
Univerzita Karlova vydala studii k modelování energetických scénářů a jejich dopadů na ekonomiku

English see below

Praha, 29. 12. 2025 – Výzkumníci Univerzity Karlovy a Cambridge Econometrics analyzovali řadu energetických scénářů a jejich dopady na ekonomiku a domácnosti, které sloužily jako jeden z podkladů při přípravě strategických materiálů České republiky. Ve spolupráci se společností ČEPS byla validována i bezpečnost dodávek elektřiny. Kompletní studie je nyní k dispozici na webu univerzity.

Cílem modelování bylo vyhodnotit dopady politik na vývoj českého energetického systému a ekonomiky do roku 2050, a s tím související vývoj emisí skleníkových plynů, spotřeby energie a dopadů na domácnosti. Studie vznikla v rámci projektu SEEPIA a porovnávala vývoj pro scénář bez přijetí opatření obsažených v balíčku Fit for 55 a bez ambice dosažení klimatické neutrality, s celou řadou scénářů, které si kladly za cíl vysoké snížení emisí skleníkových plynů. Tento přístup byl v souladu s metodikou a pokyny Evropské komise pro aktualizaci národních plánů v oblasti energetiky a klimatu (NKEP) i s Východisky aktualizace Státní energetické koncepce ČR a souvisejících strategických dokumentů schválenými vládou v dubnu 2023.

Klíčové předpoklady všech scénářů definovala státní správa, která je diskutovala se stakeholdery. Modelování těchto scénářů proběhlo mezi lety 2022 a 2024. „Analytické podklady pro diskuse o návrzích NKEP a Státní energetické koncepce byly připravené s pomocí čtyř mezinárodně uznávaných modelů. Analýzy vývoje celého energetického systému komplexním modelem TIMES byly doplněny o analýzy elektrizační soustavy realizované společností ČEPS. Ta na základě v té době nejaktuálnějších dostupných dat validovala zdrojovou přiměřenost, možnosti dovozu elektřiny i výkonovou rezervu. Ztráty v síti jsou obsažené v obou těchto použitých energetických modelech. Modelování ekonomických dopadů zahrnuje jak pozitivní efekty z využití výnosů z prodeje emisních povolenek na podporu investic, tak negativní dopady spojené se zpoplatněním uhlíku prostřednictvím systém EU ETS. Bylo to poprvé, kdy bylo takto robustní modelové prostředí použito pro tvorbu analytických podkladů pro NKEP či SEK,“ upřesnil výzkumník Univerzity Karlovy Milan Ščasný.

Státní správa v roce 2024 zvolila 3 scénáře pro detailní hodnocení dopadů. Výsledky těchto scénářů ukazují, že unijní cíl snížení emisí skleníkových plynů do roku 2030 (55% snížení oproti roku 1990) je bezpečně dosažen ve všech scénářích. Za daných předpokladů je většina uhelných zdrojů nekonkurenceschopná, a proto bez jejich podpory dochází k jejich útlumu. „Splnění unijních cílů v oblasti energetických úspor a podílu obnovitelných zdrojů energie vyžaduje výrazné zrychlení zejména v příštích deseti letech. Nutnou podmínkou je odstranění bariér a rychlejší výstavba nových zdrojů,“ vysvětluje výzkumník Univerzity Karlovy Lukáš Rečka.

Samotné emisní obchodování bez dodatečných opatření nebude stačit k dosažení klimatické neutrality v roce 2050. Zejména v těžko dekarbonizovaných sektorech je nutné jeho doplnění dalšími politikami, které budou brát v potaz konkurenceschopnost ekonomiky ČR. Makroekonomické modelování potvrzuje potenciál pozitivního dopadu dekarbonizace na ekonomiku oproti scénáři bez zavedení opatření balíčku Fit for 55. Klíčové je, aby ekonomičtí aktéři využili inovační potenciál veřejných podpor plynoucích z Evropské unie efektivním způsobem.

Důležitým tématem přípravy klimatických a energetických politik byly sociální dopady transformace. Modelování ukázalo, že klimatické politiky samy o sobě energetickou chudobu plošně nezvyšují, ale mohou ji prohloubit u domácností, které jsou již nyní ohrožené. Podpora a kompenzace by proto měly cílit zejména na nejvíce ohrožené skupiny obyvatelstva, tj. samostatně žijící seniory/ky nad 65 let a samoživitele/ky. „V případě vlastníků nemovitostí by opatření měla být zacílena více na podporu zavádění úsporných opatření ke snížení spotřeby energie než na zvyšování disponibilního příjmu,“ dodává výzkumník Univerzity Karlovy Matěj Opatrný.

