

*Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030
s výhľadom do roku 2050*

Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky
do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

OBSAH

ZOZNAM SKRATIEK.....	4
ZHRNUTIE.....	5
1 PREHĽAD A PROCES SPRACOVANIA STRATÉGIE.....	7
1.1 Úvod	7
1.2 PRÁVNÝ A POLITICKÝ KONTEXT	8
1.2.1 Európsky politický kontext.....	8
1.2.2 Právny rámec prípravy stratégie	9
1.2.3 Procesné kroky prípravy dokumentu	9
1.3 VEREJNÉ KONZULTÁCIE	13
2 OBSAH STRATÉGIE.....	14
2.1 CELKOVÉ ZNÍŽENIE A ZINTENZÍVNE NIE ODSTRANOVANIA EMISÍ DO ROKU 2050	14
2.1.1 PLÁNOVANÉ ZNÍŽENIE A ZINTENZÍVNE NIE ODSTRANOVANIA EMISÍ DO ROKU 2050	14
2.1.2 NÁRODNÝ CIEĽ DO ROKU 2030 A ORIENTAČNÉ MEDZNÍKY DO ROKU 2040 A 2050	18
2.2 POLITIKY A OPATRENIA ADAPTÁCIE	21
2.3 ENERGIA Z OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV	22
2.3.1 Biomasa ako obnoviteľný zdroj	22
2.4 ENERGETICKÁ EFEKTÍVNOSŤ	23
2.5 PODROBNÁ ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH SEKTOROV	24
2.5.1 SEKTOR ENERGETIKA (VRÁTANE DOPRAVY a FUGITÍVNYCH EMISÍ).....	26
2.5.2 SEKTOR PRIEMYSELNÉ PROCESY.....	40
2.5.3 SEKTOR DOPRAVA	44
2.5.4 POĽNOHOSPODÁRSTVO	51
2.5.5 SEKTOR VYUŽÍVANIA PÔDY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ PÔDY a LESNÍCTVO (LULUCF)	55
2.5.6 SEKTOR ODPADOV.....	60
3 SÚČASNÉ A PLÁNOVANÉ MOŽNOSTI FINANCOVANIA NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ	64
3.1 ODHADOVANÉ INVESTÍCIE POTREBNÉ NA DEKARBONIZÁCIU	64
3.2 PLÁNOVANÉ MOŽNOSTI FINANCOVANIA MITIGAČNÝCH A ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ PO ROKU 2020.....	65
3.2.1 Modernizačný fond.....	66
3.2.2 Inovačný fond	66
3.2.3 EÚ rozpočet (Európske štrukturálne a investičné fondy)	66
3.2.4 Environmentálny fond	68
3.3 POLITIKY A OPATRENIA PRE SÚVISIACI VÝSKUM, VÝVOJ A INOVÁCIE	70
4 ANALÝZY VPLYVOV SOCIÁLNO HOSPODÁRSKÝCH ASPEKTOV NAVRHOVANÝCH POLITÍK A OPATRENÍ.....	71
4.1 PODROBNÁ ANALÝZA VPLYVOV OPATRENÍ PODĽA POUŽITÉHO SCENÁRA WAM	73
ZÁVER.....	77

PRÍLOHA I - DETAILNEJŠIE INFORMÁCIE VYPLÝVAJÚCE Z MODELOVANIA PODĽA SEKTOROV 78

<i>TABUĽKA 6: PROJEKCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV ZO SEKTORU ENERGETIKA PODĽA SCENÁRA WEM</i>	78
<i>TABUĽKA 7: PROJEKCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV ZO SEKTORU ENERGETIKA PODĽA SCENÁRA WAM</i>	78
<i>TABUĽKA 8: VYČÍSLENÉ MITIGAČNÉ EFEKTY POPÍSANÝCH WEM OPATRENÍ (PLUS DVE WAM)</i>	78
<i>OBRÁZOK 27: TREND AGREGOVANÝCH EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV PODĽA PLYNOV V SEKTORE IPPU V ROKOCH 1990 - 2016 (Gg CO₂ EKV.)</i>	80
<i>TABUĽKA 9: PROJEKCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV ZO SEKTORU PRIEMYSELNÉ PROCESY VRÁTANE F-PLYNOV PODĽA SCENÁRA WEM</i>	80
<i>TABUĽKA 10: PROJEKCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV ZO SEKTORU PRIEMYSELNÉ PROCESY VRÁTANE F-PLYNOV PODĽA SCENÁRA WAM</i>	81
<i>TABUĽKA 11: PROJEKCIE EMISIÍ V CESTNEJ DOPRAVE ZA ROKY 2017* – 2040 PODĽA SCENÁRA WEM</i>	81
<i>TABUĽKA 12: PROJEKCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV V CESTNEJ DOPRAVE NA ROKY 2017 – 2040 PODĽA SCENÁRA WAM</i>	81
<i>TABUĽKA 13: PROJEKCIE EMISIÍ Z POĽNOHOSPODÁRSTVA DO ROKU 2040 PODĽA SCENÁRA WEM</i>	82
<i>OBRÁZOK 28: PROGNÓZA VÝVOJA ZÁSOB UHLÍKA V ŽIVEJ BIOMASE (NADZEMNÁ + PODZEMNÁ) V LESOCH SR</i>	82
<i>TABUĽKA 14: PROJEKCIE EMISIÍ A ZÁCHYTOV CO₂ V SEKTORE LULUCF (V Gg) PODĽA SCENÁRU WEM DO ROKU 2040</i>	83
<i>TABUĽKA 15: PROJEKCIE EMISIÍ A ZÁCHYTOV CO₂ V SEKTORE LULUCF (V Gg) PODĽA SCENÁRA WAM DO ROKU 2040</i>	83

PRÍLOHA II - ŠPECIFICKÉ PRÍSTUPY A ANALYTICKÉ MODELY APLIKOVANÉ PRE JEDNOTLIVÉ SEKTORY 84

<i>LULUCF – expertný prístup</i>	85
<i>Sektor odpadov - expertný prístup</i>	86
<i>PODROBNÝ POPIS SCENÁROV POUŽITÝCH V NÍZKOUHLÍKOVEJ ŠTÚDII</i>	87
<i>PODROBNÝ POPIS POUŽITÝCH MODELOV</i>	88

ZOZNAM SKRATIEK

BAT	Najlepšie dostupné technológie
CO ₂	Oxid uhličitý
CO _{2e} /CO _{2ekv}	CO ₂ ekvivalent
CZT	Centrálny systém zásobovania teplom
ČŠ	Členský štát
EE	Energetická efektívnosť
EK	Európska komisia
ESD/ESR	Emisie skleníkových plynov mimo EU-ETS
EU ETS/ ETS	Európsky systém obchodovania s emisnými kvótami
Gg	Gigagram (=Mt)
HDP	Hrubý domáci produkt
IPCC	Medzivládny panel pre klimatické zmeny
IPPU	Sektor priemyselných procesov a využívania produktov
LULUCF	Využívanie pôdy, zmeny vo využívaní pôdy a lesníctvo
Mt	Milión ton
MW	Megawatt
MH SR	Ministerstvo hospodárstva SR
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NECP	Integrovaný energetický a klimatický plán na roky 2021 - 2030
NMVOC	Nepriame emisie
N ₂ O	Oxid dusný
OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
PAMs	Politiky a opatrenia
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SB	Svetová banka
SF ₆	Fluorid sírový
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
Slovak-CGE	model aplikovanej všeobecnej rovnováhy ENVISAGE-Slovakia
SP	skleníkový plyn
UNFCCC	Rámcový dohovor OSN o zmene klímy
VFR	Viacročný finančný rámec na roky 2021-2027
WEM	Scenár s existujúcimi opatreniami (with existing measures)
WAM	Scenár s dodatočnými opatreniami (with additional measures)

ZHRNUTIE

Predkladaná stratégia má za cieľ identifikovať opatrenia vrátane tých dodatočných s cieľom dosiahnuť v SR v roku 2050 klimatickú neutralitu. Tento ambiciózny cieľ bol formálne definovaný až v poslednom štádiu prípravy tejto stratégie (po ukončení modelovania možných scenárov vývoja emisií), a preto sú podrobne analyzované iné menej ambiciózne scenáre redukcii emisií (a zvyšovania záchytovej kapacity): scenár s existujúcimi opatreniami WEM a scenár s dodatočnými opatreniami WAM. Tieto však - ako je poukázané aj v samotnej stratégii - pravdepodobne neprivedú Slovensko bez dodatočného úsilia ku klimatickej neutralite. Možné dodatočné opatrenia sú navrhnuté na konci jednotlivých sektorových kapitol, označené ako NEUTRAL a mali by byť modelované pri nasledujúcich aktualizáciách stratégie.

Podstatnou časťou vízie je horizont najbližšej strategickej dekády, ktorý je kľúčový pre naplnenie klimaticko-energetických cieľov 2030. Ďalej je pre SR kľúčovým faktom to, že ak sa neprijmú ďalšie dodatočné opatrenia nad rámec opatrení použitých v modeloch a scenároch WEM a WAM, v roku 2050 Slovensko nesplní cieľ klimatickej neutrality. Predpokladaný emisný zvyšok bude pravdepodobne vo výške 14 MtCO_{2ekv}, čo predstavuje 80 % zníženie emisií v porovnaní s rokom 1990 (bez započítania záchytovej kapacity v sektore LULUCF). Práve najťažšie a najdrahšie bude eliminovať tento zvyšok. Cieľový emisný zvyšok by mal byť vo výške 7MtCO_{2ekv}. Toto množstvo sa bude môcť pravdepodobne eliminovať prostredníctvom záchytovej kapacity. Záchyty vytvára najmä sektor využitia pôdy a lesov (LULUCF), ktorý predstavuje pri trvalo udržateľnom hospodárení veľký potenciál na redukcii emisií CO₂.

Ak by Slovensko dekarbonizovalo svoje hospodárstvo tak, ako to bolo modelované v scenári s dodatočnými opatreniami WAM v rámci projektu spolupráce so Svetovou bankou (zníženie celkových emisií o 70 % v porovnaní s rokom 1990 podľa konzervatívneho odhadu Svetovej banky), dodatočné náklady do roku 2030 predstavujú 8 miliárd eur za celú dekádu. V rokoch 2031 – 2050 (teda nasledujúce dve dekády) budú predpokladané náklady 196 miliárd eur navyše oproti referenčnému scenáru WEM. Do roku 2040 tak budú priemerné dodatočné ročné výdavky predstavovať 1,8 % HDP, v rokoch 2020-2050 to bude v priemere ročne predstavovať 4,2 % HDP.

Slovensko má však najvyššie dekarbonizačné ciele. Tým sa predpokladá redukcia minimálne vo výške 90 % v porovnaní s rokom 1990 (bez započítania záchytovej kapacity) čo by znamenalo dosiahnutie klimatickej neutrality v roku 2050. Preto aj náklady na najambicióznejšiu dekarbonizáciu by boli podstatne vyššie ako sú vyčíslené v tejto stratégii. S týmto scenárom použité modely nepočítali a je to jedna z úloh pre aktualizáciu tejto stratégie v budúcnosti, ktorá zohľadní aj pripravovanú Stratégiu na dosiahnutie klimatickej neutrality na EÚ úrovni.

V strednodobom horizonte podľa interných odhadov MF SR v spolupráci so Stálym zastúpením SR pri EÚ a odhadov MŽP SR by mohlo byť do roku 2030 k dispozícii prostredníctvom EÚ rozpočtu (toto číslo zahŕňa len rozpočet do roku 2027), Modernizačného fondu a Environmentálneho fondu od 9,9 do 10,5 miliardy eur na klimatické opatrenia. Do tohto sa nezapočítali ďalšie možné financie pre eventuálne projekty čerpané z Inovačného fondu

a pripravovaného tzv. Mechanizmu spravodlivej transformácie, ďalej z finančného mechanizmu Európskeho hospodárskeho priestoru a Nórskeho finančného mechanizmu. Iné zdroje v rámci rozpočtu SR a Európskeho rozpočtu v období medzi rokmi 2028 a 2030 sa nebrali do úvahy. Toto číslo teda prevyšuje odhadované dodatočné náklady podľa modelovania Svetovej banky do roku 2030 o 2,5 miliardy eur.

V dlhodobom horizonte podľa interných odhadov MF SR v spolupráci so Stálym zastúpením SR pri EÚ bude mať k dispozícii SR v období rokov 2027 až 2050 sumu 42 až 45 miliárd eur na opatrenia proti zmene klímy len z rozpočtu EÚ, kde sa neberú do úvahy iné národné a európske zdroje.

Najneskôr do piatich rokov bude táto stratégia aktualizovaná a bude zohľadňovať najnovší vývoj na domácej a EÚ úrovni. Dovtedy je potrebné doriešiť niekoľko analytických úloh, medzi ktorými sú: domodelovať rozsah redukcí a dopady dodatočných opatrení identifikovaných v stratégii ako NEUTRAL. Rovnako bude potrebné aktualizovať redukčné scenáre WEM a WAM tak, aby odzrkadľovali aktuálny politicko-právny stav. Predmetom analýzy počas aktualizácie tejto stratégie by mala byť aj pripravenosť orgánov štátnej a verejnej správy na využitie čoraz väčších finančných prostriedkov určených na dekarbonizačné projekty v dlhodobom horizonte. Naviac otvorenou otázkou na úrovni EÚ ostáva doriešenie opatrení na zachovanie konkurencieschopnosti exportérov z EÚ do tretích krajín.

