významnou částí plánu vytápění a chlazení je popis struktury spotřeby pro daný SZTE. Zde je vhodné popsat především:

Typy odběratelů a jejich podíly na celkové spotřebě

- Domácnosti (bytové domy, rodinné domy)
- Veřejná sféra (školy, úřady, nemocnice)
- Podnikatelský sektor (kanceláře, obchody, průmysl).

Zároveň je vhodné pro každý typ odběratelů analyzovat trendy spotřeby.

Stav budov ve vytápěné oblasti

- Typologie budov – podíl budov podle období výstavby (např. před r. 1980, 1980–2000, po 2000), výšky, způsobu vytápění.
- Energetická náročnost – energetické třídy budov (A–G), průměrná spotřeba tepla na m²
- Míra zateplení / renovace – podíl zrekonstruovaných budov, rozsah provedených úsporných opatření.
- Technický stav vnitřních rozvodů a výměňkových stanic – stav zařízení, stáří, účinnost.

Očekávaný vývoj spotřeby tepla

- Demografické a urbanistické trendy – očekávaný vývoj počtu obyvatel, výstavby bytů, rozvoje zástavby.
- Plánované renovace – dopad zvyšující se míry renovací na pokles potřeby tepla v kombinaci s novou výstavbou
- Scénáře vývoje (s)potřeby tepla a chladu

Potřeby zákazníků

- Na základě provedené analýzy zjistit více o potřebách zákazníků a motivacích k jejich setrvání v SZTE, odpojení, investici do úsporných opatření nebo zájmu o ekologické zdroje.

Vhodné je také mapové zpracování celého systému (tzv. heat maps).



3.5 Potenciál využití obnovitelných zdrojů (OZE) a odpadního tepla (OT)

Využití obnovitelných zdrojů v teplárenství se typicky zaměřuje na posouzení technického potenciálu, který spočívá především v následujících činnostech:

- Identifikace vhodných OZE pro teplárenství v dané lokalitě (biomasa, bioplyn, geotermie, solární teplo, tepelná čerpadla využívající OZE).
- Odhad produkce tepelné energie (GWh/rok) z jednotlivých zdrojů.
- Posouzení sezónní variability: tj. posouzení, kdy jsou zdroje dostupné v průběhu roku.
- Technická proveditelnost zapojení OZE do existujících sítí a zařízení (SZTE).

Na základě technického potenciálu je vypracován ekonomický potenciál, který v sobě obsahuje tyto dodatečné informace:

- Investiční náklady - cena za instalaci zdrojů OZE (včetně potřebných úprav infrastruktury).
- Provozní náklady - cena paliv (např. biomasy), údržby a řízení systémů.
- Porovnání s alternativami - ekonomická výhodnost vůči fosilním zdrojům a dalším technologiím (např. kombinace s kogenerací) s výhledem na minimálně 5-10 let, návratnost investic
- Možnosti financování - dotace, podpůrné programy, bankovní půjčky, záruky atd.

Mezi další aspekty, které je potřeba zvážit při využití OZE patří:

- Legislativní podmínky - povolení, normy na kvalitu paliv (např. biomasa), standardy pro emise apod.
- Akceptace veřejnosti - podpora nebo odpor obyvatel vůči změnám (např. obavy z vyšší ceny tepla, hluku od bioplynových stanic, seismicity u geotermálních zdrojů, atd.)

Dalším možným zdrojem pro SZTE je odpadní teplo např. z průmyslových podniků (ocelárny, chemičky, cementárny), datových center, supermarketů atd.

U využití odpadního tepla je potřebné posoudit především:

Technické parametry

- Teplotní úroveň odpadního tepla
- Množství odpadního tepla - dostupný výkon (kW, MW) a roční objem energie (MWh/rok)
- Časová dostupnost - kontinuální produkce vs. sezónní nebo přerušovaná produkce tepla.
- Stabilita zdroje - variabilita teploty a průtoku tepla během dne a roku.
- Vzdálenost od SZT - délka nutného rozvodu, možnost napojení na stávající SZTE.



