



## **Rozvoj obnovitelných zdrojů do roku 2030**

Analýza zpracována pro Svaz moderní energetiky

Září 2019



# Obsah

Manažerské shrnutí	4
Úvodní slovo	13
Účel dokumentu	14
Národní klimaticko-energetický plán	16
Pokrokové scénáře studie	20
Elektroenergetika	23
Výroba tepla a chladu	31
Doprava	35
Srovnání jednotlivých zdrojů	38
Možnosti financování	41
Ekonomické dopady	48
Závěry	52
Kontakty	54

# Manažerské shrnutí

## **Národní klimaticko-energetický plán stanovuje podíl 20,8 % obnovitelných zdrojů na spotřebě energie pro rok 2030**

Smyslem této analýzy je zhodnocení dopadů Národního klimaticko-energetického plánu (NKEP), který vypracovalo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR v roce 2018 s cílem zajistit český příspěvek k plnění evropských klimatických závazků. Hlavním cílem analýzy je vyčíslit finanční stránku navrhovaných řešení včetně jejich ekonomických přínosů, které původní dokument neuvádí, a také nabídnout scénáře pro vyšší rozvoj obnovitelných zdrojů na základě požadavků Evropské komise.

Právě na základě posouzení návrhu NKEP Evropskou komisí má Česká republika zvýšit svůj dosavadní cíl 20,8 % na 23 %, tato studie ukazuje navýšení o tři procentní body. Z výsledků analýzy vyplývá, že prostor pro navýšení podílu obnovitelných zdrojů je zejména v oblasti produkce elektrické energie. Výroba elektřiny

z obnovitelných zdrojů je v původním návrhu ministerstva průmyslu modelována až extrémně konzervativně.

V elektroenergetice je nárůst obnovitelných zdrojů nejmenší ve výši necelých 10 % oproti roku 2016. V sektoru teplotnictví a dopravy je růst výrazně vyšší, a to 40 % a 115 %. Jak přitom ukazuje tato analýza, vynaložená státní podpora na rozvoj obnovitelných zdrojů v elektroenergetice může být relativně nízká.

## **Zvýšení cíle na 23,8 % může být z pohledu ČR ekonomicky výhodné a jednoduše dosažitelné – klíč je solární energetika**

Předkládané scénáře rozvoje obnovitelných zdrojů vycházející ze základního modelu NKEP ukazují možnou podobu cíle ve výši 23,8 %. Toho je dosaženo nárůstem podílu obnovitelných zdrojů v elektroenergetice ve dvou pokrokových scénářích. Tyto varianty vývoje jsou pak ekonomicky vyhodnoceny srovnatelným způsobem vůči základnímu scénáři – návrhu NKEP.

Sektor dodávek tepla a chladu je z hlediska dosahovaných hodnot příspěvků obnovitelných zdrojů ve všech třech scénářích identický. Rozdílně je chápáno propojení s elektroenergetikou. Sektor dopravy je pro všechny scénáře shodný a vychází z návrhu NKEP.

Dosažení vyššího podílu obnovitelných zdrojů v elektroenergetice je z pohledu současných technologií i v kontextu globálního vývoje energetiky realistické a žádoucí. Dynamický rozvoj produkce fotovoltaických modulů a větrných turbín vedl ke zlevnění této technologie. Výsledky německé soutěže o podporu formou aukcí dokonce ukazují, že za určitých podmínek mohou být zejména solární elektrárny prakticky konkurenceschopné v uvažovaném

horizontu studie. Podobné trendy lze sledovat i na dalších trzích v Evropě.

Prezentované výpočty neuvažují o tom, že by ČR plně dosáhla na stejné provozní parametry, ale příspěvek těchto zdrojů může být významný při relativně nízké podpoře státu. Zastoupení obnovitelných zdrojů by mělo v uvedeném období významněji růst.

Možnosti navýšení podílu obnovitelných zdrojů do roku 2030 na základě doporučení Evropské komise jsou modelovány ve dvou scénářích. Oba ukazují příležitost ke zvýšení celkového podílu obnovitelných zdrojů na 23,8 %, využívají k tomu ale jiný mix technologií. Nárůst je nejvíce podporován rozvojem fotovoltaických elektráren jakožto nejlevnějším a nejvhodnějším zdrojem:

## Realistický scénář

Nárůst v elektroenergetice je modelován při cílovém stavu v roce 2030 9 GW v solárních a 1,4 GW větrných elektráren.

## Kogenerační scénář

Využití principů kombinované výroby elektřiny a tepla. Energetický mix elektroenergetiky je doplněn na 6,85 GW solárních a 1,4 GW větrných elektráren v roce 2030.

Oba tyto scénáře lze vnímat jako koridor nastavující mantinely pro budoucí situaci v elektroenergetice při snaze dosáhnout vyššího podílu obnovitelných zdrojů. Realita skutečného vývoje však bude ovlivněna aktuální tržní situací a výsledný mix může být kombinací obou těchto scénářů.

### **Elektroenergetika v NKEP nevyužívá potenciál fotovoltaických elektráren, progresivní scénáře z tohoto trendu naopak těží s přispěním větrné energie**

Návrh NKEP oblast elektroenergetiky významně omezuje, když připouští pouze velice mírný nárůst instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů. Nárůst o cca 423

MWe celkového instalovaného výkonu je realizován zejména v oblasti větrných elektráren a spaloven TKO. Technologie fotovoltaických elektráren je modelována velice konzervativně a nepředpokládá významný růst, jen přibližně o 140 MWe.

Dle studií<sup>1</sup> zabývajících se technologií fotovoltaiky se nadále očekává pokračování trendu poklesu investičních nákladů, a to o dalších až 30 % do roku 2030. Příspěvek k plnění cíle NKEP by tak mohl být významně větší při plných nákladech produkce v roce 2030 na úrovni cca 50,4 EUR/MWh nebo i nižších. Lze ji považovat za tržně konkurenční při

1 ETIP – Fact sheet: PV the cheapest electricity source almost everywhere <https://etip-pv.eu/publications/fact-sheets/> Joint Research Centre Institute for Energy and Transport – ETRI 2014 [https://setis.ec.europa.eu/system/files/ETRI\\_2014.pdf](https://setis.ec.europa.eu/system/files/ETRI_2014.pdf)

vyšších scénářích ceny elektřiny a tím i za nejhodnější zdroj pro případné zvýšení podílu obnovitelných zdrojů. Pro modelování ekonomických parametrů byly použity dva scénáře ceny elektřiny, se kterými pracuje i NKEP.

Progresivní scénáře využívají i tohoto příznivého trendu k dosažení vyššího cíle a nižší nákladovosti.

Realistický scénář předpokládá nárůst instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů téměř o 175 % právě za příspěvku fotovoltaiky a větrné energie, nárůst solárních elektráren o 7 GWe instalovaného výkonu počítá s využitím cca 9 tis. ha půdy.

Kogenerační scénář využívá také ve velké míře rozvoj solárních a větrných elektráren. Instalovaný výkon větrných elektráren stanovuje na hranici 1,4 GWe, avšak v oblasti fotovoltaiky roste konzervativněji na hranici 6,85 GWe. Pokles instalovaného výkonu fotovoltaiky oproti Realistickému scénáři je umožněn díky výrazným přírůstkům výroby elektřiny v režimu kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) u bioplynových stanic a biomasy. Tento předpoklad může v budoucnu narážet na reálné možnosti KVET investice realizovat (cena povolenky, požadavek na udržitelnost biomasy, lokální dostupnost paliva, cena vstupů, možnost realizovat vyvedení výkonu). V tomto scénáři je pro fotovoltaické elektrárny využito 5,75 tis. ha půdy.

Uvedené hodnoty pro rozvoj fotovoltaiky jsou v obou scénářích uskutečnitelné a cca desetinásobně až dvacetinásobně méně náročné na rozlohu zemědělské plochy než plány NKEP pro dopravu a sektor vytápění. Ekonomický potenciál lze odvodit z německých aukcí, kde již nyní dosahují cen mezi 40–60 EUR/MWh.

Fotovoltaické elektrárny mohou být jakožto nejlevnější zdroj výroby elektřiny s rychlou realizací využity k významnému „doplnění cíle“ na úroveň 23,8 % v případě, že by jiné zdroje nedokázaly plnit uvedenou

trajektorii. To lze vnímat pozitivně především pro sektor teplárenství, kde bude transformace přeci jen nejnáročnější.

### Výsledky sektoru výroby tepla a chladu jsou vysoce závislé na technologických předpokladech

Zvýšení spotřeby energie z obnovitelných zdrojů dosahuje ve výrobě tepla a chladu cca 47 PJ, což činí nárůst zhruba o 40 % vůči roku 2016. Použitý model NKEP počítá s nejvyšším nárůstem v rámci využití biomasy v domácnostech.

Hodnocené scénáře mají sice stejnou trajektorii plnění energetického cíle, ale mají odlišné předpoklady ohledně využívané technologie. Scénář NKEP a Realistický uvažuje o maximalizaci využití energie paliva pro vytápění. Kogenerační scénář upřednostňuje kombinovanou výrobu elektřiny a tepla.

První přístup dosahuje nižších celkových nákladů, díky levnější technologii biomasových výtopen a také dosahuje nižšího přírůstku osevní plochy pro cíleně pěstovanou biomasu oproti Kogeneračnímu scénáři.

Dopad využití kombinované výroby vyvolává růst plochy pro pěstování energetické biomasy v řádu jednotek procent, ale poskytuje v oblasti elektroenergetiky mnohem stabilnější a vyváženější energetický mix a diverzifikaci portfolia do různých technologií.

### Doprava využívá především kombinaci biopaliv 1. a 2. generace

Pro oblast dopravy je použit model společný všem třem scénářům vycházející z plánů NKEP. Spotřeba obnovitelných zdrojů je rozdělena mezi již používaná biopaliva 1. generace, vyspělá biopaliva 2. generace a elektromobilitu. Celkový přírůstek činí 115 % oproti roku 2016, tedy cca 16 PJ.

Biopaliva 1. generace jsou reprezentována bioetanolem a bionaftou (FAME/MEŘO). Tato paliva se vyrábějí z cíleně pěstované

biomasy – řepky olejky nebo cukernatých plodin. Česká republika v roce 2017 vyrobila cca 102 tis. tun bioetanolu z celkových 117 tis. tun spotřebovaných, avšak ve výrobě MEŘO dosahovala výroby pouze 157 tis. tun při spotřebě 276 tis. tun.

Celkové zastoupení 1. generace biopaliv je v rámci použitého modelu NKEP pro rok 2030 plánováno na 7 % z celkové spotřeby energie v dopravě. Tato spotřeba tak dosahuje horní hranice přípustnosti dle Směrnice REDII<sup>2</sup>.

Druhá generace biopaliv představuje biopaliva vyráběná z „odpadní“ biomasy. Rozvoj výroby nemusí zatěžovat ČR přírůstkem osevní plochy pro energetické účely, ale i tak bude biomasa scházet v jiných zpracovatelských sektorech.

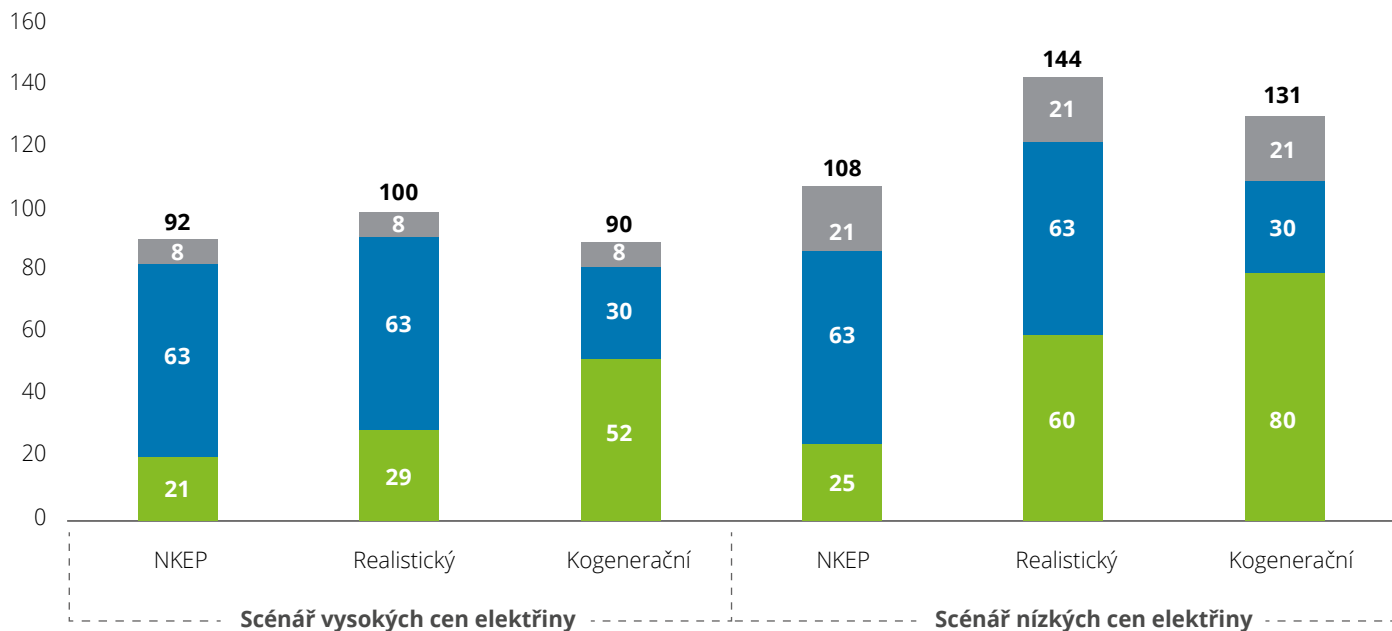
Elektromobilita má v rámci dopravy násobně menší podíl spotřeby energie nežli biopaliva. Ta je ale v rámci REDII direktivy podporována nejvyšším multiplikačním faktorem 4. Případné navýšení cíle pro elektromobilitu by mohlo vést k omezení nárůstu osevní plochy v rámci 1. generace biopaliv a výrazně tak snížit nároky na českou krajinu.

<sup>2</sup> Vychází z požadavků směrnice REDII – Update of the Renewable Energy Directive for the period from 2021 to 2030 ([renewable energy directive 2018/2001/EU](#))





Výše veřejné podpory pro dosažení cílů obnovitelných zdrojů v roce 2030 (mld. Kč)



■ Podpora elektřiny
 ■ Podpora na teplo a chlad
 ■ Podpora dopravy

**Pokrokové scénáře ukazují, že je možné dosáhnout 23,8% podílu obnovitelných zdrojů za podobných nákladů jako dle návrhu NKEP**

**Část investic bude nutné podpořit z veřejných zdrojů, výše bude záviset na cenách energií**

Pro zajištění vzniku uvedeného množství zdrojů, ale také aby byla zajištěna jejich ekonomická návratnost, bude nutné vytvořit adekvátní podpůrné prostředky. Toto platí jak pro cíl ve výši 20,8 % modelovaný NKEP, tak pro prezentované pokrokové scénáře Realistický a Kogenerační s podílem 23,8 %.

Podle vývoje ceny elektřiny a ropy bude celková podpora vypočtená pro scénář NKEP činit 92–108 mld. Kč při splnění podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě 20,8 %.

