

Možnosti dosahovania energetickej efektívnosti prechode na čisté energie

Possibilities of achieving energy efficiency by transitioning to clean energies

JARMILA VIDOVÁ

Abstrakt

K lepšiemu riadeniu obmedzených zdrojov, zníženiu emisií skleníkových plynov (najmä CO₂) môže prispieť odvetvie stavebníctva a prevádzky budov. Z týchto dôvodov je potrebné využívať čistú elektrickú energiu na vykurovanie, či chladenie. Je tiež nevyhnutné správne nastaviť vykurovanie, či riadene spotreby energií. Situácia bude ešte vážnejšia, pretože prehrievanie miest a miestna zmena klímy, intenzívna urbanizácia a industrializácia zvýšia teplotu v mestách, čo prispeje k vytvoreniu mestských tepelných ostrovov (UHI). Sú to miesta, kde je prehriatie vyššie až o 10 °C v porovnaní s priemernou teplotou. Vyššia teplota v mestách má vplyv na spotrebu energie potrebnej na chladenie a klimatizáciu, čo má vplyv na kvalitu životného prostredia miest, zdravie miest a schopnosť v nich prežiť.

Kľúčové slová: spotreba energie, inovácie, rast populácie, udržateľné zdroje

Abstract

The construction and building operation sector can contribute to better management of limited resources and reduction of greenhouse gas emissions (especially CO₂). For these reasons, it is necessary to use clean electricity for heating or cooling. It is also necessary to correctly set the heating or control energy consumption. The situation will be even more serious as urban overheating and local climate change, intensive urbanization and industrialization will increase the temperature in cities, contributing to the formation of urban heat islands (UHIs). These are places where the overheating is higher by up to 10 °C compared to the average temperature. Higher temperatures in cities affect the consumption of energy needed for cooling and air conditioning, which affects the quality of the urban environment, the health of cities and the ability to survive in them.

Keywords: Energy consumption, Innovation, Population growth, Renewable resources

Úvod

Energia je nevyhnutným faktorom pre chod ekonomiky. V ostatných 200 rokoch jej spotreba spolu s rozvojom priemyslu postupne rástla. Na začiatku bola najviac využívaná energia vyrobená z dreva, postupne sa vyrábala z nových zdrojov palív. Zvyšovanie spotreby energie bolo mimoriadne prepojené s hospodárskym rastom, čo vypovedá o veľmi úzkom vzťahu medzi celkovou spotrebou energie a celkovým svetovým rastom HDP (Chontanawat, et. al., 2006, Hou, 2009, Acaravci, 2010, Cicea – Pirlogea, 2011). Energie a spôsoby ich získavania je téma, ktorej sa venujú ekonomiky už mnoho rokov. Zvyšovanie spotreby energie bolo mimoriadne prepojené s hospodárskym rastom, čo vypovedá o veľmi úzkom vzťahu medzi celkovou

spotrebou energie a celkovým svetovým rastom HDP. V súčasnosti sme v situácii, kedy je sa znižovanie spotreby energie stáva nevyhnutnosťou vzhľadom na celosvetový stav životného prostredia. Zdroje na výrobu energií sa znižujú a ich potreba každodenne narastá, je nevyhnutné hľadať nové zdroje, také, ktoré nebudú zaťažovať životné prostredie. Prechod na hospodárstvo s nulovými čistými emisiami skleníkových plynov je vo veľkej miere založené na obnoviteľných zdrojoch energie, čo však si vyžaduje zabezpečiť bezpečnosť dodávok energií a ich cenovú dostupnosť a aj potrebnú energetickú infraštruktúru. V príspevku sa zaoberáme potrebou úspor energií vo vzťahu k úlohe miest v tomto procese.

Teoretické východiská

Tak ako je úzky vzťah medzi spotrebou energií a ekonomickým rastom, viacerí autori potvrdili aj závislosť medzi ekonomickým rastom a klimatickými zmenami. Podľa mnohých štúdií je možné počas nasledujúcich 20 až 30 rokov zlepšiť energetickú účinnosť o 10 až 30 % a to bez zvýšenia nákladov (E. Bédi, 2002, Lapin, 2003, Dufková, 2004). Viacero expertov už v období pred 20 rokmi bolo presvedčených, že je možné dosiahnuť vyššie úspory počas tohto obdobia. Takéto úspory sú realizovateľné vo všetkých sektoroch ekonomiky využitím súčasných znalostí a technológií. Z dlhodobého hľadiska tak bude možné priblížiť sa k ekonomike s nulovými emisiami zvýšením energetickej efektívnosti. (Čaboun, 2009, Faško et.al., 2009).