- Možnosti využití technologie - přímé využití, využití přes tepelná čerpadla, využití akumulace apod.

Ekonomické aspekty

- Investiční náklady - cena za zachytávání, úpravu, transport a využití odpadního tepla.
- Provozní náklady - náklady na provoz čerpadel, údržbu výměníků tepla, čisticí systémy.
- Náklady na připojení - úpravy rozvodů, výměňkových stanic, nutné stavební úpravy.
- Návratnost investice - odhad doby návratnosti na základě úspory nákladů na palivo.
- Možné finanční podpory - dotační programy pro využití odpadního tepla (národní a EU fondy).
- Standardy kvality - požadavky na teplotu a stabilitu tepla.

Box 4 – Příklad potenciálu OZE

Jedním z příkladů české obce, která zmapovala potenciál rozvoje obnovitelných zdrojů energie a realizovala konkrétní projekty, je obec Kněžice ve Středočeském kraji. Bioplynová stanice s jednou kogenerační jednotkou s elektrickým výkonem 330 kW je v provozu nepřetržitě a vyrábí ze zemědělských, z potravinářských a z dalších materiálů a odpadů elektřinu na prodej do elektrizační sítě a teplo pro vytápění obce. Dále se zde zpracovává sláma, kukuřice, jeteloviny a další přebytná i nově pěstovaná biomasa. Z těchto 100% obnovitelných zdrojů se vyrábí bioplyn, elektřina, horká voda na vytápění většiny obce, topné pelety z biomasy a kvalitní hnojivo pro zemědělství. Kotelna na biomasu se dvěma teplovodními kotli o celkovém tepelném výkonu 1200 kW je v provozu podle potřeby pouze v topném období a dodává teplo v době, kdy by přebytné teplo ze samotné bioplynové stanice nestačilo na vytápění obce.

Zdroj: obec Kněžice

4 Strategické cíle

V dlouhodobém horizontu by teplárenství mělo cíleně směřovat k dosažení klimatické neutrality. Nicméně pro vhodné strategické řízení plánu vytápění a chlazení je vhodné, aby se tento dlouhodobý cíl rozpadal na jednotlivé krátkodobé a střednědobé cíle/indikátory, jejichž příklady jsou uvedeny níže.

4.1 Snížení emisí CO₂

- Absolutní snížení emisí CO₂ - např. snížení emisí CO₂ o 55 % do roku 2030 oproti roku výchozímu roku.



- Snížení emisní intenzity výroby tepla – např. snížit emise na 1 GJ dodaného tepla pod 20 kg CO₂ do roku 2030.
- Postupná eliminace uhlí jako paliva – např. ukončit využívání uhlí do roku 2035.

4.2 Cíle v oblasti energetické účinnosti

- Snížení ztrát v rozvodné síti – např. snížení tepelných ztrát rozvodů pod 10 % do roku 2030.
- Modernizace rozvodných sítí – např. přechod ze starých parních/horkovodních systémů na nízkoteplotní systémy.
- Zvýšení účinnosti výroby tepla – např. zvýšit průměrnou účinnost výroby tepla v CZT nad 90 %.
- Zvyšování účinnosti budov připojených k CZT – např. podpora zateplení, EPC projektů, chytrých regulačních systémů, snižování potřeby tepla.
- Podpora akumulace tepla – např. budování zásobníků tepla pro efektivní provoz při fluktuaci poptávky a výroby.

