

**RADA VLÁDY SR
PRE EURÓPSKU ZELENÚ DOHODU**



PRACOVNÁ SKUPINA PRE BUDOVY

29. SEPTEMBRA 2022

**PROJEKCIE EMISÍÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV
Z BUDOV A Z NICH VYPLÝVAJÚCI NÁVRH NA SEKTOROVÝ CIEĽ
V SEKTORE BUDOV PRE BUDÚCI ZÁKON O ZMENE KLÍMY
A NÍZKOUHLÍKOVÚ TRANSFORMÁCIU**

Marcel Zemko, Jozef Orečný

Slovenský hydrometeorologický ústav



**ODBOR EMISIE
A BIOPALIVÁ**

OBSAH

- 1. ÚVOD**3
- 2. VSTUPNÉ PARAMETRE**5
 - 2.1 Palivá – Vývoj, zmeny, spotreba plynu a dreva5
 - 2.2 Údaje o bytoch6
- 3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE**9
- 4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL**12
- 5. VÝSTUPY A ZÁVER**12
- 6. PROBLEMATIKA EMISÍ Z VÝROBY ELEKTRICKEJ ENERGIE**14

1. ÚVOD

V súvislosti s prípravou zákona o zmene klímy, ktorého prvý neformálny návrh sme predstavili v pracovnej skupine pre tvorbu tohto zákona v marci tohto roka Vám posielame zhrnutie projekcií emisií skleníkových plynov, na základe ktorých navrhujeme určiť sektorový cieľ zníženia emisií pre budovy. V návrhu zákona o zmene klímy navrhujeme v prílohe I tohto zákona 5 sektorových cieľov, pričom jeden z nich je pre sektor budov.

Na základe výsledkov projekcií, tak ako je to bližšie popísané v dokumente dole, navrhujeme cieľ zníženia emisií skleníkových plynov o 12 % do roku 2030 v porovnaní s priemerom obdobia rokov 2018-2020. V paragrafe 6 odseku 2 preto navrhujeme takéto znenie:

„Sektor budov (mimo emisií spadajúcich do Európskeho systému obchodovania s emisiami) má za cieľ do roku 2030 znížiť emisie oxidu uhličitého o 12 % (4 309 Gg CO₂) v porovnaní s referenčným priemerom 2018-2020 (4 905 Gg CO₂). Za splnenie tohto cieľa je zodpovedné Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva Slovenskej republiky.“

V tejto správe by sme chceli priblížiť metodiku výpočtu a základné výsledky projekcií emisií v takzvanom sektore budov (nie je to sektor podľa [IPCC klasifikácie](#)). Definícia sektora budov v rámci emisnej inventúry skleníkových plynov tak, ako je medzinárodne zaužívané [reportovanie pod UNFCCC](#), nie je priamo možná, pretože emisie sú započítavané v mieste ich produkcie, nie spotreby. Preto je na začiatok potrebnú určiť, ktoré kategórie z nomenklatúry pre reporting (CFR) zahŕňajú emisie priamo zodpovedné za sektor budov (alebo, ktoré je možné priradiť tomuto sektoru. Tento proces je veľmi komplikovaný a nie je možné to bilancovať s takou nízkou neurčitou ako ostatné sektory.

Veľké zdroje sektora energetika dodávajú do budov energiu vo forme tepla a elektriny. Teplo dodávajú prostredníctvom systému centrálného zásobovania teplom (CZT). Sem spadajú časti kategórií:

- **1.A.1.a** – výroba elektriny a tepla,
- **1.A.2** – priemyselná energetika

Kategórie v sektore energetika, pri ktorých môžeme rátať s tým, že všetky emisie zo stacionárnych zdrojov spadajú do sektora budov sú:

- **1.A.4.a** – služby,
- **1.A.4.b** – domácnosti,
- **1.A.4.c** poľnohospodárstvo/lesníctvo
- **1.A.5.a** iné.

Do systému CZT dodávajú teplo najmä zdroje z kategórií 1.A.1.a, ale aj niektoré zdroje zaradené do kategórie 1.A.2 a 1.A.4.a

Na **Obrázku 1.1** je schéma, ktorá ukazuje energetické toky v rámci nomenklatúry CFR a identifikáciu sektora budov v rámci týchto tokov.

Emisie z jednotlivých kategórií vymenovaných vyššie boli počítané rôznymi spôsobmi. V modeli TIMES [14] boli vypočítané emisie z kategórií 1.A.1.a a 1.A.2 a časť emisií z 1.A.4.a, 1.A.4.c, ktoré spadajú pod schému EÚ ETS. Ostatné emisie (mimo EÚ ETS) z týchto kategórií spolu s kategóriami 1.A.4.b a 1.A.5.a boli pre tento výpočet prebrané z posledného reportingu projekcií emisií skleníkových plynov v roku 2021.

Pre účely nasledujúcej prezentácie výsledkov sú v texte ďalej používané rozdelenia sektora budov na 3 podsektory:

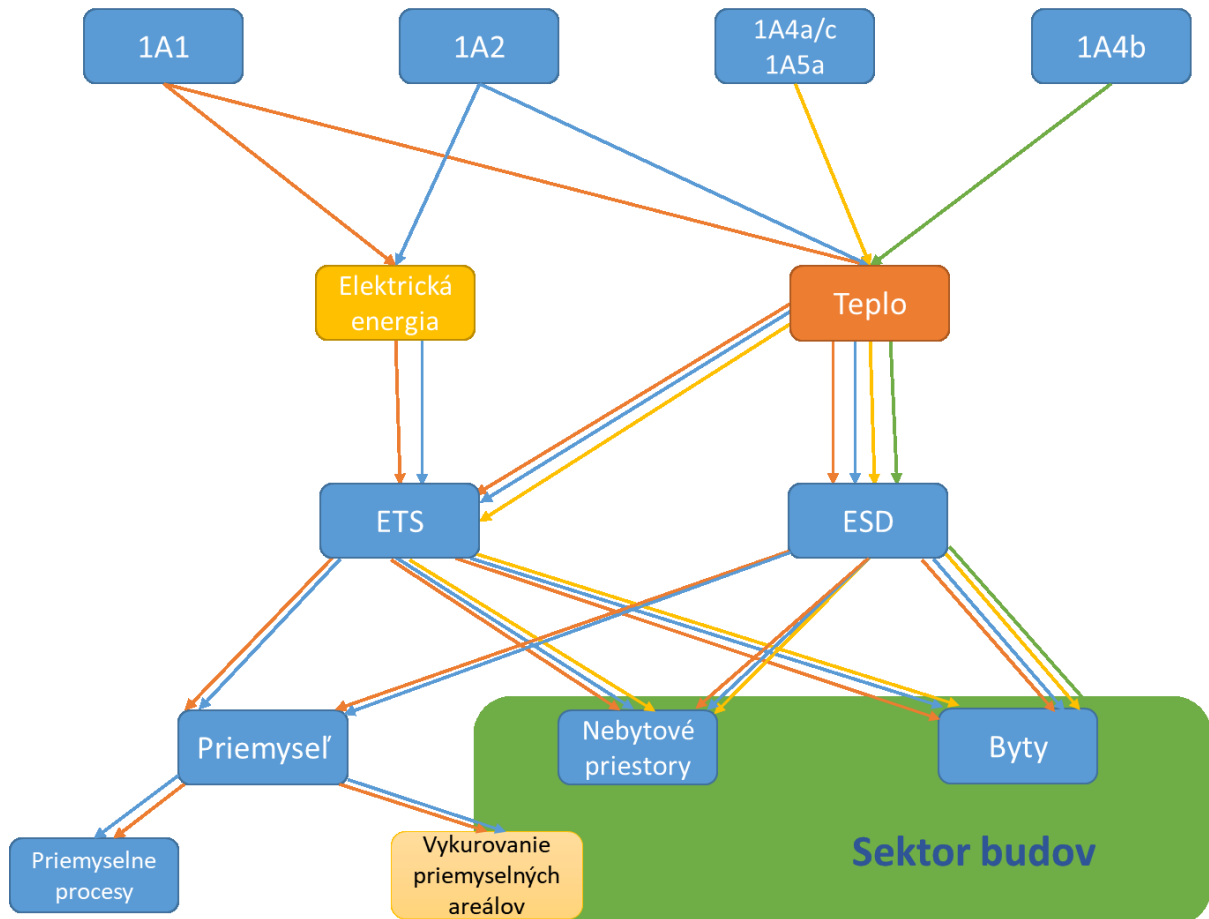
- **CZT**, kam patrí energia a emisie z kategórií 1.A.1.a, 1.A.2 a čiastočne aj 1.A.4.a.