Zlepšenie energetickej účinnosti a zníženie dopytu po energii, aby poskytli dominantný príspevok k riešeniu globálnej zmeny klímy (Sorrel, 2015). Avšak s rastom bohatstva sa zvyšuje aj spotreba energie. Brown et. al., skúmali 220 krajín počas 24 rokov a zistili, že v priemere každé 1% zvýšenie bohatstva na obyvateľa bolo spojené s nárastom spotreby energie na obyvateľa o 0,76%. Csereklyei et al. analyzovali 99 krajín v období rokov 1971 – 2010 a zistil porovnateľnú elasticitu približne 0,7 – čo znamená, že energetická náročnosť je nižšia v bohatších krajinách a že v priemere 1% nárast príjmu na obyvateľa je spojený s poklesom energetickej náročnosti na obyvateľa o 0,3%. Tento výsledok bol odvodený z opakovaných prierezových analýz národných údajov a naznačuje, že spotreba energie na obyvateľa spojená s akoukoľvek danou úrovňou príjmu na obyvateľa sa počas štyroch desaťročí nezmenila. Dlhodobý pokles regionálnej a globálnej energetickej náročnosti je preto spôsobený skôr tým, že krajiny bohatnú, než tým, že produkujú určitú úroveň bohatstva s menším množstvom energie. To zase naznačuje, že technologické zmeny, ktoré znížili energetickú náročnosť, silne korelujú s technologickými zmenami, ktoré zvýšili bohatstvo na obyvateľa.

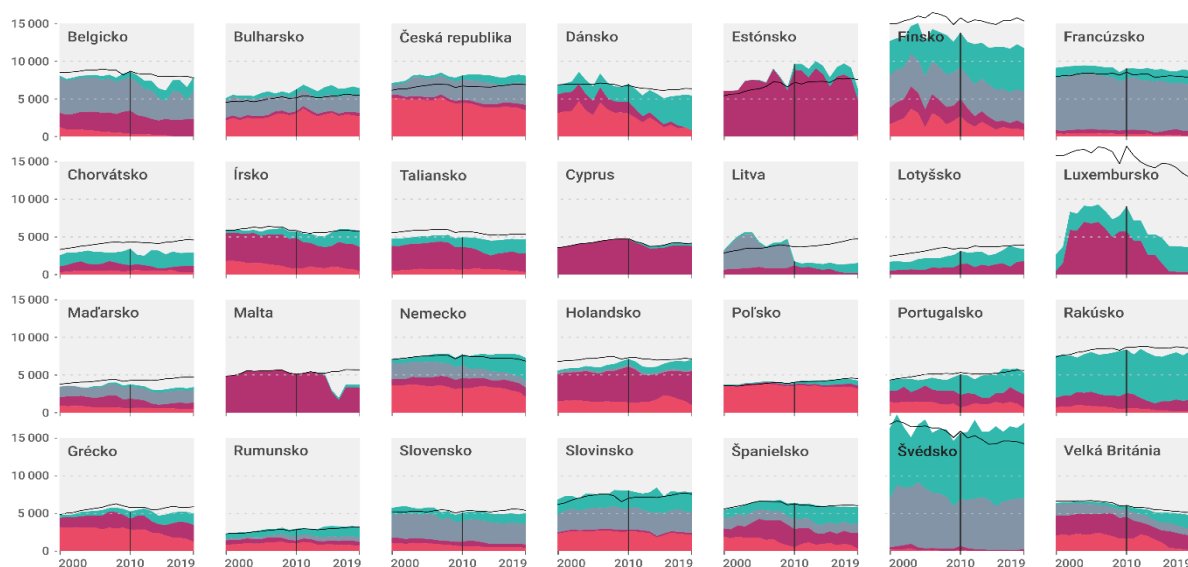
Spotreba energií v krajinách Európskej únie