4.3 Zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na výrobě tepla

- Zvýšení podílu OZE na výrobě tepla – např. podíl obnovitelných zdrojů na výrobě tepla alespoň 50 % do roku 2030.
- Využití lokálních OZE/odpadního tepla – např. preferovat využití místní biomasy, geotermie, odpadního tepla z průmyslu.
- Podpora integrace OZE do SZTE – např. integrace solárních parků, geotermie.
- Rozvoj velkokapacitních tepelných čerpadel – např. využití odpadního tepla z čistíren odpadních vod, řek, datových center apod.
- Zajištění palivové bezpečnosti – např. diverzifikace obnovitelných paliv, stabilní a dlouhodobé dodávky biomasy a bioplynu.

Tabulka 2 – Příklady cílových hodnot plánu vytápění a chlazení

Oblast	Typ ukazatele	Příklad cílové hodnoty
Emise CO ₂	kg CO ₂ /GJ dodaného tepla	<20 kg CO ₂ /GJ do 2030
Energetická účinnost	Průměrná účinnost systému (%)	>90 % do 2030
Podíl OZE na výrobě tepla	% podílu obnovitelných zdrojů	>50 % do 2030
Ztráty v sítích	% ztrát při distribuci tepla	<10 % do 2030



5 Návrh opatření

Konkrétní opatření pro plán vytápění a chlazení se liší podle aktuálního technického stavu SZTE, podmínek pro využití OZE, stáří stávajících technologií apod. Níže jsou uvedeny základní kategorie opatření, které by při plánu vytápění a chlazení měly být brány v potaz a pro konkrétní SZTE vyhodnoceny/navrženy.

5.1 Opatření na straně spotřeby

Zateplení budov a zlepšení obálky budovy

- Tepelné izolace fasád, střech a podlah.
- Výměna oken a dveří za vysoce izolační varianty.
- Zamezení tepelných mostů.

Modernizace vnitřních otopných soustav

- Vyvažování otopných systémů, hydraulická optimalizace.
- Výměna starých radiátorů za moderní s lepší regulací.
- Instalace účinnějších čerpadel.

Inteligentní řízení a regulace

- Instalace termostatických hlavic, časových spínačů a řídicích jednotek.
- Centralizované systémy řízení (např. v bytových domech či školách), které upravují dodávky tepla podle venkovní teploty a provozních potřeb.

Výměna či modernizace vnitřních zdrojů tepla

- V případech, kde dochází k decentralizaci, může jít i o výměnu starých kotlů za moderní tepelná čerpadla či plynové kondenzační kotle s vysokou účinností.

5.2 Technologická opatření

Náhrada fosilních paliv nízkoemisními a obnovitelnými zdroji

- Přejít z uhlí a zemního plynu na:
 - Biomasu (dřevní štěpka, pelety, sláma)
 - Bioplyn a syntetický biometan
 - Geotermální energii (využití hlubinné i mělké geotermie)
 - Solární tepelné systémy (velká solární pole pro SZTE)
 - Tepelná čerpadla (využívající odpadní teplo, vodní zdroje, vzduch)
 - Odpadní teplo z průmyslu, datových center, čistíren odpadních vod apod.

Rozvoj kogenerace na bázi obnovitelných zdrojů



- Instalace kogeneračních jednotek na biomasu nebo bioplyn.
- Kombinace kogenerace s akumulací tepla a elektřiny pro flexibilitu provozu.

Modernizace výrobních technologií

- Instalace průmyslových tepelných čerpadel.
- Přechod na nízkoteplotní výrobu a distribuci tepla (60–80 °C).
- Automatizace a digitalizace provozu (optimalizace výroby, snížení ztrát).

Box 5 Příklad využití tepelného čerpadla

Brněnská společnost SAKO Brno využívá unikátní absorpční tepelné čerpadlo, které zpracovává odpadní teplo ze spalovenských kotlů, konkrétně z chlazení generátoru a ložisek turbíny. Toto dříve nevyužívané teplo nyní slouží k výrobě elektřiny i tepla pro centrální zásobování. Čerpadlo ročně dodá 1 050 MWh elektřiny a 1 700 GJ tepla, což pokrývá spotřebu asi 450 domácností. Za rok ušetřilo přes 1,5 milionu korun, přičemž návratnost 14milionové investice se odhaduje na 6–7 let. Do budoucna se plánuje další zvýšení výkonu díky napojení na novou protitlakou turbínu.