- **Domácnosti**, sem patria najmä rodinné domy a bytové domy, ktoré nie sú napojené na CZT a sú zaradené do kategórie 1.A.4.b.
- **Služby**, palivá a emisie z CFR kategórií 1.A.4.a, 1.A.4.c a 1.A.5.a.

Sektor Budov môže do roku 2030 znížiť emisie maximálne o 12 % v porovnaní s referenčným priemerom rokov 2018 – 2020. Táto redukcia platí len pre emisie mimo emisií zaradených do EÚ ETS (tzv. ESR emisie).

Za tento cieľ sú zodpovedné Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky a Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky.

Obrázok 1.1: Schéma – CFR kategórie a toky emisií do sektora budov

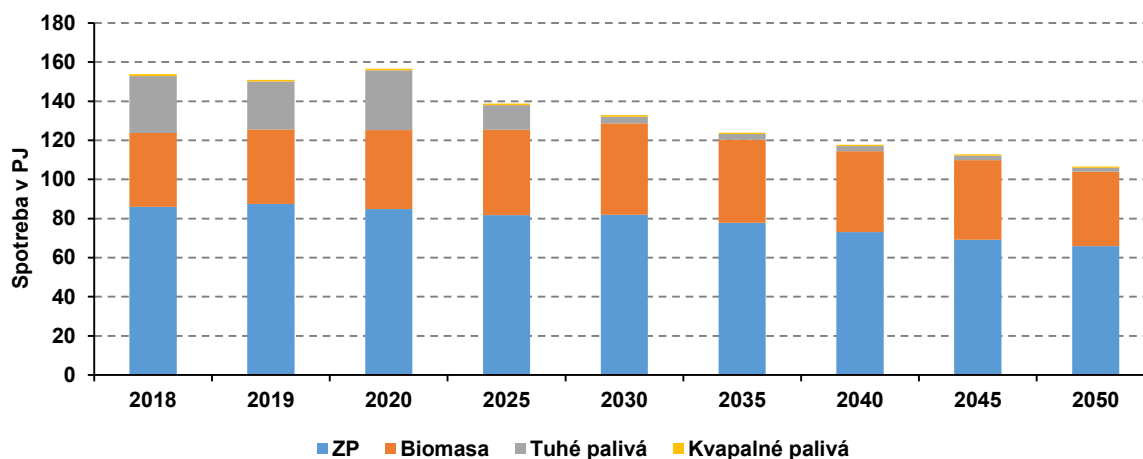


2. VSTUPNÉ PARAMETRE

2.1 Palivá – vývoj, zmeny a spotreba plynu a dreva

Vývoj spotreby palív v sektore budov bude ovplyvňovať plánované odstavovanie tuhých fosílnych palív z výroby energií. Prejaví sa to najmä vo veľkých zariadeniach. Výsledky z modelu ukazujú náhradu používaného uhlia najmä biomasou a tiež zemným plynom. Vďaka tejto zmene príde k výraznému zníženiu emisií skleníkových plynov, cca na úrovni 1 800 kt CO₂. V súvislosti so situáciou na Ukrajine a so zvyšujúcou potrebou rapídne znížiť závislosť na energetických nosičoch z Ruska, je otáznym vývoj v palivovom mixe v najbližšom období. V súčasnosti však nie sú k dispozícii odhady, ako sa bude vyvíjať spotreba a dostupnosť zemného plynu. V modeli TIMES [14] nebolo zatiaľ zahrnuté žiadne opatrenie, ktoré by túto situáciu reflektovalo. Pri odhade spotreby palív v domácnostiach bez CZT sme brali do úvahy predpoklad, že pri zvyšujúcej cene zemného plynu bude jeho spotreba klesať výraznejšie. V súvislosti s tým je predpoklad nárastu využitia elektrickej energie. Na obrázkoch nižšie je však stále vidieť dominantné využitie zemného plynu.

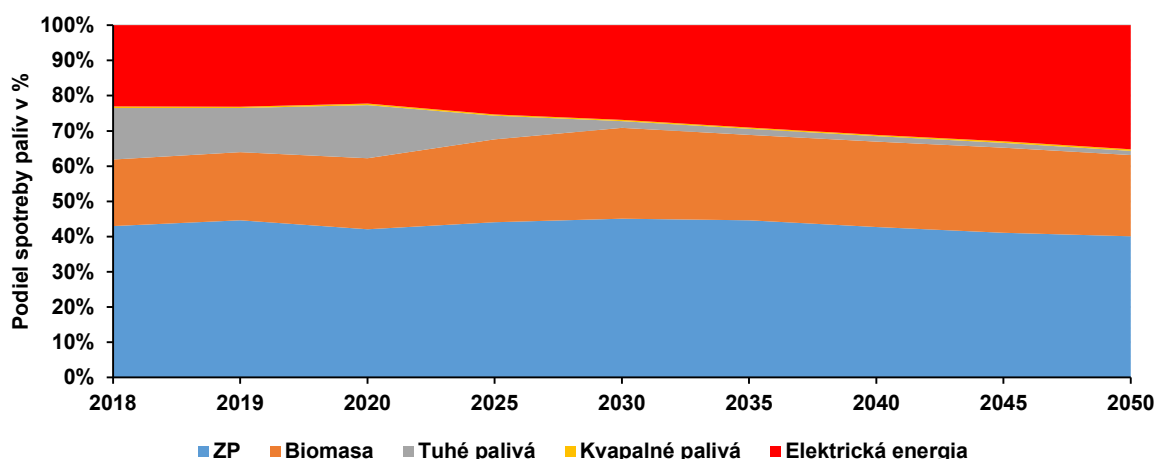
Obrázok 2.1: Celková spotreba palív v PJ* v sektore budov