Spotreba primárnej energie v roku 2020 klesla o 4,5 %, čo je prvý pokles spotreby energie od roku 2009. K poklesu prispela ropa (-9,7 %), ktorá predstavovala takmer tri štvrtiny poklesu. Spotreba všetkých palív klesla, s výnimkou obnoviteľných zdrojov energie (+9,7 %) a vodných zdrojov (+1,0 %). Spotreba klesla vo všetkých regiónoch, pričom najväčší pokles bol zaznamenaný v Severnej Amerike (-8,0 %). Spotreba primárnej energie v Európskej únii to bol v roku 2020 pokles o – 7,8 %. Najmenší pokles bol zaznamenaný v ázijsko-tichomorskom regióne (-1,6 %), vďaka rastu v Číne (+2,1 %), jedinej veľkej krajine, kde sa spotreba energie v roku 2020 zvýšila. V ostatných regiónoch sa pokles spotreby pohyboval od -7,8% v Južnej a Strednej Amerike do -3,1% na Blízkom východe. Rozvojové krajiny sveta na čele s Čínou a Indiou teraz predstavujú 61 % celosvetovej spotreby energie, pričom spotreba energie v Číne je teraz vyššia ako celková spotreba energie v USA a EÚ spolu.¹ Na svete sa 61,3 % spotrebovanej elektriny vyrába z fosílnych palív. V rozvojových krajinách je to 68,2 % a vo vyspelých krajinách je to okolo 51,3 %. Medzi fosílné palivá patrí uhlie, zemný plyn, ropa. Podiel uhlia na výrobe elektriny v EÚ klesol z 30,6 % v roku 2000 na 14,5 % v roku 2019. Zo štátov EÚ malo v roku 2019 najvyšší podiel (74 %) uhlia na výrobe elektriny Poľsko, Česká republika 42,6 %. Kvôli pomerne vysokej výrobe a spotrebe elektriny na osobu však Česká republika vyrába najviac elektriny na osobu z uhlia z celej Európskej únie – 3 452 kWh na osobu (Poľsko vyrába z uhlia 3 152 kWh na osobu). Iba sedem štátov Európskej únie má podiel uhlia na výrobe elektriny vyšší ako 15 %. Naopak, najnižší podiel uhlia na výrobe elektriny majú Francúzsko (vyrobí viac ako 70 % elektriny z jadrových elektrární), Švédsko (takmer všetka energia je vyrábaná z jadra a z obnoviteľných zdrojov – vodných a veterných elektrární), Belgicko (kombinácia jadrovej energie, obnoviteľných zdrojov a zemného plynu) a ďalšie menšie štáty (Estónsko, Cyprus, Litva, Lotyšsko, Luxembursko a Malta, niektoré z nich však väčšinu elektriny vyrába z iných fosílnych palív). V roku 2022 má spotreba uhlia ďalej rásť, čo je podľa International energy agency (IEA) v rozpore s deklarovanými dekarbonizačnými cieľmi. Spaľovanie uhlia uvoľňuje emisie, pričom v prepočte na získanú energiu najviac emisií produkuje uhlie, zemný plyn uvoľňuje približne len polovičné množstvo skleníkových plynov na jednotku vyrobenej energie oproti uhliu. Rozvíjajúce sa krajiny sveta zvýšili svoj podiel na globálnych emisiách, pričom emisie CO₂ v roku 2020 predstavovali 2/3 všetkých globálnych

¹ British Petroleum. Globálny energetický štatistický prehľad 2021.

emisií CO₂, t. j. 21 253,3 milióna ton. Rozvojové krajiny sveta kontrolujú 61 % celkovej svetovej spotreby energie a 2/3 všetkých svetových emisií CO₂. Emisie CO₂ v Spojených štátoch klesli približne o 1,45 miliardy metrických ton zo svojho vrcholu v roku 2007 z 5 884,2 milióna metrických ton na 4 432,2 milióna metrických ton v roku 2020. Emisie CO₂ v EÚ klesli od roku 2007 o 1,03 miliardy metrických ton z 3 579,3 milióna metrických ton na 2 548,8 milióna metrických ton v roku 2020.