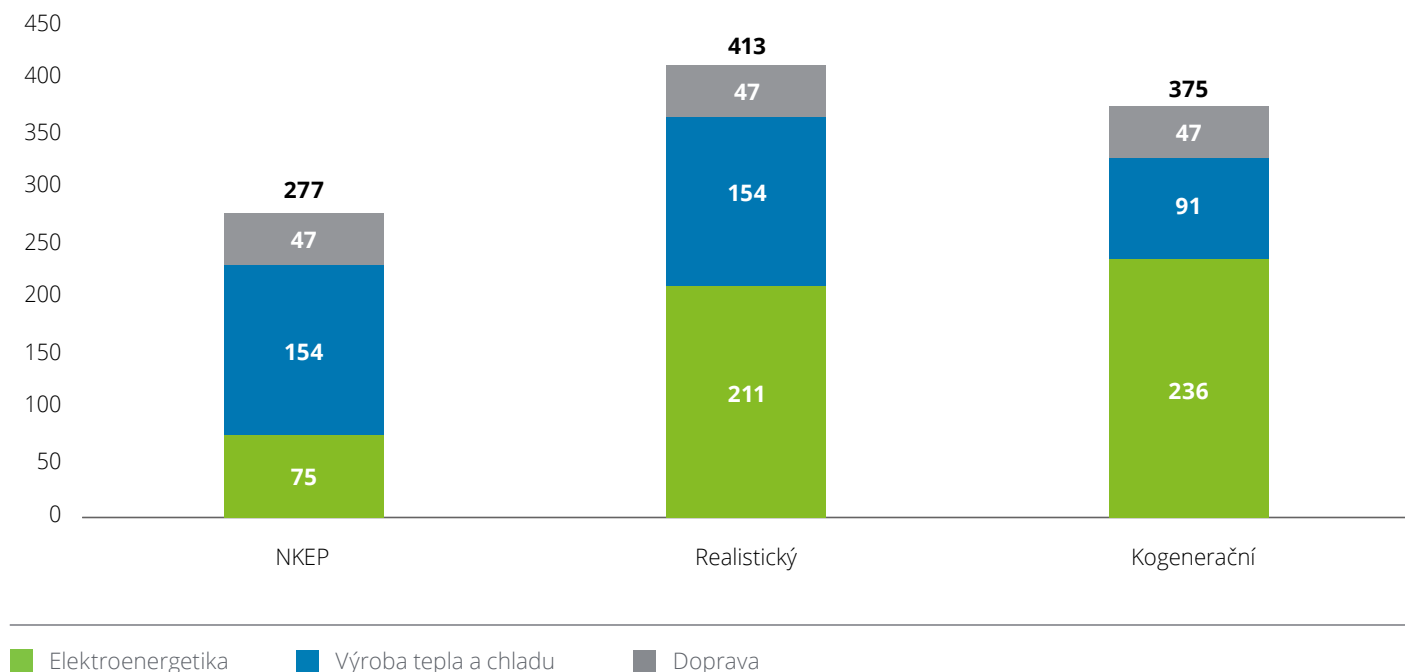
V případě splnění cíle 23,8 % je celková podpora pro Realistický scénář 100–144 mld. Kč, v Kogeneračním scénáři je to pak 90–131 mld. Kč. Odlišná výše podpory mezi scénáři Realistický a Kogenerační je způsobena strukturou elektroenergetiky a rozdílným technologickým mixem v oblasti teplárenství.

Za zvolených předpokladů lze pokrokové scénáře s vyšším cílovým podílem obnovitelných zdrojů na spotřebě energie

ve výši 23,8 % považovat za srovnatelné s předkládaným scénářem NKEP. Analýza ukazuje, že vhodná struktura a rozložení investic může vést i k vyšším podílům obnovitelných zdrojů při stejné, anebo dokonce nižší potřebě veřejné podpory. Toho je dosaženo primárně využitím fotovoltaiky a principů kombinované výroby elektřiny a tepla. V případě příznivých cen elektřiny, se kterými studie pracuje, je dokonce Kogenerační scénář nejméně nákladný.



## Investiční náročnost scénářů dosažení cílů obnovitelných zdrojů v roce 2030 (mld. Kč)



### Potřebné prostředky pro podporu dalšího růstu obnovitelných zdrojů by neměly významně navýšit stávající dostupné fondy

Výpočty ukazují, že splnění cílů si vyžádá v optimistických scénářích méně než 13 mld. Kč ročně v rámci všech tří sektorů. Ve scénáři NKEP je průměrná hodnota 8,3 mld. Kč, v Realistickém scénáři činí průměr 9,1 mld. Kč a v Kogeneračním scénáři je to 8,2 mld. Kč. Pro pesimistický scénář vývoje cen je roční podpora okolo 10–15 mld. Kč pro rozvojové scénáře a 7–13 mld. pro scénář NKEP. Z pohledu veřejných rozpočtů se jedná o nezanedbatelné prostředky, ale dnes již dostupné a plánované dotační tituly pro podobné oblasti operují s částkami

v řádu vyšších jednotek miliard. Dopady tedy nemusí být tak významné. Opět je nutné upozornit, že výsledkem je obnova elektroenergetiky, výroby tepla a chladu a ekologizace dopravy.

Pro srovnání, na obranu proti následkům sucha je na další dekádu vyčleněno až 50 mld. Kč a v současném plánu na zavádění energetických úspor činila podpora v současném období dokonce 80 mld. Kč.

### Plnění cílů otevře prostor pro významné investice v energetice v řádu stovek miliard korun

Plnění cíle podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie pro rok 2030 ve všech třech uvažovaných scénářích otevře prostor pro významné investice, které modernizují českou energetiku. Nastavení vyšších cílů v obnovitelných zdrojích povede také k vyšší mobilizaci soukromého kapitálu, který získá prostor k dodatečným investicím. Celkové investice v případě scénáře NKEP odhadujeme na 277 mld. Kč, v Realistickém scénáři na 413 mld. Kč a v Kogeneračním scénáři na 375 mld. Kč.

### Ekonomické dopady investic jsou ve všech scénářích významné a projeví se pozitivním impulzem české ekonomice

Uvažovaný objem investic do nových výrobních kapacit v elektroenergetice, výrobě tepla a chladu a dopravě se ve zvolených scénářích pohybuje od 275 do 413 mld. Kč. Vzhledem k multiplikačním efektům prostřednictvím dodavatelského řetězce jsou ovšem předpokládané ekonomické dopady podstatně vyšší.

#### Shrnutí celkových dopadů nových investic za období 2020–2030 podle scénářů

	Realistický	Kogenerační	NKEP
Dopad na objem výroby (mld. Kč)	515,2	478,2	382,0
Dopad na přidanou hodnotu (mld. Kč)	198,7	185,0	147,9
Dopad na přidanou hodnotu (% HDP)	4,1 %	3,9%	3,1 %
Dopad na zaměstnanost (počet pracovních míst)	24 919	23 210	18 841
Dopad na veřejné rozpočty (mld. Kč)	84,6	78,7	62,9

Pozn.: V případě dopadu na zaměstnanost jde o průměrný počet vytvořených míst v jednotlivých letech.

Ke zvýšení ekonomické aktivity nepovede jen investice do nových kapacit, ale samozřejmě také jejich provoz. Ve zvolených scénářích se počítá s celkovými kumulovanými provozními výdaji v období 2020–2030 od 51 do 61 mld. Kč.

#### Shrnutí celkových dopadů provozu nových kapacit za období 2020–2030 podle scénářů

	Realistický	Kogenerační	NKEP
Dopad na objem výroby (mld. Kč)	329,1	314,2	265,9
Dopad na přidanou hodnotu (mld. Kč)	141,1	134,8	102,0
Dopad na přidanou hodnotu (% HDP)	2,9%	2,8%	2,1%
Dopad na zaměstnanost (počet pracovních míst)	8 573	8 413	7 200
Dopad na veřejné rozpočty (mld. Kč)	60,0	57,3	43,4

Pozn.: V případě dopadu na zaměstnanost jde o počet nových pracovních míst na konci období.

Z výsledků je patrné, že dopady navrhovaných změn dosahují v oblasti investic do nové výroby hodnoty od 3,1 % do 4,1 % HDP a od 2,1 % do 2,9 % v oblasti provozu. Nejlepších výsledků dosahuje Realistický scénář.

Dalším přínosem dopadů všech scénářů do české ekonomiky je i tvorba nových pracovních míst. Nejvyšší přínos v této

oblasti vykazuje Realistický scénář, díky kterému bude vytvořeno celkem 33 tisíc nových pracovních míst v porovnání s 32 tisíci pracovních míst v případě Kogeneračního scénáře a 26 tisíci v případě NKEP.

Pozitivní dopad do veřejných financí je v rozmezí od 145 mld. Kč pro Realistický scénář do 106 mld. Kč v případě scénáře

NKEP. V porovnání s výší potřebných dotací pro realizaci jednotlivých scénářů vychází celkový dopad kladně pro vyšší scénáře ceny elektřiny, avšak celkový dopad pro nižší scénáře cen elektřiny vychází téměř neutrálně nebo negativně v případě scénáře NKEP.

## Hlavní závěry

Zvýšení podílu obnovitelných zdrojů v hrubé spotřebě energie na 23,8 % se zdá být proveditelné a v daném časovém horizontu realistické. Základními příspěvateli by měla být solární a větrná energetika.

Zejména fotovoltaika může dosáhnout v období do roku 2030 tržních podmínek i v České republice. V prezentovaných výpočtech je tento předpoklad naplněn pro rok 2025. Potřebný růst se však neobejde bez zajištění dostupné podpory, aby vznikly vhodné podmínky a dostatek projektů.

Za námi zvolených předpokladů lze pokrokové scénáře s cílem podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie ve výši 23,8 % považovat za srovnatelné s předkládaným scénářem NKEP.

Celková podpora vypočtená pro scénář NKEP činí 92–108 mld. Kč při splnění cíle podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě 20,8 %. V případě splnění cíle 23,8 % je celková podpora pro Realistický scénář 100–144 mld. Kč, v Kogeneračním scénáři je to pak 90–131 mld. Kč.

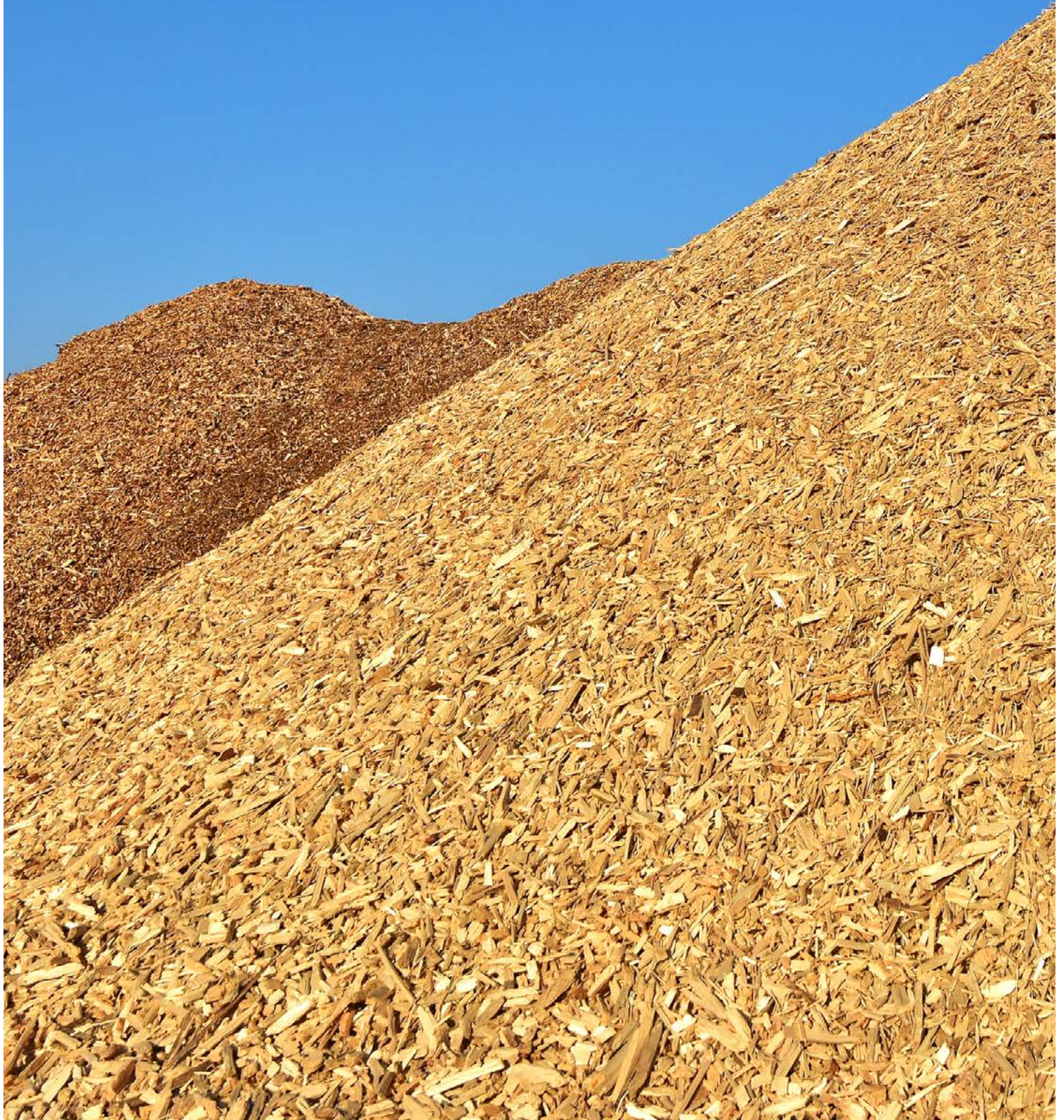
Fotovoltaické elektrárny mohou být jakožto nejlevnější zdroj výroby elektřiny s rychlou realizací využity k významnému „doplnění cíle“ na úroveň 23,8 % v případě, že by jiné zdroje nedokázaly plnit uvedenou trajektorii. To lze vnímat pozitivně především pro sektor teplárenství, kde bude transformace přeci jen nejnáročnější.

Plocha potřebná pro instalaci fotovoltaických panelů je násobně nižší nežli plocha pro pěstování biomasy. Navíc lze pro instalaci solárních elektráren využít i tzv. „brownfieldy“, které jsou pro pěstování biomasy nevhodné. Z tohoto hlediska představuje výstavba solárních elektráren možnost využít méně bonitní plochy a příliš neomezovat potenciál potravinové produkce.

Zvažované investice poskytnou české ekonomice významný ekonomický stimul, jak v podobě investic, tak v tvorbě pracovních míst i dodatečné tvorbě přidané hodnoty.

Dopady navrhovaných změn dosahují v oblasti investic do nové výroby hodnoty od 3,1 % do 4,1 % HDP a od 2,0 % do 2,9 % v oblasti provozu zdrojů. Nejlepších výsledků dosahuje Realistický scénář.







# Úvodní slovo

Energetika budoucnosti stojí před celou řadou výzev. Většina z nich má za hlavní příčinu snahu zpomalit, a nejlépe zastavit změny klimatu, a snížit obecné dopady na životní prostředí. Energetika nadto musí pracovat s novou společenskou realitou a moderními technologiemi. Náš pohled na toto klíčové odvětví ekonomiky se tedy musí změnit také. V opačném případě hrozí, že začneme zaostávat. Tomu by měla odpovídat i debata o české energetické budoucnosti, která by měla být více inkluzivní a méně polarizovaná. Pokud nebudeme objektivně hledat nové cesty dalšího rozvoje, budeme zaostávat a nepodaří se nám nejenom reagovat na nové trendy, ale ani řešit výzvy, jimž musí čelit už energetika stávající.

Tato zpráva se pokouší přiblížit dopady nové klimaticko-ekonomické politiky státu. Zaměřuje se na snahu o ekologičtější a klimaticky příznivější energetiku díky vyššímu podílu obnovitelných zdrojů. Konkrétně se jedná o navýšení zastoupení těchto zdrojů v elektroenergetice pro rok 2030. Jejich vyšší zastoupení než na státem deklarovaném minimu může být novým impulzem pro změnu energetické struktury České republiky. Námi nastíněné scénáře mají poukázat na fakt, že zde existuje dostatečný technologický i ekonomický potenciál, aby se tak opravdu stalo. Díky tomu budeme o krok dál v boji s klimatickou změnou, která je metodikou Světového ekonomického fóra považována za druhé největší riziko na této planetě podle rozsahu škod i jeho pravděpodobnosti.

Obnovitelné zdroje si v České republice nesou velmi silné stigma. Často jsou prezentovány jako něco nežádoucího. Je to ale spíše důsledek našich vlastních chyb než charakteristika samotné technologie.