Zdroj SAKO Brno a.s.

5.3 Distribuční opatření

Snižování teploty v rozvodných sítích

- Postupné přechody z vysokoteplotních parovodů na nízkoteplotní horkovody.
- Přizpůsobení sekundárních rozvodů a objektových výměníkových stanic.

Snižování ztrát v distribuční soustavě

- Kompletní rekonstrukce potrubí (izolace, bezkanálové technologie).
- Instalace monitorovacích systémů na měření úniků tepla a stavu sítě.
- Optimalizace čerpadel a hydrauliky soustav.

Budování akumulačních kapacit

- Zásobníky tepla (horkovodní nádrže, podzemní akumulace, sezónní akumulace) pro vyrovnání výroby a spotřeby.
- Kombinace akumulace s obnovitelnými zdroji (zejména solárním teplem).

Příklad na akumulaci/flexibilitu, případně třeba, kolik lze ušetřit snížením teploty v soustavě.

Box 6 Příklad úspor snížením teploty v SZTE

Příkladem úspory tepla snížením teploty v soustavě zásobování teplem je projekt města Prahy, konkrétně společnosti Pražská teplárenská, která postupně snižuje teplotní parametry v distribuční síti. Díky snížení teploty topné vody z 90/70 °C na 75/50 °C v modernizovaných částech sítě dosáhli úspor tepelné energie až 10–15 % ročně. Nižší teploty totiž omezují tepelné ztráty v



potrubí, zvyšují účinnost zdrojů (zejména při kombinaci s tepelnými čerpadly nebo kondenzačními kotli) a umožňují lepší integraci obnovitelných zdrojů.

Zdroj: Pražská teplárenská a.s.

5.4 Spolupráce a osvěta

Spolupráce s občany a SVJ

- Konzultační podpora pro přípravu projektů zateplení, připojení k CZT nebo instalaci moderních výměníků.
- Společné projekty zaměřené na kombinaci zateplení a optimalizaci odběru tepla.
- Finanční podpora - snížené tarify pro zateplené budovy nebo pro budovy využívající nízkoteplotní systémy.
- Výstavba komunitních tepelných zdrojů (např. bioplynové stanice spoluvlastněné obcemi).

6 Harmonogram implementace

6.1 Časový plán a realizace jednotlivých opatření

Stanovení harmonogramu realizace jednotlivých opatření je u každého plánu/strategického dokumentu nezbytné. U plánu vytápění a chlazení se jeví jako vhodné stanovit tyto časové horizonty: i) krátkodobý (do 2027), ii) střednědobý (2028–2030) a dlouhodobý (2030–2040).

Druhy opatření lze dle časového horizontu rozdělit na:

- Krátkodobá opatření – rychlá opatření s nízkými investičními náklady (např. digitalizace měření, využití odpadního tepla).
- Střednědobá opatření – rozsáhlejší investice (např. přechod na nízkoteplotní rozvody, instalace kogenerací).
- Dlouhodobá opatření – komplexní změny infrastruktury a přechod na plně obnovitelné zdroje.

U časového plánu je nezbytné zohlednit i logickou návaznost - např. nejprve snížit ztráty v síti a až poté přejít na snížení tepelného spádu sítě.

6.2 Indikátory pro měření pokroku

Součástí implementace plánu vytápění a chlazení je stanovení konkrétních a měřitelných ukazatelů, které budou sloužit k pravidelnému sledování a vyhodnocování postupu naplňování jednotlivých opatření/strategických cílů. Pro každý indikátor je vhodné zároveň definovat cílové hodnoty, a to s výhledem na klíčové milníky v letech 2027, 2030



a 2040, čímž bude umožněno průběžné hodnocení efektivity realizace plánu a jeho případná úprava.