Graf 1: Vývoj výroby elektriny na osobu podľa zdrojov spotreby (kWh/person/year)



Poznámka:



Zdroj: Ember, OSN

Zlepšenie energetickej účinnosti a zníženie dopytu po energii je prostriedkom na zmiernenie dopadov na klímu. Pokusy vlád o zníženie dopytu po energii sa realizujú 70. rokov 20. storočia, kedy začali rásť ceny ropy a zvýšili sa obavy o energetickú bezpečnosť. Medzinárodná energetická agentúra (IEA) a ďalšie orgány v súčasnosti kladú čoraz väčšiu prioritu na zníženie dopytu po energii.

Situácia bude ešte vážnejšia, pretože prehrievanie miest a miestna zmena klímy, intenzívna urbanizácia a industrializácia zvýšia teplotu v mestách, čo prispeje k vytvoreniu mestských tepelných ostrovov (UHI). Sú to miesta, kde je prehriatie vyššie až o 10 °C v porovnaní s priemernou teplotou. Vyššia teplota v mestách má vplyv na spotrebu energie potrebnej na chladenie a klimatizáciu, čo má vplyv na kvalitu životného prostredia miest, zdravie miest a schopnosť v nich prežiť.

K lepšiemu riadeniu obmedzených zdrojov, zníženiu emisií skleníkových plynov (najmä CO₂) môže prispieť odvetvie stavebníctva a prevádzky budov. Z týchto dôvodov je potrebné využívať čistú elektrickú energiu na vykurovanie, či chladenie. Je tiež nevyhnutné inštalovať úsporné tepelné čerpadlá, správne nastaviť vykurovanie, či automatizovať riadenie spotreby energií. Týmto by sa mala zvýšiť úspora energie z 9 % na 13 % do 2030. Len samotné vykurovanie a horúca voda tvoria v domácnostiach EÚ 79 % celkovej konečnej spotreby energie. Sú dva spôsoby ako dosiahnuť ciele zvýšiť úspory alebo budovy kompletne renovovať. Oba prístupy budú musieť byť ekonomicky realizovateľné. Úspory energie po renováciách budov zvyčajne súvisia s lepšou izoláciou, lepšími systémami vykurovania a chladenia a lepším osvetlením. Európska komisia má dlhodobé ciele do roku 2050 na zníženie dopytu po energii a krajiny na celom svete politiky na dosiahnutie týchto cieľov. Už v roku 2007 si Európska únia v stratégii Európa 2020 vytýčila cieľ dosiahnuť 20 % úsporu energie do roku 2020 (v porovnaní s úrovňou v roku 2007). V smernici 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov² a smernici 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti, boli stanovené ciele na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov v Európskej únii (EÚ) s ohľadom na rôzne klimatické a miestne podmienky. V smernici 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov sa stanovili minimálne požiadavky a spoločný rámec na výpočet energetickej hospodárnosti. Na základe preskúmania boli smernica 2010/31/EÚ a smernica 2012/27/EÚ v roku 2018 zmenená smernicou (EÚ) 2018/844.³

Smernica 2018/844/EÚ, ktorou sa mení smernica 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov a smernica 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti. Hlavným cieľom bolo urýchliť nákladovo efektívnu obnovu existujúcich budov a podporiť inteligentné technológie v budovách. Pozmeňujúca smernica bola súčasťou balíka opatrení v oblasti čistej energie a dopĺňa právne predpisy v oblasti energetickej efektívnosti. V súvislosti s týmito opatreniami boli v rámci kohéznej politiky v krajinách Európskej únie podporované projekty na zvyšovanie energetickej efektívnosti verejných a obytných budov (graf).

Krajiny EÚ musia pre nasledujúce obdobie stanoviť optimálne minimálne požiadavky na energetickej hospodárnosti budov. Krajiny EÚ vypracovávajú dlhodobé stratégie obnovy na podporu obnovy bytových a nebytových budov s cieľom dosiahnuť do roku 2050 vysoko energeticky efektívny a dekarbonizovaný fond budov – efektívnosť použitej energie na vykurovanie priestoru, chladenie priestoru, prípravu teplej vody, vetranie, vstavané osvetlenie

² Smernica 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov

³ Smernica (EÚ) 2018/844

a ďalšie technické systémy budovy (zníženie emisií skleníkových plynov do roku 2050 o 80 až 95 % v porovnaní s rokom 1990). V Oznámení 2030 (COM (2014) 15 final) sa stanovujú všeobecné modality rámca EÚ v oblasti klímy a energie na obdobie rokov 2020 a 2030. Cieľom je znížiť emisie skleníkových plynov o 40 %, čo si vyžaduje zvýšenie miery úspor energie v roku 2030 o približne 25 %.

