



2025

# Katalog mitigačních opatření

vypracoval **ASITIS**







# Předmluva

V posledních letech se stále zřetelněji ukazuje, že změna klimatu není vzdálenou hrozbou, ale realitou, která ovlivňuje naše města, obce i každodenní život. Zatímco adaptační opatření nám pomáhají přizpůsobit se již probíhajícím změnám, mitigační opatření jsou klíčová pro zmírnění budoucích dopadů a ochranu prostředí pro další generace. Právě včasná a promyšlená realizace těchto kroků nám umožní snížit emise skleníkových plynů, zvýšit energetickou soběstačnost a posílit odolnost našich komunit.

Tento katalog vznikl jako praktická pomůcka pro obce, města, firmy i jednotlivce, kteří chtějí aktivně přispět ke snižování emisí a udržitelnému rozvoji. Nabízí přehled konkrétních opatření, která lze realizovat v různých oblastech – od energetiky a dopravy přes hospodaření s vodou až po komunitní projekty. Každé opatření je popsáno s důrazem na jeho technickou proveditelnost, ekonomickou efektivitu a environmentální přínos. Katalog je strukturován tak, aby byl snadno použitelný při rozhodování, plánování i samotné realizaci.

Věříme, že tento výstup bude inspirací i oporou pro všechny, kdo chtějí být součástí pozitivní změny a přispět k tomu, aby naše města a obce byly zdravější, odolnější a připravené na budoucnost.



**Připraveni na  
klimatickou změnu.**



# Seznam opatření

## **Budovy**

b1: Zateplení .....	8
b2: Okna a dveře .....	10
b3: Spotřeba vody .....	12
b4: Elektrospotřebiče .....	14
b5: Vytápění .....	16
b6: Zelené zdi a střechy .....	18

## **Obnovitelné zdroje energie**

e1: Sluneční energie .....	22
e2: Větrná energie .....	24
e3: Vodní energie .....	26
e4: Biomasa .....	28
e5: Geotermální energie .....	30
e6: Energie prostředí-tepelná čerpadla .....	32
e7: Kombinovaná výroba elektřiny a tepla .....	34

## **Doprava**

d1: Veřejná a multimodální doprava .....	38
d2: Nízkoemisní a bezemisní vozidla .....	40
d3: Elektrifikace dopravní infrastruktury .....	42

Naše služby v oblasti mitigace klimatické změny .....	44
---	----





b1-b6





**Budovy**





# Zateplení

Zateplení budov výrazně snižuje spotřebu energie na vytápění i chlazení prostorů, zvyšuje komfort bydlení a prodlužuje životnost stavby. Zároveň pomáhá snižovat emise CO<sub>2</sub> a přispívá ke zdravějšímu vnitřnímu prostředí (omezení vzniku plísní a vlhkosti). Pro města a obce je to důležitý krok k dosažení klimatických cílů a úspor v rozpočtu.

## Jak?

Na starších budovách se obvykle provádí kontaktně z vnější strany fasády budovy. Zateplení by se mělo týkat každé části budovy, kudy může teplo potenciálně unikat, včetně střechy, podlah a výklenků ve stěnách. V současnosti je z důvodu eliminace tepelných mostů snaha minimalizovat členitost budov. Velmi efektivní je zateplení půdních prostorů. Jedná se o relativně levné řešení, přičemž je optimální používat tloušťky nad 30 cm minerální izolace.

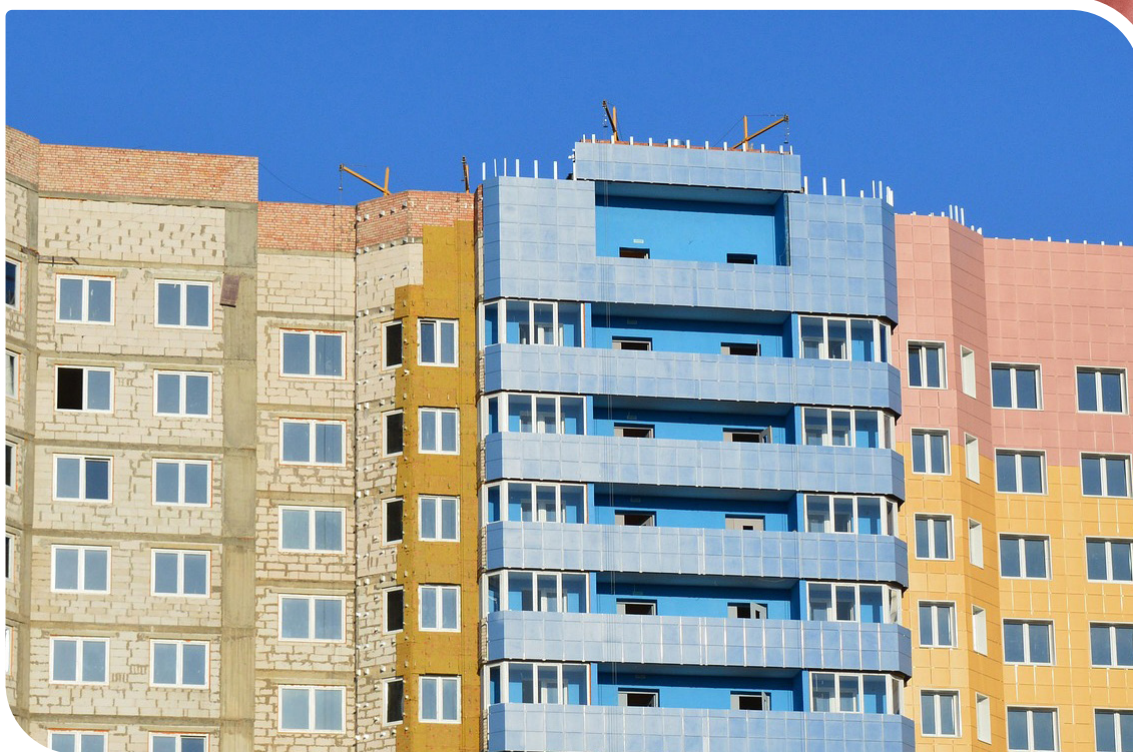
## Technické provedení

Tloušťka zateplení je částečně o kompromisu mezi dokonalým stavem a ekonomicky relevantním řešením. V ceně zateplovacího systému na 1 m<sup>2</sup> tvoří izolant pouze cca 20 až 30 %, což vede k motivaci využít větší tloušťky. Bohužel s větší tloušťkou izolace neroste úspora lineárně a nemá tak smysl tloušťky izolací navyšovat do extrémů.

## Doporučení pro města a obce

- Zaměřte se na zateplení škol, úřadů, kulturních domů a bytových domů a podobných objektů – mají největší potenciál úspor.
- Využijte dotační programy (např. Nová zelená úsporám, Operační program Životní prostředí).
- Kombinujte zateplení s výměnou oken a úpravou vytápění pro maximální efekt.

b1



Pixabay





unsplash: Eric Mclean

### Benefity

- Výrazná úspora nákladů na energie – nižší účty za vytápění a chlazení.
- Vyšší komfort bydlení – stabilní teplota v interiéru, menší průvan, příjemnější klima v létě i zimě.
- Zdravější prostředí – omezení vzniku plísní a vlhkosti, lepší kvalita vnitřního vzduchu.
- Zvýšení hodnoty nemovitosti – zateplený dům má vyšší tržní cenu a je atraktivnější pro kupce i nájemce.
- Nižší emise CO<sub>2</sub> – přímý příspěvek k ochraně klimatu a plnění environmentálních cílů obce.
- Delší životnost budovy – ochrana konstrukce před povětrnostními vlivy a poškozením.

### Výzvy

- Vysoké počáteční investiční náklady – i přes dotace může být pořizovací cena pro některé domácnosti nebo obce překážkou
- Nutnost kvalitního projektu a odborné realizace – špatně provedené zateplení může způsobit problémy (např. vlhkost, plísně, tepelné mosty).
- Stavební omezení – některé historické budovy nebo památkově chráněné objekty mají omezené možnosti zateplení.
- Délka a složitost stavebního řízení – získání povolení může být zdlouhavé, zvláště u větších objektů.
- Dočasné omezení užívání budovy – během realizace může být nutné omezit provoz.

### Investice



Kompletní zateplení fasády středně velkého rodinného domu (cca 250 m<sup>2</sup>) stojí přibližně 250 000–400 000 Kč. Využitím dotačních programů (např. Nová zelená úsporám) lze získat dotaci až 950 000 Kč nebo 1 500 Kč/m<sup>2</sup>.

### Úspora



Zateplením lze snížit náklady na vytápění o 60–70 %, což u běžného domu znamená roční úsporu 40 000–55 000 Kč.

### Časová náročnost



Obvykle 1–2 měsíce, včetně přípravy a dokončovacích prací.

### Návratnost



Přibližně 5–8 let, v závislosti na rozsahu opatření, cenách energií a využití dotací.

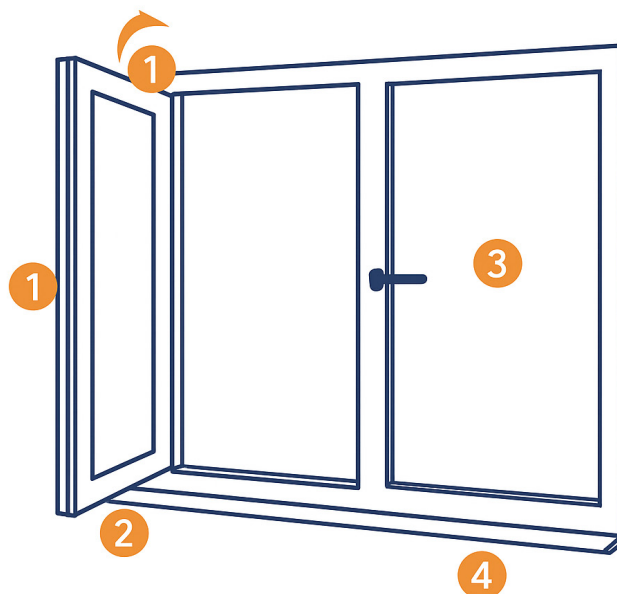
# Okna a dveře

Výměna oken a dveří je jedním z nejefektivnějších opatření ke snížení energetické náročnosti budov. Stavební otvory jsou tradičně nejslabším místem v obálce budovy, kudy uniká značné množství tepla – u starších objektů může jít až o 30–50 % celkových tepelných ztrát. Moderní okna a dveře s kvalitními izolačními vlastnostmi výrazně snižují tyto ztráty, zlepšují akustický komfort, eliminují průvan a přispívají k vyšší kvalitě vnitřního prostředí. Správně navržená a orientovaná okna navíc umožňují využívat pasivní solární zisky, což může dále snižovat náklady na vytápění.