Typické indikátory mohou být následující:

- Snížení emisí CO₂
 - Absolutní či procentní snížení emisí CO₂ v t/rok
 - Emisní intenzita na jednotku dodaného tepla (kg CO₂/GJ).
- Zvýšení podílu obnovitelných zdrojů
 - Podíl OZE na výrobě tepla v %.
- Energetická účinnost
 - Průměrná účinnost výroby tepla (%)
 - Snížení ztrát v rozvodné síti (%)
- Pokrytí budov nízkoteplotním CZT
 - % budov napojených na nízkoteplotní rozvody

6.3 Organizační zabezpečení

Organizační zabezpečení plánu vytápění a chlazení by mělo zahrnovat jasné definování odpovědností za jednotlivé fáze implementace mezi všichni klíčové aktéry. Pro efektivní řízení procesu je vhodné zřídit koordinační orgán, například pracovní skupinu pro dekarbonizaci teplárenství města, která bude zajišťovat koordinaci aktivit, kontrolu plnění harmonogramu a navrhopat potřebné úpravy plánu.

Významnou roli v implementaci bude hrát provozovatel SZTE, který se bude aktivně podílet na plánování investic, zajištění financování jednotlivých opatření a na komunikaci s odběrateli tepla. Důraz by měl být rovněž kladen na spolupráci s univerzitami, výzkumnými institucemi, aby bylo možné využít nejnovější poznatky a inovativní řešení.

Nezbytnou součástí organizačního zabezpečení by měla být i participace veřejnosti prostřednictvím otevřené komunikace, workshopů a online platform, které umožní uživatelům SZTE se aktivně zapojit do procesu vytápění a chlazení.

7 Finanční analýza

7.1 Odhad investičních nákladů a provozních úspor

Odhad investičních nákladů (CAPEX) a porovnání s úsporami provozních nákladů (OPEX) je stěžejní pro rozhodování o realizaci opatření vytápění a chlazení. Pro úplnost je potřeba dodat, že vyčíslení provozních úspor by mělo zohledňovat budoucí cenu paliva a zdrojů současných technologií v horizontu minimálně 10 let.



V rámci tohoto kroku je nezbytné definovat opatření, pro která chcete v rámci plánu vytápění a chlazení náklady a úspory odhadovat. Vhodné je sestavit přehlednou tabulku jednotlivých opatření, investičních nákladů, provozních úspor, míry dotace a např. ekonomické návratnosti.

Při sestavování odhadu investičních nákladů v plánu vytápění a chlazení je důležité vycházet z věrohodných a aktuálních zdrojů. Mezi hlavní podklady patří ceníky dodavatelů technologií, typové rozpočty z realizovaných nebo srovnatelných projektů, dále katalogy nákladů publikované institucemi jako je Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO), Státní fond životního prostředí (SFŽP) nebo Státní energetická inspekce (SEI). Využít lze také výstupy z předchozích studií a projektové dokumentace, pokud jsou dostupné a relevantní pro daný typ opatření.

Při výpočtu by měly být zahrnuty všechny zásadní složky nákladů, včetně ceny zařízení (například kotlů, tepelných čerpadel nebo akumulčních zásobníků), nákladů na montáž a zprovoznění, dále také nákladů na nezbytné úpravy infrastruktury, jako jsou rozvody, regulační prvky nebo měřicí systémy. Nezbytnou součástí rozpočtu je rovněž projektová a povolovací příprava a také nepřímé náklady, mezi které patří například rezerva na nepředvídané výdaje, technický dozor investora či zohlednění inflace.

Pro odhad provozních úspor je potřeba porovnat spotřebu a náklady před a po realizaci opatření. Sleduje se hlavně spotřeba paliva, úspora za emisní povolenky, nižší náklady na údržbu díky modernizaci a zlepšení účinnosti, které vede k menší potřebě vyrobeného tepla. Důležitou roli hraje také snížení ztrát v rozvodné síti.