Komisia v roku 2020 prijala delegovaný akt a vykonávací akt. Delegovaným nariadením (EÚ) 2020/2155 sa dopĺňa smernica 2010/31/EÚ zriadením voliteľnej spoločnej schémy EÚ na určovanie stupňa inteligentnej pripravenosti budov, t.j. vymedzuje sa ním indikátor inteligentnej pripravenosti a spoločná metodika na jeho výpočet. Metodika pozostáva z výpočtu hodnoty inteligentnej pripravenosti budov alebo jednotiek budov a odvodenia stupňa inteligentnej pripravenosti budov alebo jednotiek budov. Vykonávacím nariadením (EÚ) 2020/2156 sa určujú technické podrobnosti týkajúce sa vykonávania voliteľnej spoločnej schémy EÚ na určovanie stupňa inteligentnej pripravenosti budov. Okrem iného sa vzťahuje na tieto aspekty: akreditácia a kvalifikácia odborníkov na indikátor inteligentnej pripravenosti, vydávanie certifikátu indikátora inteligentnej pripravenosti a podmienky jeho používania, skúšanie schémy indikátora inteligentnej pripravenosti. Delegované nariadenie (EÚ) 2020/2155 a vykonávacie nariadenie (EÚ) 2020/2156 sa uplatňujú od 10. januára 2021.

Ekonomika domácností a energetická efektívnosť budov v Slovenskej republike

Energetická politika je v Slovenskej republike už dlhodobo sústredená na znižovanie energetickej efektívnosti. Energetická efektívnosť znamená používanie menšieho množstva energetických vstupov pri rovnakej úrovni hospodárskej činnosti alebo služieb. Investície do energetickej efektívnosti majú lepšiu hospodársku a spoločenskú návratnosť ako investície do dodávok energie. Energetická efektívnosť synergicky prispieva k znižovaniu energetickej náročnosti ekonomiky, prispieva k zvyšovaniu energetickej bezpečnosti, znižovaniu prevádzkových nákladov energetických podnikov a úsporám primárnych energetických zdrojov. Energetická efektívnosť sa prierezovo nachádza vo všetkých dimenziách energetickej politiky.

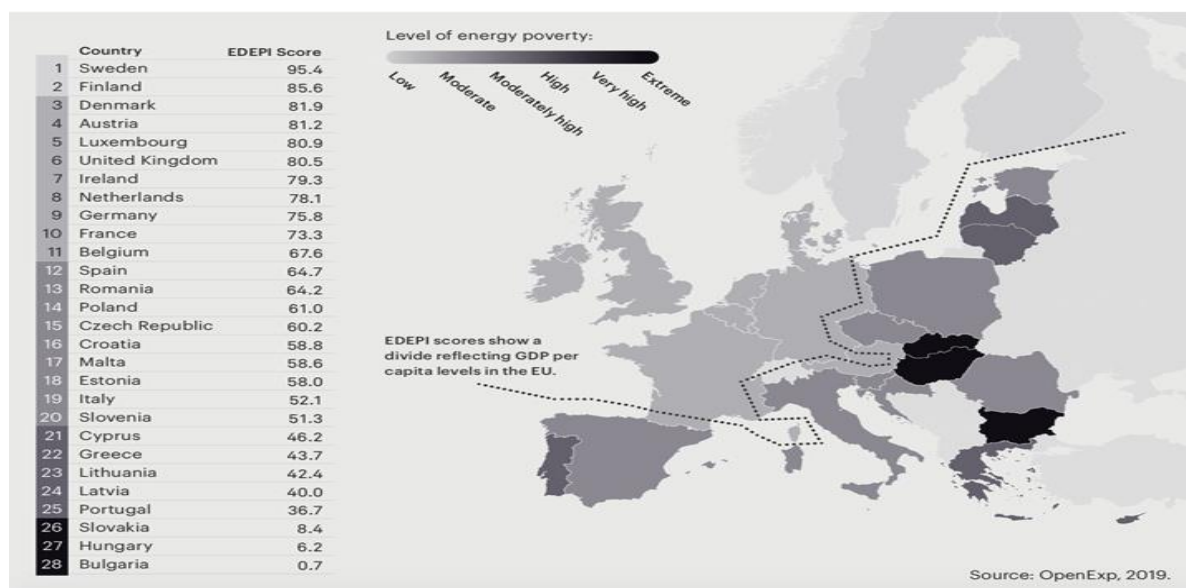
Ceny energií sú už dlhodobo vysoké, čo má vplyv na hospodárenie podnikov, aj domácností. Problémom pri znižovaní dopytu po energiách sú však vysoké náklady spojené s investíciami do nových ekologickejších zariadení. Obnoviť dom udržateľným spôsobom je dôležité pre 36 % obyvateľov Slovenska. Na Slovensku sa zvyšuje počet domácností, ktoré nemajú financie