## Technické provedení

Současným standardem pro energeticky úsporné budovy jsou okna s trojsklem plněným inertním plynem (nejčastěji argonem), která dosahují hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_w$  v rozmezí 0,7–0,9 W/m<sup>2</sup>K, špičková okna pak až 0,5 W/m<sup>2</sup>K. Důležitým parametrem je také solární faktor (g), který udává, kolik sluneční energie projde skrz zasklení do interiéru – pro jižní a východní fasády je vhodné volit zasklení s vyšším solárním faktorem a kombinovat jej s venkovním stíněním. Při výměně je nutné dbát na kvalitní montáž – okna by měla být kotvena do zdiva, spáry vyplněny izolační pěnou a opatřeny parotěsnými a paropropustnými páskami. U historických budov je vhodné použít repliky původních oken s moderním izolačním dvojsklem nebo trojsklem.

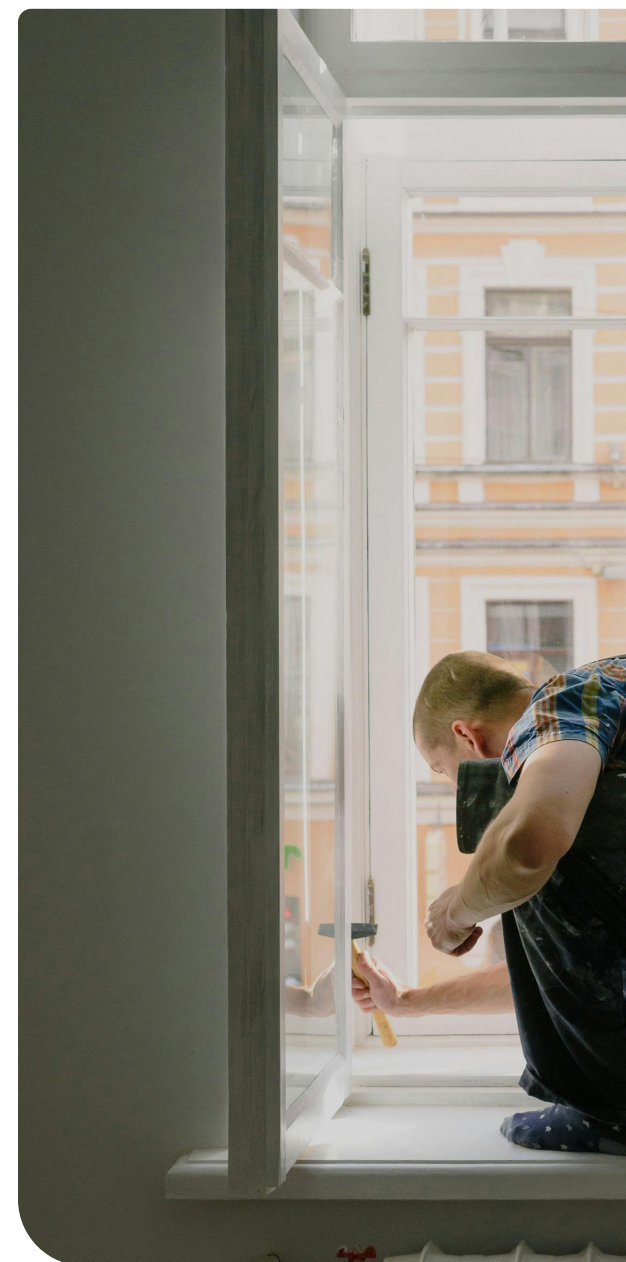
## Jak uniká teplo okny?



Zdroj dat: Everest, vlastní zpracování

- 1 - Únik vzduchu kolem rámu
- 2 - Vedení tepla přes distanční rámeček
- 3 - Propustnost skla
- 4 - Vedení tepla rámem

b2



pexels: Tima Miroshnichenko





### Benefity

Mezi hlavní přínosy patří výrazné snížení nákladů na vytápění (obvykle 15–25 %), zvýšení komfortu vnitřního prostředí, snížení hluku z ulice a zlepšení bezpečnosti objektu. Nová okna a dveře také přispívají ke zvýšení hodnoty nemovitosti a prodlužují její životnost. Využitím dotací lze dosáhnout velmi krátké návratnosti investice.

### Výzvy

Mezi hlavní výzvy patří zejména koordinace výměny v bytových domech, kde je potřeba souhlasu většiny vlastníků. Dále je nutné dbát na správnou montáž, protože nekvalitní provedení může vést k problémům s tepelnými mosty, kondenzací a zamítnutí dotace. U historických objektů je nutné respektovat požadavky památkové péče a volit vhodné repliky.



pexels: Ksenia Chernaya

### Investice



Průměrná cena za výměnu jednoho okna (1,2 × 1,5 m) se pohybuje mezi 8 000–15 000 Kč v závislosti na typu zasklení, materiálu rámu a složitosti montáže. Celkové náklady na rodinný dům se pohybují v rozmezí 120 000–250 000 Kč.

### Úspora



Roční úspora na vytápění se u běžného rodinného domu pohybuje v rozmezí 7 000–15 000 Kč v závislosti na původním stavu oken, velikosti a orientaci domu. V bytových domech je úspora na jeden byt obvykle 2 000–5 000 Kč ročně.

### Časová náročnost



Výměna jednoho okna trvá přibližně 2–4 hodiny, výměna všech oken v rodinném domu asi 3–5 dnů.

### Návratnost



V rozmezí 5–8 let, u objektů s velmi špatnými původními okny může být ještě kratší.

# Spotřeba vody

## Proč hospodářit s vodou?

Spotřeba vody úzce souvisí s energetickou náročností budov, protože na její dopravu, úpravu a zejména ohřev je potřeba značné množství energie. Snížením spotřeby vody v domácnostech, veřejných budovách i podnicích lze dosáhnout významných úspor nejen vody samotné, ale také energie a provozních nákladů. Efektivní hospodaření s vodou přispívá k ochraně životního prostředí, snižuje zatížení vodárenské infrastruktury a pomáhá zvládat období sucha, která jsou v českých podmínkách stále častější.

## Technické provedení

K optimalizaci spotřeby vody lze využít řadu jednoduchých i pokročilých opatření:

- Instalace vodovodních baterií a sprchových hlav s perlátory (šetřiči), které snižují průtok vody až o 40–60 % bez ztráty komfortu.
- Výměna klasických splachovačů za úsporné systémy s možností volby množství vody (duální splachování).
- Na veřejných toaletách a v umývárkách využití armatur s automatickým časováním průtoku vody nebo bezdotykových baterií.
- Snižování provozní teploty vody v domácích spotřebičích (pračka, myčka) a využívání úsporných programů.
- Pravidelná kontrola a údržba zařízení, aby nedocházelo k únikům vody.

## Doporučení pro města a obce

Města a obce by měly ve svých objektech a veřejných prostorech systematicky zavádět úsporné armatury, perlátory a automatické systémy řízení spotřeby vody. Důležité je také vzdělávání veřejnosti o možnostech úspory vody a pravidelná kontrola technického stavu zařízení. Doporučuje se motivovat občany k využívání úsporných spotřebičů a podpořit využívání dešťové vody pro závlahu zeleně nebo splachování WC.



pexels: Cottonbro studio





pexels: Cottonbro studio

### Benefity

- Snížení nákladů na vodu a energii potřebnou na její ohřev.
- Ochrana vodních zdrojů a snížení zatížení kanalizační sítě.
- Zvýšení komfortu uživatelů díky moderním technologiím.
- Snížení emisí CO<sub>2</sub> v důsledku nižší spotřeby energie na ohřev vody.

### Výzvy

- Počáteční investice do úsporných zařízení a jejich instalace.
- Potřeba pravidelné údržby a kontroly funkčnosti zařízení.
- Změna uživatelských návyků, zejména v domácnostech a veřejných budovách.



pexels: ninobur

### Investice



Instalace perlátorů, úsporných sprchových hlavice nebo duálních splachovačů, vyžadují investici v řádu stovek až několika tisíc korun na jedno zařízení. Výměna armatur může znamenat investici 5 000–30 000 Kč.

### Úspora



V rozmezí 20–50 % v závislosti na výchozím stavu a rozsahu opatření. V běžné domácnosti lze ušetřit až 30 m<sup>3</sup> vody ročně, což představuje úsporu 2 000–4 000 Kč ročně včetně nákladů na ohřev vody.

### Časová náročnost



Většinu opatření lze realizovat během několika hodin až jednoho dne.

### Návratnost



Pohybuje se v rozmezí 1–3 let v závislosti na rozsahu a ceně vody a energie.



# Elektrospotřebiče

b4

Modernizace a optimalizace využívání elektrospotřebičů v domácnosti nebo veřejných budovách vede k výraznému snížení spotřeby energie. Nové spotřebiče mají oproti starším modelům výrazně vyšší účinnost – například lednice a mrazáky dnes spotřebují až o 75 % méně elektřiny než zařízení z 90. let. Starší zařízení navíc mohou mít skryté závady (například netěsnící dvířka), které dále zvyšují jejich spotřebu. Sledování energetických štítků a pravidelná údržba jsou klíčové pro dosažení maximální efektivity.

## Technické provedení

Jednou z možností je instalace chytrých spotřebičů, které optimalizují svůj provoz, například pračky a sušičky upravují cyklus podle množství prádla, lednice hlídají čerstvost potravin a upozorňují na potřebnou údržbu. Dále je vhodné využívat indukční varné desky, které jsou výrazně úspornější než tradiční elektrické nebo plynové desky, a chytré trouby s automatickou regulací teploty a času pečení. U většího počtu spotřebičů doporučujeme používat prodlužovací kabely s vypínačem, což umožní snadné vypnutí více zařízení najednou a omezení spotřeby v pohotovostním režimu. V rámci větších budov lze implementovat centrální systémy pro monitoring a řízení spotřeby energie.