*pre účely prípravy emisnej inventúry sú používané energetické jednotky z dôvodu porovnania hodnôt emisných faktorov

Na **Obrázku 2.2** je zobrazený podiel spotreby energie podľa typu paliva do roku 2050. Spotreba energie predstavuje celkovú spotrebu dodanej energie vo forme palív, alebo EE do sektora Budov. Pre kompletnejší pohľad bola do grafu pridaná aj spotreba elektrickej energie v sektore budov. Problematika odhadovania spotreby elektrickej energie (EE) v budovách je popísaná nižšie v kapitole. Z **Obrázku 2.2** je vidieť trend zvyšovania spotreby EE na rozdiel od znižovania spotreby ostatných energetických nosičov.

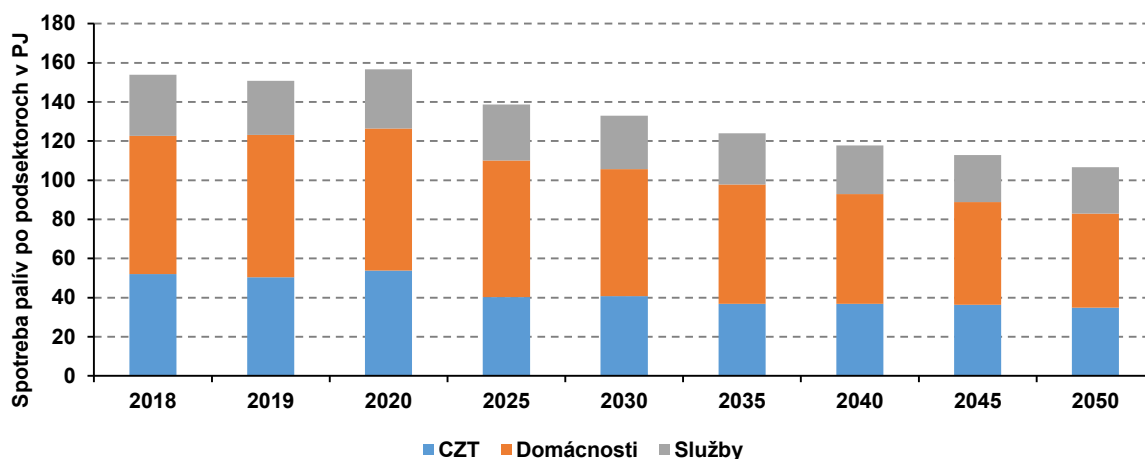
Obrázok 2.2: Podiel spotreby palív* a elektrickej energie v % v sektore budov



* OZE a v spotrebe EE nie je odčlenená jadrová energia

Pri pohľade na spotrebu palív z **Obrázku 2.3** v jednotlivých podsektoroch je možné vidieť, že najväčší je podiel na celkovej spotrebe palív majú domácnosti bez CZT.

Obrázok 2.3: Celková spotreba palív v jednotlivých podsektoroch sektora budov v PJ

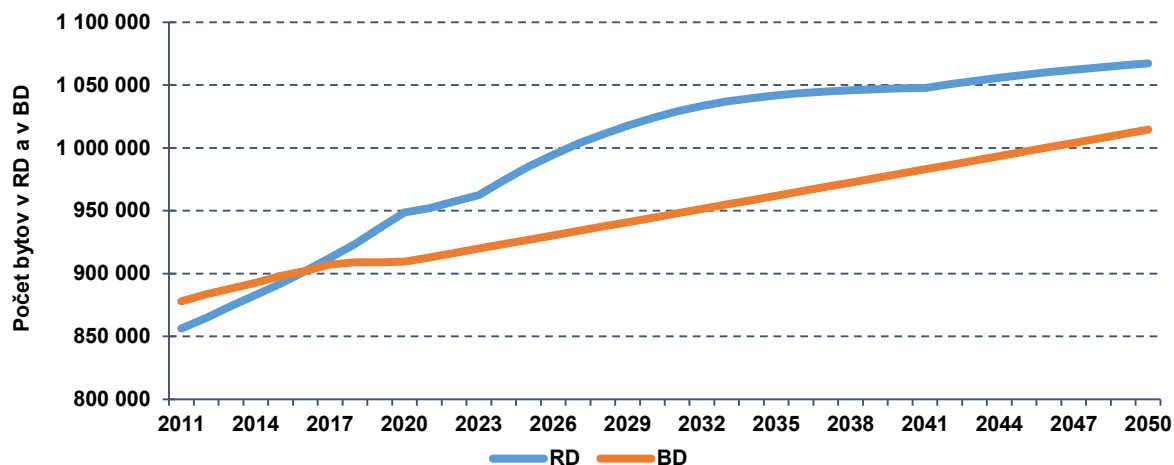


2.2 Údaje o bytoch

Údaje o bytoch sú dôležité parametre, ktoré vstupujú do výpočtov spotreby paliva (hlavne biomasy) v domácnostiach bez CZT. Historické údaje o počte bytov sú použité zo Štatistického úradu Slovenskej republiky. Vychádzajú zo sčítaní obyvateľov, bytov a domov SR 2011 a následne. V čase prípravy analýzy neboli dostupné dáta s posledného SOBD 2021. Preto bola použitá metodika, kedy sa rátalo s počtom obývaných bytov a domov, ktoré boli každoročne korigované o údaje o dokončených bytoch a domoch a ich úbytku priamo Štatistickým úradom SR.