Modelování dopadů, které tvořilo jeden z analytických podkladů využitých státní správou pro přípravu strategických dokumentů, bylo vytvořeno v rámci projektu SEEPIA financovaného TA ČR. Projekt získalo konsorcium 12 institucí ve veřejné soutěži Programu prostředí pro život 4. Jedná se o jeden ze 76 výstupů projektu SEEPIA.

Detaily modelování dopadů budou představeny na odborném workshopu, který tým Univerzity Karlovy v rámci projektu SEEPIA uspořádá na začátku roku 2026.

Manažerské shrnutí ke stažení [zde](#) .

Celá studie ke stažení [zde](#) .

Kontakt pro média:

Mgr. Milan Ščasný, Ph.D., koordinátor týmu SEEPIA

milan.scasny@czp.cuni.cz

Popis přístupu modelování vývoje energetického systému a ekonomiky v rámci projektu SEEPIA

Příprava modelování scénářů a diskuse jejich předpokladů probíhaly v několika vlnách v průběhu let 2022 až 2024. Klíčové předpoklady všech scénářů byly definovány MPO a MŽP na základě rozsáhlé diskuse mezi resorty, se zahrnutím dalších stakeholderů (vč. asociací a svazů) skrze Platformu pro strategie v oblasti energetiky a klimatu.

SEEPIA poskytlo státní správě analytické podklady v létě roku 2024 krátce po dokončení vlastního modelování. Státní správa tyto analytické podklady využila při tvorbě strategických dokumentů stejně jako podklady od dalších výzkumných týmů. Výsledky předchozích vln modelování byly několikrát prezentovány odborné veřejnosti, mimo jiné i na veřejném semináři v lednu 2024.

Výsledky modelování jsou prezentovány ve struktuře energetické bilance, ve které se například liší konečná spotřeba elektřiny od tuzemské netto spotřeby elektřiny uváděné Energetickým regulačním úřadem. (Tuzemská netto spotřeba zahrnuje i spotřebu přenosové a distribučních soustav a technologickou vlastní spotřebu elektřiny na výrobu tepla, konečná spotřeba v energetické bilanci nikoli.) Vyžadují to tak metodika a pokyny Evropské komise pro aktualizaci národních plánů v oblasti energetiky a klimatu.

V rámci Memoranda o spolupráci se společností ČEPS bylo modelování prováděné výzkumným týmem Univerzity Karlovy doplněno o analýzy elektrizační soustavy realizované společností ČEPS. V roce 2024 byli zdrojová přiměřenost, možnosti dovozu elektřiny i výkonová rezerva validovány modelem PLEXOS na základě nejaktuálnějších dostupných dat z European Resource Adequacy Assessment (ERAA 2023 Edition, publikováno na jaře 2024).

Všechny modely použité konsorciem SEEPIA a společností ČEPS pro přípravu analytických podkladů jsou mezinárodně standardně využívány pro naplnění komplexních analytických potřeb koncepcí v oblasti energetiky a ochrany klimatu. Model TIMES je více než 20 let vyvíjen Mezinárodní energetickou agenturou (IEA), model E3ME rozvíjí přes 30 let Cambridge Econometrics, ve spolupráci s několika zahraničními univerzitami (viz <https://www.camecon.com/>). V obou případech se jedná se o mezinárodně uznávané modely, které jsou používány řadou dalších nejen evropských zemí, ale i Světovou bankou, Organizací spojených národů či Evropskou komisí. Model DASMODO má obdobou strukturu jako uznávaný model EUROMOD rozvíjený Joint Research Centre Evropské komise, přitom má aktuálnější data a behaviorální parametry, které jsou relevantní pro české prostředí. Model PLEXOS je užíván řadou operátorů přenosových soustav mnoha zemí a pokrývá evropskou síť ENTSO-E

Každý model popisuje redukováný obraz reality a má proto svá omezení, ale každý z nich má také své přednosti. Právě proto byly modely rozvíjené v konsorciu SEEPIA navzájem propojeny, aby zachytily různou granulitu a technologický detail modelování. Například model TIMES-CZ optimalizuje celý energetický systém ČR v dlouhém období, podrobné časové rozlišení je řešeno propojením s modelem PLEXOS s hodinovým rozlišením. Společnost ČEPS tak pomocí modelu PLEXOS validovala zdrojovou přiměřenost, možnost dovozu elektřiny, ztráty v sítích i výkonovou rezervu výsledků modelu TIMES-CZ stejnou metodikou, jakou používá při střednědobém hodnocení přiměřenosti zdrojové kapacity elektroenergetické soustavy ČR (MAF).