## Doporučení pro města a obce

Je vhodné při pořízování nových elektrospotřebičů zohlednit jejich energetickou třídu a údaje na energetických štítcích, které napoví o spotřebě elektřiny i vody. U starších spotřebičů, jako jsou lednice, mrazáky, pračky nebo myčky, může být přínosné zvážit jejich výměnu za novější, úspornější modely. U osvětlení se nabízí přechod na LED technologie, které jsou dnes cenově dostupné a rychle se vrátí v úsporách. V prostorech s nepravidelným využitím, například na chodbách nebo toaletách, lze využít pohybová čidla pro automatické spínání světel. Pravidelná údržba spotřebičů, například čištění filtrů nebo odmrazování mrazniček, může také napomoci efektivnímu provozu a nižší spotřebě energie. efektivnímu provozu a nižší spotřebě energie.



pexels: Cottonbro studio



pexels

### Benefity

- Moderní energeticky úsporné spotřebiče mohou snížit roční spotřebu energie o 20–50 % oproti starším modelům.
- Nové spotřebiče často nabízejí vyšší komfort, lepší funkce a delší životnost, což vede k menšímu množství elektroodpadu a nižším nákladům na údržbu.

### Výzvy

- Vyšší pořizovací cena energeticky úsporných spotřebičů může být bariérou, ačkoli se investice většinou vrátí v podobě nižších provozních nákladů.
- Nedostatečná informovanost nebo orientace v nabídce produktů může vést k nevhodnému výběru zařízení, které neodpovídá skutečným potřebám domácnosti nebo budovy.
- Omezená dostupnost některých modelů nebo náhradních dílů, případně potřeba specializovaného servisu, může zvyšovat nároky na údržbu

### Investice



Pořizovací cena nových, energeticky úsporných spotřebičů je vyšší než u běžných modelů, ale investici lze snížit využitím dotačních programů nebo slev.

### Úspora



Například v domácnosti se šesti hlavními spotřebiči (lednice, mrazák, pračka, sušička, myčka, trouba) může roční spotřeba klesnout zhruba z 3000 kWh na 1000–1650 kWh, což znamená úsporu přibližně 5 000–7 500 Kč ročně na elektřině.

### Časová náročnost



Samotná výměna spotřebičů je otázkou hodin až několika dnů (dle dostupnosti a instalace).

### Návratnost



Díky roční úspoře na energiích se tato částka vrátí za 7–10 let. U největších „žroutů“ energie, jako jsou lednice a mrazáky, je návratnost často ještě rychlejší.



# Vytápění

Optimalizace vytápění v domácnostech a budovách zahrnuje soubor režimových i technických kroků, které vedou ke snížení spotřeby energie, provozních nákladů a emisí skleníkových plynů. Klíčová je kombinace správného nastavení teplot, zlepšení regulace, modernizace zdrojů tepla a zateplení objektu.

## Technické provedení

- Instalace termostatických hlavic a chytrých termostatů pro přesné řízení teploty v jednotlivých místnostech.
- Hydraulické vyvážení topného systému, které zajišťuje rovnoměrné rozložení tepla a může zvýšit účinnost až o 15 %.
- Modernizace zdrojů tepla (např. výměna starého kotle za kondenzační kotel, tepelné čerpadlo nebo napojení na centrální obnovitelný zdroj).
- Zateplení obvodových stěn, střechy, podlahy a výměna oken a dveří pro snížení tepelných ztrát.
- Instalace plošných sálavých systémů (podlahové, stěnové nebo stropní vytápění) pro vyšší komfort a nižší spotřebu energie.
- Řízené větrání s rekuperací tepla pro minimalizaci ztrát při větrání.

b5

## Doporučení pro města a obce

Je vhodné sledovat a nastavovat teplotu v místnostech podle jejich využití – například v obytných prostorách 20–22 °C, v ložnici nebo kuchyni 17–18 °C, v koupelně 23 °C. Každý stupeň dolů znamená úsporu zhruba 6 % energie na vytápění. Pro další úspory lze využít termostatické hlavice, programovatelné termostaty či chytré regulace, které umožní efektivní řízení teploty v jednotlivých místnostech a v době nepřítomnosti nebo v noci automaticky snižují teplotu.



Pixabay





Podlahové vytápění zajišťuje rovnoměrné rozložení tepla v místnosti a přispívá k vyššímu komfortu i úsporám energie. Zdroj: Pixabay

### Benefity

- Snížení spotřeby energie na vytápění až o desítky procent, což vede k výrazně nižším účtům za energie.
- Výrazné omezení emisí skleníkových plynů, což přispívá k ochraně klimatu.
- Zvýšení komfortu a zdraví díky stabilní teplotě, lepší kvalitě vnitřního prostředí a snížení rizika vzniku plísní.
- Možnost využití dotačních programů na zateplení a modernizaci zdrojů tepla.

### Výzvy

- Vyšší investiční náklady u komplexních opatření (zateplení, výměna zdroje tepla), které se však vracejí v dlouhodobých úsporách.
- Potřeba odborné instalace a pravidelné údržby technických zařízení.
- U některých budov mohou být omezené možnosti technických úprav (památková ochrana, stavební omezení).

### Investice



Cena jednoduchých opatření je v řádu stovek až tisíc korun, komplexní zásahy (zateplení, výměna zdroje) vyžadují investici ve výši desítek až stovek tisíc korun, s možností využití dotací.

### Úspora



Instalace moderní regulace a plošných systémů může přinést úsporu až 40 %. Komplexní zateplení a výměna zdroje tepla může snížit náklady na vytápění až na třetinu původní hodnoty.

### Časová náročnost



Jednoduchá opatření (nastavení teplot, instalace hlavice) lze provést během hodin až dnů. Komplexní opatření (zateplení, výměna kotle) vyžadují týdny až měsíce.

### Návratnost



U nízkonákladových opatření (regulace, hlavice) je návratnost v řádu měsíců až dvou let. U větších investic (zateplení, tepelné čerpadlo) je návratnost obvykle 5–15 let podle rozsahu a financování.



# Zelené zdi a střechy

Zelené střechy a zdi představují povrch střech nebo fasád, které jsou z části nebo zcela pokryty hydroizolační vrstvou, pěstebním médiem a vegetací. Tyto systémy nacházejí široké uplatnění ve městském prostředí, kde poskytují dodatečnou zeleň, zlepšují mikroklima, zvyšují izolační schopnosti budov a přinášejí řadu ekologických i ekonomických benefitů.

## Technické provedení

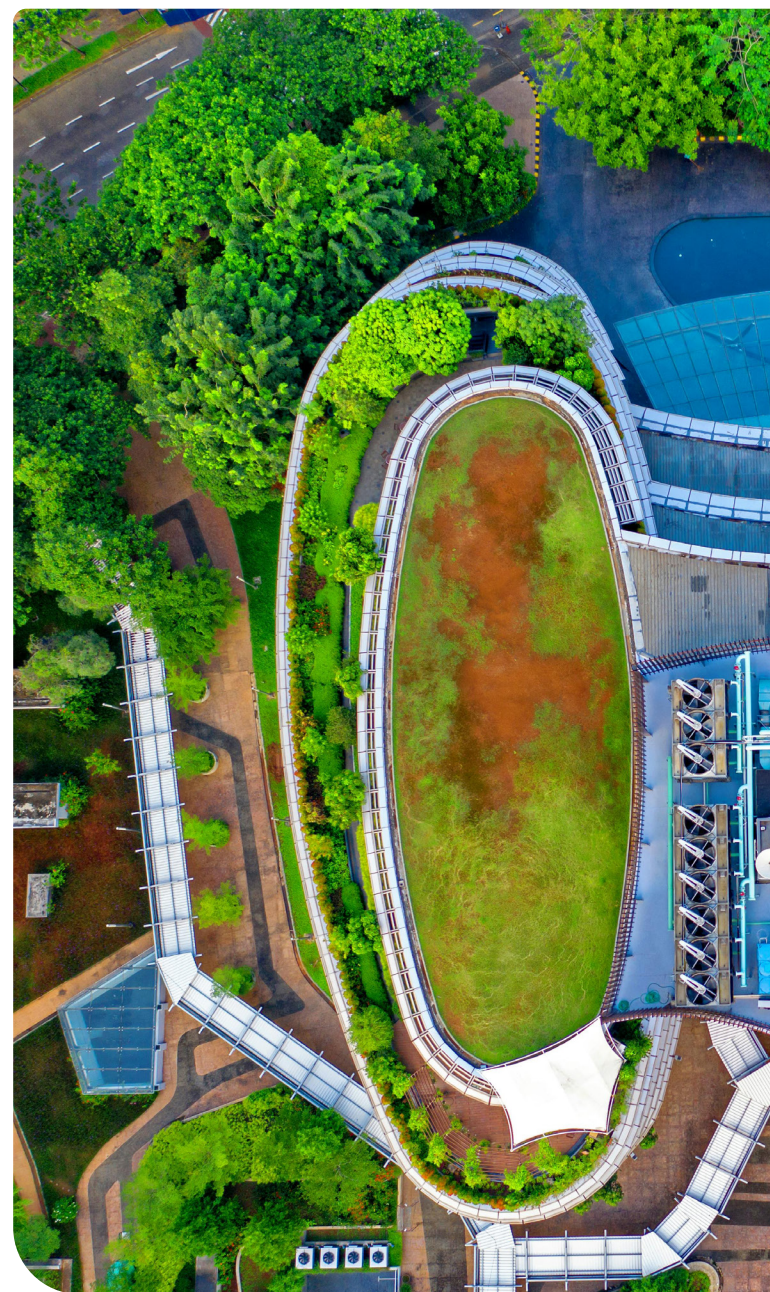
- Extenzivní zelené střechy mají nižší vrstvu substrátu (60–150 mm, hmotnost 90–200 kg/m<sup>2</sup>) a vyžadují minimální údržbu.
- Polointenzivní a intenzivní střechy mají silnější vegetační vrstvu (150–350 mm, resp. 300 mm a více), umožňují pěstování širší palety rostlin, včetně keřů a malých stromů, ale vyžadují pravidelnou péči a zavlažování.
- Zelené zdi (vertikální zahrady) lze instalovat na vhodné fasády, kde je možné zajistit zavlažování a dostatečné ukotvení systému-

## Doporučení pro města a obce

- Zařadte zelené střechy a zdi do strategických a územních plánů jako povinný nebo doporučený prvek u nových i rekonstruovaných veřejných budov, škol, úřadů a dalších objektů. Inspirací může být město Říčany, které zavedlo povinnost zelených střech pro nové stavby nad určitou velikost.
- Využívejte dotační programy (například Nová zelená úsporám),

kteřé mohou pokrýt 40–50 % nákladů na realizaci zelených střech a fasád. Sledujte aktuální výzvy a informujte o nich vlastníky i developery.