Medzičasom v snahe priblížiť sa k spoločnému cieľu SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050 bude potrebné, aby sa horizontálne vo všetkých sektoroch dôsledne implementovali všetky identifikované opatrenia v scenároch WEM a WAM a začalo sa s prijímaním a implementovaním ďalších dodatočných opatrení NEUTRAL. Prispieť k tomuto úsiliu budú musieť všetky identifikované emisné sektory spoločne, pretože tak ako je v rámci jednotlivých kapitol pre jednotlivé sektory popísané, niekde bude potrebné zvýšiť redukčné úsilie, najmä tam, kde emisie poslednú dekádu neklesajú a trend je potrebné zvrátiť (doprava, poľnohospodárstvo), alebo je potrebné dosiahnuť národný cieľ ETS do roku 2030, alebo celkové modelované emisie v týchto sektoroch sú vyššie ako cieľový emisný zvyšok, ktorý možno v roku 2050 emitovať (sektor energetika bez dopravy a emisie z priemyselných procesov), alebo v špecifickom sektore LULUCF zvrátiť trend klesajúcich záchyto v dlhodobom meradle.

Dôslednú horizontálnu implementáciu opatrení, ktoré budú v súlade s cieľom dosiahnuť klimatickú neutralitu v polovici tohto storočia a zároveň budú v súlade s touto stratégiou, má zabezpečiť Rada vlády Slovenskej republiky pre Európsku zelenú dohodu a nízkouhlíkovú transformáciu. Tento horizontálny koordinačný orgán na najvyššej úrovni sa bude schvaľovať spoločne s touto stratégiou ako znak toho, že nízkouhlíková transformácia na Slovensku sa berie vážne.

1 PREHLAD A PROCES SPRACOVANIA STRATÉGIE

1.1 Úvod

Cieľom „Nízkouhlíkovej stratégie Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050“ (ďalej len stratégia) je načrtnúť možnosti pre ucelený dlhodobý (30-ročný) strategický výhľad prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo, ktoré bude zavŕšené dosiahnutím klimatickej neutrality v roku 2050. Stratégia identifikuje kľúčové politiky a opatrenia, ktoré povedú k splneniu hlavného cieľa Parížskej dohody¹ – obmedziť rast globálnej teploty do konca storočia o maximálne 2 °C a vynaložiť úsilie na obmedzenie zvýšenia teploty na 1,5 °C v porovnaní s predindustriálnym obdobím. V súlade s cieľom Parížskej dohody sa EÚ a Slovensko zaviazali² do roku 2050 dosiahnuť klimatickú neutralitu, čo znamená, že by sa malo vypustiť len toľko emisií skleníkových plynov, koľko ich dokážeme zachytiť. Európska komisia je pritom v tomto procese ďalej, keďže už 11.12.2019 predložila svoju podrobnú cestovnú mapu kľúčových politík a opatrení ako dosiahnuť klimatickú neutralitu, pod názvom Európska zelená dohoda. Na Slovensku takáto nízkouhlíková transformácia prinesie na jednej strane nové dodatočné náklady, ktoré boli čiastočne vyčíslené v 4. kapitole (Analýzy vplyvov) na 1,8 až 4,2 % HDP ročne. Na druhej strane takáto transformácia prinesie environmentálne, ekonomické a zdravotné benefity a rozvoj udržateľného nízkouhlíkoveho hospodárstva. Tieto náklady je tiež potrebné považovať za investície do budúcnosti, pretože zmena klímy predstavuje obrovský deštruktívny potenciál, ktorý môže ohroziť fungovanie štátu a spoločnosti v štandardoch, na ktoré sme dnes zvyknutí. Ved' napríklad podľa odhadov EEA medzi rokmi 1980 až 2017 dosiahli na Slovensku ekonomické straty z extrémov zmeny klímy hodnotu takmer 1,7 miliardy eur.³ Ak by sa nerobili žiadne dodatočné opatrenia a globálna teplota by stúpala o 3,5°C (zatiaľ všetko k tomu smeruje), tak by v budúcnosti v EÚ len škody na sociálnom zabezpečení štátu predstavovali 1,8% z HDP⁴ a celkové škody pre EÚ by boli na úrovni 190 miliárd eur⁵.

Nízkouhlíková stratégia si dáva za cieľ vybrať a analyzovať nákladovo efektívne opatrenia, čo sa týka rozsahu redukcii emisií a ekonomického a sociálneho dopadu. Opatrenia, s ktorými sa v krátkej budúcnosti ráta a ktoré boli vymenované a modelované v stratégii v rámci scenárov WEM a WAM, poukázali na fakt, že s nimi nie je možné dosiahnuť klimatickú neutralitu na Slovensku v roku 2050. Stratégia preto zároveň obsahuje aj dodatočné opatrenia (označené ako NEUTRAL), ktoré by mali Slovensko posunúť do roku 2050 bližšie k cieľu. Či sa tak aj stane, bude podrobne analyzované v blízkej budúcnosti v rámci procesu jej aktualizácie. Pri samotnej realizácii opatrení bude nevyhnutné aktívne zapojenie relevantných rezortov, vzájomné prepojenie a konsolidácia jednotlivých odvetvových ako aj prierezových politík a zapojenie celej spoločnosti. Dôslednú horizontálnu implementáciu opatrení, ktoré budú v súlade s cieľom dosiahnuť klimatickú neutralitu v polovici tohto storočia a zároveň budú v súlade s touto stratégiou má zabezpečiť Rada vlády Slovenskej republiky pre Európsku zelenú dohodu a nízkouhlíkovú transformáciu, ktorej schválenie sa očakáva spolu s touto stratégiou.

¹ http://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/paris-agreement_sk_final.pdf

² Závery Európskej Rady z decembra 2019

³ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/direct-losses-from-weather-disasters-3/assessment-2>

⁴ <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/impacts-climate-change>

⁵ <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/impacts-climate-change>.

1.2 Právny a politický kontext

1.2.1 Európsky politický kontext

V októbri 2014 Európska rada prijala Rámec pre politiku EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, ktorý obsahoval okrem iného aj záväzný cieľ znížiť emisie skleníkových plynov EÚ do roku 2030 najmenej o 40% pod úroveň z roku 1990. Takýto istý cieľ si EÚ kolektívne (a teda aj Slovensko) stanovili za svoj redukčný cieľ pod Parížskou klimatickou dohodou⁶. Na základe tohto rámca sa v nasledujúcich rokoch komplexne revidovala celá EÚ legislatíva pre klímu a energetiku.

Dňa 28. novembra 2018 zverejnila Európska komisia (ďalej len „EK“) oznámenie pod názvom: „Čistá planéta pre všetkých. Európska strategická vízia pre prosperujúce, moderné, konkurencieschopné a klimaticky neutrálne hospodárstvo“. Dokument analyzuje možnosti ciest prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo, ktoré by viedli k splneniu ambiciózných cieľov Európskej únie (EÚ) v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov, prípadne by viedli ku klimatickej neutralite do konca prvej polovice tohto storočia. V tejto súvislosti bolo analyzovaných osem scenárov, z ktorých dva najambicióznejšie scenáre by dosiahli zníženie emisií redukcie emisií o 100 % (po započítaní negatívnych emisií, teda záchytovej), čo by znamenalo dosiahnutie klimatickej neutrality už v 2050. Tieto dva scenáre sú v súlade s 1,5°C ambicióznym cieľom Parížskej dohody. Oblasti a opatrenia, ktoré oznámenie opisuje, sú prierezového charakteru. Energetika hrá ústrednú úlohu, ale všetky sektory budú musieť prispieť svojou mierou k naplneniu cieľov znižovania emisií skleníkových plynov. Pôjde o sektor priemyselnej výroby a sektor dopravy, ale aj budov, poľnohospodárstva a sektor odpadov. Dôležitú úlohu bude hrať aj systém obehového hospodárstva a lesníctvo. Dosiahnutie klimatickej neutrality bude vyžadovať aj zmenu spotrebiteľského správania.

Na Európskej rade v decembri 2019⁷ všetky členské štáty prihlásili k cieľu klimatickej neutrality pre EÚ do roku 2050, pričom niektoré ČS (Švédsko, Fínsko, Rakúsko) si na národnej úrovni zvolili ešte ambicióznejšie ciele. Slovensko sa ku klimatickej neutralite prihlásilo v júni 2019. Európska komisia v decembri 2019 predložila svoju podrobnú cestovnú mapu kľúčových politík a opatrení ako dosiahnuť klimatickú neutralitu, pod názvom Európska zelená dohoda⁸. Táto dohoda sa stala základným programovým dokumentom celej EK. Dohoda obsahuje opatrenia a plán kľúčových politík týkajúce sa celej škály problematik – od ambiciózneho znižovania emisií, cez investovanie do špičkového výskumu a inovácií, transformácie celého priemyslu, ekonomiky a poľnohospodárstva až po ochranu prírodného prostredia v Európe. Podľa tejto dohody sa má prehodnotiť aj hore uvedený -40% redukčný cieľ pre EÚ do roku 2030 (EK navrhuje -50% až -55% cieľ).

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=sk>

⁷ <https://www.consilium.europa.eu/media/41768/12-euco-final-conclusions-en.pdf>

⁸ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

1.2.2 Slovenský politický kontext

V reakcii na klimatické a environmentálne výzvy a na posledný politický vývoj na európskej úrovni, a vzhľadom na zásadný vplyv Európskej zelenej dohody, na základe ktorej už začala Európska komisia predkladať aj svoje nové iniciatívy, je žiadúce nastaviť na Slovensku horizontálnu medzirezortnú koordináciu čo najskôr aj so zapojením politickej úrovne. Preto sa spolu s prijatím tejto stratégie navrhuje vytvorenie koordinačného a konzultatívneho poradného orgánu vlády SR s názvom Rada vlády Slovenskej republiky pre Európsku zelenú dohodu a nízkouhlíkovú transformáciu.

1.2.3 Právny rámec prípravy stratégie

Povinnosť vypracovať túto stratégiu vychádza z medzinárodného, európskeho, ale aj slovenského práva. Podľa Parížskej klimatickej dohody majú všetky strany vrátane EÚ, vypracovať a predložiť do roku 2020 svoje dlhodobé Stratégie pre nízko-emisný rozvoj do roku 2050.

Táto povinnosť bola transformovaná aj do EÚ práva, konkrétne do Nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy⁹, prijatom v roku 2018. Podľa článku 15 tohto nariadenia majú ČŠ povinnosť predložiť dlhodobú stratégiu znižovania emisií do 1. januára 2020. V prílohe IV nariadenia je presne stanovený aj obsah národných stratégií, ktorý táto stratégia dodržiava.

Povinnosť vypracovať Nízkouhlíkovú stratégiu rozvoja SR vyplýva tiež z plnenia úloh Akčného plánu k Národnému programu reforiem 2013¹⁰. Túto prioritu si stanovila aj vláda SR v programovom vyhlásení vlády SR na roky 2016-2020, podľa ktorého má „MŽP pripraviť Nízkouhlíkovú stratégiu do roku 2050“, ktorá identifikuje potenciál nákladovo efektívneho znižovania emisií v jednotlivých sektoroch hospodárstva.

1.2.4 Procesné kroky prípravy dokumentu

Východiská a dôvody spracovania dokumentu

Slovensko plní stanovené ciele znižovania emisií skleníkových plynov, ktoré od roku 1990 klesli už takmer o polovicu (po započítaní záchytovej). Tento stav sa môže pripísať transformácii hospodárstva, efektívnejšími výrobnými procesmi ako aj zavádzaniu novších technológií (BAT technológie).

Zo začiatku sa v SR znižovali emisie prostredníctvom relatívne jednoduchých a relatívne nenákladných opatrení (napr. prechod z uhlia na plyn, zatvorenie neefektívnych a znečisťujúcich prevádzok v rámci reštrukturalizácie podnikov a zavádzania trhových princípov). Takéto zmeny súviseli aj s členstvom SR v EÚ. V súčasnosti sú však už lacnejšie

⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=SK>

¹⁰ schválený uznesením vlády SR č. 198/2013 z 24. apríla 2013

opatrenia zväčša vyčerpané a ďalšie znižovanie emisií si bude vyžadovať veľké investičné náklady.

Tieto náklady možno chápať aj ako investície do budúcnosti, pretože zmena klímy predstavuje obrovský deštruktívny potenciál, ktorý môže v budúcnosti ohroziť fungovanie štátu a spoločnosti v štandardoch na ktoré sme dnes zvyknutí. Na Slovensku sa pozoroval vzrast teploty o 1,73 °C za obdobie rokov 1881 – 2017. Zmeny naznačujú aj trendy atmosférických zrážok, kde na juhu SR bol pozorovaný pokles miestami aj viac ako 10%, no na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3%. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990 – 1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe SR aj v rokoch 2015 a 2017. Existujú aj dôkazy o postupnej dezertifikácii, najmä na juhu krajiny.

Cieľom tejto dlhodobej stratégie je predstaviť opatrenia nevyhnutné na znižovanie emisií skleníkových a predstaviť víziu do roku 2050, ktorá môže viesť k dosiahnutiu rovnováhy medzi emisiami skleníkových plynov a ich zachytov nákladovo efektívnym spôsobom. Ďalším pozitívnym aspektom takejto transformácie je to, že prinesie aj nové environmentálne, ekonomické a zdravotné benefity a rozvoj udržateľného nízkouhlíkového hospodárstva.