Pro výpočet a ověření těchto úspor je nezbytné vycházet z energetických auditů a provozních dat soustav CZT, využít lze rovněž odborné posudky a návrhy dodavatelů technologií. Výpočty úspor se obvykle opírají o změny účinnosti vyjádřené v procentech a zohledňují aktuální ceny paliv, emisních povolenek a další provozní náklady.

Tabulka 3 – Příklad přehledu investičních opatření a úspor

	Opatření	Investiční náklady (mil. Kč)	Roční provozní úspory (mil. Kč)	Odhadovaná reálná návratnost (roky)	Možné dotační pokrytí (%)
1					
2					
3					
4					
5					

7.2 Identifikace zdrojů financování (veřejné a soukromé prostředky)

Pro financování plánu vytápění a chlazení teplárenství měst v České republice je k dispozici několik klíčových zdrojů, které kombinují evropské a národní finanční prostředky. Mezi hlavní patří především.



1. Modernizační fond – program HEAT

Modernizační fond je hlavním nástrojem pro podporu vytápění a chlazení teplárenství v ČR. Program HEAT, který je jeho součástí, poskytuje finanční prostředky na přechod tepláren z uhlí na ekologičtější zdroje energie. Celkové náklady na tento přechod se odhadují na 200 miliard korun, přičemž přibližně polovinu by měl pokrýt právě Modernizační fond.

2. Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK)

OP TAK podporuje projekty zaměřené na zvýšení energetické účinnosti a modernizaci technologií v podnikatelském sektoru. To zahrnuje investice do obnovitelných zdrojů energie, modernizace výrobních zařízení a zavádění energetického managementu.

3. Operační program Životní prostředí (OP ŽP)

OP ŽP se zaměřuje na snižování energetické náročnosti veřejných budov a infrastruktury, podporu obnovitelných zdrojů energie a zlepšení kvality ovzduší. Program nabízí finanční podporu na výměnu zdrojů vytápění, zateplení budov a další opatření vedoucí ke snížení emisí skleníkových plynů.

4. Národní plán obnovy (NPO)

NPO poskytuje finanční prostředky na modernizaci teplárenské infrastruktury, zejména na rekonstrukci rozvodů tepla a přechod na nízkoemisní technologie. Program je součástí evropského Nástroje pro oživení a odolnost a zaměřuje se na podporu projektů, které přispívají k dosažení klimatických cílů.

5. Operační program Spravedlivá transformace (OP ST)

OP ST je hlavním nástrojem pro podporu energetické transformace v regionech nejvíce zasažených odklonem od uhlí (Karlovarský, Ústecký a Moravskoslezský kraj). Zaměřuje se na restrukturalizaci hospodářství, vytváření nových pracovních míst a rozvoj udržitelných projektů v oblasti energetiky, životního prostředí a inovací. V oblasti energetiky podporuje zejména přechod na obnovitelné zdroje, modernizaci teplárenských soustav a zvyšování energetické účinnosti.

6. Provozní podpora a další finanční nástroje

Kromě investičních dotací jsou k dispozici i provozní podpory, například na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů. Dále existují možnosti financování prostřednictvím zvýhodněných úvěrů a garancí, které mohou doplnit dotační programy a usnadnit realizaci dekarbonizačních projektů.



Pro úspěšné získání financování je důležité sledovat aktuální výzvy a podmínky jednotlivých programů, připravit kvalitní projektovou dokumentaci a případně využít odborné poradenství.