- Podporujte pilotní projekty na veřejných budovách – ukázkové realizace na školách, úřadech či komunitních centrech mohou inspirovat další investory a zvýšit povědomí o přínosech těchto opatření.
- Vzdělávejte a motivujte obyvatele i developery – pořádejte workshopy, informační kampaně a sdílejte příklady dobré praxe, aby se rozšířilo povědomí o ekologických, ekonomických i estetických přínosech zelených střech a zdí.
- Věnujte pozornost i stávající zástavbě – podpora zelených střech by neměla být zaměřena jen na nové stavby, ale i na rekonstrukce a obnovu stávajících objektů, kde je potenciál pro významný přínos k ochlazení, zadržování vody i zvýšení biodiverzity.
- Zvažte synergii s dalšími opatřeními – propojte zelené střechy a zdi s hospodařením s dešťovou vodou, fotovoltaikou nebo komunitními zahradami pro maximální efekt na klima a kvalitu života ve městě.







pexels: Tom Fisk

### Benefity

- Výrazné zlepšení tepelné izolace budovy, což vede k úsporám energie na vytápění i chlazení.
- Snížení efektu městského tepelného ostrova a zlepšení mikroklimatu v okolí.
- Retence srážkové vody, snížení rizika záplav a efektivnější hospodaření s dešťovou vodou.
- Zlepšení kvality ovzduší a absorpce prachu i škodlivin.
- Podpora biodiverzity – poskytují prostředí pro hmyz a ptáky.
- Ochrana střešní/fasádní konstrukce před UV zářením a extrémními teplotami, prodloužení životnosti střechy.

### Výzvy

- Vyšší pořizovací náklady oproti tradičním střechám a fasádám, zejména kvůli potřebě kvalitní hydroizolace, drenáže a nosné konstrukce.
- Zvýšené zatížení střechy/fasády – je nutné odborné posouzení statiky a vhodnosti konstrukce.
- Pravidelná údržba, zejména u intenzivních systémů (zavlažování, pletí, ošetřování rostlin).
- Možnost výskytu škůdců a chorob, nutnost kontroly systému.

### Investice



Pořizovací náklady jsou vyšší než u běžných střech/fasád, pohybují se od cca 1 500 do 3 500 Kč/m<sup>2</sup> podle typu systému a složitosti realizace. U intenzivních systémů je nutné počítat s vyššími náklady na údržbu a zavlažování.

### Úspora



Zelené střechy mohou snížit náklady na chlazení v létě až o 25 % a na vytápění v zimě o 10–15 % díky lepší tepelné izolaci.

### Časová náročnost



Instalace trvá od několika dnů (extenzivní systémy) po několik týdnů (intenzivní střechy/zdi).

### Návratnost



Návratnost investice je obvykle 8–20 let v závislosti na typu systému, úspoře energie a zvýšení hodnoty nemovitosti.









# Obnovitelné zdroje energie





# Sluneční energie

Fotovoltaika představuje jednoduchý a snadno dostupný způsob využití obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny. Pořízení a instalace jsou relativně snadné a ve většině případů podpořené dotacemi. Nejčastěji se malé fotovoltaické elektrárny (FVE) umísťují na střechy budov. Největší efektivitu se dosahuje, pokud je systém dimenzován a navržen přímo podle spotřeby konkrétní budovy.

## Technické provedení

- Akumulace energie ohřevem vody: Stejnosemerný proud z panelů ohřívá vodu v nádrži pomocí speciálního tělesa a MPPT regulace. Tento systém je oddělený od elektrické sítě domu.
- Využití elektřiny v domácnosti: Vyžaduje měnič a další komponenty pro napojení na síť, umožňuje spotřebu i dodávky do sítě (přetoky povoluje distributor).
- FVE bez akumulace: Zajišťuje cca 20 % soběstačnosti, kterou lze zvýšit automatizací spotřebičů a vhodnými návyky.
- Bateriové úložiště: Pro vyšší soběstačnost je nutné využít baterie. V rodinných domech se často používá hybridní střídač s bateriovými moduly.
- Virtuální baterie: Možné využít jako službu od dodavatelů, ale obvykle je výhodnější přímý výkup přetoku za tržní ceny.
- Plánování provozu: Lze nabíjet baterie i v době levné elektřiny ze sítě, nejen z vlastní výroby.

## Doporučení pro města a obce

- Využijte potenciál střech a volných ploch veřejných budov (školy, úřady, knihovny, sportoviště, zdravotnická zařízení) pro instalaci fotovoltaických panelů nebo solárních kolektorů. Tyto objekty jsou často nejvíc energeticky náročnými objekty obce.
- Zvažte rozšíření využití solární energie i na další městský mobiliář – například solární lampy, zastávky MHD, parkovací domy nebo brownfieldy, kde lze instalovat větší solární parky.
- Zapojte se do komunitní energetiky – sdílení vyrobené elektřiny v rámci obce nebo energetického společenství zvyšuje energetickou soběstačnost, snižuje závislost na externích dodavatelích a umožňuje efektivnější využití obnovitelných zdrojů.
- Díky aktivnímu plánování ukládání energie do baterií a nakupování či prodeji energie do sítě lze v závislosti na předpovědi počasí nebo aktuálních cenách elektřiny na trhu optimalizovat provoz. Pro využití elektřiny v domě je nutné použít měnič, který převádí stejnosměrný proud na střídavý s parametry elektrické sítě (230 V/50 Hz) a další komponenty dle požadavků distributora. U menších systémů lze využít přímý ohřev vody stejnosměrným proudem z panelů, což je jednoduché a nevyžaduje složitou instalaci, ale funguje odděleně od sítě.

e1



pexels: kindelmedia





pexels: kindelmedia

### Benefity

- Výrazné snížení nákladů na elektřinu a ohřev vody (úspory až desítky tisíc Kč ročně podle velikosti systému a spotřeby).
- Energetická nezávislost a stabilita – možnost využívat vlastní energii i při výpadku sítě (při využití baterií).
- Snížení emisí CO<sub>2</sub> a dalších znečišťujících látek, podpora ochrany klimatu.
- Dlouhá životnost systémů (25–30 let u panelů).
- Možnost čerpání dotací a zvýšení hodnoty nemovitosti.
- Pozitivní dopad na prezentaci obce či firmy, podpora udržitelnosti a inovací.

### Výzvy

- Vyšší počáteční investice, která je však díky dotacím a úsporám postupně spolehlivě návratná.
- Závislost výkonu na počasí a ročním období, potřeba správného návrhu a dimenzování systému.
- Administrativní náročnost při žádání o dotace a povolení, zejména u větších projektů.
- Potřeba pravidelné údržby a kontroly systému pro dlouhodobou efektivitu.

### Investice



Průměrná cena FVE pro rodinný dům je 150 000–400 000 Kč, podle velikosti a typu systému. Dotace mohou pokrýt až 50 % nákladů. U veřejných budov a obcí je návratnost často ještě rychlejší díky vyšším úsporám a dostupnosti dotačních titulů.

### Úspora



Fotovoltaika může snížit náklady na elektřinu až o 60–100 % (dle velikosti systému a vlastní spotřeby). Solární kolektory pokryjí 50–70 % roční potřeby teplé vody.

### Časová náročnost



Instalace menšího systému trvá několik dní, větší projekty týdnů až měsíců včetně přípravy a administrativy.

### Návratnost



Obvykle 7–12 let u fotovoltaiky, 8–15 let u solárních kolektorů, s dotací i kratší.



# Větrná energie

Větrné elektrárny (VtE) jsou osvědčeným obnovitelným zdrojem energie. Jejich produkce je sice závislá na počasí, ale na rozdíl od sluneční energie nevykazuje výrazné denní ani sezónní výkyvy. VtE mohou mít výrazný vliv na krajinný ráz a mohou ovlivnit populace ptáků a netopýrů. V České republice je proces povolování větrných elektráren náročný a zdoluhavý, což omezuje jejich rychlejší rozvoj. Zapojení místního obyvatelstva formou majetkového podílu nebo přednostního využívání vyrobené elektřiny (komunitní energetika) může zvýšit podporu projektu.

## Technické provedení

- Malé větrné elektrárny: Vhodné pro odlehlé objekty, chaty, farmy nebo místa bez stabilního připojení k síti. Nejčastěji se instalují na stožáry nebo střechy s minimálním rušením okolní zástavbou.
- Kombinace se solárními panely: Větrné a solární zdroje se vzájemně doplňují a zvyšují energetickou soběstačnost.
- Výběr technologie: Kromě klasických třílistých rotorů existují i alternativní konstrukce určené pro nižší rychlosti větru. Klíčová je znalost výkonové křivky konkrétního zařízení a kvalitní měření větrných podmínek v místě instalace.
- Mikroinstalace: Malé větrné turbíny na budovách mohou sloužit jako doplňkový zdroj energie, ale jejich výkon je omezený a závisí na místních podmínkách.

## Praktické informace

Největší ekonomický přínos mají malé větrné elektrárny v odlehlých lokalitách bez přístupu k elektrické síti, ideálně v kombinaci se solárními panely, které se s výrobou z větru vhodně doplňují. V městské nebo venkovské zástavbě je třeba počítat s omezením výkonu kvůli nižší rychlosti větru a okolní zástavbě, což snižuje efektivitu a ekonomiku provozu. Pro zajištění reálného přínosu je vhodné ověřit větrné podmínky přímo v místě instalace, ideálně dlouhodobým měřením.



pexels: kindelmedia







pexels: Isaac Mitchell

### Benefity

- Výroba čisté energie bez emisí skleníkových plynů.
- Stabilnější výroba v průběhu dne i roku ve srovnání se sluneční energií.
- Možnost zvýšení energetické soběstačnosti, zejména v odlehlých lokalitách.
- Vhodné pro komunitní projekty s možností sdílení přínosů a zapojení obyvatel.

### Výzvy

- Náročný a zdlouhavý povolovací proces, zejména u větších instalací.
- Vliv na krajinný ráz a potenciální dopad na ptáky a netopýry.
- Nižší efektivita v hustě zastavěných nebo málo větrných oblastech.
- Nutnost kvalitního měření větrných podmínek a zajištění správného návrhu zařízení.

### Investice



Cena malé větrné elektrárny se pohybuje od desítek do stovek tisíc Kč, v závislosti na výkonu a typu instalace. U větších projektů jde o milionové investice.

### Úspora



V odlehlých lokalitách může větrná elektrárna zcela pokrýt spotřebu elektřiny objektu, v kombinaci se solárními panely zvyšuje celkovou soběstačnost.

### Časová náročnost



Instalace malé VtE trvá několik dní, povolovací proces a měření podmínek však může trvat měsíce až roky.