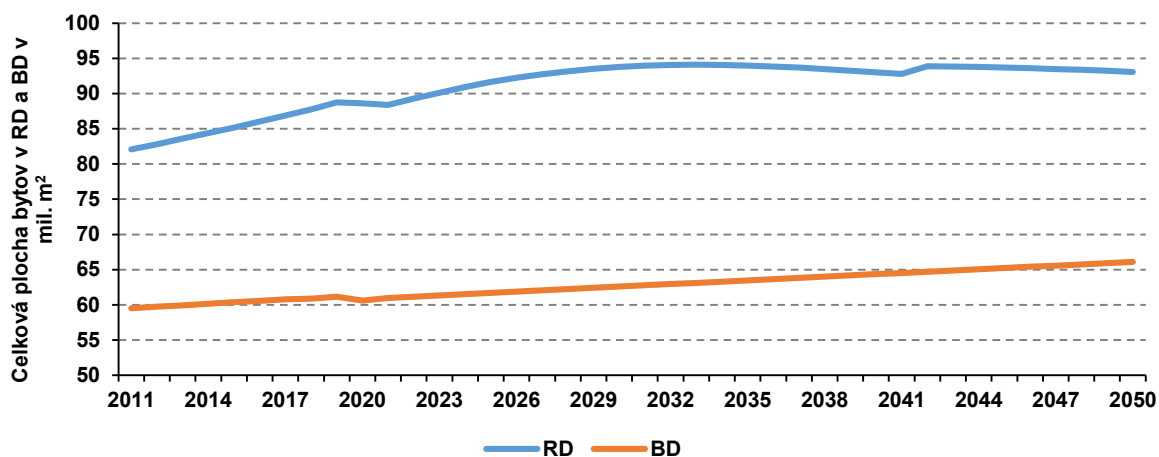
Trend počtu bytov (**Obrázok 2.4**) bol vypočítaný pomocou nástroja na prognózu v programe MS Excel. Výrazný rastúci trend počtu rodinných domov bol korigovaný na základe údajov o klesajúcom počte obyvateľov do roku 2050. Poklesom obyvateľov sa zníži potreba výstavby určitého počtu bytov. Pričom sa počítalo s priemernou obývanosťou bytov v RD - 3 os/byt v roku 2020 až po 2,25 os/byt v roku 2050 (**Obrázok 2.5**).

Obrázok 2.4: Celkový počet bytov v rozdelení na byty v rodinných bytoch (RD) a byty v bytových domoch (BD) vypracovaný reťazením na základe údajov zo sčítania SODB 2011



Celková plocha obývaných bytov (**Obrázok 2.5**), je súčet podlahovej plochy bytov v RD a v BD. Vstupuje do výpočtu energetickej potreby domácností a má mierne stúpajúci trend. Tu sa prejavuje predpoklad, že aj keď počet bytov bude neustále narastať, ich priemerná podlahová plocha bude klesať.

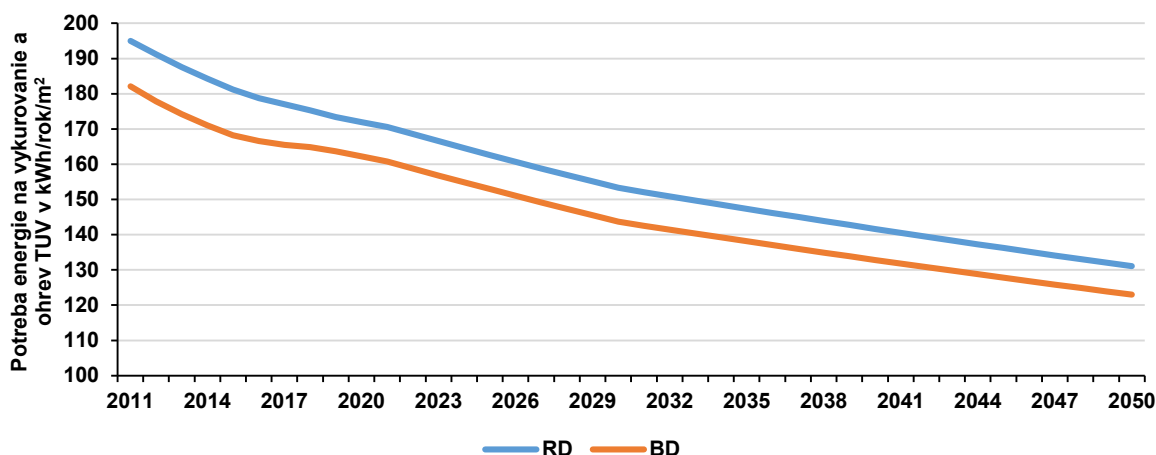
Obrázok 2.5: Celková plocha obývaných bytov v RD a BD (mil. m²) vypracovaná reťazením na základe údajov zo sčítania SODB 2011



Potreba energie na vykurovanie (**Obrázok 2.6**) je parameter, ktorý vyjadruje množstvo energie potrebné na vykurovanie a prípravu teplej vody (TV) na 1 m² za 1 rok [17]. Táto energia je spolu s celkovou odhadovanou obytnou plochou domácností určujúca pre výpočet celkovej energie, ktorá sa spotrebuje na vykurovanie a ohrev teplej vody v domácnostiach. Ide o koncovú spotrebu energie očistenú o straty a berúc do úvahy efektívnosť zariadení na vykurovanie a ohrev TV. Potreba energie v podstate vyjadruje energetickú efektívnosť domácností.

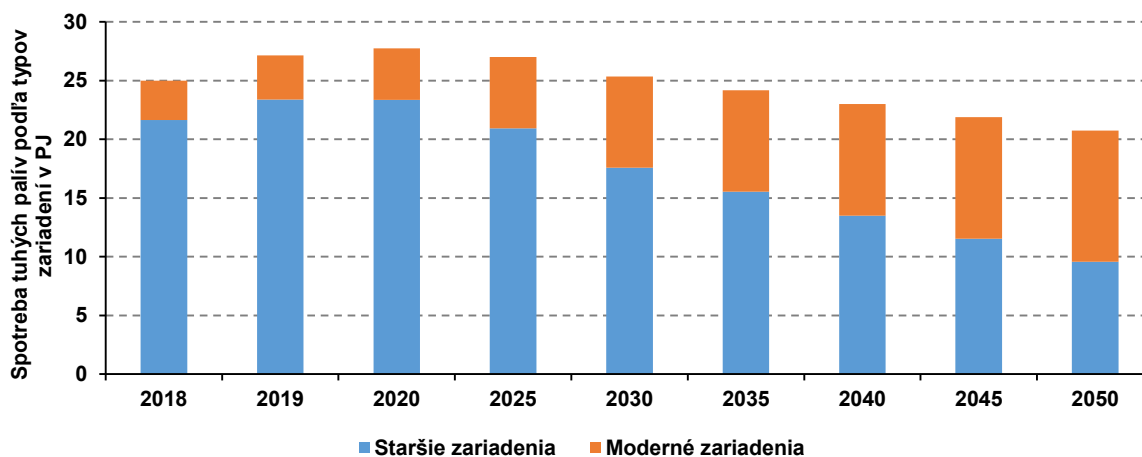
Klesajúci trend predstavuje predpoklad kontinuálneho zlepšovania tepelno-izolačných vlastností bytov a domov, pričom sa zohľadňuje historický trend, plánovaná podpora obnovy a výstavba nových budov.

Obrázok 2.6: Priemerná potreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (TV) (kWh/rok/m²)



Na **Obrázku 2.7** je vidieť trend zmeny štruktúry typov zariadení na tuhé palivá. Prirodzenou obnovou a dotačnými schémami bude klesať podiel konštrukčne zastaraných typov zariadení s menšou efektívnosťou. Tento parameter je dôležitý najmä pre emisie znečisťujúcich látok, ale so stúpajúcim podielom modernejších zariadení stúpa aj energetická efektívnosť a klesajú emisie skleníkových plynov. Obrázok referuje na zmenu štruktúry používaných typov spaľovacích zariadení. Predpokladá sa, na základe trendov, že domácnosti budú viac prechádzať k zariadeniam typu splyňovacie, automatické, alebo peletkové kotle, alebo moderné krbové kachle (moderné zariadenia). A naopak budú menej využívať zastarané, menej efektívne prehorievacie a odhorievacie kotle na tuhé palivo (staršie zariadenia).