Makroekonomický model E3ME modeluje vývoj emisí, dopady jejich zpoplatnění na odvětví, ekonomiku a domácnosti, výnos z prodeje z emisních povolenek a jejich alokaci mezi jednotlivé členské země EU a mezi jednotlivé fondy (Modernizační, Inovační, a Sociální klimatický fond), z kterých jsou zase tyto výnosy alokovány na podporu technologií nebo kompenzace, které mají zase dopad na ekonomický výstup, trh práce, spotřebu domácností a veřejné příjmy. Model E3ME je také globální model, tzn. pokrývá nejen celý evropský trh s emisními povolenkami, ale také světovou ekonomiku, čímž umožňuje zachytit efekty v regionální a globální perspektivě. Model umožňuje zachytit jak krátkodobé dynamické změny, tak konvergenci k dlouhodobému trendu. Dopady emisních povolenek na ekonomiku i dopady využití výnosů z prodeje emisních povolenek jsou endogenní, tzn. výsledkem modelu E3ME.

Charles University has published a study on modeling energy scenarios and their impact on the economy

Prague, December 29, 2025 – Researchers from Charles University and Cambridge Econometrics analyzed a number of energy scenarios and their impact on the economy and households, which served as one of the bases for the preparation of strategic materials for the Czech Republic. In cooperation with ČEPS, the security of electricity supplies was also validated. The complete study is now available on the university's website.

The aim of the modeling was to evaluate the impact of policies on the development of the Czech energy system and economy until 2050, and the related development of greenhouse gas emissions, energy consumption, and impacts on households. The study was conducted as part of the SEEPIA project and compared the development of a scenario without the adoption of the measures contained in the Fit for 55 package and without the ambition to achieve climate

neutrality with a number of scenarios that aimed to significantly reduce greenhouse gas emissions. This approach was in line with the European Commission's methodology and guidelines for updating national energy and climate plans (NECPs) and with the starting points for updating the Czech Republic's State Energy Policy and related strategic documents approved by the government in April 2023.

The key assumptions for all scenarios were defined by the state administration, which discussed them with stakeholders. These scenarios were modeled between 2022 and 2024. *"Analytical background materials for discussions on the NEP and State Energy Policy proposals were prepared using four internationally recognized models. Analyses of the development of the entire energy system using the comprehensive TIMES model were supplemented by analyses of the electricity system carried out by ČEPS. Based on the most up-to-date data available at the time, ČEPS validated the adequacy of sources, the possibilities for electricity imports, and the power reserve. Network losses are included in both of these energy models. Modeling of economic impacts includes both the positive effects of using revenues from the sale of emission allowances to support investments and the negative impacts associated with carbon pricing through the EU ETS system. This was the first time that such a robust modeling environment was used to create analytical data for the NKEP or SEK,"* said Milan Ščasný, a researcher at Charles University.

In 2024, the government chose three scenarios for a detailed impact assessment. The results of these scenarios show that the EU's target of reducing greenhouse gas emissions by 2030 (a 55% reduction compared to 1990) is safely achieved in all scenarios. Under the given assumptions, most coal sources are uncompetitive and therefore decline without support. *"Meeting the EU's energy saving and renewable energy targets will require a significant acceleration, especially in the next ten years. A necessary condition is the removal of barriers and faster construction of new sources,"* explains Lukáš Rečka, a researcher at Charles University.

Emissions trading alone, without additional measures, will not be enough to achieve climate neutrality by 2050. Especially in sectors that are difficult to decarbonize, it must be supplemented by other policies that take into account the competitiveness of the Czech economy.

Macroeconomic modeling confirms the potential positive impact of decarbonization on the economy compared to a scenario without the introduction of the Fit for 55 package of measures. It is crucial that economic actors make effective use of the innovative potential of public support from the European Union.