### Návratnost



U malých VtE v odlehlých oblastech může být návratnost 8–15 let, u větších projektů záleží na místních podmínkách, investici a podpoře.



# Vodní energie

Vodní elektrárny mají v Česku dlouhou tradici, zejména v podobě malých vodních elektráren (MVE) na přehradách a říčních jezích. Vzhledem k přísné regulaci řek a hrozbě sucha je dnes výstavba nových MVE velmi omezená a reálnou možností je především zvyšování efektivity stávajících zařízení – například výměnou turbíny za modernější typ, který lépe odpovídá aktuálním průtokům vody. Do budoucna by potenciál mohly přinést mini (35–100 kW) a mikro (2–35 kW) vodní elektrárny, ale současná legislativa je posuzuje stejně přísně jako větší MVE.

## Technické provedení

- Modernizace stávajících MVE: Výměna turbíny za modernější typ, přizpůsobení provozu aktuálním průtokům.
- Mikroturbíny: Instalace do malých toků, technických kanálů nebo výpustí, využití i velmi nízkého spádu a průtoku.
- Odvalovací turbíny: Efektivní řešení pro místa s malým průtokem i spádem, vhodné pro lokální výrobu energie.
- Vírové turbíny: Vhodné pro větší průtoky při malém spádu, výkon do 150 kW.
- Malé přečerpávací elektrárny: V podmínkách většiny obcí v Česku nejsou z důvodu malého převýšení ekonomicky ani technicky efektivní, pro akumulaci je výhodnější použít elektrochemické baterie.

## Praktické informace

Modernizace stávajících MVE je nejefektivnější cestou, jak zvýšit využití vodní energie. Výměna staré turbíny za novou, přizpůsobenou aktuálním průtokům, může výrazně zvýšit účinnost i výrobu elektřiny. Pro využití vodní energie s malým spádem nebo průtokem lze použít mikroturbíny, které jsou vhodné i pro technické kanály, výpusti z ČOV nebo malé potoky. Výhodou je možnost instalace přímo v majetku obce nebo firmy, nevýhodou je velmi malý výkon (v řádu jednotek kW), což je srovnatelné se střešní fotovoltaikou. Vírové turbíny jsou vhodné pro instalace do 150 kW tam, kde je malý spád, ale velký průtok.



Pixabay







pexels: dronpedro

### Benefity

- Stablní a předvídatelný obnovitelný zdroj energie s dlouhou životností zařízení.
- Možnost využití i velmi malých toků a technických vodních cest pro lokální výrobu elektřiny.
- Modernizace stávajících elektráren zvyšuje účinnost a snižuje ekologickou zátěž.
- Nízké provozní náklady po instalaci, dlouhá životnost zařízení.

### Výzvy

- Přísná legislativa a složitý povolenací proces i pro malé a mikro vodní elektrárny.
- Omezující podmínky kvůli ochraně vodních toků a riziku sucha.
- Omezený potenciál pro nové instalace, větší smysl má modernizace stávajících zařízení.
- Malé výkony mikroturbín – spíše doplňkový zdroj energie.

### Investice



Pořizovací náklady na malou vodní elektrárnu se obvykle pohybují v rozmezí 4 000–8 000 EUR/kW instalovaného výkonu.

### Úspora



Malá vodní elektrárna o výkonu 100 kW může ročně vyrobit až 450 MWh elektřiny, což odpovídá spotřebě přibližně 150 domácností.

### Časová náročnost



Od přípravy po spuštění trvá realizace nové malé vodní elektrárny obvykle 2–5 let, přičemž samotná výstavba zabere několik měsíců.

### Návratnost



Návratnost investice do malé vodní elektrárny se pohybuje v rozmezí 8–20 let v závislosti na podmínkách a způsobu využití elektřiny.

# Biomasa

Biomasa představuje stabilní obnovitelný zdroj energie, který může významně přispět k lokální energetické nezávislosti obcí. V praxi jde nejčastěji o využití rostlinné biomasy (dřevní odpad, pelety, brikety, zbytky z rostlinné a živočišné výroby, biologicky rozložitelný komunální odpad), případně o zplyňování vlhké biomasy. Biomasa je považována za uhlíkově neutrální, protože  $\text{CO}_2$  uvolněný při jejím spalování byl během růstu rostlin opětovně absorbován.

## Technické provedení

- Výroba tepla: Biomasa je velmi účinná pro vytápění, a to jak v domácnostech (kotle na dřevo, pelety, brikety), tak v obecních systémech centrálního zásobování teplem (CZT) s kogeneračními kotelny na biomasu.
- Kogenerace: Nejefektivnější využití biomasy je v kogeneračních jednotkách, které vyrábějí teplo i elektřinu současně.
- Bioplynové stanice: Vhodné pro zpracování odpadní biomasy v zemědělských podnicích nebo obcích, kde vzniká větší množství biologicky rozložitelného odpadu.
- Multipalivové kotle: Umožňují spalování různých druhů odpadní biomasy, včetně BRKO a dřevního odpadu z pil či těžby.

## Praktické informace

- Prioritně využívejte odpadní biomasu (zbytky z údržby zeleně, zemědělství, dřevozpracujícího průmyslu, BRKO)

a vyhýbejte se cílenému pěstování energetických plodin, které je v rozporu s ochranou půdy, biodiverzity a potravinové soběstačnosti.

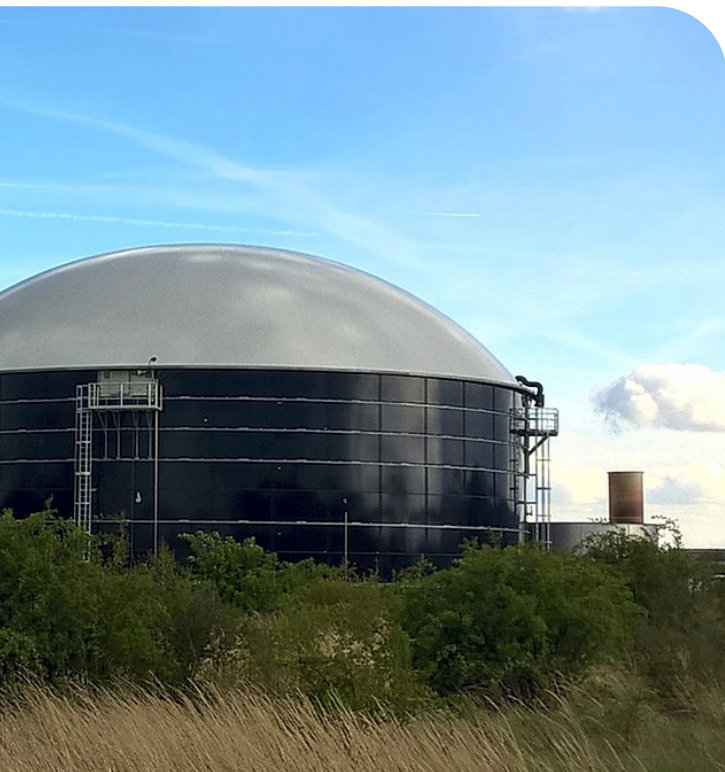
- Dbejte na správné spalování (vysoká teplota, úplné spalování), které minimalizuje emise kouře a popele.
- Zvažte možnost komunitních projektů, například obecní kotelny nebo bioplynové stanice, které mohou využít místní zdroje a přinést úsporu i pracovní místa.



Pixabay







Pixabay



Pixabay

### Benefity

- Stabilní a předvídatelný zdroj obnovitelné energie vhodný pro teplo i elektřinu.
- Podpora lokální ekonomiky a energetické nezávislosti obce.
- Možnost využití odpadních materiálů a snížení množství skládkovaného odpadu.
- Uhlíkově neutrální provoz při využití odpadní biomasy.

### Výzvy

- Cílené pěstování biomasy je v rozporu s ochranou půdy a biodiverzity, může vést k degradaci půdy a ohrožení potravinové soběstačnosti.
- Monokultury a invazní druhy představují ekologické riziko.
- Nutnost správné technologie a kontroly spalování kvůli emisím a efektivitě.
- Vyšší logistické nároky na sběr, skladování a dopravu biomasy.

### Investice



Pořízení kotle na biomasu pro domácnost stojí obvykle 60–150 tis. Kč, obecní kotelny či bioplynové stanice vyžadují investice v řádu milionů Kč.

### Úspora



Náklady na vytápění biomasou jsou často nižší než u plynu nebo elektřiny, zejména při využití odpadní biomasy.

### Časová náročnost



Instalace domácího kotle trvá několik dní, obecní kotelny či bioplynové stanice několik měsíců až rok včetně přípravy a povolení.

### Návratnost



U domácích systémů je návratnost obvykle 5–10 let, u obecních projektů 7–15 let v závislosti na místních podmínkách, ceně paliva a využití odpadní biomasy.

Geotermální energie využívá teplo zemského jádra k výrobě elektřiny a tepla. V České republice chybí tradiční hydrotermální zdroje (horké prameny), proto se pozornost soustředí na systémy HDR (Hot Dry Rock) a mělké vrty s tepelnými čerpadly. Hlavní potenciál spočívá ve vytápění budov a komunitních projektech, zatímco výroba elektřiny zůstává experimentální. Pilotní projekty jako SYNERGYS v Litoměřicích testují podzemní zásobníky tepla a hybridní systémy, ale komerční využití je zatím omezené.

## Technické provedení

- Binární elektrárny: Vhodné pro zdroje s teplotou 73–200 °C. Pára z organické kapaliny pohání turbínu, účinnost se pohybuje mezi 1 % (nízké teploty) a 17 % (200 °C) .
- HDR systémy: Voda je vháněna do vrtů (až 5 km hlubokých), ohřívá se v puklinách a vrací se druhým vrtem. V ČR testováno v Litoměřicích, zatím bez komerčního nasazení .
- Tepelná čerpadla: Využívají stabilní teplotu v hloubce 50–150 m. Efektivní pro vytápění/chlazení budov s úsporou až 70 % nákladů proti tradičním systémům .
- Podzemní zásobníky tepla: Ukládání přebytečné energie pro pozdější využití, např. v rámci projektu SYNERGYS.

## Praktické informace

- V ČR se geotermální energie využívá primárně pro vytápění, např. v Děčíně (bazén, ZOO) nebo Litoměřicích.
- Pro rodinné domy jsou ideální mělké vrty s tepelnými čerpadly (investice 200–400 tis. Kč, návratnost 5–10 let) .
- Obce mohou budovat geotermální teplárny s kogenerací, které kombinují výrobu tepla a elektřiny. Například systém v Ústí nad Labem vytápí veřejné budovy.