Vybrať jednotlivé opatrenia tak, aby bol výber založený na princípoch nákladovej efektívnosti, a zistiť, aký vplyv budú mať tieto opatrenia na znižovanie emisií, ale aj na národné hospodárstvo, je pomerne zložitá úloha. Z tohto dôvodu MŽP SR v novembri 2016 podpísalo zmluvu o spolupráci so SB. Výsledkom projektu spolupráce so SB bola Štúdia nízkouhlíkového rastu pre Slovensko: Implementácia Rámca politík EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030 (s výhľadom do roku 2050)¹¹. Táto nízkouhlíková štúdia bola základom pre vypracovanie Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja SR. Nízkouhlíková štúdia bola pripravená s pomocou dvoch modelov. Prvým bol model CPS Slovakia od SB (týkal sa hlavne energetiky, priemyslu a dopravy, tzn. tých sektorov, v ktorých sa spaľujú palivá), druhým bol makromodel – ENVISAGE-Slovakia (CGE). Uvádzané dva modely boli uplatnené koordinovaným spôsobom, pričom CPS model poskytuje podrobné energetické výstupy pre model CGE. Pomocou nich modelovali experti zo SB v spolupráci s národnými expertmi markoeconomické dopady jednotlivých navrhovaných politík a opatrení v sektoroch, v ktorých vznikajú emisie spaľovaním palív (energetika vrátane dopravy). Ostatné sektory, ako sú priemyselné emisie, fugitívne emisie, LULUCF, poľnohospodárstvo, odpady a doprava, boli namodelované do scenárov expertným prístupom aj na základe opatrení použitými SB. Pri sektore doprava bol použitý aj model COPERT. Podrobnejšie informácie o modeloch, ako aj o tom, ako sa pristupovalo k jednotlivým sektorom, sú uvedené v Prílohe II.

V nadväznosti na prípravné práce na nízkouhlíkovej stratégii v máji 2018 MŽP SR zverejnilo

¹¹ https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/2019_01_low-carbon-study_sk.pdf

dotazník, ktorý bol určený pre širokú odbornú verejnosť, odkaz na dotazník bol prezentovaný v odborných médiách a na stránke ministerstva. Dotazník spolu s vyhodnotením je dostupný na stránke MŽP SR¹².

Nízkouhlíková stratégia pokrýva nasledujúce sektory ekonomických činností: sektor priemyslu, energetiky a energetickej efektívnosti, poľnohospodárstva, LULUCF, sektor dopravy a sektor odpadov vrátane makroekonomických analýz a dopadov vybraných navrhovaných opatrení. Nízkouhlíková stratégia si dáva za cieľ vybrať a analyzovať opatrenia nákladovo efektívnym spôsobom, pričom pre realizáciu bude nevyhnutná podpora zo strany relevantných rezortov, a vzájomné prepojenie a konsolidácia jednotlivých odvetvových ako aj prierezových politík.

V auguste 2018 bola vytvorená (**Obrázok 1**) „Ad hoc pracovná skupina pre prípravu nízkouhlíkovej stratégie“, ktorá bola zložená zo zástupcov štátnej správy, ako aj zo zástupcov akademickej obce a zamestnávateľských zväzov. Základom tejto pracovnej skupiny bola už existujúca pracovná skupina pre prípravu Nízkouhlíkovej stratégie, ktorá bola zriadená pod Komisiou pre koordináciu politiky zmeny klímy na úrovni štátnych tajomníkov. Okrem tejto pracovnej skupiny bolo vytvorených šesť pracovných podskupín podľa jednotlivých sektorov, ktoré začali fungovať od novembra 2018.

Obrázok 1: Organizačná štruktúra prípravy dokumentu



Zdroj MŽP SR

MŽP SR pri príprave dokumentu vychádzalo okrem iných dokumentov a materiálov, aj z materiálu „Metodika a inštitucionálny rámec tvorby verejných stratégií“, ktorý vláda SR schválila uznesením vlády SR č. 197 z 26. apríla 2017.

¹² ¹² https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/verejne-konzultacie-k-nus-sr_vyhodnotenie.pdf

V kontexte tohto dokumentu sú pojmy uhlíková neutralita a klimatická neutralita zameniteľné pojmy a obidva znamenajú, že v roku 2050 sa dosiahne rovnováha medzi emisiami skleníkových plynov vyplývajúcich z ľudskej činnosti a záchytnými emisiami, ktorými sú u nás hlavne lesy.

Nadväznosť na strategické environmentálne posudzovanie

Vzhľadom na strategický charakter a celoštátny dosah materiál podlieha strategickému posudzovaniu vplyvov na životné prostredie vrátane vplyvov na zdravie ľudí (SEA) podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.¹³

Riadenie a aktualizácia dokumentu

MŽP SR v úzkej spolupráci s ostatnými vecne príslušnými rezortmi nadväzujúc na ich strategické dokumenty bude zodpovedné za riadenie, koordináciu a aktualizáciu stratégie v časovom horizonte každých 5 rokov.

Štruktúra dokumentu

Stratégia sa člení na niekoľko častí. V úvode je stručne popísaný právny a politický rámec a celkový kontext, z ktorého vychádza potreba vypracovania tejto stratégie. Ďalej stratégia opisuje štruktúru sektorov a emisií skleníkových plynov na Slovensku a doterajšie trendy v ich znižovaní a ciele znižovania do budúcnosti, vrátane možných trendov znižovania v budúcnosti. Hlavná časť stratégie pozostáva z jednotlivých sektorov, v tomto poradí: energetika vrátane dopravy a fugitívnych emisií, emisie z priemyselných procesov, doprava, poľnohospodárstvo, sektor LULUCF a odpady. V rámci týchto sektorov je popísaný aktuálny stav redukcie emisií a modelované scenáre znižovania emisií do roku 2050 resp. 2040 podľa referenčného scenára WEM a podľa scenára s dodatočnými opatreniami WAM. Na záver každého sektora sú načrtnuté ešte ďalšie dodatočné opatrenia (označené ako NEUTRAL), ktoré ešte modelované neboli a ktoré by mali napomôcť do roku 2050 dosiahnuť klimatickú neutralitu na Slovensku. V záverečných kapitolách sa rozoberajú ekonomické a sociálne vplyvy opatrení, ktoré boli modelované v scenároch WAM. Na konci stratégie sa nachádzajú Prílohy I a II, v ktorých je podrobný popis scenárov podľa jednotlivých sektorov a popis analytických modelov a použitých postupov.

¹³ Cieľom uplatňovania procesu SEA je zabezpečiť vysokú úroveň ochrany životného prostredia a prispieť k integrácii environmentálnych aspektov do prípravy a schvaľovania stratégie hospodárskej politiky so zreteľom na podporu trvalo udržateľného rozvoja.

1.3 Verejné konzultácie

Z dôvodu komplexnosti a prierezového obsahu celospoločenského dosahu, MŽP SR spolupracovalo pri príprave nízkouhlíkovej stratégie aj s inými relevantnými rezortmi, ako aj zástupcami širokej odbornej verejnosti a akademickej obce. Dokument bude počas prípravy taktiež konzultovaný s príslušnými sekciami a organizáciami v pôsobnosti rezortu. Ministerstvo deklarovalo záujem pripraviť stratégiu v máji 2018 prostredníctvom verejne prístupného dotazníka, prostredníctvom ktorého mohla široká laická i odborná verejnosť vstupovať, a tak sa priamo podieľať na návrhu charakteristických opatrení v jednotlivých navrhovaných kapitolách. Všetky odpovede boli posúdené a spracované, a pokiaľ respondent súhlasil so zverejnením boli uverejnené na stránke ministerstva¹⁴ spolu s textovým vyhodnotením celého dotazníka. Verejnosť mala možnosť zúčastňovať a zapájať do prípravy dokumentu aj v procese medzirezortného pripomienkového konania.

Verejnosť bude mať nakoniec možnosť zúčastňovať a zapájať sa do prípravy dokumentu aj v procese SEA.

¹⁴https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/verejne-konzultacie-k-nus-sr_vyhodnotenie.pdf

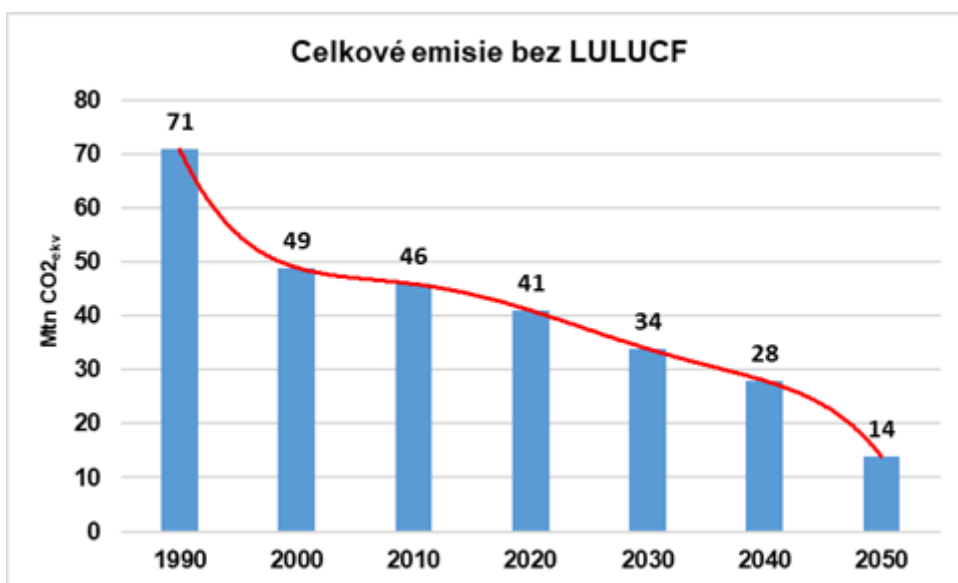
2 OBSAH STRATÉGIE

2.1 Celkové zníženie a zintenzívnenie odstraňovania emisií do roku 2050

2.1.1 Plánované zníženie a zintenzívnenie odstraňovania emisií do roku 2050

Na základe energetického a makroekonomického modelovania SB, ktoré je zhrnuté v Nízkouhlíkovej štúdii (energetické sektory ako sú domácnosti, priemysel, energetika a služby, v ktorých sa spaľujú palivá) a na základe domácich projekcií a expertných odhadov (sektory, v ktorých sa nespália palivá) možno usudzovať, že Slovensko by mohlo znížiť emisie v roku 2050 (v porovnaní s rokom 1990) o maximálne 80% (bez záchytov v sektore LULUCF) v prípade, že by sa implementovali všetky dodatočné modelované opatrenia. Ak by sa započítali aj maximálne možné záchyty zo sektora LULUCF, tak by sa mohlo počítať s **najviac 90% znížením emisií v porovnaní s rokom 1990**, čo by stále **nebolo dostatočné na splnenie cieľa dosiahnuť** klimatickú neutralitu. V roku 2050 by stále zostávalo **minimálne 14 MtCO₂ekv bez** započítania záchytov¹⁵ v LULUCF (Obrázok 2) a po započítaní záchytov by to bolo **minimálne 7 MtCO₂ekv**.

Obrázok 2: Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR



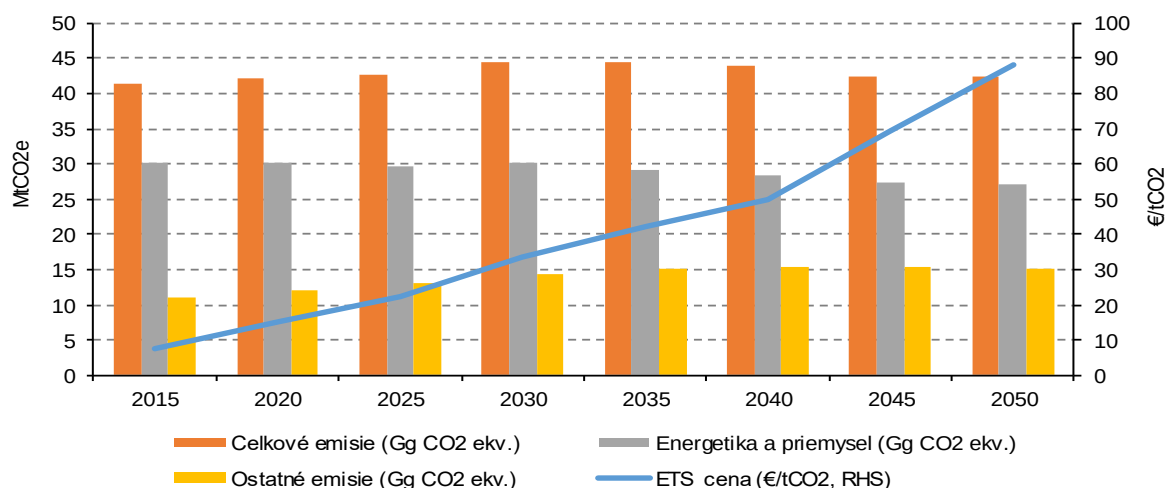
Zdroj: Projekcie SHMÚ (do roku 2040) a po roku 2040 expertný odhad MŽP SR, projekcie vychádzajú z údajov, ktoré boli použité v modeli Slovak-CGE a CPS

Pozn. Všetky emisie sú celkové emisie skleníkových plynov bez LULUCF v Mt CO₂ekv.

¹⁵ Pre zjednodušenie sme počítali s množstvom záchytov podľa poslednej inventarizačnej správy z roku 2019 (údaje za rok 2017), ktoré boli vo výške 6,58 MtCO₂ekv, čo sme zaokrúhlili na 7 MtCO₂ekv.