An important topic in the preparation of climate and energy policies was the social impact of the transformation. Modeling has shown that climate policies do not in themselves increase energy poverty across the board, but they can exacerbate it in households that are already at risk. Support and compensation should therefore be targeted primarily at the most vulnerable groups of the population, i.e., seniors over 65 living alone and single parents. *"In the case of property owners, measures should be aimed more at supporting the introduction of energy-saving measures to reduce energy consumption than at increasing disposable income,"* adds Matěj Opatrný, a researcher at Charles University.

The impact modeling, which formed one of the analytical bases used by the state administration to prepare strategic documents, was created as part of the SEEPIA project funded by TA ČR. The project was awarded to a consortium of 12 institutions in a public competition under the Environment for Life 4 Program. It is one of 76 outputs of the SEEPIA project. Details of the impact modeling will be presented at a professional workshop to be organized by the Charles University team as part of the SEEPIA project in early 2026.

Media contact:

Mgr. Milan Ščasný, Ph.D., SEEPIA team coordinator
milan.scasny@czp.cuni.cz

Description of the approach to modeling the development of the energy system and economy within the SEEPIA project

The preparation of scenario modeling and discussion of their assumptions took place in several waves between 2022 and 2024. The key assumptions of all scenarios were defined by the Ministry of Industry and Trade and the Ministry of the Environment on the basis of extensive discussions between ministries, including other stakeholders (including associations and unions) through the Platform for Energy and Climate Strategy.

SEEPIA provided the government with analytical data in the summer of 2024, shortly after completing its own modeling. The government used this analytical data in the creation of strategic documents, as well as data from other research teams. The results of previous modeling waves were presented to the professional public several times, including at a public seminar in January 2024.

The modeling results are presented in the structure of the energy balance, in which, for example, final electricity consumption differs from the domestic net electricity consumption reported by the Energy Regulatory Office. (Domestic net consumption also includes the consumption of transmission and distribution systems and technological own consumption of electricity for heat production, while final consumption in the energy balance does not.) This is required by the European Commission's methodology and guidelines for updating national energy and climate plans.

As part of the Memorandum of Cooperation with ČEPS, the modeling carried out by the Charles University research team was supplemented by analyses of the electricity system carried out by ČEPS. In 2024, resource adequacy, electricity import options, and power reserves were validated by the PLEXOS model based on the latest available data from the European Resource Adequacy Assessment (ERAA 2023 Edition, published in spring 2024).

All models used by the SEEPIA consortium and ČEPS to prepare analytical data are internationally standardised for use in meeting the complex analytical needs of concepts in the field of energy and climate protection. The TIMES model has been developed by the International Energy Agency (IEA) for more than 20 years, and the E3ME model has been developed by Cambridge Econometrics for over 30 years, in collaboration with several foreign universities (see

<https://www.camecon.com/>). In both cases, these are internationally recognized models that are used by a number of other countries, not only in Europe, but also by the World Bank, the United Nations, and the European Commission. The DASMOT model has a similar structure to the recognized EUROMOD model developed by the European Commission's Joint Research Centre, but has more up-to-date data and behavioral parameters that are relevant to the Czech environment. The PLEXOS model is used by a number of transmission system operators in many countries and covers the European ENTSO-E network.

Each model describes a reduced image of reality and therefore has its limitations, but each also has its advantages.

That is why the models developed in the SEEPIA consortium were interconnected to capture different granularity and technological detail of modeling. For example, the TIMES-CZ model optimizes the entire energy system of the Czech Republic in the long term, with detailed time resolution addressed by interconnection with the PLEXOS model with hourly resolution. Using the PLEXOS model, ČEPS validated the adequacy of sources, the possibility of importing electricity, network losses, and the power reserve of the TIMES-CZ model results using the same methodology it uses in its medium-term assessment of the adequacy of the Czech Republic's electricity system capacity (MAF).

The E3ME macroeconomic model simulates emissions trends, the impact of emissions pricing on industries, the economy, and households, revenues from the sale of emission allowances, and their allocation among individual EU member states and among individual funds (Modernization, Innovation, and Social Climate Fund), from which these revenues are in turn allocated to support technologies or compensation, which in turn have an impact on economic output, the labor market, household consumption, and public revenues. The E3ME model is also a global model, i.e., it covers not only the entire European emissions allowance market, but also the global economy, thus allowing effects to be captured from a regional and global perspective. The model allows both short-term dynamic changes and convergence towards a long-term trend to be captured. The impacts of emission allowances on the economy and the impacts of the use of revenues from the sale of emission allowances are endogenous, i.e., they are the result of the E3ME model.