### Benefity

- Nízké emise CO<sub>2</sub> a stabilní dodávka energie nezávislá na počasí.
- Dlouhá životnost systémů (až 80 let u vrtů) a nízké provozní náklady.
- Možnost kombinace s fotovoltaikou nebo větrnou energií pro vyšší soběstačnost.

### Výzvy

- Vysoké investiční náklady (až 1,25 mld. Kč pro projekty jako SYNERGYS) a riziko geologických komplikací (únik vody v HDR).
- Složitý povolenávací proces a nedostatek státní podpory.
- Omezený potenciál pro výrobu elektřiny – v ČR zatím žádná funkční geotermální elektrárna.



Pixabay

### Investice



Investice do geotermální energie se liší podle typu projektu: instalace tepelného čerpadla s vrtem pro rodinný dům stojí obvykle 200–400 tisíc Kč, zatímco velké geotermální projekty (například hlubinné vrty nebo pilotní elektrárny) vyžadují investice v řádu desítek až stovek milionů korun, přičemž podle Mezinárodní energetické agentury tvoří až 80 % nákladů kapacita a technické dovednosti potřebné pro realizaci vrtů.

### Úspora



Tepelná čerpadla sníží náklady na vytápění o 50–70 % . Větší systémy (CZT) mohou pokrýt 80–100 % potřeby tepla pro město.

### Časová náročnost



Instalace tepelného čerpadla trvá dny až týdny, projekty jako SYNERGYS vyžadují 2–5 let (příprava, vrty).

### Návratnost



U tepelných čerpadel 5–10 let, u velkých projektů (HDR) 15–20 let.

# Energie prostředí-tepelná čerpadla

e6

Tepelná čerpadla (TČ) umožňují využívat nízkopotenciální teplo z okolního prostředí (vzduch, země, voda) pro vytápění a ohřev vody. Jsou klíčovým nástrojem pro snižování emisí  $\text{CO}_2$ , protože nahrazují fosilní paliva a dosahují vysoké účinnosti díky principu přenosu tepla místo jeho přímé výroby. TČ fungují na principu komprese chladiva, které odebírá teplo z prostředí a převádí jej na vyšší teplotu vhodnou pro otopné systémy.

## Technické provedení

- Vzduch-voda: Nejčastější typ, odebírá teplo z venkovního vzduchu a předává jej do vodního topného systému.
- Země-voda (geotermální): Využívá stabilní teplotu země pomocí plošných kolektorů nebo vrtů (hloubka 50–200 m).
- Voda-voda: Čerpá teplo z podzemní nebo povrchové vody (studny, řeky, rybníky, odpadní voda z ČOV).
- Vzduch-vzduch: Primárně pro klimatizaci, ale v reverzním režimu i pro vytápění (např. split jednotky).

## Efektivita a parametry

- COP (Coefficient of Performance): Poměr mezi vyrobeným teplem a spotřebovanou elektřinou. Např. COP 4 znamená, že TČ vyrobí 4 kWh tepla z 1 kWh elektřiny.
- SCOP/SPF: Sezónní účinnost – bere v úvahu proměnlivé podmínky během roku.
- Vliv teplotního rozdílu: Efektivita klesá

s rostoucím rozdílem mezi zdrojem a výstupem. Např. vzduch-voda TČ má COP 2,15 při  $-7^\circ\text{C}$  venku a výstupu  $55^\circ\text{C}$ , ale COP 4,2 při  $7^\circ\text{C}$  venku.

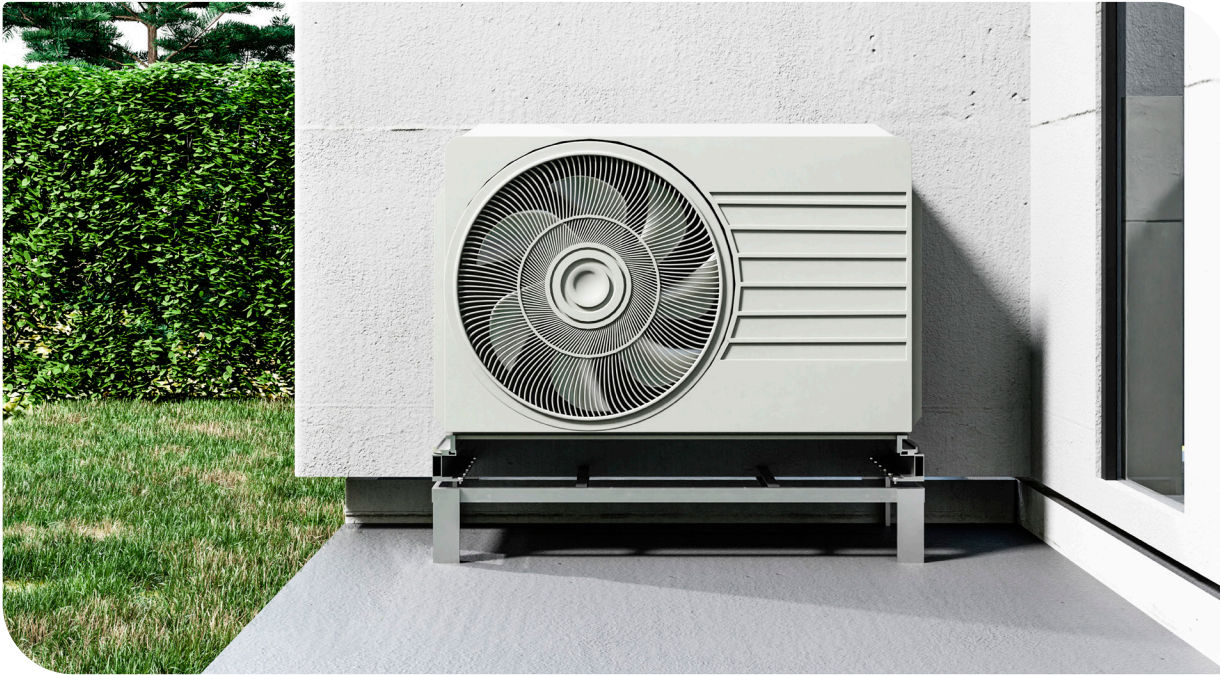
## Praktické informace

- Zohlednit tepelné ztráty budovy, typ otopné soustavy (podlahové vytápění > radiátory) a sezónní výkon TČ.
- U vzduchových TČ počítat s elektrickým dohřevem pro extrémní mrazy.
- Napájení TČ fotovoltaikou snižuje uhlíkovou stopu. V létě může FVE pokrýt až 100 % energie pro ohřev vody.
- V bytových domech řešit cirkulační ztráty TUV (až 50 % spotřeby tepla u pasivních domů).



Freepik





Freepik

### Benefity

- Až 70% úspora energie oproti plynovým kotlům.
- Snížení emisí CO<sub>2</sub> (při napájení OZE až na nulu).
- Možnost chlazení v létě (reverzní režim u vzduch-vzduch TČ).
- Dotační podpora (Nová zelená úsporám, kotlíkové dotace).

### Výzvy

- Vysoké počáteční náklady (geotermální vrty: 300–500 tis. Kč).
- Složitá instalace u zemních a vodních systémů (povolení, prostorové nároky).
- Závislost na elektřině – nutnost řešit zdroje v zimě.

### Investice



Vzduch-voda TČ: 200–400 tis. Kč (vč. instalace).  
Země-voda TČ: 400–800 tis. Kč (vrt + systém).

### Úspora



Roční úspora nákladů na vytápění: 30–60 % oproti plynu. Při napájení FVE: Úspora až 80 % nákladů na energii.

### Časová náročnost



Instalace vzduch-voda: 1–3 dny.

### Návratnost



Vzduch-voda: 7–12 let (s dotací 5–8 let).  
Země-voda: 10–15 let (vyšší účinnost, delší životnost).

# Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

e7

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET, kogenerace) je proces, při kterém se v jednom zařízení současně vyrábí elektrická energie a teplo, přičemž odpadní teplo vznikající při výrobě elektřiny je efektivně využito pro vytápění nebo ohřev vody. Díky tomu dosahuje kogenerace celkové účinnosti až 90–95 %, což je výrazně více než u samostatné výroby elektřiny nebo tepla. Její ekologičnost a zařazení mezi obnovitelné zdroje závisí na použitém palivu. Pokud kogenerační jednotka využívá biomasu, bioplyn, biometan nebo jiné obnovitelné palivo, jedná se o obnovitelný zdroj energie; pokud využívá zemní plyn nebo jiné fosilní palivo, obnovitelným zdrojem není.

## Technické provedení

- Pístové motory a plynové turbíny: Nejčastější technologie pro malé a střední kogenerační jednotky, vhodné pro obce, školy, nemocnice, bazény, bytové domy i průmyslové areály.
- Parní turbíny: Využívány ve velkých teplárnách a průmyslu, kde je potřeba vysoký výkon a možnost řízení výroby elektřiny nezávisle na teple.
- Kogenerace na biomasu/bioplyn: Umožňuje využití obnovitelných zdrojů a odpadů, často v zemědělství nebo na skládkách.
- Trigenerace: Kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu (např. pro klimatizaci nebo technologický chlad) pomocí absorpční chladicí jednotky.

## Praktické informace

- Kogenerace je nejvýhodnější tam, kde je celoroční potřeba tepla – např. bazény, nemocnice, školy, průmyslové provozy nebo sídliště.
- Pro menší objekty je vhodné nasazení mikrokogeneračních jednotek; pro větší objekty nebo propojené systémy CZT lze využít větší jednotky.
- Kogeneraci lze výhodně kombinovat s fotovoltaikou nebo dalšími obnovitelnými zdroji.
- Pro optimální provoz je klíčové správné dimenzování podle profilu spotřeby tepla a elektřiny v objektu.
- V případě potřeby chladu lze využít trigeneraci a prodloužit tak efektivní provoz jednotky i mimo topnou sezónu.