Toto zníženie o 80 resp. 90 % nie je automatické a bude si vyžadovať investície a zmeny v ekonomike a správaní obyvateľov. Na to poukazuje aj referenčný scenár WEM (**Obrázok 3**), v ktorom sa modelujú redukcie všetkých emisií, v prípade, že sa budú implementovať len opatrenia platné v čase modelovania (2016-2018). Na tomto scenári vidno, že bez dodatočných opatrení nám hrozí, že emisie zostanú v roku 2050 na porovnateľnej úrovni ako je v roku 2015.

Obrázok 3: Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO₂) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050

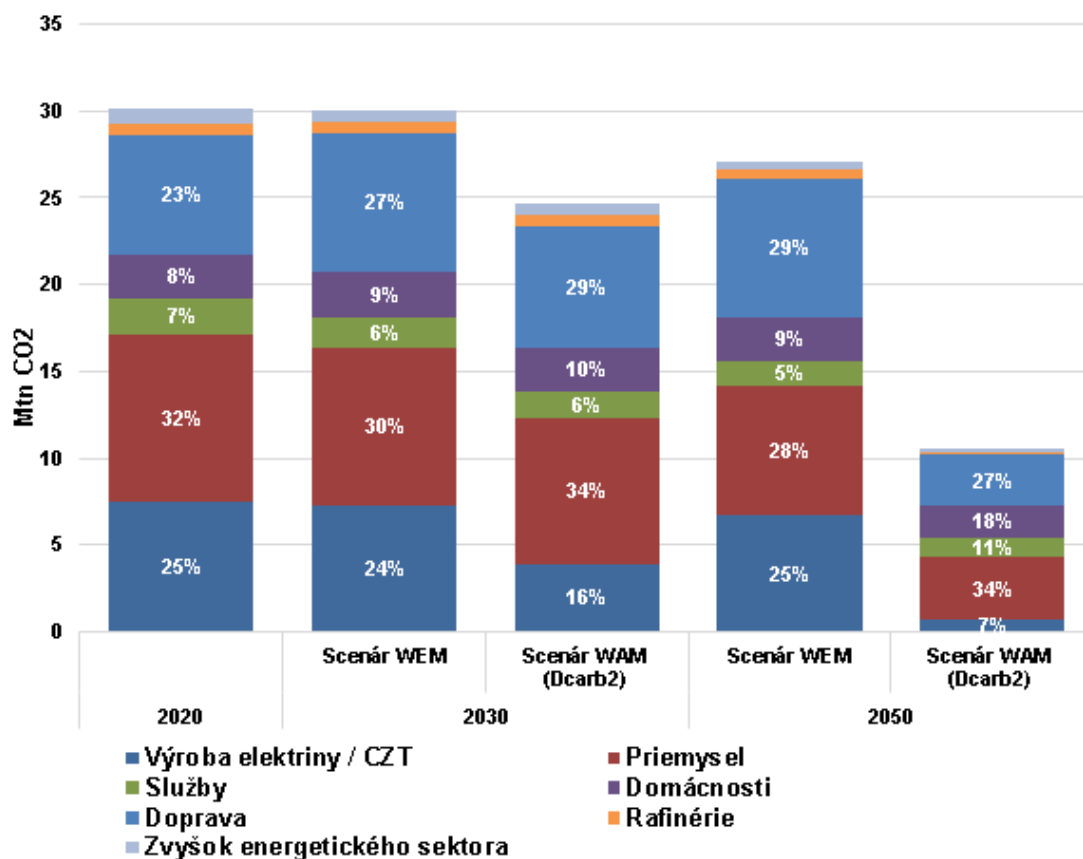


Zdroj: MŽP SR, SB, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS

Pozn. Všetky emisie sú celkové emisie skleníkových plynov bez LULUCF

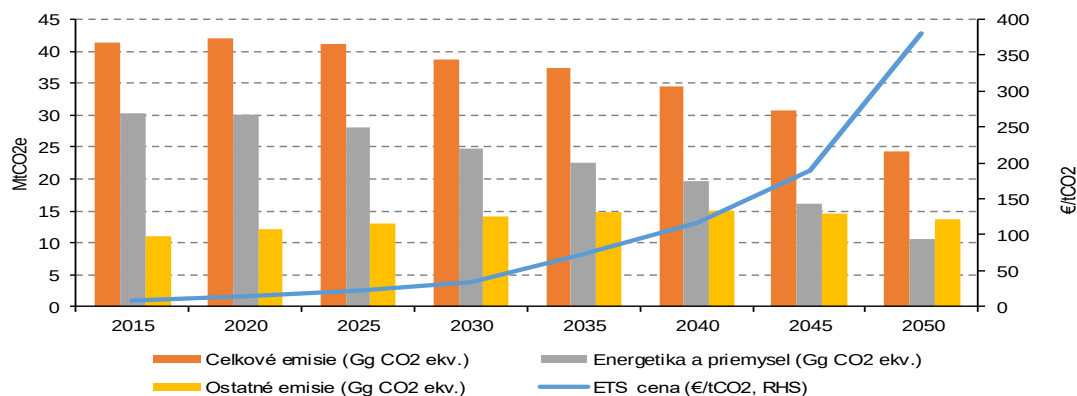
Celkové zníženie bolo vypočítané na základe výsledkov z modelov CGE a CPS, ako aj expertných odhadov a projekcií SHMÚ, ktoré boli optimistickéjšie, ako konzervatívne modelovanie zo strany SB. SB sa vo svojich modeloch zameriavala hlavne na CO₂ emisie z energetiky (spaľovanie palív), kde namodelovala v scenároch s dodatočnými opatreniami WAM až 65 % redukcie (**Obrázok 4**) v porovnaní s rokom 2015, pričom emisie iné ako zo spaľovania palív (hlavne sektory priemyselné procesy, fugitívne emisie, odpady, poľnohospodárstvo), boli v scenári v roku 2050 na vyššej úrovni (14 MtCO₂ekv) ako v roku 2015 (10 MtCO₂ekv) (**Obrázok 5**). Máme za to, že SB pristúpila k týmto neenergetickým emisiám veľmi konzervatívne a nezahrnula do nich potenciálne zníženie vďaka dodatočným opatreniam WAM. Aj z tohto dôvodu SB vo výslednom modeli vyšlo celkové zníženie emisií len o necelých 70 % do roku 2050 v porovnaní s rokom 1990 (bez záchytoz z LULUCF), čo by predstavoval emisný zvyšok 23 MtCO₂ekv v roku 2050.

Obrázok 4: Emisie CO₂ podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom (v Mt CO₂)



Zdroj: MŽP SR, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS

Obrázok 5: Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO₂) podľa dekarbonizačného scenára WAM do roku 2050



Zdroj: MŽP SR, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS

Pozn. Všetky emisie sú celkové emisie skleníkových plynov bez LULUCF. Sivé stĺpce sú prevzaté z energetického modelu, teda predstavujú nie len energetiku a priemysel, ale aj ostatne spotrebne sektory – domácnosti, doprava, služby.

Expertné odhady a čiastočné projekcie SHMÚ v týchto neenergetických sektoroch (len do roku 2040) však ukazujú iné trendy, vďaka ktorým by sa mohli dosiahnuť viac ako 50 % redukcie aj v týchto neenergetických sektoroch. Tento trend je podložený aj výsledkami modelovania SB, podľa ktorej všetky emisie zo sektorov mimo ETS klesnú do roku 2050 v porovnaní s referenčným scenárom o 29 %¹⁶ (tieto emisie tvoria menej ako polovicu neenergetických emisií) a všetky emisie z ETS do roku 2050 klesnú o 55 %¹⁷ v porovnaní s referenčným scenárom (viac ako polovicu neenergetických emisií). Prijatie ambicióznejšej energetickej legislatívy v EÚ, ktoré sa premietli prostredníctvom NECP aj do slovenských cieľov v porovnaní s tými, ktoré sa počítali v modeli, môže posunúť očakávania smerom k optimistickejšiemu scenáru. Model tiež nepočítal s ambicióznymi plánmi EK na roky 2020 – 2025 (Európska zelená dohoda). Vláda SR tiež prijala rozhodnutie o skoršom ukončení podpory výroby elektriny z domáceho uhlia a záväzok dosiahnuť klimatickú neutralitu, s čím sa taktiež v modeli nepočítalo. A práve záväzok Slovenskej republiky a EÚ dosiahnuť v roku 2050 klimatickú neutralitu je v tomto kontexte kľúčový, pretože to bude znamenať prehodnocovanie energetických a klimatických cieľov do roku 2030 tak, aby boli v súlade s týmto cieľom (zvýšenie ambície).

Pre SR je kľúčovým faktom to, že aj napriek všetkým hore uvedeným argumentom a prístupom je zrejmé, že **ak sa neprijmú ďalšie dodatočné opatrenia nad rámec použitých v modeloch a scenároch WEM a WAM**, do roku 2050 sa Slovensko bude **musieť vysporiadať s emisným zvyškom (tzv. gapom), ktorý bude pravdepodobne vo výške 7 až 14 Mt CO_{2ekv}**. Práve najťažšie a najdrahšie bude eliminovať tento zvyšok. **Cieľový emisný zvyšok** by mal byť vo výške **7Mt CO_{2ekv}**, keďže toto je množstvo, ktoré sa bude môcť potenciálne eliminovať prostredníctvom záchytov (sektor LULUCF).

Stratégia má za cieľ identifikovať všetky opatrenia vrátane dodatočných s cieľom dosiahnuť klimatickú neutralitu v SR, čo v praxi bude znamenať emitovanie v roku 2050 **maximálne také množstvo emisií, ktoré nepresiahne vyššie uvedený emisný zvyšok. Ďalšie možné dodatočné opatrenia sú na konci jednotlivých sektorových kapitol označené ako NEUTRAL a mali by ísť nad rámec už modelovaných opatrení použitých vo WEM a WAM scenároch**. Tieto ďalšie dodatočné opatrenia NEUTRAL a ich dopady v štúdiu resp. v stratégii modelované ešte neboli a to bude úloha, ktorú bude treba doriešiť, tak aby tieto boli súčasťou stratégie pri najbližšej aktualizácii (prijatie aktualizovanej stratégie najneskôr do päť rokov). Medzitým bude tiež dôležité, aby sa tieto dodatočné opatrenia napomáhajúce klimatickej neutralite dostali do politik a priorít iných relevantných rezortov.

¹⁶ Obrázok 35 z Nízkouhlíkovej štúdie SB

¹⁷ Obrázok 34 z Nízkouhlíkovej štúdie SB

2.1.2 Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050

Táto kapitola bližšie popisuje EÚ ciele, ciele na národnej úrovni a ciele, ktoré boli použité pre modelovacie účely v dvoch scenároch tejto stratégie (WEM a WAM) ako aj dosiahnuté redukcie (celkové a čiastkové pre ETS a sektory mimo ETS) (**Tabuľka 1**).

Tabuľka 1: Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM

	EÚ ciele	Národné ciele SR	Ciele použité v rámci referenčného scenára WEM a dosiahnuté redukcie SP	Ciele použité v rámci scenára WAM a dosiahnuté redukcie SP
Emisie skleníkových plynov (k r. 1990)	Minimálne - 40 %		-41% (výsledné redukcie podľa modelu)	-47 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Emisie v sektore ETS (k r. 2005)	- 43 %	- 43 % ¹	-38,4% (iba dosiahnuté redukcie pre CO ₂)	-53,5 % (iba dosiahnuté redukcie pre CO ₂)
Emisie skleníkových plynov mimo sektorov ETS (tzv. non-ETS, k r. 2005)	- 30 %	- 12 % (-20% ²)	-10% (výsledné redukcie podľa modelu)	-19,42 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE)	32	19,2%	14,3 %	18,9 %
Energetická efektívnosť	32,5 %	30,3 %	25 %	28,36 %

Poznámky 1 a 2: národné ciele boli určené v Envirostratégii 2030 prijatej vo februári 2019

Národné ciele do roku 2030 vychádzajú z európskych cieľov a v prípade celkového redukčného cieľa ide o kolektívny cieľ pre celú EÚ, kde Slovensko nemá stanovený národný cieľ.

Európske ciele stanovil Rámec pre politiku EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, ktorý bol prijatý Európskou radou v októbri 2014. Bližšie o tom sa uvádza v kapitole 1.2.1 (Európsky politický kontext).

Podľa scenára s dodatočnými opatreniami WAM modelovaným SB by malo Slovensko do roku 2030 v porovnaní s rokom 1990 dosiahnuť -47% zníženie emisií skleníkových plynov.

V rámci klimatických politík sú základnými legislatívnymi nástrojmi Smernica zavádzajúca systém obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov¹⁸ v Európskej únii ([EÚ ETS](#)) a Nariadenie k individuálnym záväzným ročným cieľom v oblasti emisií skleníkových plynov na roky 2021-2030 pre tie odvetvia hospodárstva, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti systému obchodovania s emisnými kvótami EÚ¹⁹ ([ESR](#)).