Obrázok 2.7: Spotreba tuhých palív podľa typov používaných zariadení v domácnostiach v PJ



Okrem vyššie uvedených vstupných údajov, sú k výpočtu potrebné aj doplňujúce údaje projektové na základe dostupných štatistických časových radov. Ich prehľad je uvedený v **Tabuľke 2.1**.

Tabuľka 2.1: Prehľad ďalších parametrov vstupujúcich do výpočtov

Parameter	2018	2019	2020	2025	2030	2040	2050
Počet obyvateľov (v miliónoch)	5.45	5.46	5.46	5.46	5.43	5.28	5.20
Priemerná podlahová plocha - rodinné domy (m ²)	95.0	94.9	94.7	93.7	92.8	90.9	89.0
Priemerná podlahová plocha - bytové domy (m ²)	67.0	67.3	66.7	66.6	66.3	65.7	65.1
Počet dennostupňov*	3 272	3 356	3 420	3 403	3 386	3 352	3 319

* Podľa Vyhlášky č.152 Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky zo 6. apríla 2005 o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa.

2.3 Údaje o nebytových budovách

Metodika výpočtu projekcií emisií a spotreby palív v sektore nebytových budov vychádza z údajov emisnej inventúry a z rozdelenia dodávok tepla na základe údajov o dodávok tepla v systéme CZT. Predpokladáme, že všetky emisie a palivá uvádzané v CRF sektoroch 1.A.4.a, 1.A.4.c a 1.A.5.a (**Obrázok 1.1**) spadajú do kategórie nebytových budov, resp. služieb. Okrem toho sem spadá časť palív a emisií, ktoré evidujeme v sektoroch 1.A.1.a a 1.A.2 CRF nomenklatúry zo systému CZT.

Z toho vyplýva, že palivá spotrebované na výrobu tepla a emisie z nich sú zahrnuté v podsektore služby, kompletne a čiastočne v podsektore CZT.

3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE

Použité politiky a opatrenia boli prevzaté z Nízkouhlíkovej stratégie Slovenskej republiky (NUS SR) [1], z Národného programu pre znižovanie emisií znečisťujúcich látok [2] a z Plánu obnovy SR [3]. Prezentovaný redukčný potenciál uvedený v Úvode vychádza zo scenáru **WAM**, ktorý bol reportovaný pre projekcie emisií v roku 2021 pod Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy [6]. **WEM** scenár zahŕňa nižšie uvedené politiky a opatrenia na úrovni EÚ a s nimi súvisiace národné opatrenia.

- Rámcová smernica o ekodizajne (smernica 2005/32/ES)
- Smernica o energetickom označovaní produktov (smernica 2010/30/EÚ)
- Smernica o energetickej hospodárnosti budov (2010/31/EÚ), smernica o energetickej efektívnosti (smernica 2012/27/EÚ)
- Dobudovanie vnútorného energetického trhu vrátane ustanovení 3. balíka (smernica 2009/73/ES, smernica 2009/72/ES), nariadenie (ES) 715/2009, nariadenie (ES) 714/2009
- Smernica o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov – smernica o obnoviteľných zdrojoch energie - vrátane pozmeňujúceho a doplňujúceho návrhu o ILUC (smernica 2009/28 ES zmenená a doplnená smernicou (EÚ) 2015/1513)
- Implementácia Komisiou navrhovaného EU cieľa pre 27 % podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE) na celkovej spotrebe do roku 2030, ktorý vychádzal z návrhu balíka „Čistá energia pre všetkých Európanov“, predstavený Európskou komisiou v novembri 2016. Modelovanie nezohľadňovalo fakt, že nakoniec sa v decembri 2018 prijal podstatne ambicióznejší EÚ cieľ (32 %)
- Národný akčný plán pre energiu z obnoviteľných zdrojov, ktorý je v platnosti od roku 2011
- Smernica EÚ ETS 2003/87/ES s poslednou zmenou z roku 2015 (rozhodnutím (EÚ) 2015/1814 -trhová stabilizačná rezerva). EÚ ETS je ekonomickým a regulačným opatrením s vysokým pozitívnym vplyvom na znižovanie emisií skleníkových plynov a v palivovom mixe stimuluje využívanie biomasy a núti do technologických inovácií
- Nariadenie EP a Rady o emisných normách pre automobily, nariadenie (ES) 443/2009, zmenené a doplnené nariadením EÚ 333/2014, nariadenie EURO 5 a 6
- Nariadenie EP a Rady 715/2007 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel
- Nariadenie 510/2011, ktorým sa stanovujú emisné normy pre nové ľahké úžitkové vozidlá v znení nariadenia 253/2014
- Zákon č. 137/2010 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov. Tento zákon je doplnený zákonom č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia, ktorý slúži na kontrolu a reguláciu emisných limitov pre základné látky znečisťujúce ovzdušie
- Zvyšovanie energetickej efektívnosti s množstvom opatrení v platnosti od roku 2014 na strane spotreby energie, podľa ktorých sa úspory energie prejavujú ako zníženie konečnej spotreby energie. Tieto opatrenia sú rozdelené podľa odvetví (budovy, priemysel, verejný sektor, doprava a spotrebiče). V sektore budov sa jedná najmä o zlepšovanie tepelno-technických vlastností budov realizáciou nákladovo efektívnej hĺbkovej obnovy. Právnymi predpismi a zmenami národných technických noriem po roku 2012 sa zaviedli podmienky na postupné sprísňovanie požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových a významne obnovovaných budov, ktoré sa pravidelne prehodnocujú. Opatrenia v sektore budov predstavujú najdôležitejší zdroj možných úspor energie do roku 2030.
- Optimalizácia systémov diaľkového vykurovania – prechod z fosílnych palív na biomasu a zemný plyn a inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) do systémov diaľkového vykurovania. Priemyselné kogeneračné zariadenia vyrábajú priemyselnú paru, ktorá sa dá využiť aj na diaľkové vykurovanie, resp. ide o sekundárne využitie priemyselnej pary. Zohľadňujú sa aj ďalšie opatrenia (napr. zlepšenie efektívnosti systémov

centrálneho zásobovania teplom (CZT), inštalácia inovačných technológií pre diaľkové vykurovanie, zlepšenie dodávky tepla z kombinovaných teplární a elektrární).

- Postupné vyradovanie teplární na tuhé palivá od roku 2025.