Pexels: lilartsy

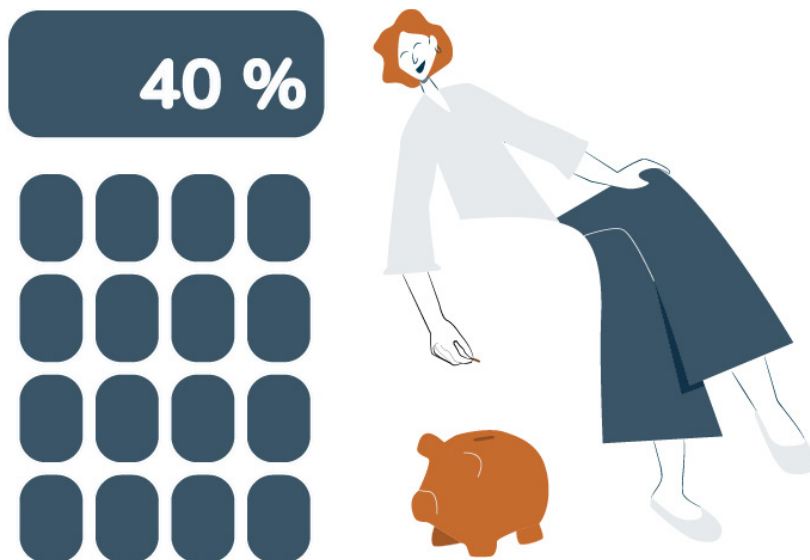


### Benefity

- Výrazné zvýšení účinnosti využití paliva (až 90–95 %), úspora až 70 % energie oproti oddělené výrobě elektřiny a tepla.
- Snížení emisí CO<sub>2</sub> a dalších znečišťujících látek, zejména při využití obnovitelných paliv.
- Úspora nákladů na energie, decentralizace a zvýšení energetické bezpečnosti.
- Flexibilita provozu, možnost ostrovního režimu i záložního zdroje.
- Minimalizace ztrát při přenosu energie – výroba v místě spotřeby.
- Možnost využití odpadního tepla z průmyslových procesů a rozšíření na trigeneraci (výroba chladu).

### Výzvy

- Vyšší investiční náklady oproti samostatným zdrojům, nutnost správného dimenzování a integrace do stávajících systémů.
- Potřeba celoročního odběru tepla, aby byla jednotka ekonomicky výhodná.
- Administrativní a legislativní náročnost, zejména u větších projektů.
- Pravidelná údržba a servis zařízení.



### Investice



Pořízení mikrokogenerační jednotky pro menší objekty stojí od 300 tis. Kč, větší jednotky pro obce a podniky vyžadují investice v řádu milionů Kč.

### Úspora



Úspora paliva může dosáhnout až 40 % oproti oddělené výrobě, celková účinnost až 95 %.

### Časová náročnost



Instalace menší jednotky trvá týdny, větší projekty vyžadují měsíce až rok včetně přípravy a povolení.

### Návratnost



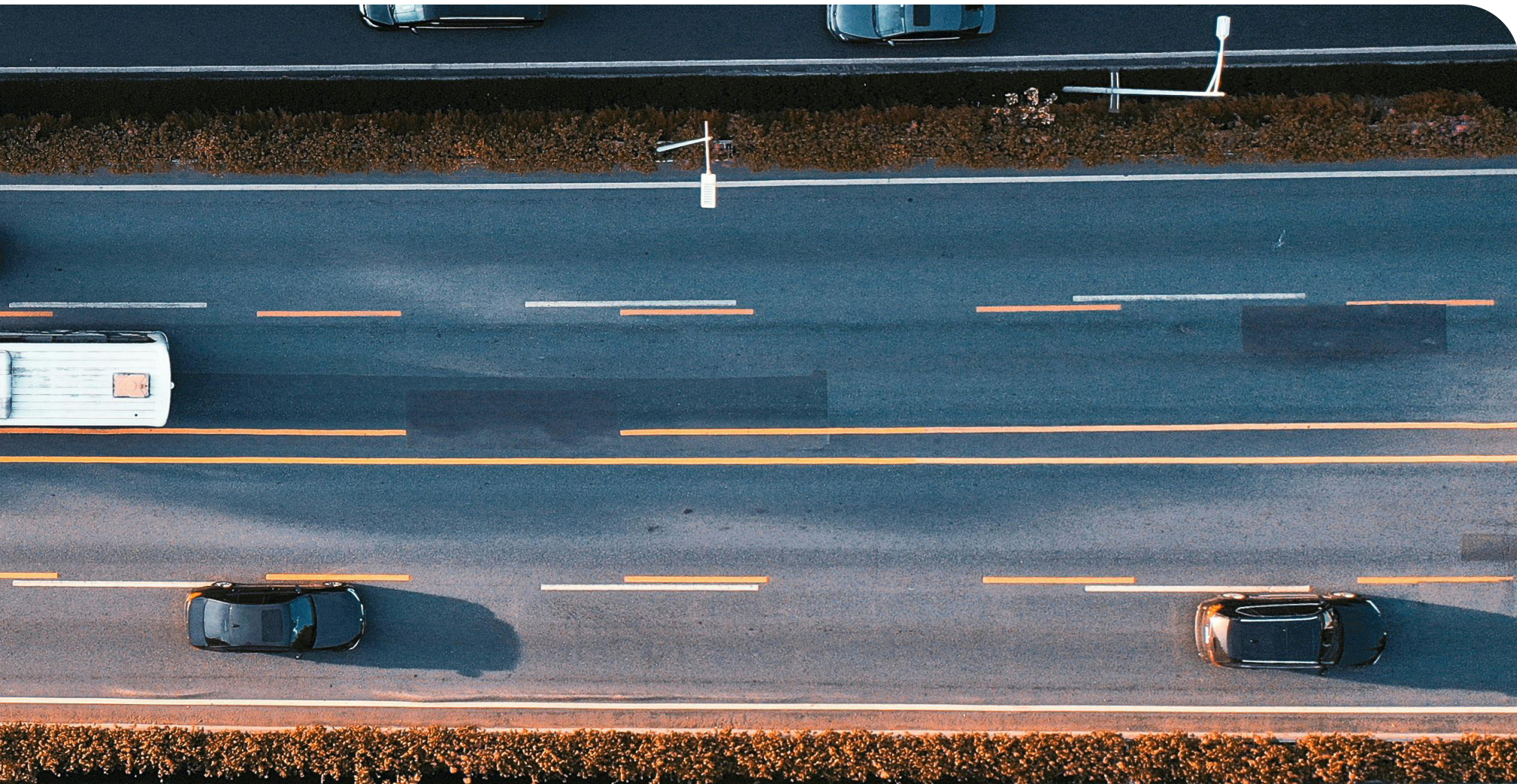
Obvykle 5–10 let podle velikosti, provozu a využití dotací.





d1-d3





# Doprava





# Veřejná a multimodální doprava

Veřejná a multimodální doprava se zaměřuje na rozvoj a propojení různých druhů dopravy (vlak, autobusy, tramvaje, sdílená kola, pěší doprava, carsharing), které společně tvoří flexibilní, efektivní a ekologický systém. Cílem je nabídnout obyvatelům atraktivní alternativu k individuální automobilové dopravě, snížit dopravní zátěž, zlepšit kvalitu ovzduší a zvýšit bezpečnost ve městech.

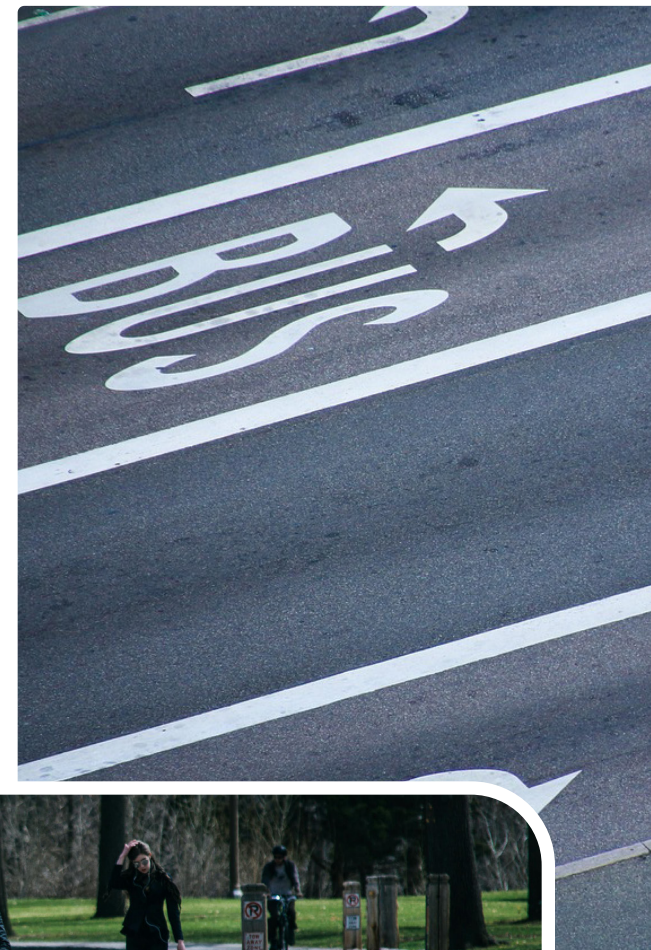
## Technické provedení a použití v praxi

- Modernizace vozového parku: Výměna starých dieselových autobusů za elektrobusy, vodíkové autobusy, trolejbusy nebo moderní tramvaje. Například město Brno využívá dotace na nákup elektrobusů a tramvají, což přináší nižší emise i komfortnější cestování.
- Preferenční opatření: Vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy a tramvaje, preference na světelných křižovatkách, omezení vjezdu aut do center měst. V Praze a Brně jsou běžné samostatné tramvajové pásy a preferenční pruhy pro autobusy.
- Budování přestupních uzlů a parkovišť P+R, B+R, K+R: Park and Ride (P+R) umožňuje zaparkovat auto na okraji města a pokračovat MHD, Bike and Ride (B+R) nabízí parkování kol u zastávek, Kiss and Ride (K+R) umožňuje rychlé vyložení cestujících u nádraží.
- Podpora cyklo dopravy a pěší dopravy: Výstavba cyklostezek, cyklostojanů (včetně dobíjení elektrokol), systémů

sdílení kol (bikesharing) a koloběžek. Například Praha a Ostrava provozují městské bikesharingové systémy s možností krátkodobého bezplatného půjčení kol.

- SMART dopravní informační systémy: Inteligentní zastávky, mobilní aplikace, sledování polohy vozidel, elektronické jízdné a integrace různých druhů dopravy do jedné platformy pro snadné plánování cest.
- Levnější nebo bezplatné jízdné: Některá města (např. Frýdek-Místek) zavedla bezplatnou MHD, což výrazně zvýšilo počet cestujících a snížilo dopravní zátěž v centru.
- Propagace a osvěta: Kampaně zdůrazňující výhody veřejné dopravy, sdílených kol nebo carsharingu, včetně ekologických benefitů a úspor času i peněz.

d1



pexels: Bratt Sayles





### Benefity

- Snížení emisí CO<sub>2</sub> a dalších škodlivin, zlepšení kvality ovzduší a zdraví obyvatel.
- Úspora energie díky vyšší efektivitě hromadné dopravy oproti individuální automobilové dopravě.
- Snížení dopravních zácp, potřeby parkovacích míst a nákladů na údržbu silnic.
- Zvýšení bezpečnosti a atraktivity veřejného prostoru, podpora aktivního pohybu obyvatel.
- Možnost čerpání dotací na ekologizaci vozového parku a modernizaci infrastruktury.