Jen v roce 2018 nainstalovala Čína 20 GW větrných a 44 GW solárních elektráren, aniž by se jednalo o nejspolehlivější nebo nejsilnější ekonomiku světa.

Technologický pokrok ani výzvy, kterým čelíme, se nezastavily. Naším cílem je poukázat na možnost další ekologizace energetiky v České republice, a to za mnohem příznivějších finančních podmínek. Celá řada států tyto zdroje dále rozvíjí a my bychom neměli zůstat pozadu.

Primárním impulzem pro vypracování této analýzy byl státní Národní klimaticko-energetický plán. Chceme ale spíše poukázat na možné ambicióznější cíle pro rok 2030, zejména v oblasti výroby elektřiny. Celou diskuzi chceme dále rozšířit o ekonomické dopady, které se do stávajícího plánu nepodařilo promítnout. Naše analýza i původní klimatický plán se snaží spíše nastínit trajektorii a způsob plnění dlouhodobých cílů. Výsledky bychom měli s tímto vědomím i interpretovat. Neustále musíme hledat nejvýhodnější a nejlepší cestu, jak nadále zlepšovat dopady naší energetiky na životní prostředí a adekvátně reagovat.

Rádi bychom vyvolali diskuzi o alternativní podobě národního plánu v energetice a poukázali na některé skutečnosti a možnosti, které ukazují, proč je vhodné tyto alternativní cesty zvažovat. Chtěli bychom vám demonstrovat, že zvýšit cíl České republiky v oblasti obnovitelných zdrojů pro rok 2030 na 23,8 % podílu na spotřebě energie je možné a výhodné.



# Účel dokumentu

Smyslem této analýzy je poskytnout adekvátní reakci a zhodnocení dopadů Národního klimaticko-energetického plánu (NKEP) z roku 2018. Hlavním cílem je vyčíslit jeho ekonomické dopady, které původní dokument neuvádí, a také poskytnout pokrokové scénáře pro vyšší podíl zastoupení obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Původní návrh NKEP používá jako cíl pro rok 2030 podíl ve výši 20,8 %, což odpovídá předchozí konstrukci cíle pro rok 2020. Námi předkládané varianty se snaží modelovat možnou podobu cíle ve výši 23,8 % se zachováním časové řady celkové spotřeby energie tak, jak ji projektuje NKEP.

Zvýšení podílu na uvedenou úroveň reflektuje připomínky Evropské komise k návrhu NKEP. ČR je vytýkáno, že pro výpočet cíle vyšla ze špatných hodnot, kdy byl použit stejný výpočet jako pro rok 2020, a je málo ambiciózní v oblasti elektroenergetiky, která je významným přispěvatelem v růstu obnovitelných zdrojů napříč Evropou při relativně nízkých nákladech.

Uvažované navýšení cíle se odehrává primárně v oblasti elektroenergetiky.

Tento sektor je původním plánem modelován až extrémně konzervativně s minimálním nárůstem obnovitelných zdrojů. Navýšení podílu v elektroenergetice se snaží respektovat probíhající technologické změny v odvětví. Příležitosti nabízí především zlevňující se technologie v oblasti solární a větrné energetiky. Zvyšuje se také účinnost fotovoltaických modulů a větrných elektráren. Pokrokové scénáře jsou následně ekonomicky zhodnoceny odpovídajícím způsobem vůči scénáři NKEP, aby bylo možné vyhodnotit celkové rozdíly a dopady do ekonomiky.

Význam těchto analýz spočívá v možnostech NKEP ovlivnit vývoj všech tří zvažovaných odvětví (elektroenergetika, teplárenství a doprava) a české ekonomiky na deset a více let dopředu.

## Hlavní omezení studie

Námi předkládaná analýza nemá za účel definovat konkrétní rozdělení cíle v rámci jednotlivých technologií ani definovat přesné dopady do státního rozpočtu. Má tyto parametry ilustrovat pro možné navýšení cíle pro uplatnění obnovitelných zdrojů, zejména v elektroenergetice, a poskytnout dodatečné informace pro další diskuzi.

Detailní dopadová studie by vyžadovala výrazně detailnější a především časově náročnější analýzu jednotlivých reálií všech tří sektorů, kterou nebylo možné ve zvoleném rozsahu studie provést (vývoj cen komodit, budoucnost teplárenství, struktura dopravy, rozpad používaných technologií apod.). Zároveň je vhodné upozornit na fakt, že struktura plnění cílů a jejich ekonomické implikace se budou v čase měnit s ohledem na vývoj tržních podmínek. I z tohoto důvodu musí být jakýkoliv plán přizpůsobován aktuálními skutečnostmi, možnostmi české energetiky a dostupnými finančními prostředky. O to je práce původních autorů plánu náročnější.

Pro zhodnocení finančních dopadů jednotlivých technologií je využívána celá řada ekonomických parametrů, které definují u konkrétní technologie její provozní a ekonomickou proveditelnost. Tyto parametry jsou v rámci této studie vztaženy na technologie jako celek s jistou mírou zkrácení a abstrakce tak, aby co nejlépe reprezentovaly danou technologii v našich výpočtech. Přestože jsou za

zdroje brána ověřená podkladová data, dochází ke zjednodušením, která je nutno v implementační fázi takového plánu zpřesňovat.

Není v silách autorů této studie ani samotného NKEP prezentovat výsledky v celé jejich šíři a detailnosti. S tímto vědomím je nutné i interpretovat výsledky studie a dále vést podrobnou diskuzi. Studie prezentuje několik scénářů, které jsou více či méně bodové odhady výsledků. Realita ovšem bude mnohem pestřejší, ať již ve zvolených technologických řešeních, nebo jejich parametrech – výsledky tedy i v praxi budou značně proměnlivé a nemusí vždy přesně odpovídat předpokladům studie. Pro srovnání uvedených plánů považujeme tento výpočet za dostatečný.



# Národní klimaticko-energetický plán

## Účel národního klimaticko-energetického plánu (NKEP) je integrovat politiku ve dvou oblastech

Národní klimaticko-energetický plán je dokument, pomocí kterého mají členské státy Evropské unie definovat svoje cíle pro rok 2030 v oblasti energetiky a klimatu a stanovit strategii jejich naplnění. Zadání vychází z cílů, které si EU vytyčila pro rok 2030 v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, podílů obnovitelných zdrojů energie a energetické účinnosti. Tato zpráva je zaměřena na plnění dílčí oblasti obnovitelných zdrojů energie, kde cíl EU činí 32 % podílu na spotřebě energií.

ČR měla tento dokument předat Evropské komisi k projednání na konci roku 2018. Během minulého roku tedy vznikl dokument, který definoval, čeho chce ČR v uvedené oblasti dosáhnout a jaké bude plnění v oblasti elektroenergetiky, dodávek tepla a chladu a dopravy.

Stávající podoba NKEP byla Komisi předložena k připomínkám, které byly ČR sděleny v červnu 2019. Plánu je vytýkáno, že národní cíl je pro oblast podílu obnovitelných zdrojů nedostatečný a nereaguje na obecný vývoj v oblasti elektroenergetiky. Závazný plán musí Česká republika předložit do konce roku 2019.

## NKEP definuje cíle České republiky pro oblast obnovitelných zdrojů a jejich předpokládané plnění

Česká republika si stanovila cíl pro podíl obnovitelných zdrojů na spotřebě energie ve výši 20,8 %. To odpovídá poměrnému příspěvku vůči cíli EU pro toto období končící v roce 2020 ve výši 13 %. Cíl pro rok 2030 byl následně převeden do jednotlivých odvětví spotřeby – elektroenergetiky, vytápění a chlazení a dopravy. V elektroenergetice je nárůst nejmenší ve výši necelých 10 % oproti roku 2016. V sektoru teplárenství a dopravy je růst výrazně vyšší, o 40 % a 115 %.

**NKEP – Plán rozvoje obnovitelných zdrojů pro jednotlivé sektory (TJ)**

	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Elektroenergetika	34 865,0	36 905,7	38 331,2	38 267,8
Vytápění a chlazení	117 221,0	127 351,1	146 854,9	164 483,4
Doprava	14 197,3	20 398,5	23 472,2	30 511,0

Zdroj: Národní klimaticko-energetický plán (MPO)

V rámci této studie byla měněna pouze struktura elektroenergetiky za účelem ověření možnosti naplnění vyššího cíle podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie ve výši 23,8 %, proto detailně uvádíme hodnoty i pro tuto oblast.

**NKEP – Struktura rozvoje obnovitelných zdrojů v elektroenergetice (TJ)**

	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Biomasa mimo domácnosti	7 443,9	8 431,2	8 607,8	8 988,4
Vodní elektrárny	8 205,5	7 944,5	7 299,8	7 106,7
Biologicky roz. část TKO	354,8	432,8	1 354,4	1 479,1
Bioplynové stanice	9 320,5	9 469,5	8 970,0	5 683,0
Geotermální energie	0,0	152,1	152,1	404,1
Větrné elektrárny	1 867,1	2 424,8	3 572,3	5 115,7
Fotovoltaické elektrárny	7 673,2	8 050,8	8 374,8	9 490,8
<b>Celkem</b>	<b>34 865,0</b>	<b>36 905,7</b>	<b>38 331,2</b>	<b>38 267,8</b>

Zdroj: Národní klimaticko-energetický plán (MPO)

Velmi nízký přírůstek obnovitelných zdrojů v elektroenergetice plně nerespektuje probíhající trendy tohoto odvětví. Jde především o nízkou úroveň podpory vyplácené například v německých aukcích pro nové projekty solárních a větrných elektráren.

### Komentář k hodnotám NKEP

Struktura NKEP předpokládá vývoj v celé řadě oblastí a může působit jako spojující prvek řady politik státu. Tuto roli by národní plán měl v budoucnu i plnit. Jeho záběr staví zpracovatele, tedy Ministerstvo průmyslu a obchodu, do náročné situace z hlediska dostupnosti datových zdrojů a propojení jednotlivých oblastí do uceleného a logického celku.

Předložený plán se snaží co nejlépe přiblížit vytyčeným cílům, ale přesto je vhodné ho doplnit komentářem, tak jak to činí i Evropská komise v jeho hodnocení. Tyto připomínky by měl kolektiv autorů reflektovat ve finální verzi dokumentu. Hlavní připomínky jsou následující:

- Dokument se nevypořádává s vyšším cílem zastoupení obnovitelných zdrojů a prezentuje plány ČR na jím vypočteném minimu, ačkoliv lze uvažovat o celé řadě budoucích scénářů dalšího vývoje. Chybí tedy alternativní možnosti plnění a diskuze o nich. Není tudíž jednoznačné, jaké parametry jsou pro stát stěžejní a které kombinace mohou být ještě přípustné.
- Velmi nízký přírůstek obnovitelných zdrojů v elektroenergetice plně nerespektuje probíhající trendy tohoto odvětví. Jde především o nízkou úroveň podpory vyplácené například v německých aukcích pro nové projekty solárních a větrných elektráren.
- Existuje předpoklad, že lze dosáhnout cílů i levněji. Scénáře prezentované v této studii ilustrují varianty navýšení podílu obnovitelných zdrojů, finanční hodnocení je i přesto konzervativní.

- Sektory elektroenergetiky a teplárenství jsou velmi ovlivněné stavem stávajícího portfolia zdrojů a zároveň se případná modernizace a nová výstavba musí s tímto stavem vypořádat. Řadu předpokladů nelze z předložených podkladů zjistit a tedy ani ověřit jejich reálnost a nákladovost. Tato analýza chybějící parametry odhaduje.
- Zvyšování objemu spalované biomasy je v protikladu s dalšími environmentálními cíli ČR jako např. snižování emisí znečišťujících látek, a tudíž i plnění emisních stropů pro rok 2030.
- Pro výpočet zejména ekonomických dopadů v podobě potřebných investic, dotací a možných ekonomických přínosů je nutné zvážit celou řadu technickoekonomických vstupů. Tyto vstupy plán ovšem nezveřejňuje. Pro srovnání je tedy nutné zavést parametry vlastní.

Pokud budou uvedené body do dalších verzí dokumentu zapracovány, je možné za jeho pomoci stanovovat limity a parametry energeticko-klimatické politiky v ČR a zároveň jasně říci, jak konkrétně budou vypadat její dopady.

**Dokument se nevypořádává s vyšším cílem zastoupení obnovitelných zdrojů a prezentuje plány ČR na jím vypočteném minimu, ačkoliv lze uvažovat o celé řadě budoucích scénářů dalšího vývoje.**







# Pokrokové scénáře studie

Hlavním cílem této studie je ilustrovat možné zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie z dnes zvažovaných 20,8 % na 23,8 %. Dalším cílem je kvantifikovat možné dopady této změny jak z hlediska nákladového – nutných investic a dotací –, tak z pohledu přínosů ekonomice jako celku.

Z tohoto důvodu byly pro účely studie vytvořeny dva pokrokové scénáře, které zvyšují zapojení obnovitelných zdrojů, zejména fotovoltaiky jakožto nejvýhodnějšího zdroje, v sektoru elektroenergetiky. Sektor dodávek tepla a chladu je ve všech třech scénářích identický z hlediska dosahovaných hodnot příspěvků obnovitelných zdrojů. Rozdílně je chápáno propojení s elektroenergetikou. Sektor dopravy je pro všechny scénáře shodný a vychází z návrhu NKEP.

Pokrokové scénáře odráží dva možné pohledy na zpracování sektoru dodávek

tepla a chladu. Variantnost plyne především z absence jasného vysvětlení hodnot v NKEP. Dle dat lze vnímat tento sektor jako nespojený s elektroenergetikou, což nejvíce odpovídá průběhu výsledků v NKEP. Nebo lze předpokládat vysokoúčinnou výrobu elektřiny i tepla u technologií, kde je to realistické a žádoucí. Tento předpoklad vede u obou scénářů k odlišným výsledkům jak v použitých technologiích, tak ekonomických dopadech. Oba lze chápat jako možný koridor výsledků v případě vyššího cíle obnovitelných zdrojů v ČR.

## **Zvýšení cíle pro elektroenergetiku je možné a v podmínkách ČR dosažitelné**

Uvažované zvýšení přínosu obnovitelných zdrojů v elektroenergetice je z pohledu její dnešní struktury realistické a žádoucí. V posledních letech v Česku rozvoj obnovitelných zdrojů v důsledku zastavení systémové podpory stagnuje. Meziročně přibývají zejména malé instalace – fotovoltaické elektrárny na střechách

budov, tepelná čerpadla nebo kotle na spalování biomasy. I přes pozitivní efekt v podobně postupné náhrady spalování uhlí v domácnostech tyto trendy nestačí pro pokračování dekarbonizace české energetiky.

Technologický pokrok přinesl značné zlevnění výstavby a provozu fotovoltaiky a větrných elektráren. Zvyšuje se i schopnost elektrizační soustavy tyto zdroje absorbovat při udržení její bezpečnosti. To vše činí jednotlivá řešení v oblasti obnovitelných zdrojů energie, zejména fotovoltaiku a využití větrné energie, postupně konkurenceschopnějšími. Pozitivním efektem poklesu ceny technologií je významné snížení nároků na veřejnou

podporu pro budování nových projektů obnovitelných zdrojů. Vývoj v Německu ukázal, že tržní princip aukcí může snížit náklady na výstavbu nových projektů solárních a větrných elektráren. Z výsledků této studie vychází, i za předpokladu využití konzervativních parametrů, možná plná tržní konkurenceschopnost fotovoltaiky po roce 2025. Z tohoto pohledu má v ČR smysl budovat adekvátní kapacity pro výstavbu i provoz těchto zařízení. Jejich další rozvoj po roce 2030 bude také pravděpodobně nezbytný.