Špecifikácia scenára **WAM** podľa NUS SR závisí od logiky návrhu scenárov EÚ a najmä od scenára EUCO3030 [9], ktorý stanovuje EÚ cieľ pre energetickú efektívnosť na rok 2030 na 30 %. V scenári WAM sú zahrnuté všetky opatrenia z WEM scenára menované v NUS SR, pričom ešte navyše obsahuje opatrenia a ambicióznejšie ciele pre OZE a EE, ambiciózne plány novej EK v rámci zelenej dohody [8].

- Národný cieľ OZE bol v modeli stanovený na úroveň 18,91 %
- Národný cieľ pre ESR je -20 %
- Národný cieľ pre primárnu úsporu EE bol v modeli stanovený na úroveň -28,36 %
- Zvýšenie cien uhlíka v rámci EÚ ETS po roku 2020 - Cena uhlíka v rámci EÚ ETS ovplyvňuje odvetvie energetiky, ako aj energeticky náročné priemyselné odvetvia a predstavuje hlavnú hnaciu silu znižovania emisií. Výrobcovia elektriny budú musieť reagovať na tlak zvyšujúcich sa cien emisných kvót s cieľom uľahčiť svoj vlastný prechod z uhlia na iné nízko emisné až bez emisné zdroje.
- Skoršie vyradovanie elektrární využívajúcich pevné palivá. Predpokladá sa vyradenie elektrární Vojany a Nováky v roku 2025 a 2023 v uvedenom poradí.
- Dekarbonizácia výroby elektriny po roku 2020 vďaka OZE a rozvoju jadrovej energie.
- Schéma podpory OZE vo výrobe elektriny s predpokladanými technológiami OZE ako sú solárna fotovoltaika, veterné turbíny na pevnine, bioplyn/biometán a biomasa. Scenár predpokladá podporu 50 MW v období 2021 – 2025, s následnou podporou ďalších 500 MW na základe dražieb.
- Zvýšenie podielu jadrovej energie v energetickom mixe Slovenskej republiky. Toto zvýšenie v strednodobom horizonte (2020 – 2025) bude najmä vďaka uvedeniu dvoch nových jadrových reaktorov do prevádzky v Atómových elektrárnach Mochovce.
- Pokračovanie zníženia konečnej energetickej spotreby vo všetkých sektoroch po roku 2020. Opatrenie dáva dôraz na politiky podporujúce zrýchlenie obnovy fondu budov (bytových aj nebytových, verejných aj súkromných) so zameraním na uskutočňovanie nákladovo efektívnych hĺbkových obnov a uplatňovanie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov s takmer nulovou potrebou energie po roku 2020 pre nové budovy.

Väčšina z uvedených opatrení bola aplikovaná na úrovni modelu Compact Primes for Slovakia (CPS [1] [4]), z ktorého boli prevzaté trendy spotreby energií, prípadne iných parametrov pre modelovanie emisií v modeli TIMES [14].

Okrem spomenutých opatrení bolo v scenári **WAM** zohľadnené aj:

- Posúdenie budúcej štruktúry zariadení používaných na vykurovanie domácností na základe údajov zo štatistického zisťovania.
- Podpora výmeny starých kotlov na tuhé palivo v domácnostiach za nízkoemisné systémy.
- Podpora zateplovania rodinných domov - Program Slovensko, Zelená obnova.
- Osvetová kampaň a vzdelávanie o správnej praxi pri spaľovaní uhlia a biomasy.

Opatrenia, ktoré zatiaľ neboli zahrnuté do scenára **WAM**:

- ETS pre domácnosti: plánované opatrenie, ktoré zavedie schému obchodovania s emisiami pre sektor domácností nebolo zatiaľ implementované do výpočtov.
- Tepelne čerpadlá a FVE: narastajúci počet moderných zariadení, ako sú tepelné čerpadlá a malé fotovoltaické elektrárne, sa prejavuje v predpokladanom náraste spotreby elektrickej energie. Do nárastu spotreby elektrickej energie prispieva aj nárast využívania klimatizácií, ten však nemáme zatiaľ vyčíslený.

4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL

Emisná inventúra	SVK_CRF_13-04-2022 (1990 – 2020)
Základný rok pre projekcie	2019
Základný rok pre politiky a opatrenia	2019
Projekcie emisií na obdobie	2020 – 2050
Redukčné ciele	2030 a 2050
Vyjadrenie redukcie oproti rokom	Priemer rokov 2018 - 2020

Projekcie emisií boli pripravené v súlade s metodikou Medzivládneho panelu pre zmenu klímy z [12] [IPCC 2006 Guidelines](#)). Scenár vývoja emisií v sektore budov po roku 2019 vychádzal z priemeru emisií za roky 2018 – 2019 a ten je uvedený v **Tabuľke 4.1**. Údaje za roky 2018 až 2020 boli vypočítané oddelením palív používaných na výrobu tepla v systéme CZT na základe údajov o dodávateľoch a odberateľoch tepla poskytnutých z Úradom pre reguláciu sieťových odvetví ([ÚRSO](#)). Údaje z ÚRSO boli pre účely modelovania rozdelené na okresy. Na základe predpokladaného trendu spotreby energie a aplikovaných opatrení v sektore, boli následne v modeli TIMES [14] vypočítané projekcie spotreby palív a emisií. Prvá časť predstavovala roztriedenie okresov a následne pomocou Národnej energetickej štatistiky (NES publikovaná Štatistickým úradom SR (ŠÚ SR) [15]) boli porovnávané kategórie 1.A.1.a s deklarovanou spotrebou tepla po okresoch a spotrebou palív v tejto kategórii. V niektorých prípadoch bolo potrebné použiť databázu Národného emisného informačného systému ([NEIS](#)) z dôvodu absencie zdrojov v NES (podnikateľský subjekt pod 20 zamestnancov podľa zákona o národnej štatistike nespadá do oznamovacej povinnosti ŠÚ SR). Druhá časť pozostávala z úpravy a prispôbení energetickej hodnôt palív a dodaného tepla. Najväčší problém predstavovali zdroje, ktoré teplo nakupovali od iného výrobcu a nebolo možné sa k daným zdrojom dostať cez žiadnu dostupnú databázu. Tieto zdroje predstavovali približne 10 až 15 % všetkých zdrojov. Pri príprave ďalších projekcií emisií zo sektora budov v budúcnosti je potrebné nadviazať spoluprácu so Slovenským zväzom výrobcov tepla ([SZVT](#)), ktorá by mohla dopomôcť k vyššej kvalite rozdelenia spotreby palív a emisií zo sektora budov.