na to, aby mohli svietiť a kúriť a spadajú do kategórie sa energeticky chudobných. Energetickú chudobu možno všeobecne definovať ako stav, ktorý je kombináciou nízkej úrovne energetickej efektívnosti bývania, vysokých účtov za energie a nízkej úrovne príjmov obyvateľov. Všetky tieto okolnosti môžu mať negatívne dôsledky na zdravie a sociálne postavenie občanov.

Analýza parížskeho think-tank OpenExp už v roku 2019 dokumentuje, že najvyššie náklady na energie mali slovenské domácnosti, čím sa zaradili do skupiny krajín EÚ, v ktorých sú ľudia najviac ohrozenými energetickou chudobou. Kým v roku 2019 boli výdavky na energie spolu s výdavkami na bývanie vo výške 23,4 %, v roku 2022 je to už 26,8 %. Dopady vyšších cien energií na rodinné rozpočty domácnosti sa líšia a to v závislosti od ich spotreby. Ak domácnosť používa plyn iba na varenie, ročné náklady jej môžu v budúcom roku vzrásť o niekoľko eur. Ak však aj na ohrev vody, tak v tom prípade si môže domácnosť ročne priplatiť aj niekoľko desiatok eur navyše. Ak ale domácnosť používa plyn aj na vykurovanie, tak v tom prípade sa jej ročné výdavky môžu zvýšiť aj o vyše 100 €.

Podobná situácia je v prípade elektriny. Pre domácnosti s nižšou spotrebou môže ísť o nárast ročných nákladov do približne 50 €, v domácnostiach s vyššou spotrebou až do 160 €. Ak ale domácnosti používajú elektrinu aj na kúrenie, tak ich ročné výdavky môžu vzrásť až o 200 €. Táto situácia sa v súvislosti s aktuálnou situáciou stále zhoršuje, je preto potrebné aktívnejšie realizovať investície do znižovania spotreby energie. Oblasti, na ktoré je potrebné sa viac zamerať sú predovšetkým budovy, či už na bývanie, kancelárske budovy alebo verejné budovy, pretože spotrebujú okolo 75 % vyrobenej elektrickej energie, vyprodukujú takmer 70 % všetkých odpadov, spotrebujú 12 % vody a generujú viac ako 30 % emisií skleníkových plynov.

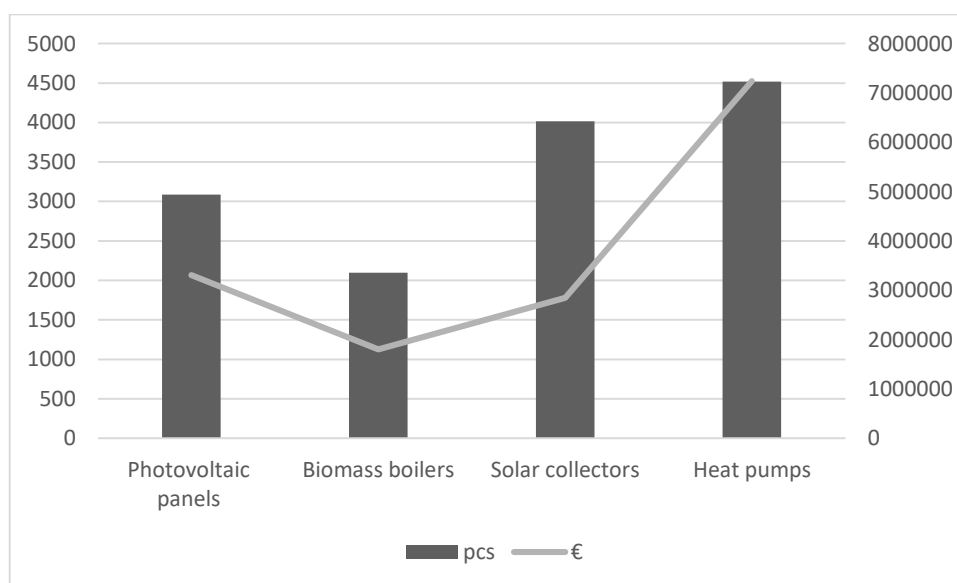
Obrázok 1: Energetická chudoba (Európsky index domácej energetickej chudoby (EDEPI)⁴