## Realistický scénář

Realistický scénář se snaží kopírovat trajektorie a předpoklady NKEP a pracuje s následujícími předpoklady:

- Navýšení příspěvku v elektroenergetice pro splnění podílu 23,8 % obnovitelných zdrojů na spotřebě energie.
- Výroba tepla a chladu nepočítá s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla pro technologie bioplynových stanic a biomasy, sektor elektroenergetiky je tedy v těchto oblastech oddělen.
- Nárůst v elektroenergetice je modelován při cílovém stavu v roce 2030 9 GW v solárních a 1,4 GW větrných elektráren.
- Doprava je shodná s ostatními scénáři.

## Kogenerační scénář

Kogenerační scénář klade důraz na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v technologiích, kde je to prakticky možné, a pracuje s následujícími předpoklady:

- Navýšení příspěvku v elektroenergetice pro splnění podílu 23,8 % obnovitelných zdrojů na spotřebě energie.
- Výroba tepla a chladu využívá kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v technologii biomasy mimo domácnosti a bioplynových stanic. Část přírůstku výroby elektřiny u těchto technologií je způsobena sektorem výroby tepla a chladu. Případnou nedostatečnou výstavbu KVET zdrojů je možno operativně nahradit zvýšeným nárůstem instalací fotovoltaiky.
- Energetický mix elektroenergetiky je doplněn 6,85 GW na solárních a 1,4 GW větrných elektráren v roce 2030.
- Doprava je shodná s ostatními scénáři.



# Elektroenergetika

## Elektroenergetika

Elektroenergetika je prioritní oblastí této studie. Jsou zde patrné největší rozdíly mezi zvolenými scénáři. I přes patrné rozdíly, zejména v oblasti fotovoltaiky, vychází ze stejných počátečních podmínek, jako jsou technické provozní parametry a zejména investiční a provozní náklady. Zde je v maximální možné míře čerpáno z veřejných zdrojů.

Cílem tvorby dvou rozdílných progresivních scénářů (Realistický a Kogenerační) pro elektroenergetiku je ukázat dva technologicky rozdílné způsoby, jak dosáhnout nárůstu podílu obnovitelných zdrojů do roku 2030 na úroveň 23,8 %. Tyto scénáře lze díky jejich odlišnému přístupu považovat za hranice koridoru na cestě k cíli zvýšit podíl obnovitelných zdrojů o 3 procentní body. Reálný mix zdrojů bude ovlivněn konkrétní situací na trhu a bude pravděpodobně kombinací obou scénářů.

Cílem této studie je tyto dva scénáře porovnat z pohledu finančně-dotační

náročnosti s původním plánem NKEP. Hlavním rozdílem mezi scénáři Kogenerační a Realistický/NKEP je logika a způsob provázání se sektorem výroby tepla a chladu. Kogenerační scénář využívá principů KVET u technologií biomasy a bioplynu.

## Použité scénáře pro cenu elektřiny

Pro modelování ekonomických parametrů byly použity dva scénáře ceny elektřiny, se kterými pracuje i NKEP. Tyto scénáře byly pro roky 2020–2022 zaktualizovány dle dostupných informací o cenách futures kontraktů na pražské burze PXE<sup>3</sup>.

Vybraný „vysoký scénář“ vychází z předpokladů referenčního scénáře EU z roku 2016, které byly poskytnuty ze strany Evropské komise pro účely přípravy dokumentu NKEP. Vybraný „nízký scénář“ vychází z projektované ceny povolenky 20 EUR/t a cen energetických komodit, tak jak je uvádí World Energy Outlook 2017.

## Použité scénáře ceny elektřiny (EUR/MWh)

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Nízký scénář	54	53	53	47	48	50	50	49	49	50	50
Vysoká scénář	54	53	53	57	59	62	64	65	66	69	72

Zdroj: NKEP – úprava Deloitte pro roky 2020, 2021 a 2022



## Detailní předpoklady scénářů pro sektor elektroenergetiky

### Scénář NKEP

Scénář NKEP oblast elektroenergetiky významně omezuje, když připouští pouze velice mírný nárůst instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů. Nárůst o 423 MWe celkového instalovaného výkonu je realizován zejména v oblasti

větrných elektráren a spaloven TKO. Pokles některých veličin plyne spíše z charakteru přepočtu než nutně ze zavírání stávajících zdrojů. Výjimkou je pokles u bioplynových stanic pro energetické účely, které NKEP připouští. A to přesto, že většina zdrojů má zaručenou provozní podporu na 20 let od jejich připojení do sítě.

### Instalovaný výkon scénář NKEP<sup>4</sup> (MW)

	2020	2025	2030
Fotovoltaické elektrárny	2 091,6	2 070,2	2 232,2
Větrné elektrárny	361,8	533,0	763,2
Vodní elektrárny	1 305,2	1 229,7	1 227,5
Bioplynové stanice – Energetika	392,7	362,8	224,2
Biomasa	438,0	438,0	438,0
Biomasa	43,6	51,8	70,2
Biologicky roz. část TKO	35,4	110,7	120,8
Geotermální elektrárny	9,0	9,0	23,9
<b>Celkem</b>	<b>4 677,1</b>	<b>4 805,1</b>	<b>5 100,1</b>

Zdroj: NKEP

Technologie fotovoltaických elektráren je modelována velice konzervativně a nepředpokládá významný růst, jen přibližně o 140 MWe. Solární energetika však zaznamenala v poslední době nejsilnější technologický rozvoj, kdy výrazně klesla pořizovací cena fotovoltaických zařízení. Dle studií pro oblast fotovoltaiky<sup>5</sup> je očekáváno pokračování tohoto trendu a dosažení poklesu investičních nákladů o dalších až 30 % do roku 2030. Tento zdroj by tak mohl významněji přispět k plnění celkového cíle NKEP právě v kontextu požadavku Evropské komise na navýšení podílu obnovitelných zdrojů.

V kontextu české energetiky lze předpokládat plné náklady produkce fotovoltaické elektrárny v roce 2030 na úrovni cca 50,4 EUR/MWh nebo i níže. Pokud dojde k dosažení těchto nákladů, lze považovat fotovoltaiku v roce 2030 za tržně konkurenční při vyšších scénářích ceny elektřiny.

4 Tento scénář je původní interpretací návrhu NKEP, instalované výkony jednotlivých zdrojů jsou přepočteny z terajoulového scénáře výroby. S tím jsou spojené i možné nelinearity v průběhu instalovaného výkonu oproti posledním datům ERU.

5 ETIP – Fact sheet: PV the cheapest electricity source almost everywhere <https://etip-pv.eu/publications/fact-sheets/> Joint Research Centre Institute for Energy and Transport – ETRI 2014 [https://setis.ec.europa.eu/system/files/ETRI\\_2014.pdf](https://setis.ec.europa.eu/system/files/ETRI_2014.pdf)

**Střešní a komerční fotovoltaika**

Původní scénář NKEP explicitně předpokládá s nárůstem fotovoltaiky pouze u soukromých, nebo komerčních střešních instalací. Díky velice nízkému projektovanému nárůstu výroby je však potenciál pro tyto instalace dostatečný.

**Instalovaný výkon střešní a residenční fotovoltaika (MW)**

	2020	2025	2030
FVE residenční	0,0	4,7	25,6
FVE komerční	0,0	5,5	147,1



## Realistický scénář

Tento scénář je postaven na využití předpokladu výrazného poklesu ceny technologie fotovoltaiky a na realizaci ekonomického potenciálu stavby těchto elektráren. Fotonvoltaické elektrárny se při vysokém scénáři elektřiny mohou stát okolo roku 2025 tržně konkurenční a jejich výstavbu tak není nutno výrazně podporovat ze státního rozpočtu.

### Instalovaný výkon obnovitelných zdrojů v Realistickém scénáři (MW)

	2020	2025	2030
Fotovoltaické elektrárny	2 158,0	5 112,5	9 000,0
Větrné elektrárny	319,8	585,4	1 400,0
Vodní elektrárny	1 091,9	1 100,4	1 100,4
Bioplynové stanice – Energetika	392,7	362,8	224,2
Bioplynové stanice – KVET	0,0	0,0	0,0
Biomasa	438,0	438,0	438,0
Biomasa	43,6	51,8	70,2
Biologicky roz. část TKO	35,4	110,7	120,8
Geotermální elektrárny	9,0	9,0	23,9
<b>Celkem</b>	<b>4 488,3</b>	<b>7 770,6</b>	<b>12 377,6</b>

NKEP a vlastní zpracování dat Deloitte

Realistický scénář předpokládá nárůst instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů téměř o 175 %. Nejvyšší nárůst je plánován v oblasti fotovoltaiky, kde je uvažován růst ze současných cca 2 GWe na 9 GWe instalovaného výkonu. Druhým typem zdrojů, který je v Realistickém scénáři navýšen, jsou větrné elektrárny. U nich tento scénář předpokládá s nárůstem instalovaného výkonu na hranici 1,4 GWe. Ostatní zdroje jsou v tomto scénáři ponechány na úrovni, kterou projektuje NKEP.

Co se týče environmentálního dopadu, pak tento scénář počítá s využitím cca 9 tis. ha půdy pro velké fotovoltaické parky. Tyto parky budou primárně stavěny na tzv. brownfieldech, avšak při takto ambiciózních plánech výstavby nelze vyloučit ani stavbu na méně bonitních plochách. Tato plocha je však v porovnání s nárůstem plochy pro sektory dopravy a teplárenství, kde přírůstky dosahují cca 100 tis. ha na sektor, zcela marginální.

#### Rozdělení fotovoltaiky

Realistický scénář se snaží nejdříve využít potenciál volných střech soukromých a komerčních budov a realizovat výstavbu decentralizovaných elektráren na nich. Zbýlý potřebný instalovaný výkon je pak realizován v rámci výstavby velkých fotovoltaických elektráren. Je plánováno pro výstavbu elektráren nejprve využívat tzv. brownfieldy a tím minimalizovat zábor zemědělské půdy.

## Instalovaný výkon fotovoltaických elektráren – Realistický scénář (MW)

Instalovaný výkon (MW)	2020	2025	2030
FVE residenční	11,7	80,3	200,5
FVE komerční	36,0	246,2	621,7
FVE fotovoltaické parky	2,8	2 678,6	6 070,5



## Kogenerační scénář

Kogenerační scénář využívá také prioritně rozvoj solárních a větrných elektráren. Instalovaný výkon větrných elektráren stanovuje shodně s Realistickým scénářem na hranici 1,4 GWe, avšak v oblasti fotovoltaiky roste na hranici 6,85 GWe. Pokles instalovaného výkonu fotovoltaických elektráren je umožněn díky výrazným přírůstkům výroby elektřiny v režimu KVET u bioplynových stanic a biomasy.

## Instalovaný výkon obnovitelných zdrojů v Kogeneračním scénáři (MW)

	2020	2025	2030
Fotovoltaické elektrárny	2 198,0	3 758,7	6 850,0
Větrné elektrárny	319,8	585,4	1 400,0
Vodní elektrárny	1 091,9	1 100,4	1 100,4
Bioplynové stanice – Energetika	392,7	362,8	224,2
Bioplynové stanice – KVET	68,7	335,1	447,1
Biomasa	438,0	438,0	438,0
Biomasa KVET	90,4	186,4	231,7
Biomasa – Elektro retrofit	0,0	15,4	37,1
Biologicky roz. část TKO	35,4	110,7	120,8
Geotermální elektrárny	9,0	9,0	23,9
<b>Celkem</b>	<b>4 579,3</b>	<b>6 622,0</b>	<b>10 554,5</b>



Z hlediska environmentálního dopadu rozvoje fotovoltaických elektráren je pro instalaci těchto zdrojů nutné využít pouze cca 5,75 tis. ha půdy.

### Rozdělení fotovoltaiky

Kogenerační scénář vychází ze stejných předpokladů jako Realistický scénář. Instalovaný výkon střešní a komerční

fotovoltaiky je shodný. Díky nižšímu plánovanému celkovému instalovanému výkonu fotovoltaiky je tudíž i nižší instalovaný výkon velkých fotovoltaických elektráren.

### Instalovaný výkon fotovoltaických elektráren – Kogenerační scénář (MW)

Instalovaný výkon (MW)	2020	2025	2030
FVE residenční	11,7	80,3	200,5
FVE komerční	36,0	246,2	621,7
FVE fotovoltaické park	22,8	1 304,8	3 900,5

### Zhodnocení technického potenciálu rozvoje elektroenergetiky

Výše uvedené scénáře nastiňují ve dvou variantách možný rozvoj elektroenergetiky tak, aby bylo dosaženo vyššího cíle spotřeby energie z obnovitelných zdrojů. Oba scénáře používají rozdílný mix zdrojů obnovitelné energie.

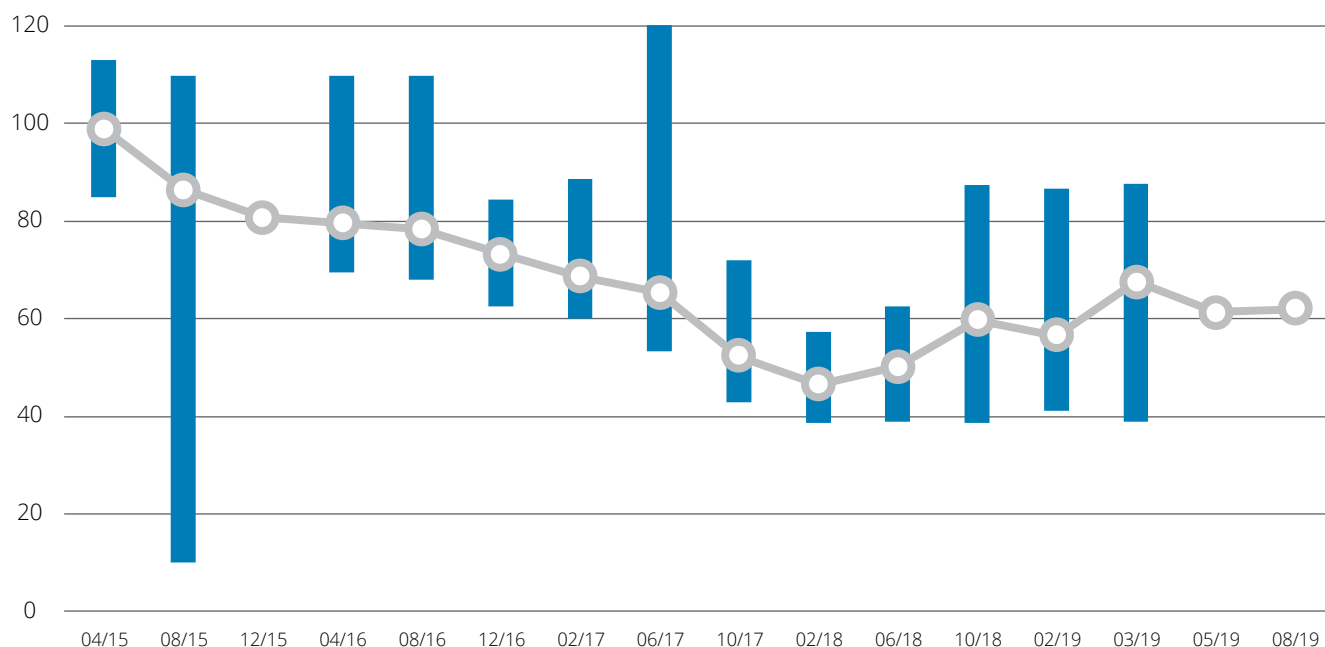
Cíle pro rozvoj fotovoltaiky jsou v obou scénářích, jak u Kogeneračního, tak Realistického, velice ambiciózní, avšak z pohledu technického potenciálu uskutečnitelné, a asi desetinásobně až dvacetinásobně méně náročné na rozlohu zemědělské plochy než plány NKEP pro dopravu a H & C.

Ekonomický potenciál instalace fotovoltaických elektráren lze nejlépe demonstrovat na výsledcích německých aukcí, kde vysoutěžená cena pro jednotlivé instalace dlouhodobě osciluje mezi 40 a 60 EUR/MWh.