7. Příprava projektů – EU City Facility

EU City Facility (EUCF) je evropská iniciativa podporující města a obce při rozvoji investičních plánů v oblasti udržitelné energetiky a klimatických opatření. Jejím cílem je pomoci místním samosprávám překonat rané fáze přípravy investic, které často brání realizaci konkrétních projektů. EUCF poskytuje finanční podporu až 60 000 EUR na zpracování tzv. investičního konceptu – tedy strategického dokumentu, který popisuje zamýšlené investice, jejich technické a finanční parametry a cestu k realizaci. Podpora je určena zejména projektům zaměřeným na energetickou účinnost, obnovitelné zdroje energie a dekarbonizaci teplárenství. Program je otevřený všem členským státům EU a přístup k němu mají jednotlivá města i jejich seskupení. EUCF tak přispívá k urychlení přechodu na čistou energii a k naplňování klimatických cílů na místní úrovni.

8 Monitoring a vyhodnocování

8.1 Mechanismy sledování pokroku (pravidelné reporty, revize plánu)

Pro úspěšnou realizaci plánu vytápění a chlazení je nezbytné zavést systematické sledování pokroku prostřednictvím pravidelných reportů a plánovaných revizí.

Pravidelné reportování by mělo probíhat minimálně jednou ročně a zahrnovat hodnocení plnění klíčových indikátorů (např. snižování emisí CO₂, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů, zlepšování účinnosti soustavy CZT, atd). Každý report bude obsahovat také identifikaci dosažených milníků, překážek a návrhy na úpravy opatření.

Revize plánu by měla být prováděna minimálně v tříletých cyklech nebo v reakci na významné změny v legislativě, dostupných technologiích, financování nebo provozních podmínkách. Revize tak umožní aktualizovat cíle, opatření i harmonogram, aby plán zůstal aktuální a realistický.

Sledování pokroku a pravidelné aktualizace by měly být řízeny koordinačním orgánem plánu za účasti hlavních stakeholderů (město, provozovatel CZT, investoři, zástupci zákazníků, pracovní skupina, atd.).

8.2 Indikátory (snížení emisí, úspory energie, růst podílu OZE)

Indikátory plánu vytápění a chlazení slouží k pravidelnému sledování a vyhodnocování pokroku v realizaci opatření a k ověřování, zda jsou naplňovány stanovené strategické cíle (snížení emisí, vyšší energetická účinnost, větší podíl obnovitelných zdrojů). Indikátory by měly být měřitelné, srozumitelné, relevantní a časově sledovatelné. Je na každém městě, jaké indikátory si vybere jako klíčové dle svých podmínek, či strategických cílů. Níže je



uveden příklad deseti indikátorů, které jsou z hlediska plnění plánu vytápění a chlazení relevantní. Příklad není vyčerpávající a konkrétní město si tak v rámci procesu přípravy či aktualizace svého plánu může zvolit i jiné indikátory.

Tabulka 4 Příklady indikátorů plánu vytápění a chlazení

Číslo	Indikátor	Jednotka	Cílový rok (např.)
1	Snížení emisí CO ₂ oproti výchozímu roku	%	2030
2	Podíl obnovitelných zdrojů na výrobě tepla	%	2030
3	Průměrná účinnost výroby tepla v CZT	%	2030
4	Měrná spotřeba primárního paliva na dodaný GJ tepla	GJ/GJ	2030
5	Podíl nízkoteplotních soustav v CZT	%	2030
6	Snížení tepelných ztrát v distribuční síti	%	2030
7	Počet nově připojených objektů na CZT	počet	2030
8	Množství využitého odpadního tepla	GWh/rok	2030
9	Podíl digitalizovaných výměňkových stanic	%	2027
10	Počet provedených ročních revizí a aktualizací plánu	počet	každoročně



PLÁNY VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ - JAK NA TO?

příručka pro města

05/2025

Zpracovatel: Jaroslav Klusák, Sdružení manažerů měst a obcí

Odborný konzultant: Michaela Valentová, České vysoké učení technické

Partner: Národní síť Zdravých měst ČR

Kontakt: Semmo.cz / ZdravaMesta.cz

V Praze/ duben 2025