V rámci EÚ ETS musia odvetvia, na ktoré sa vzťahuje EÚ ETS, ktoré tvoria približne 45% emisií EÚ, znížiť svoje emisie do roku 2030 o **43%** v porovnaní s rokom 2005. Podľa Envirostratégie 2030 si tento cieľ stanovilo aj SR ako svoj **národný cieľ pre ETS**. Vysoká emisná intenzita slovenskej ekonomiky naznačuje, že náklady na ekonomickú úpravu pre energeticky náročné sektory budú pravdepodobne vysoké, ale táto intenzita tiež môže naznačovať, že krajina má veľký potenciál nákladovo efektívneho znižovania emisií (ak budú existovať adekvátne a dobre cielené politiky a investície). Podľa scenárov s dodatočnými opatreniami WAM, ktoré vyplývajú z modelovania SB, by sa malo dosiahnuť zníženie emisií CO₂ v EÚ ETS v roku 2030 v porovnaní s rokom 2005 o 53,46 %. **Podľa scenárov s dodatočnými opatreniami WAM modelovaných v SHMÚ by sa v ETS mali dosiahnuť redukcie celkových emisií v roku 2030 v porovnaní s rokom 2005 o 40,5 %. Teda na strane SR sa predpokladá dodatočné úsilie nad rámec opatrení v scenároch WAM, aby sa podarilo splniť národný cieľ redukcie emisií v sektore ETS.**

Potom sú tu ešte ciele **mimo ETS (ESR)**. Emisie z odvetví mimo EÚ ETS musia byť kolektívne znížené o približne 30 percent pod úroveň 2005. Individuálne ciele v rámci ESR sa pohybujú od nulovej zmeny emisií v Bulharsku na -40 % vo Švédsku. Slovensko, aj napriek dobrej ekonomickej kondícii za posledné roky, pravdepodobne prekročí svoj cieľ mimo ETS do roku 2020 o niekoľko percent. Aj z tohto dôvodu si Slovensko svoj cieľ (-12 %) na zníženie emisií skleníkových plynov mimo ETS do roku 2030 (ukotvený v EÚ legislatíve) **zvýšilo vo svojej Envirostratégii do roku 2030 na ambicióznejší cieľ -20%**. Podľa scenárov s dodatočnými opatreniami WAM, ktoré vyplývajú z modelovania SB by sa malo dosiahnuť zníženie emisií skleníkových plynov mimo EÚ ETS v roku 2030 v porovnaní s rokom 2005 o 19,42 %. Podľa scenárov s dodatočnými opatreniami WAM modelovaných v SHMÚ by sa mali v sektoroch mimo ETS dosiahnuť redukcie celkových emisií v roku 2030 v porovnaní s rokom 2005 o 30,5 %. **Je dôležité uvedomiť si, že podľa modelovania v referenčnom scenári WEM od SB, sa nepodarí dosiahnuť redukciiu emisií v sektoroch mimo ETS, pretože emisie podľa modelu budú do roku 2030 stúpať (podobne aj do roku 2050) oproti roku 2005.**

V rámci energetiky boli revidované smernice pre **energetickú efektívnosť a obnoviteľné zdroje**. Pri oboch smerniciach sa prijali **záväzné ciele len na EÚ úrovni** (32,2% a 32% v rovnakom poradí), pričom národné ciele si každý ČŠ určil vo svojich Národných energeticko-klimatických plánoch. Na základe prijatej energetickej legislatívy (ktorá vychádza z Rámca politík EÚ pre klímu a energetiku do roku 2030) si Slovenská republika zvolila ciele pre

¹⁸ Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/410 zo 14. marca 2018, ktorou sa mení smernica 2003/87/ES s cieľom zlepšiť nákladovo efektívne znižovanie emisií a investície do nízkouhlíkových technológií a rozhodnutie (EÚ) 2015/1814

¹⁹ Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/842 z 30. mája 2018 o záväznom ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030, ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody, a o zmene nariadenia (EÚ) č. 525/2013

energetickú efektívnosť **(30,3%)** a obnoviteľné zdroje **(19,2%)** vrátane súvisiacich politických nástrojov (PAMs), ktoré by stimulovali dosiahnutie týchto cieľov. Tieto ciele boli bližšie popísané v Integrovanom energetickom a klimatickom pláne Slovenska do roku 2030 (ďalej NECP)²⁰.

Slovensko si **nestanovilo žiadne orientačné medzníky do roku 2040** a všetky scenáre, ktoré sa v tejto stratégii nachádzajú, ktoré sú modelované len k výslednému roku 2040, budú musieť byť aktualizované a doplnené do roku 2050 v rámci aktualizácie tejto stratégie.

Orientačný medzník do roku 2050 je daný ako cieľ tejto stratégie, a to je **dosiahnutie klimatickej neutrality v SR do roku 2050**. Tento cieľ bude v roku 2020 zakotvený aj európskom práve (EK to navrhne v rámci Európskej zelenej dohody).

Opatrenia, s ktorými sa v krátkej budúcnosti ráta a ktoré sú vymenované a modelované v stratégii v rámci scenárov WEM a WAM, poukázali na fakt, že ani s nimi nie je možné dosiahnuť klimatickú neutralitu na Slovensku v roku 2050. **Stratégia preto zároveň obsahuje aj dodatočné opatrenia (označené ako NEUTRAL)**, ktoré by mali **SR pomôcť dosiahnuť cieľ klimatickej neutrality**. Či sa tak naozaj aj stane, bude podrobne analyzované neskôr v rámci procesu jej aktualizácie.

²⁰ <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/24390/1> , schválený vládou 11.12.2019

2.2 Politiky a opatrenia adaptácie

Prvým komplexnejším dokumentom, ktorý poskytoval základné strategické usmernenie pre oblasť adaptácie Slovenska na zmenu klímy a uvádzal príklady proaktívnych adaptačných opatrení, je **Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (NAS)** z roku 2014, ktorá bola v roku 2018 aktualizovaná.²¹

Stratégia hodnotí súčasný stav adaptácie a plánované aktivity v rozhodujúcich oblastiach a sektoroch, definuje všeobecnú víziu adaptácie vybraných oblastí a sektorov, súbor adaptačných opatrení a rámec na ich realizáciu. Skúma dôsledky zmeny klímy a navrhuje možnosti adaptačných opatrení vo viacerých sektoroch. Navrhuje prioritné opatrenia, inštitucionálny rámec pre koordináciu a vykonávanie adaptačných aktivít, ako aj návrh monitorovania a hodnotenia a identifikuje potenciálne zdroje financovania.

Hlavným cieľom aktualizovanej národnej adaptačnej stratégie je zlepšiť pripravenosť Slovenska čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, priniesť čo najširšiu informáciu o súčasných adaptačných procesoch na Slovensku, a ustanoviť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach, ako aj zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike.

K dosiahnutiu hlavného cieľa adaptácie by malo prispieť napĺňanie čiastkových cieľov, ktorými sú: zabezpečenie aktívnej tvorby národnej adaptačnej politiky, implementácia adaptačných opatrení a monitoring ich účinnosti, posilnenie premietnutia cieľov a odporúčaní adaptačnej stratégie v rámci viacúrovňovej správy vecí verejných a podpory podnikania, zvyšovanie verejného povedomia o problematike zmene klímy, podpora synergie medzi adaptačnými a mitigačnými opatreniami a využívanie ekosystémového prístupu pri realizácii adaptačných opatrení a podpora premietnutia cieľov a odporúčaní Agendy 2030 pre udržateľný rozvoj, Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy a Parížskej dohody.

Adaptačné opatrenia budú ďalej posudzované a prioritizované v **národnom adaptačnom akčnom pláne**, ktorý je práve v štádiu prípravy. Prioritizácia prebehne na základe výsledkov z participatívneho procesu, do ktorého sú zahrnutí všetci relevantní aktéri. Identifikované budú opatrenia krátkodobé na obdobie rokov 2020-2022 a strednodobé na obdobie rokov 2022-2025. Akčný plán by mal prispieť k lepšiemu premietnutiu adaptačných opatrení do sektorových politik dotknutých rezortov. Zároveň by mal obsahovať návrh systému strednodobého hodnotenia adaptačného procesu v podmienkach Slovenska, vrátane sledovania väzieb medzi nákladmi a prínosmi, a návrh platformy pre zverejňovanie a zdieľanie pozitívnych skúseností.

²¹ <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-aktualizacia.pdf>

2.3 Energia z obnoviteľných zdrojov

Záväzný cieľ Európskej únie pre podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej energetickej spotrebe predstavuje v roku 2030 aspoň **32 %**. Na účely dosiahnutia tohto záväzného cieľa sú príspevky členských štátov pre rok 2030 k tomuto cieľu od roku 2021 v súlade s orientačnou trajektóriou tohto príspevku. Príspevok Slovenska, ktorý je vo výške **19,2 %** (čo predstavuje de facto cieľ OZE pre Slovensko na rok 2030) Tento cieľ v sebe už zahŕňa cieľ OZE v doprave vo výške 14%. Orientačná trajektória je popísaná v **Tabuľke 2**. Podrobnejšie informácie týkajúce sa OZE (k určení príspevku, predpokladanej inštalovanej kapacity zariadení OZE, odhadované množstvo vyrobenej energie z obnoviteľných zdrojov energie, ako aj pri výrobe tepla a chladu) sú zverejnené v kapitole 2.1.2. (*Energia z OZE*) v *NECP*. Tento plán pripravilo ministerstvo hospodárstva v úzkej súčinnosti s ostatnými relevantnými rezortmi (MŽP SR, MDaV SR, MPRV SR, MŠVVaŠ SR, MF SR) a ostatnými zainteresovanými subjektmi verejného i súkromného sektora.

Tabuľka 2.: Odhadované trajektórie OZE

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OZE - výroba tepla a chladu v (%)	13,0	14,3	14,6	15,2	16,1	16,7	17,5	18,1	18,5	19,0
OZE – výroba elektriny (%)	22,4	23,4	23,9	24,4	24,8	25,9	26,4	26,7	27,0	27,3
OZE – doprava vrátane multiplikácie (%)	8,9	9,2	9,5	9,7	9,8	10,4	10,7	11,2	12,3	14,0
Celkový podiel OZE (%)	14,0	15,0	15,4	15,8	16,4	17,1	17,8	18,2	18,7	19,2

Zdroj MH SR

2.3.1 Biomasa ako obnoviteľný zdroj

Podľa schválenej Energetickej politiky SR²² má biomasa najväčší energetický potenciál spomedzi obnoviteľných zdrojov, kde sa uvádza teoretický potenciál 120 PJ. Okrem toho, že biomasa nielen na Slovensku je dlhodobo považovaná za najdôležitejší obnoviteľný zdroj energie, ktorej využívanie prispieva k zvyšovaniu energetickej sebestačnosti štátov k hospodárskemu rastu ale aj významne prispieva k znižovaniu produkcie emisií skleníkových plynov. Podľa prognózy sa predpokladá s miernym rastom využívania biomasy na Slovensku, hlavne na energetické účely (kombinovaná výroba elektriny a tepla a výroba tepla a chladu) a to konkrétne nárast dodávok drevnej biomasy v roku 2020 vo výške 3160 ton na výšku 3540 ton v roku 2030, čo predstavuje nárast o 12% (Tabuľka 20 v *NECP*). Zvyšovanie celkového ročného objemu plánovaných ťažieb sa však nepredpokladá nakoľko objem náhodných ťažieb sa započítava do objemu vykonaných plánovaných ťažieb a objem plánovaných ťažieb nie je možné prekročiť. Podrobnejšie informácie o doterajšom vývoji a prognózach vývoja lesnej biomasy, ktorá tvorí najdôležitejšiu časť biomasy na Slovensku, je možné nájsť v Zelenej

²² <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/11327/1>

správe 2018²³ a v Národnej inventarizácii a monitoringu lesov Slovenskej republiky 2015-2016²⁴.

2.4 Energetická efektívnosť

Energetická efektívnosť je jedným z hlavných pilierov energetickej politiky Slovenskej republiky. Slovensko si stanovilo vo svojom NECP svoj **národný príspevok** (čo bude znamenať defacto cieľ Slovenska) v oblasti energetickej efektívnosti do roku 2030 na úroveň **30,3 %**, čo je nižšie ako je európsky cieľ 32,5 %. SR si stanovilo svoj cieľ na základe modelovania SB v Nízkouhlíkovej štúdii, na základe ktorej boli stanovené dva národné príspevky v oblasti energetickej efektívnosti – realistický vo výške 28,36% a ambiciózny vo výške 30,3. Vo svojom pláne si SR vybralo za svoj ten ambicióznejší vo výške 30,3% (viď **Tabuľka 3**). Kľúčovými pre dosiahnutie tohto cieľa budú sektory priemyslu a budov. Podrobnejšie informácie k sektoru energetickej efektívnosti (orientačné trajektórie, kumulatívne úspory energie a pod.) sú zverejnené v kapitole 2.2. v NECP.

Tabuľka 3: Národné indikatívne ciele energetickej efektívnosti pre rok 2020 a národné indikatívne príspevky k cieľu energetickej efektívnosti EÚ v roku 2030

Národné indikatívne ciele energetickej efektívnosti a príspevky k Európskemu cieľu energetickej efektívnosti	[Mtoe]	[GWh]	[%]
Primárna energetická spotreba v roku 2020	16,2	188 666	20%
Konečná energetická spotreba v roku 2020	10,38	120 833 (Eurostat)	20%
Realistický scenár- primárna energetická spotreba v roku 2030	16,15	187 863	28,36%
Realistický scenár - konečná energetická spotreba v roku 2030	10,44	121 448	
Ambiciózny scenár-primárna energetická spotreba v roku 2030	15,7	182 623	30,32%
Ambiciózny scenár- konečná energetická spotreba v roku 2030	10,27	119 457	

Zdroj : MHSR, NECP

Poznámka: Toe je tona ropného ekvivalentu

²³ Zelená správa 2018, Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2017.