Fotovoltaické elektrárny mohou být jakožto nejlevnější zdroj výroby elektřiny s rychlou realizací využity k významnému „doplnění cíle“ na úroveň 23,8 % v případě, že by jiné zdroje nedokázaly plnit uvedenou trajektorii. To lze vnímat pozitivně především pro sektor teplárenství, kde bude transformace přeci jen nejnáročnější.

## Výsledky aukcí německých fotovoltaických elektráren

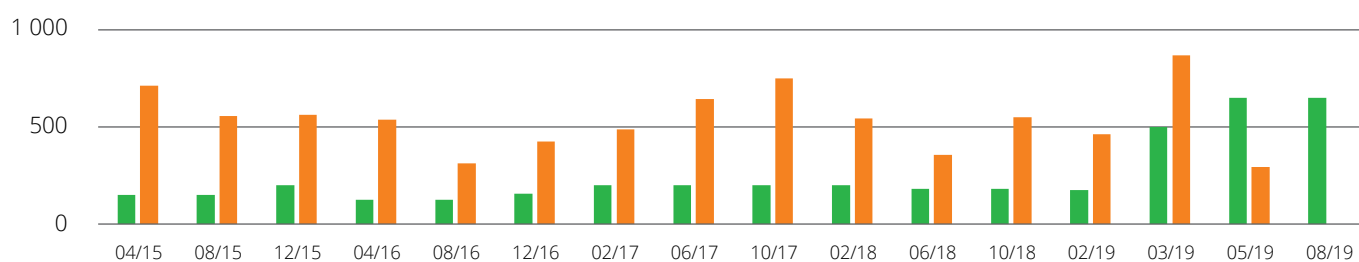
Cena (EUR/MWh)



Vážený průměr vysoutěžené ceny (EUR/MWh)

Cenový rozptyl (EUR/MWh)

Objem (MW)



Tendrovaný objem (MW)

Objem nabídek (MW)

Zdroj: Bundesnetzagentur.de

Tato studie pracuje s konzervativními ekonomickými parametry instalací fotovoltaických elektráren a výrobních nákladů cca 50,4 EUR/MWh v roce 2030. Cenové výsledky německých aukcí ale můžeme brát jako určitý benchmark a možnost zopakování podobných cen v českých podmínkách. Přenesení pozitivního trendu rozvoje solární a větrné energetiky současně vyžaduje stabilní a předvídatelné legislativní prostředí, které je dalším klíčovým aspektem přispívajícím ke zlevňování nových projektů.



# Výroba tepla a chladu

Pro účely zjednodušení studie byl použit stejný přírůstek obnovitelných zdrojů pro teplárenství tak, jak tento sektor modeluje NKEP. Celkové zvýšení spotřeby energie z obnovitelných zdrojů dosahuje pro tento sektor cca 47 PJ, což v kontextu velikosti H & C činí nárůst o zhruba 40 % oproti roku 2016. Použitý model NKEP počítá s nejvyšším nárůstem v rámci využití biomasy v domácnostech.

## Spotřeba obnovitelných zdrojů pro sektor teplárenství – společná trajektorie (TJ)

	2016	2020	2025	2030
Biomasa v domácnostech	75 545,00	79 670	86 089	92 434
Biomasa mimo domácnosti	26 631,00	29 416	34 836	36 723
Biologicky roz. část TKO	2 418,00	2 691	6 009	6 458
Bioplynové stanice	7 489,00	7 595	8 927	13 583
Tepelná čerpadla	4 441,80	6 621	9 345	12 070
Geotermální energie	0	310	310	1 610
Solární termální kolektory	787	1 049	1 340	1 606
<b>Celkem</b>	<b>117 221,0</b>	<b>127 351</b>	<b>146 855</b>	<b>164 483</b>

Zdroj: NKEP

Studie používá pro výpočet ekonomických i technických dopadů sektoru H & C pro jednotlivé scénáře různé metodiky. Důvodem je blíže nepopsané plnění cíle v dokumentu NKEP. Ten nedefinuje technická ani ekonomická řešení zvoleného nárůstu. Čtenář není schopen jednoznačně zhodnotit vytyčenou trajektorii růstu.

Studie proto pro některé technologie zavádí dodatečné předpoklady, aby byla možná kvantifikace dopadů. Pro minoritní technologie jako je spalovna TKO a geotermální elektrárna byly ponechány předpoklady shodné.





## Scénář NKEP/ Realistický – separativní přístup

Trajektorie plnění cílů sektoru elektroenergetiky a sektoru výroby tepla a chladu mají v NKEP výrazně odlišnou strukturu. Základní premisou scénáře NKEP je tedy oddělení přírůstků (separace) obnovitelných zdrojů v rámci obou sektorů. Realistický scénář ponecháváme pro srovnání stejný. Praktickým dopadem je realizace přírůstků zejména teplárenským provozem, kde je maximalizováno využití primární energie biopaliva pro výrobu tepla bez dodatečné výroby elektřiny.

Nejzásadnější je předpoklad u spalování biomasy mimo domácnosti, kde tento scénář počítá s konstrukcí výtopen bez výroby elektřiny spotřebovávajících dřevo a zemědělskou biomasu. Druhým místem s nejpatrnějšími dopady je produkce bioplynu. Autoři této studie předpokládají, že v původním dokumentu NKEP byla uvažována technologie produkce bioplynu, jeho vtláčení do distribuční soustavy zemního plynu a následné spalování v kondenzačním kotli.

Předpoklad vtláčení bioplynu lze považovat za největší riziko celého scénáře. Charakter umístění stávajících bioplynových stanic dle autorů studie nemusí odpovídat rozmístění distribuční sítě plynu a potenciál vtláčení vidí jako omezený. Zbýlý potenciál distribuce biometanu by bylo nutno realizovat v rámci speciální dopravy. Technologie vtláčení je také v současné době v rané fázi komerčního provozu a její výsledky nedosahují optimálních parametrů pro bezproblémové a standardizované použití. Technologie se projevuje navíc vyššími investičními i provozními náklady.

Separativní přístup bez výroby elektřiny však dosahuje nižších celkových nákladů, díky levnější technologii biomasových výtopen a také dosahuje nižšího přírůstku osevní plochy pro cíleně pěstovanou biomasu oproti Kogeneračnímu scénáři.

## Kogenerační scénář – KVET přístup

Pro Kogenerační scénář byl zvolen způsob naplnění trajektorie NKEP, který je z velké části přiřazen kombinované výrobě elektřiny a tepla (KVET).

Tento přírůstek je plánován pro biomasu mimo domácnosti a bioplyn. Pro obě zmíněné technologie byla poměrně vypočítána výroba elektrické energie, která se jako „vedlejší produkt“ projeví přírůstkem v oblasti elektroenergetiky.

Uvedený postup příspěvku KVET má ale své hranice, které není možné bez detailní analýzy adekvátně zhodnotit, a je nutné je postupně vyhodnocovat. Ty spočívají v realizovatelnosti řešení v jednotlivých lokalitách, včetně výstavby případných sekundárních rozvodů. Nejasné jsou také dopady na tržní cenu biomasy, přestože lze kvantifikovat potřeby pěstebních ploch. Problémem může být i časová náročnost uvedených změn. Předpokladem je také ideální dostupnost biomasy, která z důvodu lokality nebo dopravních nákladů nemusí být plně realizovaná. V neposlední řadě ekonomiku spalování biomasy ohrožuje udržitelnost biomasy v souvislosti s rostoucí cenou povolenky. V případě biomasy, která nebude plnit pravidla udržitelnosti, bude muset provozovatel zařízení v systému EU ETS za uhlíkovou složku platit. Navržené řešení je tedy nutné vnímat jako významně teoretickou a limitní hranici potenciálu této metody řešení teplárenství a elektroenergetiky, které je nutné podrobit detailní studii.

Ostatní technologie jako např. biomasa v domácnostech, tepelná čerpadla atd., tj. technologie bez potenciálu pro KVET výrobu byly ponechány shodně s předchozím scénářem – pouze v režimu výroby tepla.



## Spotřeba paliva z obnovitelných zdrojů – Kogenerační scénář (GWh)

	2020	2025	2030
Biomasa v domácnostech	22 130,5	23 913,6	25 676,1
Biomasa mimo domácnosti KVET	6 945,3	8 225,2	8 670,8
Biomasa mimo domácnosti výtopna	1 225,6	1 451,5	1 530,1
Biologicky roz. část TKO	747,5	1 669,1	1 793,8
Bioplynové stanice KVET	2 004,2	2 355,6	3 584,4
Bioplynové stanice – kondenzační kotel	105,5	124,0	188,7
Tepelná čerpadla	1 839,2	2 595,9	3 352,6
Geotermální energie	86,1	86,1	447,2
Solární termální kolektory	291,3	372,1	446,1
<b>Celkem</b>	<b>35 375,3</b>	<b>40 793,0</b>	<b>45 689,8</b>

NKEP a vlastní zpracování dat Deloitte

**Dopady Kogeneračního scénáře**

Výrobní pracující v režimu KVET dosahují nižší účinnosti výroby tepla nežli výtopny, neboť část energie je v primárním palivu využita pro produkci elektrické energie. Celková účinnost KVET výroby však přesahuje účinnost samotné výtopny a dochází tak k úspoře primární energie, tudíž i nižším dopadům na životní prostředí a šetrnějšímu využívání zdrojů.

Celkový dopad KVET scénáře na využití plochy pro pěstování energetické biomasy je v řádu jednotek procent vyšší nežli u předchozího scénáře. KVET scénář ale poskytuje v oblasti elektroenergetiky mnohem stabilnější a vyváženější energetický mix a diverzifikaci portfolia do různých technologií.





# Doprava

Na rozdíl od elektroenergetiky a teplárenství, které jsou částečně provázány v rámci KVET, je doprava ve velké míře nezávislá na ostatních sektorech.

Pro účely této studie autoři použili jeden model pro dopravu, který je společný všem třem scénářům. Je shodný s trajektorií zvyšování podílu obnovitelných zdrojů dle NKEP. Nedochozí k optimalizaci možných řešení v oblasti

dopravy, ale pouze k porovnání finančních a environmentálních dopadů se sektory teplárenství a elektroenergetiky.

## Biopaliva

Spotřeba obnovitelných zdrojů v rámci sektoru dopravy je rozdělena mezi již používaná biopaliva 1. generace, vyspělá biopaliva 2. generace a elektromobilitu.

## Spotřeba Biopaliv očištěná o „multiplikátor“ – společný scénář (TJ)

	2016	2020	2025	2030
Biopaliva 1. generace	12 580,0	18 557,9	19 825,5	20 390,9
Biopaliva 2. generace	–	–	2 666,1	9 030,3
Elektřina z obnovitelných zdrojů	1 617,3	1 840,6	980,6	1 089,8
Celkem	14 197,3	20 398,5	23 472,2	30 511,0

Zdroj: Data NKEP – vlastní zpracování

## Biopaliva 1. generace (1.G)

Biopaliva 1. generace jsou reprezentována bioetanolem a bionaftou (FAME/MEŘO). Tato paliva se vyrábějí z cíleně pěstované biomasy. V prostředí České republiky je to hlavně řepka olejka a případně cukernaté plodiny (cukrová řepa a kukuřice).

Biopaliva jsou povinně přimíchávána do motorových paliv. Je tak vytvářena vynucená spotřeba. Česká republika v roce 2017 vyrobila cca 102 tis. tun etanolu z celkových 117 tis. tun spotřebovaných, avšak ve výrobě MEŘO dosahovala výroby pouze 157 tis. tun při spotřebě 276 tis. tun. Výpočet přírůstků výroby biopaliv pro

potřeby dopravy počítá s nutností 100% soběstačnosti.

Celkové zastoupení 1.G biopaliv je v rámci použitého modelu NKEP pro rok 2030 plánováno na 7 % z celkové spotřeby energie v dopravě. Tato spotřeba tak dosahuje horní hranice přípustnosti.<sup>6</sup> Přírůstek osevní plochy pro pěstování biomasy přesahuje hranici 120 tis. ha. To je více než nárůst osevní plochy pro elektroenergetiku a teplárenství v rámci obou scénářů Kogenerační a Realistický. Nárůst počítá s předpokladem plné výroby v rámci ČR. Plochy bude nutné navýšit pro již zmíněnou řepku a cukernaté plodiny.

<sup>6</sup> Vychází z požadavků směrnice REDII – Update of the Renewable Energy Directive for the period from 2021 to 2030 ([renewable energy directive 2018/2001/EU](#))



### Vyspělá biopaliva (2.G)

Druhá generace biopaliv představuje biopaliva vyráběná z „odpadní“ biomasy. Teoreticky tedy nemusí být navyšována hektarová výměra osevních ploch pro energetické účely, protože ty slouží pro pěstování plodin pro jiné účely. Část biomasy je ale opět přesunuta z jiných zpracovatelských sektorů.

2.G biopaliva jsou ve výpočtu příspěvku obnovitelných zdrojů značně zvýhodněna multiplikačním faktorem 2. To znamená, že 1 TJ spotřebovaného biopaliva je roven (pro cíl v dopravě) 2 TJ 1.G biopaliva. Největší současnou nevýhodou komerčního nasazení produkce 2.G biopaliv je ale nižší vyspělost produkční technologie a aktuálně chybějící zkušenosti z praktického provozu v rámci České republiky.

V ČR se nachází 3 experimentální závody s teoretickou kapacitou **155 tis. tun biopaliv**. Ty zatím nepřekročily fázi testování a nejsou připraveny produkovat biopaliva pro komerční účely. Téměř ale splňují svou teoretickou výrobní kapacitou nároky na spotřebu biopaliv 2.G v roce 2030.

Pro ekonomické hodnocení byl vybrán reprezentativní vzorek technologií 2.G. Jako hlavní technologie byla zvolena **produkce biometanu** se zastoupením **40 % na energetické spotřebě paliv 2.G**<sup>7</sup>. Jako další byly vybrány technologie výroby biopaliva z odpadních tuků (HVO), UCOME a produkce etanolu rozpadem lignocelulózy. Tyto technologie jsou v modelu zastoupeny rovnoměrně.

### Elektromobilita

Elektromobilita zastupuje v rámci dopravy násobně menší podíl spotřeby energie nežli energie z biopaliv. Ta je však v rámci REDII direktivy podporována nejvyšším multiplikačním faktorem 4 (počítáno pro spotřebovanou elektřinu vyrobenou z obnovitelných zdrojů).

Potenciál elektromobility projektovaný v rámci NKEP, tj. pouze mírný nárůst za celé desetileté období, lze považovat za příliš nízký. Nejvyšší potenciál pro elektrifikaci dopravy je spatřován v oblasti městské hromadné dopravy a městské mobility, avšak k dosažení stávajícího přírůstku by stačilo pouze cca 15–20 tis. elektromobilů. V České republice je aktuálně registrováno téměř 3000 elektromobilů. V roce 2017 přibylo 400 vozů na elektrický pohon, loni 725 elektromobilů a letos do konce června 381 e-aut. Odhady dalšího vývoje hovoří počínaje příštím rokem o ročních prodejkách v řádu tisíců elektromobilů a plug-in hybridů. Lze tedy očekávat, že nárůst vozů s elektrickým pohonem překoná v ČR hranici 15 tisíc elektromobilů do konce roku 2030.

Případné navýšení cíle pro elektromobilitu by mohlo vést k omezení nárůstu osevních ploch v rámci 1.G biopaliv a výrazně tak snížit nároky na českou krajinu.

### Dopad cílů sektoru dopravy

Cíl pro sektor dopravy počítá s téměř 115 % nárůstem oproti roku 2016, tedy o cca 16 PJ energie z obnovitelných zdrojů, a řadí tak tento sektor na první pozici v ambicích nárůstu (konkuruje pouze scénář Kogenerační a Realistický v elektroenergetice). Tento nárůst odpovídá minimálním definovaným požadavkům směrnice REDII.

Negativní dopady, zejména nárůst osevní plochy, nelze minimalizovat přesunem cílů do jiných sektorů. Jedinou možností autoři studie spatřují v redistribuci energetické spotřeby směrem k elektromobilitě, a za předpokladu technického zvládnutí i k palivům 2.G. Tím by šlo redukovat právě požadavky na dodatečné osevní plochy pro produkci 1.G paliv.