Zdroj OpenExp. 2019

Naplniť cieľ zvýšenia energetickej efektívnosti budov preto v Slovenskej republike pomáha d roku 2015 projekt Zelená domácnostiam v rámci ktorého boli z Operačného programu Kvalita životného prostredia preplatené poukážky v celkovej sume 76 miliónov €. Boli využité na investície do zariadení na zníženie energetickej spotreby.

Graf 2. Stav čerpania finančných prostriedkov z projektu Zelená domácnostiam



⁴ Európsky index domácej energetickej chudoby (EDEPI) - hodnota sa určuje na základe štyroch štatistických vstupov: náklady na energie v porovnaní s celkovými výdavkami domácností, metrika reflektujúca tepelný diskomfort ľudí počas zimy, resp. leta a kvalita bývania v domácnosti z pohľadu energetickej efektívnosti.

Zdroj spracované podľa údajov <https://zelenadomacnostiam.sk/sk/domacnosti/stav-cerpania/>

V roku 2022 prostredníctvom projektu Zelená domácnostiam III bude sa plánuje poskytnúť 16 mil. € na podporu inštalácie zariadení na používanie obnoviteľných zdrojov energie (OZE) v slovenských domácnostiach. Domácnosti budú môcť použiť finančné prostriedky na obstaranie kotlov na biomasu, fotovoltiacké panely, slnečné kolektory a tepelné čerpadlá. Výška dotácie môže byť maximálne 50 % z oprávnených nákladov na inštaláciu. Cena na poukážke závisí od inštalovaného výkonu zariadenia. Domácnosť môže získať najvyššiu dotáciu na tepelné čerpadlo. Maximálny príspevok v tomto prípade je stanovený na 3 400 €. Na slnečné kolektory bude možné získať dotáciu maximálne vo výške 1 750 €, na fotovoltiacké panely alebo biomasový kotol najviac 1 500 €. Podpora je vo forme poukážok, ktoré si môžu domácnosti preplatiť u zhotoviteľov. SIEA prepláca poukážky priamo zhotoviteľom po dokončení inštalácie. Domácnosti si v projekte môžu vybrať z takmer 4 000 konkrétnych typov zariadení spĺňajúcich technické požiadavky a spomedzi 1 200 zhotoviteľov, ktorí sú zodpovední za ich dodanie a inštaláciu.

Záver

Celosvetová produkcia skleníkových plynov rastie, extrémny počasie spôsobili zmätok v regiónoch po celom svete a najväčšie ekonomiky sveta odstupujú od svojich klimatických záväzkov. Nakoľko rapídne rastie počet obyvateľov miest a práve v mestách sa budú klimatické zmeny prejavovať intenzívnejšie a budú klávať vysoké nároky na odolnosť budov. Bude preto nevyhnutné, aby sa staré budovy obnovili a nové budovy stavali tak, aby boli menej náročné na energie. Energeticky úsporné budovy by mali byť široko dostupné, najmä pre domácnosti so strednými a nízkymi príjmami a zraniteľné osoby. Slovenské domácnosti si uvedomujú naliehavosť klimatickej krízy. Až tri štvrtiny obyvateľov ju považuje za najväčšiu výzvu, ktorej ľudstvo čelí. Pri renovácii alebo obnove domu sa však primárne rozhodujú podľa ceny materiálov a nie podľa ich udržateľnosti. Na Slovensku sa stretávame z problémom, že najzraniteľnejší ľudia nemajú finančné prostriedky na opravu domov, zateplenie a výmenu okien. Nevedia si doplatiť za výmenu kotla, lebo príspevok nehradí celkové náklady a domácnosti nedostanú úver a ani nemajú našetrené.