<http://www.mpsr.sk/index.php?nav/D=123>

²⁴ Šebeň, V., 2017: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2015-2016, NLC-LVÚ Zvolen, 256 s., ISBN 978-80-8093-234-3

2.5 Podrobná analýza jednotlivých sektorov

Jednotlivé kapitoly sú rozdelené podľa sektorov IPCC a poskytujú informácie o najdôležitejších politikách a opatreniach týkajúcich sa znižovania emisií skleníkových plynov do roku 2050 v porovnaní so základným rokom 2015 resp. 2017. **Opatrenia sú v jednotlivých kapitolách rozdelené do troch skupín:**

1. na tie **opatrenia, ktoré sa už implementujú (v rámci WEM scenáru);**
2. na tie, ktoré sa **budú implementovať** na základe nových legislatív, opatrení, ktoré sú **už platné** a ešte sa neimplementujú, alebo ktoré **majú veľkú šancu, že sa prijmú (v rámci WAM scenáru);**
3. nakoniec na tie, s ktorými sa momentálne ešte reálne neuvažuje avšak, ktoré bude **v budúcnosti potrebné prijať a implementovať nákladovo efektívnym spôsobom pri dosiahnutí želaného environmentálneho prínosu tak, aby sa dosiahla klimatická neutralita v roku 2050 (v texte nazvané ako ďalšie dodatočné opatrenia - NEUTRAL).**

Kde to bolo možné, tak sa v jednotlivých kapitolách modelujú dva scenáre so znižovaním emisií do roku 2050 (na základe modelov zo SB), niekde len do roku 2040 (na základe expertného prístupu-modelovania SHMÚ).

Používali sa **dva scenáre projekcií:**

- **s existujúcimi opatreniami (WEM);**
- **s dodatočnými opatreniami (WAM).**

V rámci týchto projekcií boli do **modelovania zahrnuté politiky, legislatívne predpisy, ktoré už nezohľadňujú reálny stav platný v čase finalizácie tejto stratégie.** Najmarkantnejšie zmeny boli v prijatej európskej energetickej legislatíve (vyššie EÚ ciele pre OZE a energetickú efektívnosť), ale potom sú tu aj iné zmeny (EÚ balíček k odpadovej legislatíve) a ambiciózne plány novej EK, ktoré budú s veľkou pravdepodobnosťou pretavené v najbližšom období aj do európskej legislatívy. Ďalej sa zmenila aj domáca legislatíva (ambicióznejšia legislatíva v oblasti recyklácie odpadov, ochrany lesov, ambicióznejšie plány na ukončenie podpory výroby elektriny z domáceho uhlia a ambicióznejšie národné príspevky (ciele) SR pre OZE a energetickú efektívnosť v NECP s akými sa pôvodne počítalo). Všetky tieto hore uvedené nové a platné (pravdepodobne platné) opatrenia budú mať pozitívny vplyv na redukciu emisií na Slovensku v budúcnosti.

Okrem domodelovania chýbajúcich rokov 2040 - 2050 bude ďalšou dôležitou úlohou pri aktualizácii stratégie namodelovať vplyv ďalších dodatočných opatrení (NEUTRAL), ktoré sú uvedené na konci jednotlivých sektorových kapitol a neboli modelované, a ktoré by mali uľahčiť Slovensku dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050. To či tieto dodatočné opatrenia NEUTRAL naozaj prispejú k dosiahnutiu klimatickej neutrality alebo bude treba prijať ešte ďalšie a ambicióznejšie, ukáže až budúce modelovanie (v súvislosti s aktualizáciou tejto stratégie) a vývoj technológií a politik, ktoré sú v poslednom čase veľmi dynamické.

Bližšie informácie o jednotlivých údajoch v popisovaných sektoroch je možné nájsť v Prílohe I a II tejto stratégie alebo v Národných inventarizačných správach SR (NIR SR)²⁵ správe PAMs & Projections Report“ predloženej EK v roku 2019²⁶ alebo v Integrovanom národnom energetickom a klimatickom pláne do roku 2030 (NECP 2030).²⁷

²⁵ <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>

²⁶ <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>

²⁷ <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php?download=662>

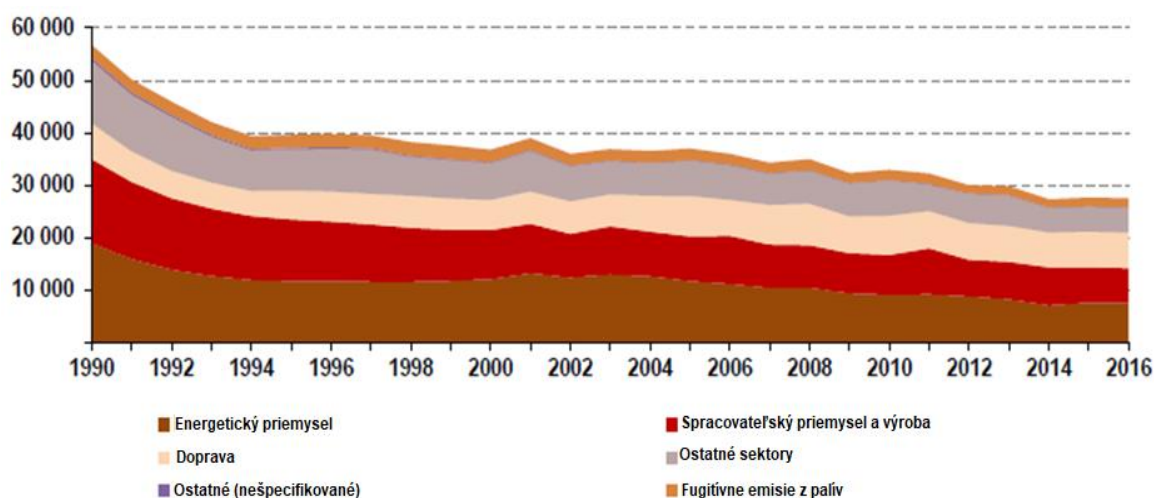
2.5.1 SEKTOR ENERGETIKA (VRÁTANE DOPRAVY a FUGITÍVNYCH EMISIÍ)

2.5.1.1 Aktuálne trendy znižovania emisií v energetike

Tento sektor v sebe zahŕňa podsektor dopravy a emisie z dopravy a tieto emisie a dopravné opatrenia boli zahrnuté aj v modeloch a projekciách použitých v rámci časti energetika, pre uľahčenie orientácie sú všetky opatrenia v sektore doprava popísané v samostatnej kapitole dole (sektor dopravy). Sektor fugitívnych emisií je súčasťou sektora energetiky, avšak keďže sa v ňom nespália žiadne palivá, v modeloch sa tento sektor nenachádzal. Preto sa k nemu robili projekcie samostatne a sú súčasťou tejto kapitoly.

Energetický sektor je hlavným prispievateľom k celkovým emisiám skleníkových plynov s podielom 67,04% a 27 543,77 Gg CO₂ ekv. v roku 2016. Trend celkovej spotreby fosílnych palív klesá v dôsledku zvýšenia energetickej účinnosti (**Obrázok 6**). Na porovnanie, spotreba biomasy bola v roku 2015 3,6-násobne vyššia ako v roku 1990. V rámci tohto sektora medzi hlavných znečisťovateľov patrí doprava s podielom 24,5%, spaľovanie paliva vo veľkých (podiel 27,4%) a stredných stacionárnych zdrojoch znečistenia (podiel 24,6% %), ďalej znečistenie z malých zdrojov obytných vykurovacích systémov (podiel 17,4%) a fugitívne emisie metánu z prenosu/prepravy/distribúcie, spracovania a skladovania ropy a zemného plynu (podiel 6,4%).²⁸

Obrázok 6: Trend agregovaných emisií skleníkových plynov podľa kategórií v sektore energetiky v rokoch 1990 - 2016 (Gg CO₂ ekv.)



Zdroj: SHMÚ

2.5.1.2 Projekcie emisií z energetiky podľa referenčného scenára (WEM)

V rámci týchto projekcií boli do modelov zahrnuté politiky, ktoré už nezohľadňujú reálny stav platný v čase finalizácie tejto stratégie.

Tento sektor v sebe zahŕňa podsektor dopravy a emisie z dopravy a tieto emisie a dopravné opatrenia boli zahrnuté aj v modeloch a projekciách použitých v rámci časti energetika, pre

²⁸ Bližšie informácie o sektore sa dajú vyhľadať v inventúrnych správach (NIR) na stránke <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>

uľahčenie orientácie sú všetky opatrenia v sektore doprava popísané v samostatnej kapitole dole (sektor dopravy).

Scenár WEM zahŕňa nižšie uvedené politiky a opatrenia na úrovni EÚ ako aj často 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 na celkovej spotrebe do roku 2030, ktorý vychádzal z návrhu balíka „Čistá energia pre všetkých Európanov“, predstavený Európskou komisiou v novembri 2016. Modelovanie nezohľadňoval fakt, že nakoniec sa v decembri 2018 prijal podstatne ambicióznejší EÚ cieľ (32%).
- Národný akčný plán pre energiu z obnoviteľných zdrojov²⁹, 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

²⁹ Prijatý uznesením Vlády SR číslo 677/2010

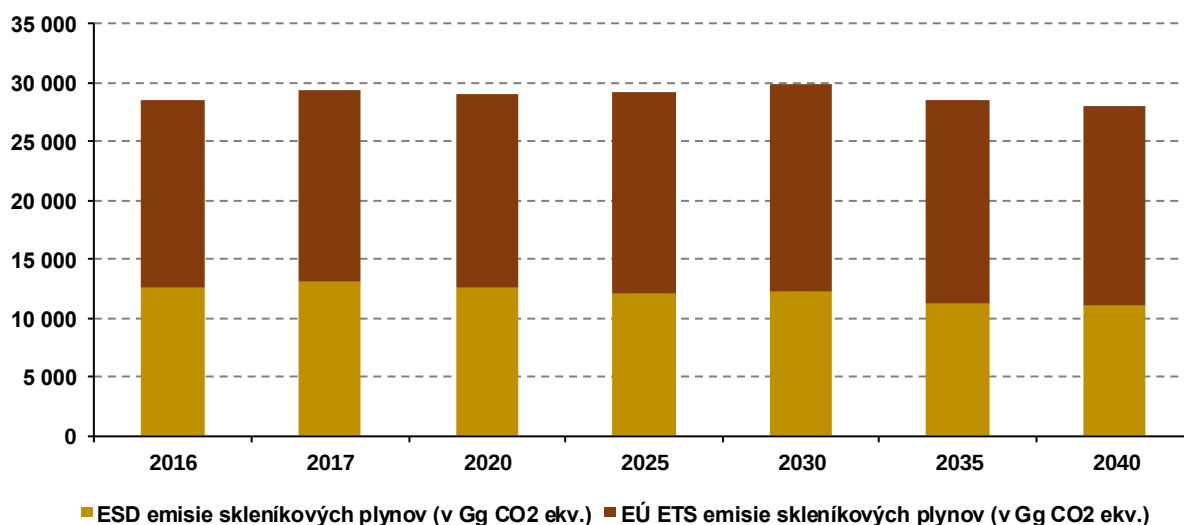
hlbkovej obnovy. Právnymi predpismi a zmenami národných technických noriem po roku 2012 sa zaviedli podmienky na postupné sprísňovanie požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových a významne obnovovaných budov, ktoré sa pravidelne prehodnocujú. Opatrenia v sektore budov predstavujú najdôležitejší zdroj možných úspor energie do roku 2030.

Okrem vyššie vymenovaných politík na úrovni EÚ a vnútroštátnych politík potrebných na implementáciu záväzkov 2020, scenár WEM zahŕňa nasledujúce národne špecifické opatrenia:

- 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 centrálného 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.
- Dotácia na podporu vozidiel na alternatívny pohon.

Vývoj projekcií emisií skleníkových plynov vo vyjadrení ako CO₂ ekvivalent podľa scenáru s opatreniami (WEM) zo sektoru energetika, ktorý zahŕňa aj sektor dopravy ukazuje [Tabuľka 6 v Prílohe I](#) a [Obrázok 7](#). Samostatné projekcie emisií z dopravy sú popísané dolu bližšie v samostatnej časti. [Tabuľka 8 v Prílohe I](#) popisuje vyčíslené mitigačné opatrenia časti týchto WEM opatrení (vrátane dvoch WAM opatrenia).