Elektromobilita zastupuje v rámci dopravy násobně menší podíl spotřeby energie nežli energie z biopaliv.

<sup>7</sup> Založeno na předpokladech a požadavcích NKEP

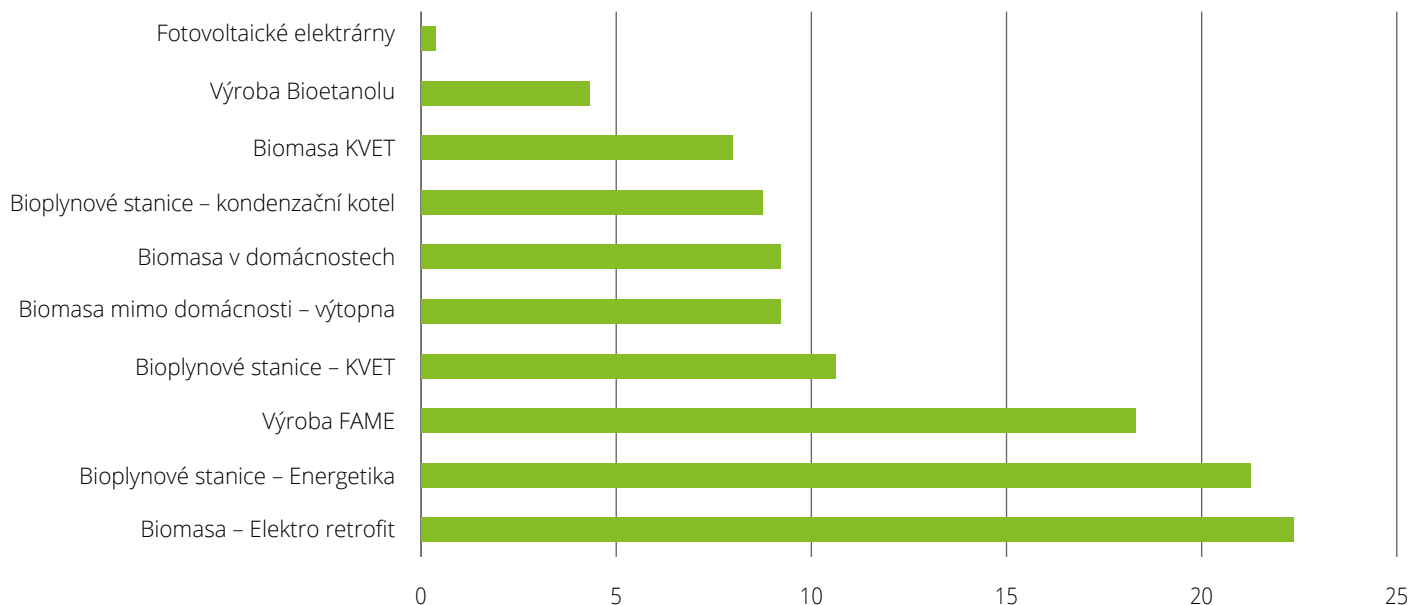


# Srovnání jednotlivých zdrojů

## Fotovoltaické elektrárny mají nejnižší nároky na plochu

Z hlediska environmentálních dopadů technologie je důležité sledovat nejen její přímý dopad na tvorbu skleníkových plynů, ale také rozlohu půdy zabrané na výrobu jednotky energie. Hlavním důvodem pro sledování hektarové výroby je snaha omezit zábor půdy vhodné pro pěstování potravin.

## Hektarová potřeba zdrojů na výrobu 1 TJ



Fotovoltaické elektrárny násobně překonávají svojí hektarovou náročností jakékoli zdroje závislé na spalování biomasy. Nejhorších výsledků dosahují provozy, které produkují spalováním biomasy pouze elektřinu.

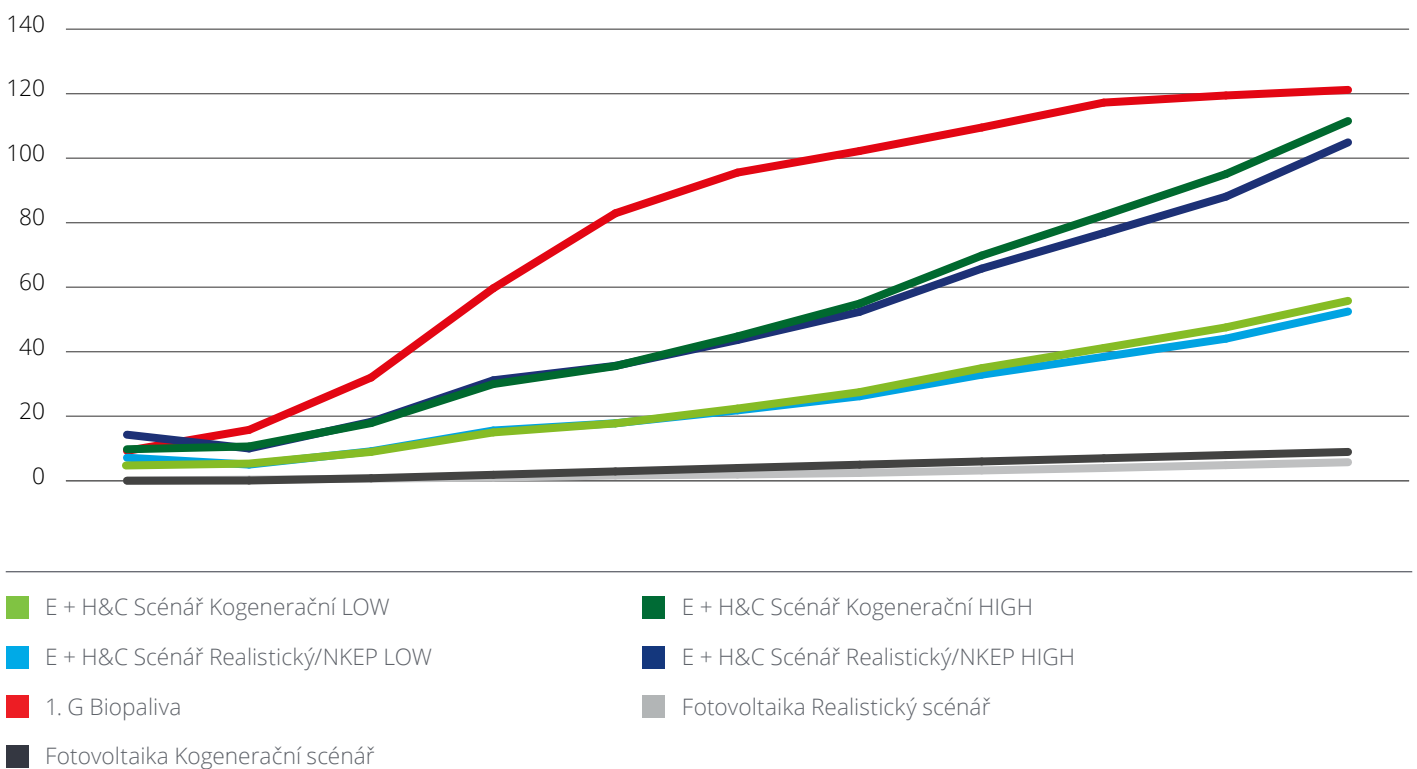
**Nejvyšší nárůst plochy je způsoben dopravou a pěstováním biomasy pro energetické využití**

Nárůst plochy obhospodařované pro energetické účely je důležitý i v hodnocení všech tří scénářů této studie. Největší nárůst o cca 120 tis. ha vždy zaznamenává doprava. Ten je způsoben premisou –

nutností pokrýt veškerou tuzemskou spotřebu biopaliv v rámci ČR.

Pro pěstování energetické biomasy pro potřeby elektroenergetiky a teplárenství byl přírůstek vypočten ve výši přesahující 100 tis. ha v případě horších parametrů využitelnosti ploch. V optimistické variantě se může požadavek pohybovat okolo 50 tis. ha. Rozdíl mezi jednotlivými scénáři Kogenerační a Realistický/NKEP je pouze v řádu procent. Nelze tak jasně definovat výhodnost jednotlivých scénářů i při odlišných předpokladech spotřeby.

**Přírůstek osevní plochy pro jednotlivé technologie (tis. Ha)**



V uvedeném hodnocení opět vychází jako výhodné zapojení fotovoltaických elektráren. Plocha potřebná pro instalaci fotovoltaických panelů je násobně nižší nežli plocha pro pěstování energetické biomasy. Navíc je možné pro instalaci solárních elektráren využít i tzv. „brownfieldy“ či špatně využitelné plochy, které jsou pro pěstování biomasy nevhodné. Z tohoto hlediska se jeví výstavba solárních elektráren jako výhodná a šetrná k využití zemědělské půdy



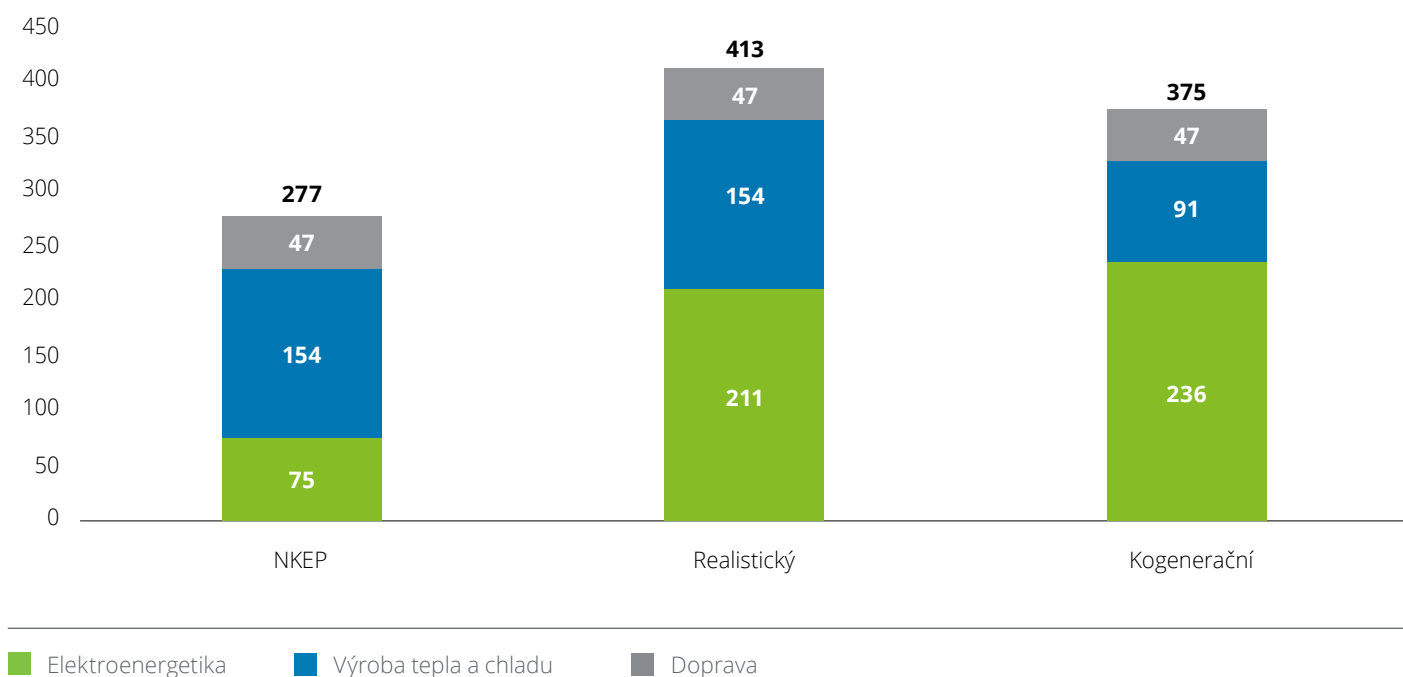


# Možnosti financování

## Plnění cílů otevře prostor pro významné investice v energetice v řádu stovek miliard korun

Naplnění všech tří uvažovaných scénářů vývoje vyvolá poměrně významné investice. V případě scénáře NKEP jsou odhadované ve výši 277 mld. Kč, v Realistickém scénáři 413 mld. Kč a v Kogeneračním scénáři 375 mld. Kč.

Investiční náročnost scénářů dosažení cílů obnovitelných zdrojů v roce 2030 (mld. Kč)

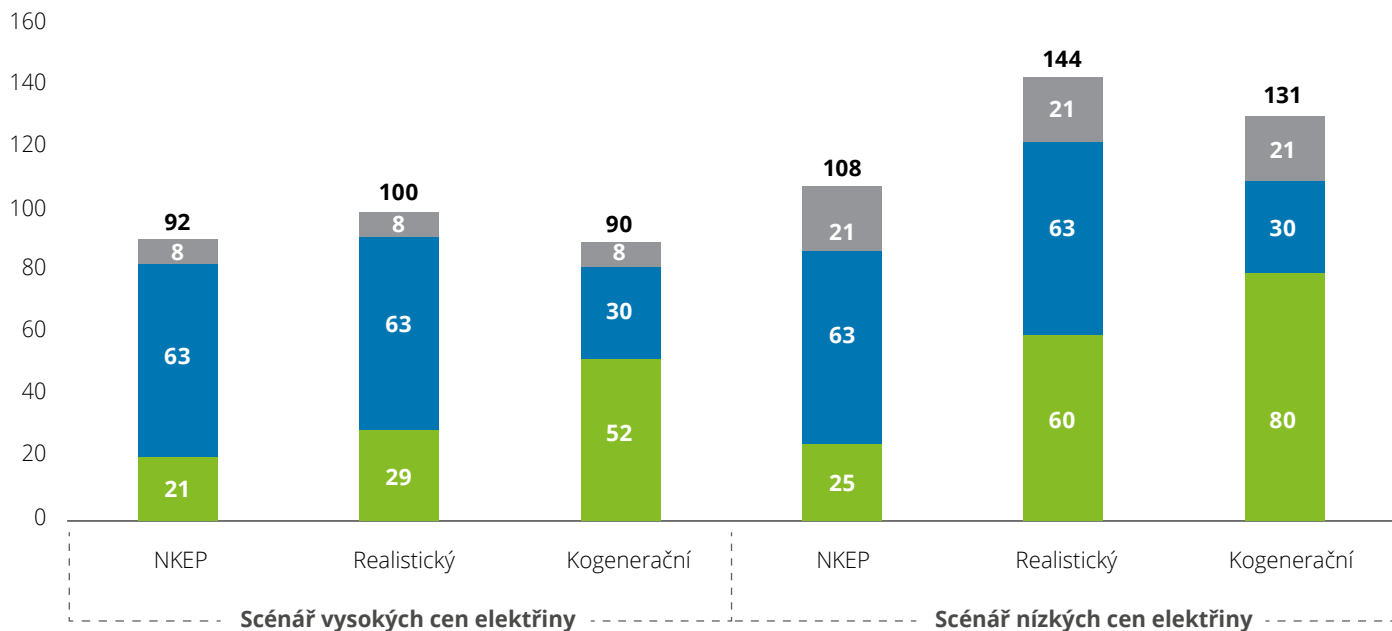


### Část investic bude nutné podpořit z veřejných zdrojů, výše bude záviset na cenách energií

Splnění cíle podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie pro rok 2030 se nemůže obejít bez předem stanovené podpory, a to nejen z důvodu zajištění vzniku nových zdrojů, ale také aby byla zajištěna jejich ekonomická návratnost. To platí jak pro cíl ve výši 20,8 % modelovaný NKEP, tak pro alternativní scénáře Realistický a Kogenerační s podílem 23,8 %.

Celková podpora vypočtená pro scénář NKEP činí 92–108 mld. Kč při splnění cíle podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě 20,8 %. V případě splnění cíle 23,8 % je celková podpora pro Realistický scénář 100–144 mld. Kč, v Kogeneračním scénáři je to pak 90–131 mld. Kč. Odlišná výše podpory mezi scénáři Realistický a Kogenerační je způsobena strukturou elektroenergetiky a rozdílným technologickým mixem v oblasti teplárenství.