Použitá literatúra

1. ACARAVCI, A. 2010. Structural Breaks, Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey. *Romanian Journal of Economic Forecasting*. 2/2010.
2. BÉDI, E. 2002. Klimatické zmeny. Fond pre alternatívne energie – SZOPK, Bratislava, www.fae.sk.

3. CICEA, C., PIRLOGEA, C. 2011. Obtaining Economic Growth from Energy Consumption in Urban Areas. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, vol. 6, issue 3.
4. CSEREKLYEI, Z. - M. D. MAR RUBIO-VARAS, STERN, D. U. I. 2016. Energy and economic growth: the stylized facts. *The Energy Journal*, Vol. 37, No. 2. pp. 225-226. DOI: 10.5547/01956574.37.2.zcse
5. ČABOUN, V. 2009. *Klimatické podmienky - rozhodujúci faktor vývoja prírodných lesov*. Lesnícky výskumný ústav vo Zvolene. Available on: <http://www.chmu.cz/meteo/CBKS/sbornikKosice/>
6. DUFGOVÁ, J. 2004. *Změny erozně klimatického faktoru za posledních 40 let*. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed): Seminář „Extrémny počasí a podnebí“. Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed):, Brno, 11. března 2004, ISBN 80-86690-12-1
7. HOU, Q. 2009. The relationship between Energy Consumption Growths and Economic Growth in China. *International Journal of Economics and Finance*, vol. 1, no. 2, ISSN(Online): 1916-9728
8. CHONTANAWAT, J., HUNT, C. LESTER, P. 2006. *Causality between Energy Consumption and GDP: Evidence from 30 OECD and 78 Non-OECD Countries*. Surrey Energy Economics Centre. Department of Economics University of Surrey.
9. JARVIS, A. J., LEEDAL, D. T., HEWITT, C. N. 2012. Climate-society feedbacks and the avoidance of dangerous climate change. *Nat Clim Change*, 2 (2012), pp. 668-671
10. LAPIN, M. 2003. Changes in Meteorological Conditions of Flood Risk in the Changing Climate. *Živoné prostredie*, Vol. 37, No. 4
11. MATEJKA, F., ROŽNOVSKÝ, J., HURTALOVÁ, T. KOHUT, M. 2004. *Atmosférické sucho na začiatku tretieho tisícročia*; In: Seminář „Extrémny počasí a podnebí“. Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed):, Brno, 11. března 2004, ISBN 80-86690-12-1
12. SORRELL, S. 2015. Reducing energy demand: A review of issues, challenges and approaches. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2015, 47, 74–82
13. VOJTEK, M. FAŠKO, P. ŠŤASTNÝ, P. 2009. *Dynamika snehovej pokrývky v stredných a vysokých horských polohách Slovenska*. SHMÚ Bratislava. Available on: <http://www.cbks.cz/sbornikRackova03/sections/3/Vojtek.pdf>
14. WEST, G.B., BROWN, J. H., ENQUIST, B. J. 1997. A general model for the origin of allometric scaling laws in biology. *Science*. 276/ 5309 122-126
15. British Petroleum. Statistical Review of World Energy. London. United Kingdom. 2021.
16. Global Status Report 2018.
17. Smernica 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov
18. Smernica (EÚ) 2018/844
19. COM (2014) 15 final. Úspora energie vo výške 25 % v záujme cieľa 40 % zníženia emisií skleníkových plynov zodpovedá scenáru GHG40, ktorý sa v posúdení vplyvu sprevádzajúcom oznámenie 2030 určil z hľadiska nákladov ako najefektívnejší spôsob dosiahnutia 40 % úspor emisií skleníkových plynov.
20. Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050.
21. IEA. World energy outlook. International Energy Agency, Paris. 2022.

Autor:

Ing. Jarmila VIDOVÁ, PhD., MBA

Katedra hospodárskej politiky

Fakulta národohospodárska Ekonomická univerzita v Bratislave

Dolnozemska cesta č. 1 851 04 Bratislava

Slovenská republika

e-mail: vidova@euba.sk