Tabuľka 4.1: Emisie v sektore budov a podsektoroch v rokoch 2018 – 2020 (Gg CO₂ ekv)

Sektor budov	2018	2019	2020*
CZT	3 384,62	3 180,39	3 556,28
Domácnosti	3 027,25	3 076,54	2 995,69
Služby	1 617,14	1 488,91	1 542,99
Spolu sektor budovy	8 029,01	7 745,84	8 104,80

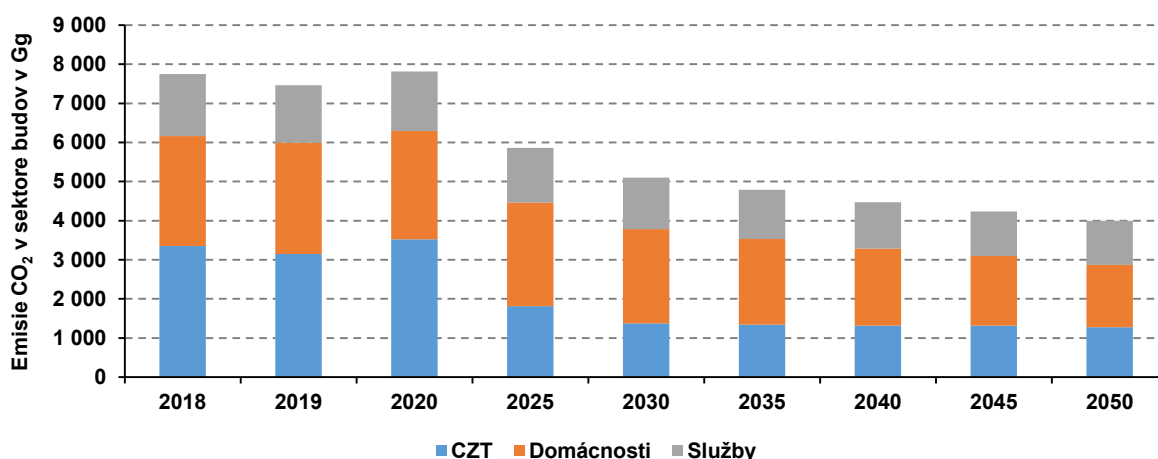
* Hodnoty za rok 2020 sú výsledkom výpočtu projekcií emisií so základným rokom 2019

Metodika výpočtu projekcií emisií pre účely reportingu bola podrobnejšie popísaná v správe „[Report on Emissions Projections](#)“ k 30. 4. 2021, pod Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy. Do modelu TIMES [14] vstupujú dáta o trendoch spotreby energií a výrobe z energetickejho modelu (CPS – Compact Primes for Slovakia [1] [4]), ktorý vychádza z NUS SR, ktorú pripravilo MŽP SR v spolupráci so Svetovou bankou a expertami Národnej technickej univerzity v Aténach (E3MLab). Zohľadnené boli aj dôležité zmeny vyplývajúce z aktualizovaných politik a opatrení alebo nových informácií od dotknutých strán. Emisie z domácností mimo systému CZT (1.A.4.b) boli vypočítané „Excel sheet“ modelom, ktorý je používaný aj pre výpočet spotreby palív a emisií pre účely inventúr skleníkových plynov a znečisťujúcich látok. Do tohto výpočtu vstupujú dôležité parametre ako údaje o predpokladanom vývoji stavov bytového fondu, počtu obyvateľov, alebo klimatických parametrov. Výpočet prešiel medzinárodným auditom.

5. VÝSTUPY A ZÁVER

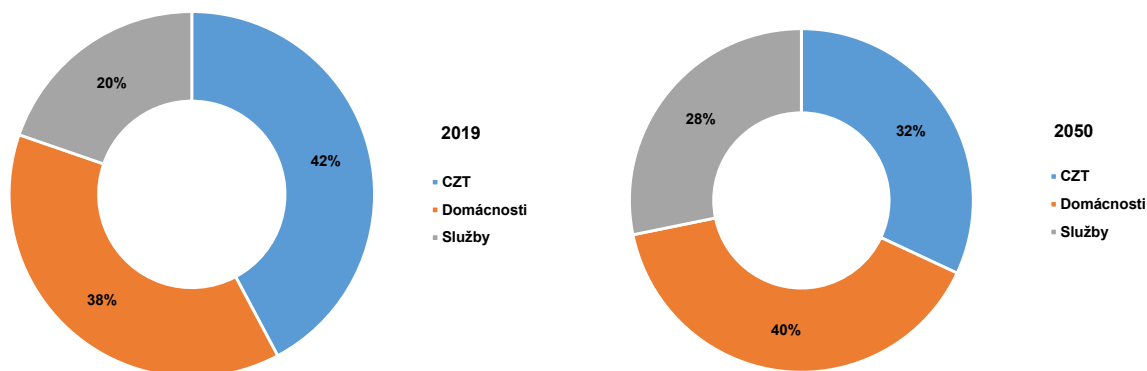
Na **Obrázku 5.1** sú zobrazené celkové projekcie emisií CO₂ (EÚ ETS aj ESR) za sektor budov v rozdelení na jednotlivé podsektory. Celkové emisie v sektore budov by mali do roku 2050 poklesnúť o 46 % oproti roku 2019. Najväčší príspevok k tomuto poklesu má výroba tepla v CZT, a to 59 %. V domácnostiach sa očakáva pokles o 44 % a v službách o 23 % oproti roku 2019. K poklesu emisií najvýraznejšie prispieva odstavenie fosílnych palív zo systému CZT, obnova budov a domov a obnova spaľovacích zariadení.

Obrázok 5.1: Projekcie emisií CO₂ v EÚ ETS a ESR v sektore budov do roku 2050 (Gg CO₂)



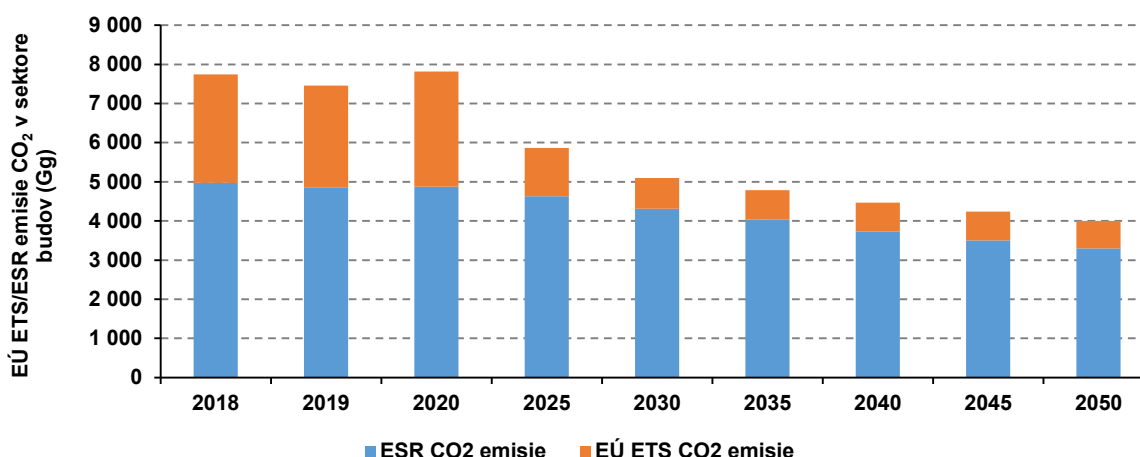
Zmenu v podieloch emisií CO₂ jednotlivých podsektorov v rámci budov ukazuje **Obrázok 5.2**.