Výše veřejné podpory pro dosažení cílů obnovitelných zdrojů v roce 2030 (mld. Kč)



■ Podpora elektřiny    
 ■ Podpora na teplo a chlad    
 ■ Podpora dopravy

**Hodnocení výsledků**

Scénář NKEP v námi uvažovaných výpočtech vychází nákladově srovnatelně s pokrokovými scénáři i při vyšším zapojení obnovitelných zdrojů z následujících důvodů:

- Alternativní interpretace dat NKEP předpokládá využití KVET v oblasti výroby tepla a chladu.
- Vyšší podíl obnovitelných zdrojů ve scénářích Realistický a Kogenerační je dosahován zejména vyšší instalací fotovoltaických elektráren, které jsou v druhé polovině uvažovaného horizontu konkurenceschopné.

Dle zvolených předpokladů lze alternativní scénáře s podílem obnovitelných zdrojů na spotřebě energie ve výši 23,8 % považovat za srovnatelné s předkládaným scénářem NKEP. Analýza ukazuje, že vhodná struktura a rozložení investic může vést i k vyšším podílům obnovitelných zdrojů při stejných nárocích na veřejnou podporu. Toho je dosaženo primárně využitím fotovoltaiky v elektroenergetice a principů kombinované výroby elektřiny a tepla.



Dalším závěrem je skutečnost, že oba cíle podílu obnovitelných zdrojů jsou významně levnější než stávající platby za podporované zdroje. Uvažované scénáře jsou při příznivých cenách elektřiny a tepla většinou pod 13 mld. Kč ročně, ve scénáři nízkých cen uvažovaných v této studii nepřekročí 18 mld. Kč ročně. Dosažení cíle roku 2030 bude výrazně levnější než v současném schématu podpory, přičemž většina dotací je v uvažovaném nárůstu instalací investičních a tedy jednorázových.

### **Předpokládané formy podpory a jejich možné přínosy**

Uvedené výsledky počítají se dvěma způsoby veřejné podpory – provozní v podobě pravidelných přírůžek k realizované ceně elektřiny a investiční v podobě dorovnání investice z veřejných prostředků tak, aby byla dosažena minimální očekávaná návratnost investorů.

Obě tyto formy mají oporu v dnešních již platných schématech podpory, nově i chystané nástroje mají tento charakter.

#### **Provozní podpora – aukce kapacity**

Dosavadní podpora obnovitelných zdrojů, která se uzavřela pro nové zdroje v roce 2014, byla převážně postavena na garantované výkupní ceně. Zmíněné schéma podpory dává investorům významnou jistotu v plánování ekonomiky provozu a snižuje případná rizika investice. Novela Zákona 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie předpokládá podobné schéma pro další období. Podpora bude udělována v soutěžních aukcích na novou kapacitu. Tu získají zdroje s nejnižší nabídkovou cenou produkce. Stát bude mít kontrolu nad celkovým podpořeným množstvím i celkovou finanční odměnou. Aukce by měla být administrována přímo Ministerstvem průmyslu a obchodu. Výše podpory bude navíc závislá na tržní

ceně. Čím blíže bude například tržní cena elektřiny cenám v aukcích, tím méně prostředků bude stát vynakládat na podporu takových zdrojů v jednotlivých letech.

Tuto provozní podporu předpokládáme pro větrné elektrárny, zdroje na biomasu a bioplynové stanice. Ministerstvo průmyslu a obchodu bohužel konstatovalo, že aukce budou uzavřeny pro fotovoltaické elektrárny. A to přesto, že je to zdroj, který aktuálně vychází v oblasti elektroenergetiky nejlépe. V horizontu této studie existuje reálná šance, že může být podpora velmi nízká až nulová v případě, že se podaří dosáhnout cen instalací z německých aukcí. Námi předkládaný model uvádí tuto možnost v roce 2026 v případě vyšších cen elektřiny. Německá praxe ukazuje, že je možné toho dosáhnout i dříve.

#### **Investiční podpora**

Druhým nástrojem možné podpory je podpora investiční, tedy dotace na výstavbu daného zdroje. Aktuálně je v českých podmínkách používána především pro malé zdroje na výrobu elektřiny nebo tepla. Jedná se například o malé střešní elektrárny, tepelná čerpadla nebo dotace na nový domácí kotel. Podpora je vyplácena z konkrétních účelových programů, jako je Zelená úsporám nebo OPPIK.

Nástroj je vhodný jako podpora vzniku určitého množství zdrojů, kde je provoz dobře odhadnutelný. Rizika investorů jsou tedy vyvážená. To je případ zejména teplárenství a samovýroby elektřiny. Po samotné investici již k podpoře nedochází a zdroje čelí všem tržním faktorům – ceně paliva a ceně výstupů.

Tento přístup klade větší důraz na zapojení veřejných rozpočtů v jednotlivých letech, protože finanční prostředky je nutné



vyplatit jednorázově v době výstavby. To brání rychlé obměně zdrojů z důvodu omezených prostředků. V našich scénářích je to vhodný instrument pro většinu zvažovaných zdrojů – jak na úrovni domácností a podniků, tak na systémové úrovni pro celé odvětví.

Dnes jsou dostupné podobné prostředky v řádech několika miliard napříč různými dotačními programy. Protože tyto prostředky nebudou dostatečné ani pro aktuální scénář NKEP, bude muset stát spustit programy s adekvátními prostředky. Prvním z podobných nástrojů může být připravovaný modernizační fond, jehož prostředky mohou dosáhnout až 120 mld. Kč. Tento nástroj má ale předem určené mantinely, kdo a na jaké projekty může prostředky čerpat. Nelze s ním tedy počítat jako s univerzálním zdrojem pro financování všech potřebných investic, přestože jsou alokované prostředky vysoké.

### **Zhodnocení dostupnosti prostředků**

Výpočty ukazují, že splnění cílů si vyžádá v optimistických scénářích méně než 13 mld. Kč ročně v rámci všech tří sektorů. Ve scénáři NKEP je průměrná hodnota 8,3 mld. Kč, v Realistickém scénáři činí průměr 9,1 mld. Kč a v Kogeneračním scénáři je to 8,2 mld. Kč. Pro pesimistický scénář vývoje cen je roční podpora okolo 10–15 mld. Kč pro rozvojové scénáře a 7–13 mld. pro scénář NKEP. Z pohledu veřejných rozpočtů se jedná o nezanedbatelné prostředky, ale dnes již dostupné a plánované dotační tituly pro podobné oblasti operují s částkami v řádu vyšších jednotek miliard. Dopady tedy nemusí být tak významné. Opět je nutné upozornit, že výsledkem je obnova elektroenergetiky, výroby tepla a chladu a ekologizace dopravy.

Dle zvolených předpokladů lze alternativní scénáře s podílem obnovitelných zdrojů na spotřebě energie ve výši 23,8 % považovat za srovnatelné s předkládaným scénářem NKEP.



# Ekonomické dopady

Cílem navazující části studie je kvantifikovat přímé, nepřímé a indukované dopady navrhovaných změn v české energetice na tuzemskou ekonomiku jako celek. Ty je nutné vztáhnout k již prezentované míře veřejné podpory.

Z níže uvedených výsledků je patrné, že dopady navrhovaných změn dosahují v oblasti investic do nové výroby hodnoty od 3,1 % do 4,1 % HDP a od 2,1 % do 2,9 % v oblasti provozu. Nejlepších výsledků dosahuje Realistický scénář.

## Vyhodnocení ekonomických dopadů využívá metodu input-output analýzy

Input-output analýza je jedna z ekonomických metod umožňujících odhad dopadu externího šoku na ekonomiku. K provedení analýzy jsou zapotřebí symetrické input-output tabulky. Hlavní částí těchto tabulek je čtvercová matice mezispotřeby se stejným členěním ve sloupcích a řádcích.

Analýza input-output tabulek vede k odhadu přímých, nepřímých a indukovaných dopadů specifické změny ekonomické aktivity. V naší analýze je přímý dopad na produkci dán velikostí investic do obnovitelných zdrojů energie a provozních nákladů vytvořených kapacit (náklady na provoz jsou povýšeny o odhad přidané hodnoty).

Přesnost odhadu závisí na míře neměnnosti struktury české ekonomiky od posledního roku, ke kterému jsou dostupné input-output tabulky. Čím větší je odchylka skutečné struktury ekonomiky od posledních dostupných dat, tím více se mohou lišit odhadnuté dopady od reality. Stáří posledních dostupných dat by přitom nemělo vliv na výsledky analýzy, pokud by od posledního dostupného roku nedošlo ke změně struktury ekonomiky. Struktura

ekonomiky může být zároveň relativně neměnná i v případě, že dochází ke změnám makroekonomických veličin, jako je např. HDP nebo cenová hladina.

Pro dopadovou analýzu provozu nových instalovaných kapacit nejsou použity odhadované tržby v odvětví výroby energií a dopravy, protože tento postup by představoval pouze odhad dopadu zvýšení kapacit při zachování energetického mixu zachyceného v posledních dostupných input-output tabulkách. Abychom předešli tomuto zkreslení, používáme strukturu provozních nákladů, která je specifická právě pro tvorbu kapacit obnovitelných zdrojů energií. Naše analýza tudíž nepředpokládá zachování energetického mixu. Tento postup by ovšem zachycoval pouze dopady generované odvětvím výroby energií v pozici odběratele meziproductů. Proto pro odhad celkového dopadu, který zahrnuje také zvýšení výroby v tomto odvětví, je nutné k již vypočteným hodnotám přičíst odhad hrubé přidané hodnoty nově vytvořené v odvětvích energií a dopravy. Tuto hrubou přidanou hodnotu počítáme z provozních nákladů a procentuální hrubé marže.

## Ekonomické dopady investic do nových kapacit podle jednotlivých scénářů

Uvažovaný objem investic do nových výrobních kapacit v elektroenergetice, výrobě tepla a chladu a dopravě se ve zvolených scénářích pohybuje od 275 do 413 mld. Kč. Vzhledem k multiplikačním efektům prostřednictvím dodavatelského řetězce jsou ovšem předpokládané ekonomické dopady podstatně vyšší. V potaz je potřeba vzít také skutečnost, že některé výrobky či služby by přicházely z dovozu.

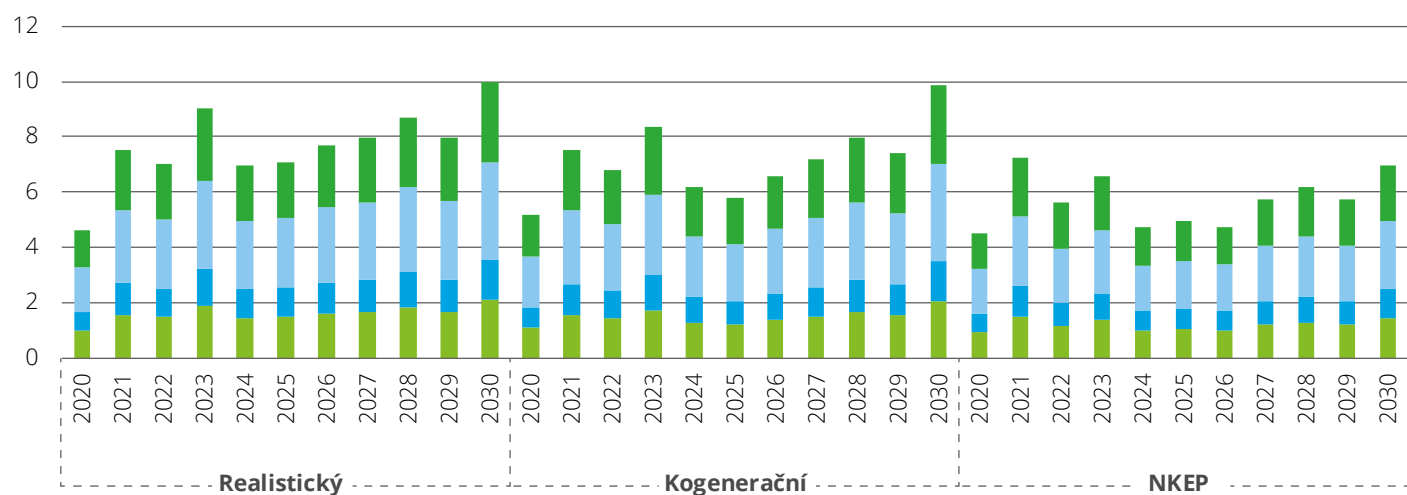
Input-output analýza je jedna z ekonomických metod umožňujících odhad dopadu externího šoku na ekonomiku.

## Shrnutí celkových dopadů za období 2020–2030 podle scénářů

	Realistický	Kogenerační	NKEP
Dopad na objem výroby (mld. Kč)	515,2	478,2	382,0
Dopad na přidanou hodnotu (mld. Kč)	198,7	185,0	147,9
Dopad na přidanou hodnotu (% HDP)	4,1 %	3,9%	3,1 %
Dopad na zaměstnanost (počet pracovních míst)	24 919	23 210	18 841
Dopad na veřejné rozpočty (mld. Kč)	84,6	78,7	62,9

Pozn.: V případě dopadu na zaměstnanost jde o průměrný počet vytvořených míst v jednotlivých letech.

## Dopad na veřejné finance v jednotlivých letech (mld. Kč)



- dopad na DPFO
- dopad na sociální pojištění
- dopad na DPPO
- dopad na nepřímé daně



## Ekonomické dopady investic – Realistický scénář

Nejvyšší objem investic (a tedy i největší ekonomické dopady) předpokládá Realistický scénář. Investice v objemu 413 mld. Kč by celkem zvýšila objem výroby v české ekonomice o 515 mld. Kč a zvýšila tvorbu přidané hodnoty téměř o 200 mld. Kč, což odpovídá 4,1 % HDP Česka. V průměru by se díky této investici zvýšila zaměstnanost o necelých 25 tisíc osob. Zvýšení ekonomické aktivity a zaměstnanosti by se promítlo do zvýšení příjmů vládního sektoru celkem za uvedené období o 85 mld. Kč.

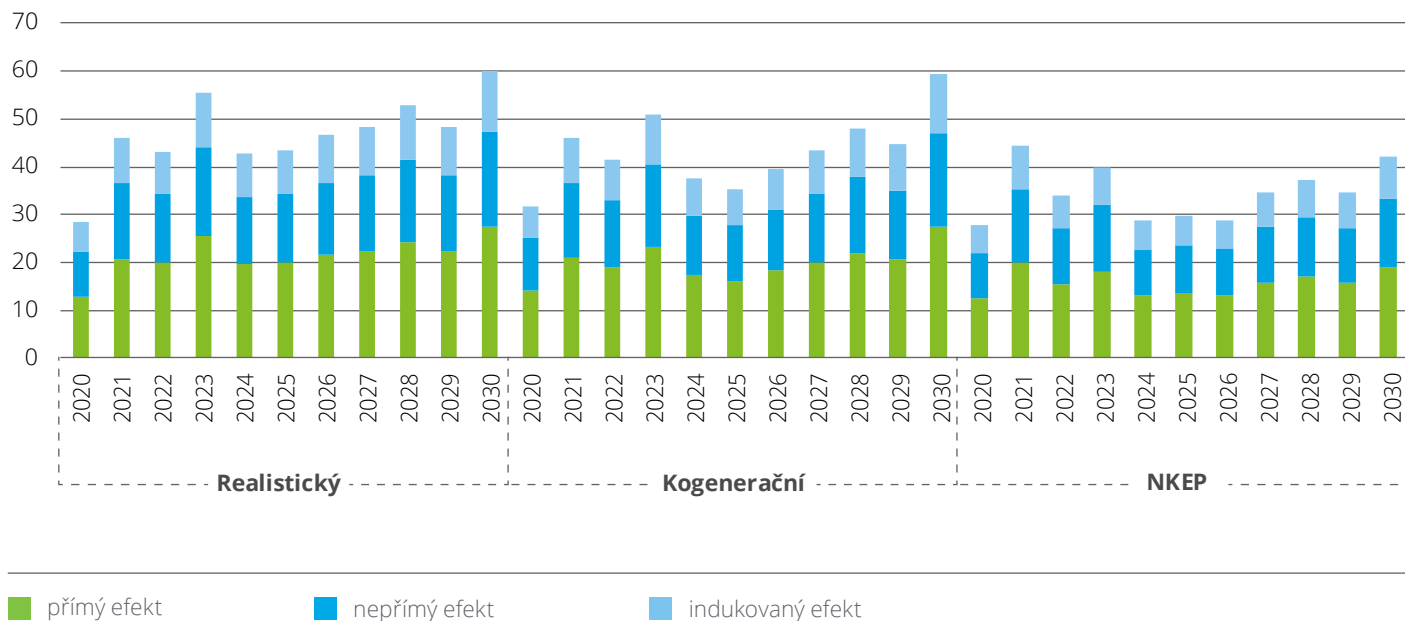
## Ekonomické dopady investic – Kogenerační scénář

Kogenerační scénář počítá s celkovým kumulovaným objemem investic 375 mld. Kč. Tento impuls by vygeneroval zvýšení objemu výroby o 478 mld. Kč, resp. přidané hodnoty o 185 mld. Kč (3,9 % HDP). Zaměstnanost by se v průměru zvýšila o 23 tisíc osob. Vládní sektor by získal dodatečných 79 mld. Kč.