### Výzvy

- Nutnost investic do infrastruktury a vozového parku, potřeba dlouhodobého plánování a spolupráce mezi městy, kraji a státem.
  - Zajištění atraktivity veřejné dopravy z hlediska cestovní doby, komfortu a dostupnosti.
  - Koordinace různých druhů dopravy a integrace tarifních i informačních systémů.



Pixabay

### Investice



Investice do veřejné a multimodální dopravy jsou velmi variabilní – od jednotek milionů Kč na menší projekty (cyklostezky, zastávky, informační systémy) až po desítky až stovky miliard Kč na rozsáhlou infrastrukturu (modernizace železnic, vozového parku, terminálů).

### Úspora



Veřejná doprava a multimodalita přinášejí hlavně úsporu energie a emisí – například jeden plně obsazený autobus nahradí 30–40 osobních aut, což znamená úsporu paliva, nižší emise a menší zátěž infrastruktury.

### Časová náročnost



Menší projekty (cyklostezky, dopravní uzly) lze realizovat v řádu měsíců až dvou let, rozsáhlé stavby (železnice, terminály) trvají často 5–10 let včetně přípravy a povolování.

### Návratnost



Návratnost investic do veřejné dopravy je dlouhodobá, často 10–30 let.



# Nízkoemisní a bezemisní vozidla

Doprava je jedním z hlavních zdrojů emisí skleníkových plynů, přičemž individuální automobilová doprava ve městech představuje významnou část těchto emisí. Přechod od vozidel poháněných fosilními palivy k nízkoemisním a bezemisním technologiím je proto klíčovým krokem k dosažení udržitelné mobility. Tento přechod zahrnuje nejen elektromobily, ale také vodíková vozidla, hybridy a další inovativní řešení, která mohou výrazně snížit negativní dopady dopravy na životní prostředí. Ve městech a obcích je důležité podporovat rozvoj infrastruktury a vzdělávání veřejnosti, aby byla nová vozidla a dopravní systémy atraktivní a dostupné pro širokou veřejnost.

## Technické provedení

- Elektrifikace vozového parku: Zavádění elektrobusů, trolejbusů, tramvají, vodíkových autobusů a komunálních elektromobilů.
- Podpora nabíjecí a plnicí infrastruktury: Budování veřejných a firemních dobíjecích stanic pro elektromobily, rozvoj vodíkové infrastruktury, parkovacích míst s možností nabíjení.
- Nízkoemisní zóny: Zavádění zón s omezením vjezdu vozidel se spalovacími motory do center měst, což motivuje k využívání čistých vozidel a alternativních způsobů dopravy.
- Podpora sdílené mobility: Rozvoj carsharingu, bikesharingu, podpora elektrifikovaných kol a koloběžek, včetně infrastruktury pro jejich

parkování a nabíjení.

- Veřejné zakázky: Povinnost podílu ekologických vozidel při obměně vozového parku měst a institucí (např. 22 % nových osobních vozidel musí být nízkoemisních nebo bezemisních).
- Osvěta a motivace: Kampaně na podporu elektromobility, zvýhodněné parkování pro elektromobily, dotace na pořízení čistých vozidel.

d2



Pixabay





### Benefity

- Výrazné snížení emisí CO<sub>2</sub>, pevných částic a NO<sub>x</sub>, zlepšení kvality ovzduší a zdraví obyvatel.
- Úspora provozních nákladů díky nižším nákladům na pohon a údržbu elektrovozidel.
- Podpora inovací, rozvoj nových technologií a pracovních míst v oblasti čisté mobility.
- Možnost čerpání dotací na vozidla i infrastrukturu.

### Výzvy

- Vyšší pořizovací náklady na vozidla a infrastrukturu, nutnost investic v řádech milionů až miliard korun.
  - Potřeba rozvoje dobíjecí a plyníční sítě, zejména pro vodíková vozidla, kde je infrastruktura zatím omezená.
  - Omezený dojezd a delší nabíjení u některých typů vozidel, zejména v dálkové dopravě.
  - Dlouhodobá návratnost investic a závislost na dotačních programech.



Pixabay

### Investice



Pořízení elektrobusu stojí kolem 12 milionů Kč, trolejbusu cca 13 milionů Kč, vodíkového autobusu cca 15–20 milionů Kč, osobního elektromobilu 800 000–1 200 000 Kč; investice do infrastruktury a rozvoj vodíkové sítě jsou v řádech milionů až miliard Kč podle rozsahu.

### Úspora



Provozní náklady elektrovozidel jsou výrazně nižší než u dieselových vozidel, úspora na pohonných hmotách a údržbě může dosáhnout 30–60 %.

### Časová náročnost



Instalace nabíjecí stanice trvá týdny, obměna vozového parku několik let v závislosti na financování a dostupnosti technologií.

### Návratnost



U MHD elektrobusů a trolejbusů se návratnost investice pohybuje kolem 10–15 let, u osobních elektromobilů 7–10 let.



# Elektrifikace dopravní infrastruktury

d3

Elektrifikace dopravní infrastruktury je klíčovým předpokladem pro rozvoj elektromobility a přechod na bezemisní dopravu. Zásadní je vytvořit hustou, spolehlivou a různorodou síť nabíjecích stanic, která umožní pohodlné a efektivní dobíjení elektrických vozidel v různých situacích – od běžného parkování přes služební využití až po tranzitní dopravu.

## Technické provedení

- Rychlonabíječky (DC, 50–200 kW): Umístěné na hlavních silničních tazích a v okrajových částech měst pro tranzitní dopravu a rychlé dobíjení na delších cestách.
- AC nabíječky (3–22 kW): Instalované na parkovištích u občanské vybavenosti, v rezidenčních oblastech a u firemních budov pro běžné denní dobíjení během delšího stání.
- Nabíječky ve veřejném prostoru: Na sloupech veřejného osvětlení, v parkovacích domech, u nákupních center či sportovišť.
- Rezidenční zóny: postupná instalace pomalých nabíječek na 20 % parkovacích stání, zejména v bytových domech.
- Firemní a úřední parkoviště: nabíjecí infrastruktura pro služební a zaměstnanecká vozidla.
- Občanská vybavenost: nabíječky pro návštěvníky s možností průběžného dobíjení.
- Navigační a informační systém pro vyhledávání volných nabíjecích míst a

jejich rezervaci.

- Vyhrazená parkovací místa pouze pro vozidla během nabíjení.
- Plánování a realizace v úzké koordinaci s provozovateli elektrické sítě, efektivní využití stávající infrastruktury (např. sloupy VO), řešení vyúčtování elektřiny a kapacitní posílení sítě tam, kde je to potřeba.
- Zajištění servisních kapacit pro elektromobily, školení techniků a rozvoj služeb souvisejících s elektromobilitou.

## Praktické informace

- Vymezte v předstihu vhodná místa pro instalaci nabíječek včetně přípravy projektové dokumentace.
- Při veřejném nabíjení důsledně vymáhejte pravidla pro parkování pouze během nabíjení, aby byla infrastruktura efektivně využívána.
- Prioritizujte instalaci nabíječek v lokalitách s očekávaným rychlým rozvojem elektromobility, například u firemních flotil a v místech s vysokou koncentrací obyvatel.
- Zvažte možnost využití dotačních programů na rozvoj nabíjecí infrastruktury.



Pexels: Andersen





Pexels

### Benefity

- Umožňuje masivní rozvoj elektromobility a snižuje závislost na fosilních palivech.
- Zvyšuje komfort uživatelů elektrických vozidel díky dostupnosti nabíjení v různých situacích.
- Podporuje rozvoj moderních technologií a služeb v oblasti dopravy.
- Přispívá k čistšímu ovzduší a zlepšení kvality života ve městech.

### Výzvy

- Vyšší investiční náklady na vybudování a údržbu sítě, potřeba koordinace s provozovateli distribuční soustavy.
- Nutnost pečlivého plánování, aby byla infrastruktura efektivně využívána a odpovídala reálným potřebám.
- Řešení otázky kapacity rozvodné sítě a vyúčtování elektřiny v místech s netradičním umístěním nabíječek (např. VO).

### Investice



Cena běžné AC nabíjecí stanice je cca 50–150 tis. Kč, rychlonabíječky (DC) 500 tis. až 2 mil. Kč, včetně přípravy a připojení.

### Úspora



Efektivní infrastruktura zvyšuje využití elektromobilů, snižuje provozní náklady a emise, ale přímá finanční úspora závisí na míře využití a cenách elektřiny.

### Časová náročnost



Instalace jednotlivé nabíječky trvá týdny, rozsáhlé projekty (pokrytí města) 1–3 roky včetně přípravy a povolování.

### Návratnost



Návratnost investic je dlouhodobá (10–20 let), ale přináší významné environmentální a společenské benefity.



# Naše služby v oblasti mitigace klimatické změny

Náš tým se zaměřuje na komplexní řešení, která zahrnují jak oblast životního prostředí, tak i energetiky. Zajímají nás konkrétní potřeby a problémy obce a navrhujeme opatření vedoucí k naplnění Vašich strategických cílů.

V oblasti mitigace se zabýváme energetickými projekty, a to na úrovni strategie i konkrétních řešení. Jedná se především o Místní energetickou koncepci (MEK), zavádění energetického managementu, zpracování SECAPu (Akční plán pro udržitelnou energii a klima) či komunitní energetiku. Kromě toho se specializujeme na zpracování projektové dokumentace fotovoltaických elektráren (FVE), PENB, energetických posudků a dalších technických dokumentů potřebných jak pro dotace, tak pro Vaše potřeby. Rádi pro Vás vypracujeme:

- Akční plán pro udržitelnou energii a klima (SECAP)
- Místní energetická koncepce (MEK)
- Komunitní energetika
- Energetické společenství
- Energetický posudek
- Energetický audit
- Energetický management
- Studie proveditelnosti energetických úspor a OZE
- Projektové dokumentace realizace OZE, energetických úspor a renovace budov
- ESG reporting
- Výpočet uhlíkové stopy
- Analýza dvojí materiality
- Mechanismus uhlíkové vyrovnání na hranicích (CBAM)