Obrázok 7: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru energetika v členení na EÚ ETS a ESD podľa scenára WEM



Zdroj: SHMÚ, roky 2016 a 2017 sú reálne

Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM je zrejmé, že je **potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia** aby sa zvrátili trendy vo vývoji emisií, ktoré sú nezlučiteľné s cieľom SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

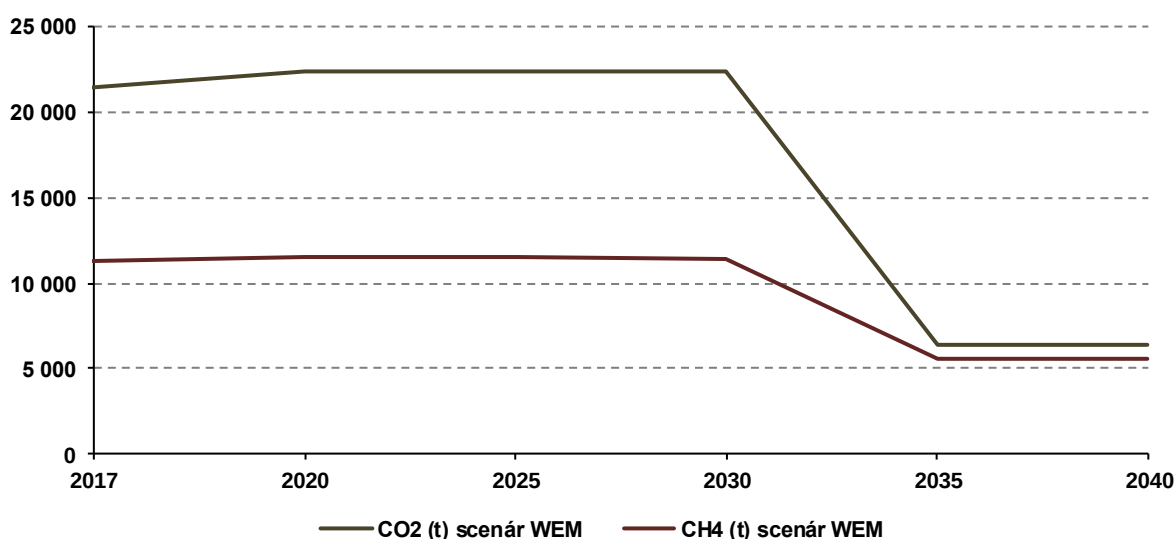
2.5.1.3 Projekcie fugitívnych emisií CH₄ a CO₂ z ťažby uhlia a z potažobných aktivít v rokoch 2017 – 2040 podľa referenčného scenára WEM

Projekcie fugitívnych emisií metánu a CO₂ z podzemnej ťažby uhlia a z potažobných aktivít v Slovenskej republike boli odhadnuté na základe nasledujúcich predpokladov:

- Predpokladané ukončenie výroby elektriny v Novákoch vo všeobecnom hospodárskom záujme na výrobu elektriny z domáceho uhlia v spoločnosti Slovenské elektrárne, a. s. schválila vláda SR do konca roku 2023 (model počítal s rokom 2030);
- postupné znižovanie ťažby uhlia je zaznamenané aj v súvislosti s uzavretím bane Dolina v roku 2015 a ukončením ťažby v bani Cígeľ (HBP, a.s) v r. 2017;
- očakáva sa, že po roku 2023 dôjde v dôsledku zastavenia vyššieho hospodárskeho záujmu na výrobu elektriny z domáceho uhlia v elektrárňach Nováky k rýchlejšiemu poklesu ťažby (model počítal s rokom 2030).

V rámci týchto projekcií boli do modelov zahrnuté politiky, ktoré už nezohľadňujú reálny stav platný v čase finalizácie tejto stratégie. V roku 2019 bolo rozhodnuté o ukončení výroby elektriny z domáceho uhlia v Novákoch (verejný hospodársky záujem) do konca roka 2023 a transformácii palivovej základne v elektrárni Vojany. V súlade s Akčným plánom transformácie hornej Nitry môže elektráreň Nováky po jej transformácii z tuhých fosílnych palív zostať ako primárny zdroj tepla pre daný región. V prípade elektrárne Vojany sa uvažuje o jej transformácii na zariadenie využívajúce druhotné palivá s cieľom zbaviť sa závislosti od dovážaných primárnych zdrojov energie, ako aj podporiť obehové hospodárstvo v danom regióne.

Obrázok 8: Projekcie fugitívnych emisií metánu a CO₂ z ťažby uhlia a potažobných aktivít v Slovenskej republike do roku 2040 podľa referenčného scenára WEM



Zdroj: SHMÚ

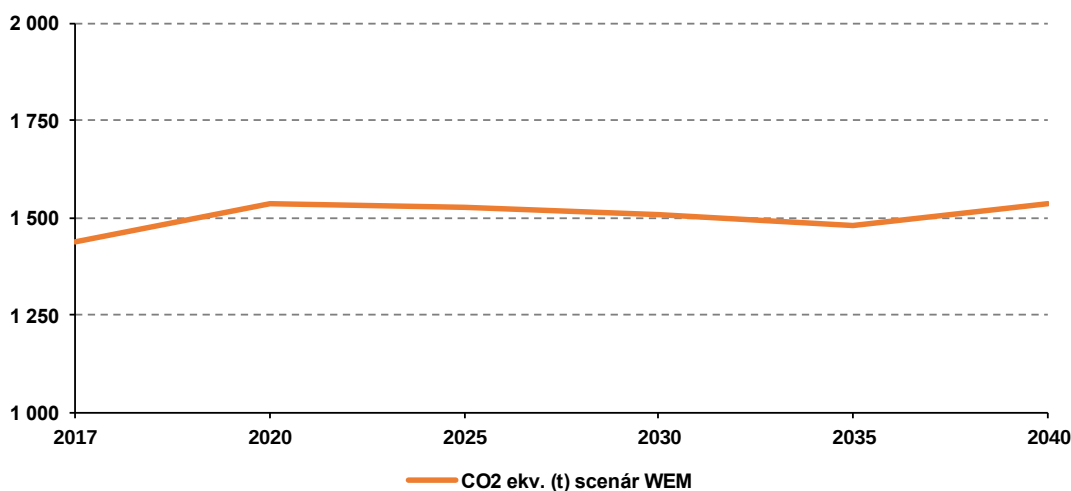
Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM je zrejmé, že je **potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia** aby sa zvrátili trendy vo vývoji emisií, ktoré sú nezlučiteľné s cieľom SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

2.5.1.4 Projekcie fugitívnych emisií skleníkových plynov z ťažby, prepravy a distribúcie zemného plynu a ropy v SR na obdobie 2017 – 2040 podľa referenčného scenára WEM

Projekcie fugitívnych emisií metánu z ťažby, prepravy a distribúcie zemného plynu a ropy v Slovenskej republike boli odhadnuté na základe nasledujúcich predpokladov:

- Očakáva sa, že po roku 2020 skončí ťažba ropy v Slovenskej republike;
- Ťažba zemného plynu bude len pomaly klesať;
- Spotreba / distribúcia zemného plynu a ropy na Slovensku bude bez výrazných zmien;
- V dôsledku presmerovania dodávok zemného plynu cez plynovod North Stream dôjde k zníženiu množstva plynu prepravovaného do iných krajín plynovodmi na Slovensku, čo bude mať za následok zníženie fugitívnych emisií CH₄.

Obrázok 9: Projekcie fugitívnych emisií skleníkových plynov z ropy a zemného plynu do roku 2040 v Slovenskej republike podľa scenára WEM



rok 2017 sú reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM je zrejmé, že je **potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia** aby sa zvrátili trendy vo vývoji emisií, ktoré sú nezlučiteľné s cieľom SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

2.5.1.5 Možnosti dekarbonizácie energetiky podľa scenára WAM

V rámci týchto projekcií boli do modelov zahrnuté budúce politiky, ktoré už nezohľadňujú reálny stav, keďže vývoj v poslednom čase ide smerom k ambicióznejším opatreniam (ambiciózne plány EK popísané v Európskej zelenej dohode).

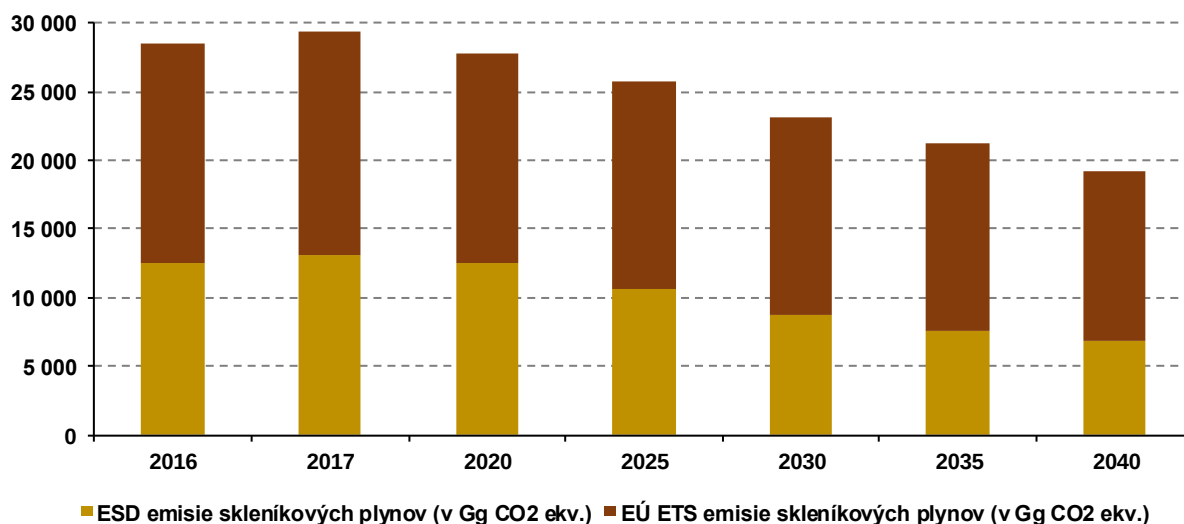
Špecifikácia scenára WAM závisí od logiky návrhu scenárov EÚ a najmä od scenára EUCO30³⁰, ktorý stanovuje EÚ cieľ pre energetickú efektívnosť na rok 2030 na 30%. V scenári sú zahrnuté všetky opatrenia z WEM scenára, pričom ešte navyše obsahuje tieto opatrenia, ktoré však už tiež nezohľadňujú reálny stav platný v čase finalizácie tejto stratégie (iné ciele pre OZE a EE, ambiciózne plány novej EK v rámci zelenej dohody):

- 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. Politiky energetickej efektívnosti v oblasti priemyslu zahŕňajú podporu využívania nových inovatívnych technológií vo výrobe v priemysle (BAT techniky), v sektore dopravy sa jedná o politiky zamerané na infraštruktúru ako aj mäkké opatrenia umožňujúce vyššiu efektívnosť.
- Elektrifikácia dopravy po roku 2020 čo bude v praxi znamenať zvýšenie podielu elektromobilov a vozidiel s palivovými článkami, ktoré budú nahrádzať vozidlá s vnútorným spaľovacím motorom.
- Zachytávanie a skladovanie uhlíka bolo z modelovania vylúčené

³⁰ Európska komisia vytvorila v roku 2016 dva základné scenáre politík, EUCO27 a EUCO30, s použitím modelu PRIMES, kde východiskom bol Referenčný scenár EÚ 2016. Scenáre EUCO zahŕňajú dosiahnutie cieľov v oblasti energetiky a klímy pre rok 2030 a 27 % alebo 30 % cieľ energetickej efektívnosti. www.ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-modelling

Vývoj projekcií emisií skleníkových plynov vo vyjadrení ako CO₂ ekvivalent podľa dekarbonizačného scenáru s ďalšími opatreniami (WAM) zo sektoru energetika ukazuje [Tabuľka 7](#) v Prílohe I a **Obrázok 10**.

Obrázok 10: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru energetika v rozdelení na EÚ ETS a ESD podľa scenára WAM



Zdroj: SHMÚ, údaje v rokoch 2016 a 2017 sú reálne

Z modelovania SB (bližšie je to popísané v Štúdii SB , kapitole 4³¹), ktoré bolo použité v scenári WAM vyplývajú **viaceré zistenia, ktoré sa dajú aplikovať v plánovaní budúcich opatrení a priorít:**

Z krátkodobého hľadiska do roku 2030 je najdôležitejší zdroj možných úspor energie **politika obnovy budov**.

Po roku 2030 by najviac úspor priniesla **rekuperácia tepla v priemysle a elektrifikácia dopravy**.

V **strednodobom horizonte** sa **dopyt po elektrine zvyšuje nižšou rýchlosťou** než v referenčnom scenári WEM. Tento výsledok vyplýva z dodatočných politík efektívnosti, ktoré podporujú zlepšenia energetickej efektívnosti. Preto sa dopyt po elektrine má výhľadovo znížiť. V **dlhodobom horizonte** je však pozorovaný opačný trend.

Z dlhodobého hľadiska, rastie **dopyt po elektrine vyššou rýchlosťou** než v referenčnom scenári. **Nové spôsoby využitia elektriny v kúrení** (napr. tepelné čerpadlá), **nástup elektrifikácie spotrebičov a dopravy** nielenže udržiava, ale ešte aj zrýchľuje rast dopytu po elektrine. **Nový jadrový reaktor sa má dokončiť pred rokom 2050.**

- **Z hľadiska celkových úspor energie sa najväčší potenciál spomedzi všetkých sektorov spotreby predpokladá v priemysle, ďalšími významnými sektormi sú sektory budov a dopravy.**

³¹ https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/2019_01_low-carbon-study.pdf

- Prísnejšie politiky efektívnosti ďalej stimulujú mieru znižovania konečného dopytu po energii vo všetkých sektoroch dopytu, okrem dopravy
- CO₂ štandardy pre autá a dodávky, a nákladné autá, spolu s elektrifikáciou dopravy a zvýšeným využívaním biopalív umožňujú významné zníženie dopytu po fosílnej energii v sektore dopravy.
- V priemyselných sektoroch sa rast dopytu po energii spomaľuje, keďže sa predpokladajú ambicióznejšie politiky efektívnosti, určujúce rozsiahlejšie zlepšenia energetickej efektívnosti v období rokov 2025- 2035. Po roku 2035 úspory energie v priemysle nevykazujú významné rozdiely, čo naznačuje, že trajektória zvýšenej ceny EÚ ETS sa stáva hlavnou hnacou silou, ktorá umožňuje využívanie efektívnejších technológií a investície do nich.