## Ekonomické dopady investic – scénář NKEP

S nejnižším objemem investic počítá scénář NKEP, nicméně i zde by ekonomické dopady byly poměrně vysoké. Investice v objemu 275 mld. Kč by vedla ke zvýšení objemu výroby o 382 mld. Kč a přidané hodnoty o 148 mld. Kč (3,1 % HDP). Zaměstnanost by se průměrně po dobu vymezeného období zvýšila o 19 tisíc osob. Pozitivní dopad na finance vládního sektoru lze vyčíslit na 63 mld. Kč.

Dopad na produkci v jednotlivých letech (mld. Kč)



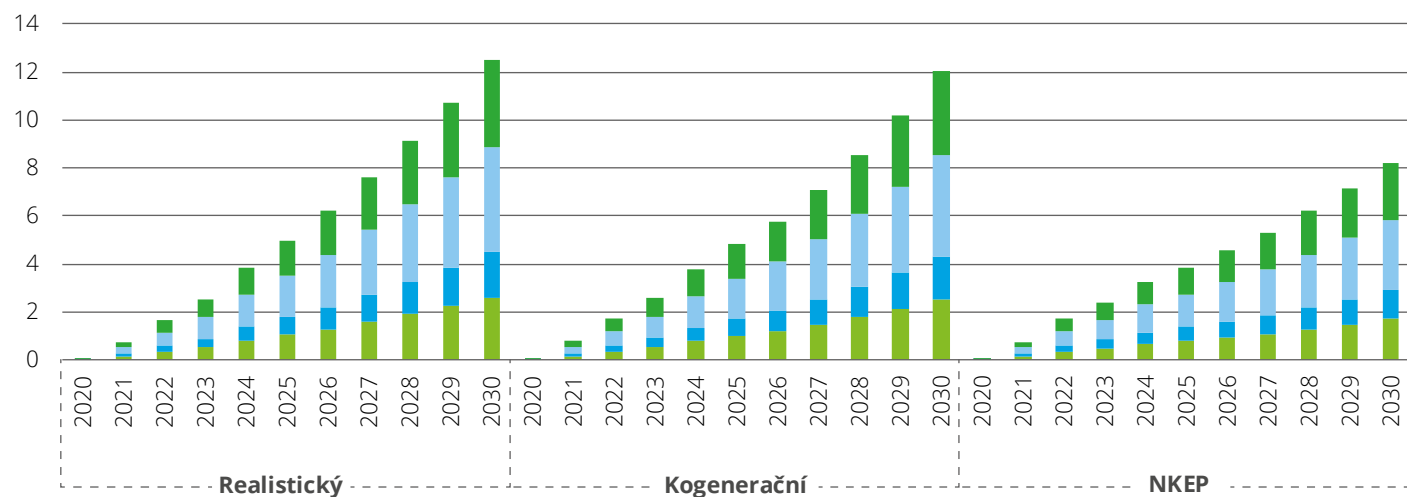
Ekonomické dopady provozu nových kapacit podle jednotlivých scénářů  
Ke zvýšení ekonomické aktivity nepovede jen investice do nových kapacit, ale samozřejmě také jejich provoz. Ve zvolených scénářích se počítá s celkovými kumulovanými provozními výdaji v období 2020–2030 od 51 do 61 mld. Kč.

### Shrnutí celkových dopadů provozu za období 2020–2030 podle scénářů

	Realistický	Kogenerační	NKEP
Dopad na objem výroby (mld. Kč)	329,1	314,2	265,9
Dopad na přidanou hodnotu (mld. Kč)	141,1	134,8	102,0
Dopad na přidanou hodnotu (% HDP)	2,9%	2,8%	2,1%
Dopad na zaměstnanost (počet pracovních míst)	8 573	8 413	7 200
Dopad na veřejné rozpočty (mld. Kč)	60,0	57,3	43,4

Pozn.: V případě dopadu na zaměstnanost jde o průměrný počet vytvořených míst v jednotlivých letech.

### Dopad na veřejné finance v jednotlivých letech (mld. Kč)



- dopad na DPFO
- dopad na sociální pojištění
- dopad na DPPO
- dopad na nepřímé daně

### Ekonomické dopady provozu nových kapacit – Realistický scénář

Realistický scénář vychází s primárním zvýšením provozních výdajů v relevantních odvětvích (energetika, doprava) o 61 mld. Kč. To by mělo přímo v těchto odvětvích zvýšit objem výroby o 135 mld. Kč, v celé ekonomice potom o 329 mld. Kč. Tomu odpovídá zvýšení přidané hodnoty o 141 mld. Kč, tj. 2,9 % HDP. Počet vytvořených pracovních míst by měl ke konci období dosáhnout 18 tisíc. Celkový dopad na finance vládního sektoru dosahuje 60 mld. Kč.

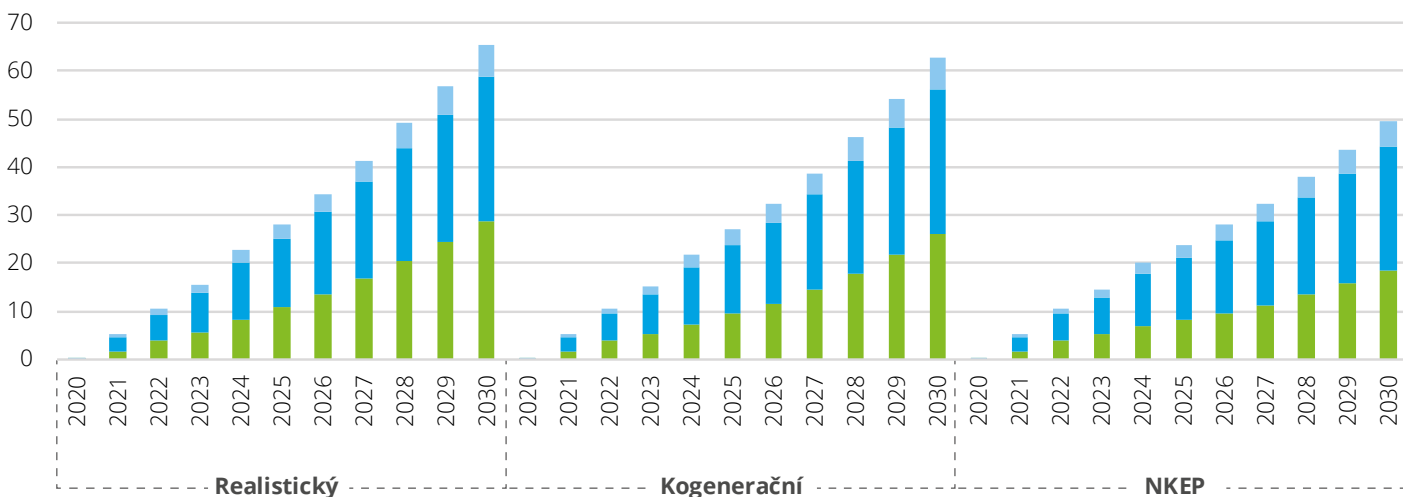
### Ekonomické dopady provozu nových kapacit – Kogenerační scénář

V Kogeneračním scénáři vycházíme s primárním zvýšením provozních výdajů o 57 mld. Kč. Přímou v energetice a dopravě by to mělo vést ke zvýšení produkce o 120 mld. Kč, v celé české ekonomice potom o 314 mld. Kč. Kumulovaný dopad na tvorbu přidané hodnoty v tomto scénáři dosahuje 135 mld. Kč, tj. 2,8 % HDP. Trh práce by na konci zvoleného období měl mít o necelých 18 tis. pracovních míst více. Pozitivní dopad na finance vládního sektoru činí 57 mld. Kč.

### Ekonomické dopady provozu nových kapacit – scénář NKEP

Výchozím předpokladem dopadové analýzy ve scénáři NKEP je zvýšení provozních výdajů v energetice a dopravě o 51 mld. Kč. To by mělo vést ke zvýšení výroby v těchto odvětvích o 95 mld. Kč a v celé ekonomice o 266 mld. Kč. Tvorba přidané hodnoty by se kumulovaně měla zvýšit o 102 mld. Kč, tj. 2,1 % HDP. Pozitivní dopad na trh práce dosahuje na konci období 14 tis. pracovních míst. Finance vládního sektoru by si v tomto scénáři přišly na 43 mld. Kč.

Dopad na produkci v jednotlivých letech (mld. CZK)



■ přímý efekt     
 ■ nepřímý efekt     
 ■ indukovaný efekt





# Závěry

Z prezentovaných výsledků analýzy možného zvýšení cíle obnovitelných zdrojů z 20,8 % na 23,8 % podílu na spotřebě energie pro rok 2030 lze odvodit tyto hlavní závěry:

Zvýšení procentního podílu obnovitelných zdrojů v oblasti elektroenergetiky se zdá být proveditelné a v daném časovém horizontu realistické. Základními přispěvateli by měli být solární energetika, jakožto ekonomicky nejvýhodnější zdroj energie, a větrná energetika.

Oba zmíněné zdroje jsou nejnámennějšími přispěvateli růstu obnovitelných zdrojů po celém světě. Jak ukazují zkušenosti z německých aukcí, lze tak učinit za srovnatelných podmínek s nízkou, nebo dokonce žádnou podporou.

Z výsledků je patrné, že dopady navrhovaných změn dosahují v oblasti investic do nové výroby hodnoty od 3,1 % do 4,1 % HDP a od 2,1 % do 2,9 % v oblasti provozu. Nejlepších výsledků dosahuje Realistický scénář.

Zejména fotovoltaika může dosáhnout v období do roku 2030 tržních podmínek i v České republice. V provedených výpočtech je tento předpoklad naplněn v roce 2025. Aby došlo k opětovné přípravě projektů a byl zajištěn adekvátní růst, bude třeba zajistit podporu minimálně v začátku období.

Produkce elektřiny z větrných elektráren bude nadále zlevňovat. I v tomto případě je vhodné vytvořit dostatečné podmínky pro dlouhodobý rozvoj. Lze předpokládat, že role tohoto odvětví bude růst i po roce 2030. Vyšší ceny elektřiny mohou významně snížit míru potřebné podpory, což ukazují i výpočty v této studii.

Dosavadní predikce NKEP klade významný důraz místo na elektroenergetiku na výrobu tepla a chladu. Analýza trajektorie plnění napovídá, že se jedná spíše o preferenci využití energie pouze pro účely samostatné výroby tepla. Při KVET výrobě, prezentované v Kogeneračním scénáři, sice mírně vzroste potřeba vstupní suroviny a využívaných ploch, pokrytí cílů se ale stává méně náročné na investice i potřebnou podporu.

V sektoru dopravy lze konstatovat, že se ČR do značné míry drží mantinelů stanovených Směrnicí REDII. Především maximalizuje podíl biopaliv první generace. To vyžaduje využití dodatečných 120 tis. ha ploch. Druhá generace je pak modelována vcelku realisticky. Větší podíl elektromobility by mohl přispět právě ke snížení potřeb dodatečných osevních ploch.

Za námi zvolených předpokladů lze alternativní scénáře s cílem podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie ve výši 23,8 % považovat za srovnatelné s předkládaným scénářem NKEP. Analýza ukazuje, že vhodná struktura a rozložení investic může vést i k vyšším podílům obnovitelných zdrojů při stejné potřebě veřejné podpory.

Zvažované investice poskytnou české ekonomice významný ekonomický stimul, jak v podobě investic, tak v tvorbě pracovních míst i dodatečné tvorbě přidané hodnoty.

Celková podpora vypočtená pro scénář NKEP činí 92–108 mld. Kč při splnění cíle podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě 20,8 %. V případě splnění cíle 23,8 % je celková podpora pro Realistický scénář 100–144 mld. Kč, v Kogeneračním scénáři je to pak 90–131 mld. Kč.

Fotovoltaické elektrárny mohou být jakožto nejlevnější zdroj výroby elektřiny s rychlou realizací využity k významnému „doplnění cíle“ na úroveň 23,8 % v případě, že by jiné zdroje nedokázaly plnit uvedenou trajektorii. To lze vnímat pozitivně především pro sektor teplárenství, kde bude transformace nejnáročnější.

Plocha potřebná pro výstavbu fotovoltaických elektráren je násobně nižší nežli plocha potřebná pro pěstování biomasy pro energetické účely. Navíc je možno pro výstavbu solárních elektráren využít i tzv. „brownfieldy“, které jsou pro pěstování biomasy nevhodné. Z tohoto hlediska se jeví výstavba solárních elektráren jako výhodná a šetrná k využití zemědělské půdy.

# Kontakty



**Josef Kotrba**  
**Prezident Deloitte**  
jkotrba@deloittece.com



**David Marek**  
**Hlavní ekonom Deloitte**  
dmarek@deloittece.com



**Miroslav Lopour**  
**Manažer strategických projektů  
v týmu Energetika a zdroje**  
mlopour@deloittece.com





# Deloitte.

Deloitte označuje jednu či více společností Deloitte Touche Tohmatsu Limited, britské privátní společnosti s ručením omezeným zárukou („DTTL“), jejích členských firem a jejich spřízněných subjektů. Společnost DTTL a každá z jejích členských firem představuje samostatný a nezávislý právní subjekt. Společnost DTTL (rovněž označovaná jako „Deloitte Global“) služby klientům neposkytuje. Podrobný popis právní struktury společnosti Deloitte Touche Tohmatsu Limited a jejích členských firem je uveden na adrese [www.deloitte.com/cz/onas](http://www.deloitte.com/cz/onas).

Společnost Deloitte poskytuje služby v oblasti auditu, daní, poradenství a finančního a právního poradenství klientům v celé řadě odvětví veřejného a soukromého sektoru. Díky globálně propojené síti členských firem ve více než 150 zemích a teritoriích má společnost Deloitte světové možnosti a poskytuje svým klientům vysoce kvalitní služby v oblastech, ve kterých klienti řeší své nejkompexnější podnikatelské výzvy. Přibližně 225 000 odborníků usiluje o to, aby se společnost Deloitte stala standardem nejvyšší kvality.

Společnost Deloitte ve střední Evropě je regionální organizací subjektů sdružených ve společnosti Deloitte Central Europe Holdings Limited, která je členskou firmou sdružení Deloitte Touche Tohmatsu Limited ve střední Evropě. Odborné služby poskytují dceřiné a přidružené podniky společnosti Deloitte Central Europe Holdings Limited, které jsou samostatnými a nezávislými právními subjekty. Dceřiné a přidružené podniky společnosti Deloitte Central Europe Holdings Limited patří ve středoevropském regionu k předním firmám poskytujícím služby prostřednictvím více než 5 000 zaměstnanců ze 41 pracovišť v 17 zemích.