Obrázok 5.2: Porovnanie podielov emisií CO₂ v EÚ ETS a ESR v podsektoroch v rokoch 2019 a 2050



Vývoj projekcií emisií CO₂ v rozdelení na EÚ ETS a ESR ukazuje výrazný pokles v EÚ ETS emisiách v sektore budov. Pod EÚ ETS spadá veľká časť emisií v podsektore CZT, to znamená, že pokles je zapríčinený odstavením tuhých fosílnych palív pri výrobe energie hlavne vo veľkých zariadeniach, kde to má najväčší vplyv. Tento efekt je možné vidieť na **Obrázku 5.3** medzi rokmi 2020 a 2025. Pokles v projekciách EÚ ETS emisií CO₂ v roku 2050 predstavuje takmer 73 % oproti roku 2019. V prípade ESR projekcií emisií ide o 32 % pokles v roku 2050 oproti roku 2019.

Obrázok 5.3: Projekcie emisií CO₂ v rozdelení na EÚ ETS a ESD (Gg)



Stanovenie cieľa percentuálneho zníženia ESR emisií CO₂ v sektore budov bolo vypočítané na základe porovnania priemeru rokov 2018 – 2020 (4 905,00 kt CO₂). Vzhľadom na projekcie emisií v roku 2030, ktoré predstavovali 4 309,28 kt CO₂, výsledné maximálne zníženie predstavuje 12,15 % (**Tabuľka 5.1**).

Celkové emisie CO₂ zo sektora budov bez emisií začlenených v EÚ ETS – čiže ESR emisie – na Slovensku v scenári **WAM** sa znížia o -12,15 % v roku 2030 oproti priemeru rokov 2018 – 2020 a znížia o -32,82 % v roku 2050 oproti roku 2005 (**Tabuľka 5.1**).

Tabuľka 5.1: Projekcie ESR emisií CO₂ zo sektora budov podľa scenára **WAM** do roku 2050

ESR budovy	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	kt CO ₂ ekvivalentov								
	4 977,71	4 857,89	4 879,40	4 632,30	4 309,28	4 035,29	3 732,16	3 506,05	3 295,35
Priemer rokov 2018 – 2020 = 4 905,00 kt CO ₂					-12,15 %				-32,82 %

Problematika emisií z výroby elektrickej energie

Podľa schémy z **Obrázku 1** spadajú do sektora budov aj emisie z výroby elektrickej energie (EE), ktorá je využívaná v budovách pre účely domácností, služieb a komercie. Na základe dostupných dát od Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy ([SEPS](#)), sa projekcie spotreby EE v budovách vypočítali podľa nasledovnej **Tabuľky 5.2**.

Tabuľka 5.2: Spotreba elektrickej energie v sektore budov (PJ)

Domácnosti a služby (PJ)	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
EE domácnosti	19,8	20,0	20,6	21,2	21,7	22,2	22,7	23,3
EE služby	24,8	22,8	26,6	27,8	29,3	31,3	33,1	35,0
Spotreba budovy spolu	44,6	42,7	47,2	49,0	51,0	53,5	55,9	58,3

Pre zistenie množstva emisií zo spotrebovanej EE je potrebné určiť emisný faktor (EF) pre výrobu EE. Užívatelia v budovách čerpajú EE zo siete, kde je veľmi komplikované určiť presný emisný faktor, ktorý by platil len pre sektor budov. Preto je jediným riešením použiť národný EF pre výrobu EE (priemer). Momentálne však nie sú k dispozícii vypočítané projekcie EF pre výrobu EE do roku 2050. Preto prezentované údaje nezahŕňajú emisie z výroby EE v sektore budov. Predpokladá sa, výroba EE a emisie s ňou spojené sú začlenené do EÚ ETS.

ZDROJE A LITERATÚRA

- [1] MŽP SR, „Nízkouhlíková stratégia SR,“ Ministerstvo životného prostredia, 2020. [Online]: <https://www.minzp.sk/klima/nizkouhlikova-strategia/>. [Cit. 2022].
- [2] MŽP SR, „Národný program znižovania emisií“ Ministerstvo životného prostredia, 2020. [Online]: <https://www.minzp.sk/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/narodne-zavazky-znizovania-emisii/narodny-program-znizovania-emisii/>. [Cit. 2022].
- [3] European Commission, „Plán obnovy“, Úrad vlády Slovenskej republiky, 2021. [Online]: <https://www.planobnovy.sk/kompletny-plan-obnovy/zelena-ekonomika/> [Cit. 2022].
- [4] European Commission, „Integrated National Energy and Climate plan for 2021 to 2030 for Slovakia,“ 2019. [Online]: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sk_final_necp_main_en.pdf. [Cit. 2022].
- [5] European Commission, „National Air pollution control programme,“ 2019. [Online]: https://environment.ec.europa.eu/topics/air_en. [Cit. 2022].
- [6] European Commission, „Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council on the Governance of the Energy Union and Climate Action,“ 2018. [Online]: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.328.01.0001.01.ENG. [Cit. 7 2022].
- [7] „Zákon č. 309/2009 o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov,“ [Online]. [Cit. 2022].
- [8] European Commission, „EU Green Deal,“ 2019. [Online]: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal#documents>.
- [9] European Commission, „EUCO scenarios,“ 2016. [Online]: http://www.e3mlab.eu/e3mlab/index.php?option=com_content&view=article&id=532%3Aeuco-scenarios&catid=1%3Alatest-news&Itemid=82&lang=en. [Cit. 2022].
- [10] European Commission, „Fit for 55,“ 2021. [Online]: https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/oznamenie_celex-52021dc0550-sk-txt.pdf. [Cit. 2022].
- [11] European Commission, „Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources,“ 2018. [Online]: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC. [Cit. 2022].
- [12] European Commission, „Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC,“ 2016. [Online]: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2016.344.01.0001.01.ENG. [Cit. 2022].
- [13] European Environmental Agency, „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019–Update Oct. 2021 on road transport,“ 2021. [Online]: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>. [Cit. 2022].
- [14] ETSAP, „The TIMES model,“ The Energy Technology Systems Analysis Program, 2005. [Online]: <https://iea-etsap.org/index.php/etsap-tools/model-generators/times>. [Cit. 2022].
- [15] ŠÚ SR, „Energetika 2020,“ Ústredie ŠÚ SR, 2021. [Cit. 2022].
- [16] European Commission, „Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council establishing the framework for achieving climate neutrality,“ 2021. [Online]: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1119>. [Cit. 2022].

- [17] LIFE-IP Malopolska; LIFE14 IPE PL 021; Action 6: Inter-regional Air Quality Modelling Tasks 1 & 2: Emission Modelling Framework, Nele Veldeman, Lisa Blyth, Ondřej Vlček, Nina Benešová, Miloslav Modlík and Jana Krajcovicova, 2018 [Cit. 2022].