Podľa NECP plánu, ktorý vychádza z týchto zistení, má SR **priestor na dekarbonizáciu energetiky** hlavne v **náhrade uhlia** nízkoemisným zdrojmi, v opatreniach **energetickej efektívnosti** a v **dekarbonizácii dopravy** a to vzhľadom na vysoký podiel jadrových zdrojov na výrobe elektriny a vysoký podiel zemného plynu v teplárstve. Dekarbonizácia hospodárstva SR bude spojená i s dodatočnými nákladmi, a preto si jej implementácia bude vyžadovať postupné nahradenie zdrojov s vysokými emisiami nízkoemisnými zdrojmi, pri ktorých je naďalej predpoklad, že ich cena bude klesať a dostupnosť stúpať v porovnaní s konvenčnými zdrojmi, ktorých cena naopak bude so všetkými opatreniami len stúpať.

Na základe projekcií v scenári WAM (ako aj zostávajúceho emisného zvyšku identifikovanom v kapitole 2.1.1) je zrejmé, že aj napriek zahrnutiu dodatočných opatrení do modelovania, sa tomuto sektoru nepodarí prispieť svojou redukciou dostatočne k dosiahnutiu klimatickej neutrality v roku 2050. Len samotné CO₂ emisie zo sektora energetika v roku 2050 (Obrázok 4 v kapitole 2) sú podľa projekcií stále vyššie ako celý cieľový emisný zvyšok (vo výške 7MtCO₂ ekv., bližšie popísaný v kapitole 2.1.1), ktorý môže SR v roku 2050 maximálne emitovať ak bude chcieť dosiahnuť klimatickú neutralitu. Bude preto potrebné prijať sériu ďalších dodatočných opatrení, ktoré sú identifikované ako opatrenia NEUTRAL.

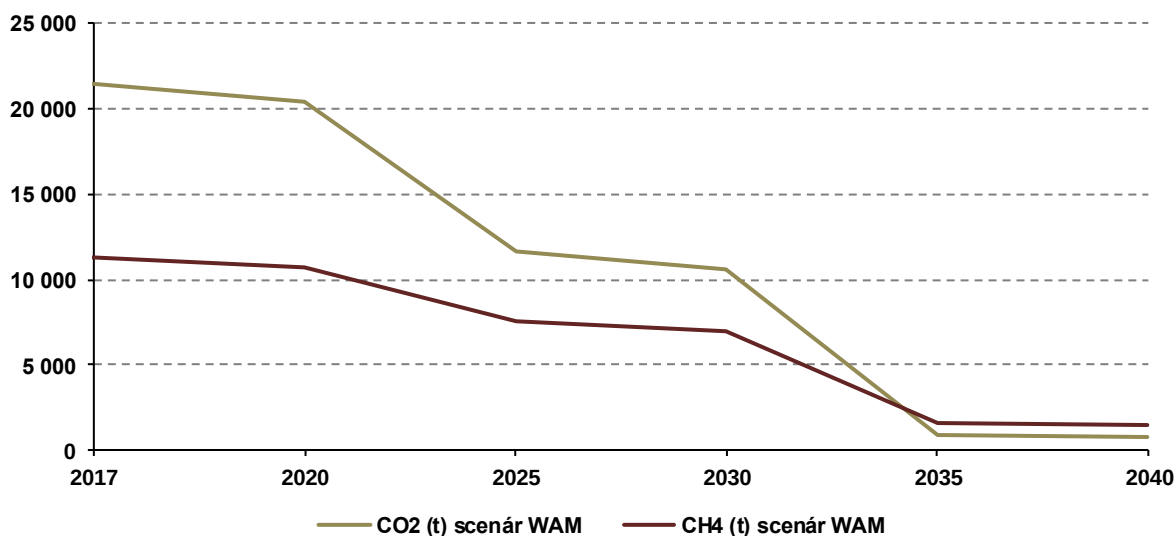
2.5.1.6 Možnosti dekarbonizácie fugitívnych emisií CH₄ a CO₂ z ťažby uhlia a poľnohospodárskych aktivít podľa scenára WAM

V rámci týchto projekcií boli do modelov zahrnuté budúce politiky, ktoré už nezohľadňujú reálny stav, keďže vývoj v poslednom čase ide smerom k ambicióznejším opatreniam v blízkej budúcnosti (nová EK a plány na zvyšovanie ambícií).

Projekcie fugitívnych emisií CH₄ a CO₂ boli vypočítané na základe tých istých opatrení a údajov ako v scenári WEM, s tým rozdielom, že bol modelovaný rýchlejší pokles ťažby uhlia v baniach Čáry a Nováky po roku 2020³².

³² Bližšie údaje o objemoch je možné nájsť v správe „PAMs & Projections Report“ predloženej EK v roku 2019 a publikovanej na stránke <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>

Obrázok 7: Projekcie fugitívnych emisií metánu a CO₂ z ťažby uhlia a poťažobných aktivít v Slovenskej republike do roku 2040 podľa scenára WAM



2017 sú reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

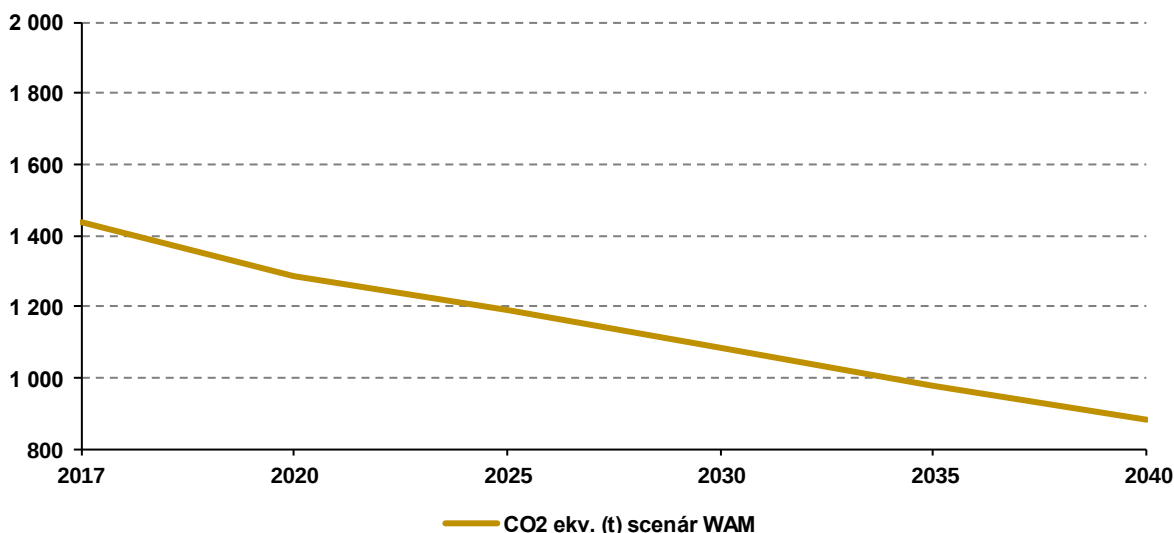
Na základe projekcií v scenári WAM (ako aj zostávajúceho emisného zvyšku identifikovanom v kapitole 2.1.1) je zrejmé, že aj napriek zahrnutiu ďalších dodatočných opatrení do modelovania, sa tomuto sektoru nepodarí prispieť svojou redukciou dostatočne k dosiahnutiu klimatickej neutrality v roku 2050. Bude potrebné prijať sériu ďalších dodatočných opatrení, ktoré sú identifikované ako opatrenia NEUTRAL.

2.5.1.7 Možnosti dekarbonizácie fugitívnych emisií skleníkových plynov z ťažby, prepravy a distribúcie zemného plynu a ropy v SR na obdobie 2017 – 2040 podľa scenára WAM

Pre výpočet fugitívnych emisií (a projekcií) z ťažby, prepravy a distribúcie zemného plynu a ropy v Slovenskej republike sa použili tie isté údaje a opatrenia ako v scenári WEM, s jedinou výnimkou, že pri preprave zemného plynu na veľkú vzdialenosť (tranzit) sa počítalo s výrazným poklesom prepravy po roku 2020 (v dôsledku presmerovania dodávok zemného plynu cez plynovod North Stream).³³

Obrázok 8: Projekcie fugitívnych emisií skleníkových plynov z ropy a zemného plynu do roku 2040 v Slovenskej republike podľa scenára WAM

³³ Bližšie údaje o objemoch je možné nájsť v správe „PAMs & Projections Report“ redloženej EK v roku 2019 a publikovanej na stránke <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>



2017 sú reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Na základe projekcií v scenári WAM (ako aj zostávajúceho emisného zvyšku identifikovanom v kapitole 2.1.1) je zrejmé, že aj napriek zahrnutiu ďalších dodatočných opatrení do modelovania, sa tomuto sektoru nepodarí prispieť svojou redukciou dostatočne k dosiahnutiu klimateckej neutrality v roku 2050. Bude potrebné prijať sériu ďalších dodatočných opatrení, ktoré sú identifikované ako opatrenia NEUTRAL.

2.5.1.8 ĎALŠIE DODATOČNÉ OPATRENIA (NEUTRAL) NA DOSIAHNUTIE CIEĽA KLIMATECKEJ NEUTRALITY DO ROKU 2050 V SEKTORE ENERGETIKY (VRÁTANE OPATRENÍ NA ZVYŠOVANIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI).

Tento sektor v sebe zahŕňa podsektor dopravy a fugitívne emisie z palív. Emisie z dopravy a dodatočné opatrenia na ich ďalšie znižovanie sú zahrnuté aj v modeloch a projekciách použitých v rámci časti energetika, pre uľahčenie orientácie sú všetky opatrenia v sektore doprava popísané v samostatnej kapitole dole (sektor doprava). Opatrenia zvyšujúce energetickú efektívnosť sú z dôvodu prehľadnosti vyčlenené v separátnej časti, avšak berú sa ako súčasť sektora energetiky.

Samotné emisie CO₂ zo sektora energetika v roku 2050 sú podľa projekcií stále vyššie ako celý emisný zvyšok (bližšie popísaný v kapitole 2.1.1), ktorý bude treba do roku 2050 eliminovať, ak chce SR vtedy dosiahnuť klimateckú neutralitu. Navyše tento sektor ak sa nepočíta doprava spadá skoro celý pod ETS, a v ktorom sa podľa scenáru WAM (kapitola 2.2.2) do roku 2030 nepodarí dosiahnuť národný cieľ redukcii emisií. Preto je potrebné zvýšiť redukčné úsilie, či už prijatím nových dodatočných opatrení (NEUTRAL) alebo v implementovaní už existujúcich opatrení (niektoré sa nachádza aj v tomto zozname), a ktoré sú často prijaté v iných stratégiách (NECP, Envirostratégia) a legislatívach, avšak ich implementácia v praxi je stále nedostatočná z pohľadu príspevku k znižovaniu emisií skleníkových plynov. Pre dosiahnutie klimateckej neutrality bude žiaduce efektívne nastaviť dlhodobý a predvídateľný rámec finančnej podpory.

- Zriadenie Rady vlády pre Európsku zelenú dohodu a nízkouhlíkovú transformáciu, ktorá bude slúžiť ako medzirezortný koordinačný orgán na najvyššej úrovni s cieľom zefektívniť nízkouhlíkovú transformáciu Slovenska smerom ku klimatickej neutralite v roku 2050.
- Prijat' zákon o zmene klímy, ktorý by riešil mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy.
- Vytvoriť podmienky a odstrániť bariéry pre optimálne využívanie zdrojov energie bez emisií skleníkových plynov a podporovať tie zdroje a projekty, ktoré dokážu nahrádzať fosílné palivá tak, aby bola zabezpečená spoľahlivosť výroby a dodávky elektriny resp. tepla pri dodržaní nákladovej a environmentálnej efektívnosti a pri rešpektovaní zachovania, alebo zlepšenia stavu biodiverzity.
- Znižovať legislatívne, technické, administratívne a finančné bariéry pre realizáciu týchto zdrojov s dôrazom na sektor samospotrebiteľov.
- Vypracovať kritériá udržateľného využívania všetkých obnoviteľných zdrojov energie, ktoré budú právne záväzné.
- Zosúladiť budovanie tepelných zariadení s lokálnymi koncepciami rozvoja v oblasti tepelnej energetiky.
- Vylúčiť diskrimináciu zdrojov, aby aj pre zariadenia na spaľovanie palív s celkovým menovitým tepelným príkonom menším ako 20MW bola zohľadnená cena uhlíka podobne ako je to pre väčšie zariadenia zaradené v ETS.
- Zohľadňovať princíp, že opatrenia na plnenie cieľov znižovania emisií skleníkových plynov by mali zároveň umožňovať dosahovať ciele v zlepšovaní stavu kvality ovzdušia, nie viesť k zhoršeniu kvality ovzdušia (napríklad nadmerná podpora priameho spaľovania biomasy vedie k zvýšeniu emisií PM a k zhoršeniu kvality ovzdušia).
- Zvyšovať energetickú efektívnosť v sektore budov prednostne výmenou starých neefektívnych a neekologických vykurovacích zariadení na tuhé palivo za moderné zariadenia (vrátane OZE) v kombinácii so zateplením.
- Diferencované registračné poplatky zahrnuté v cenách nových kotlov s cieľom podpory environmentálne šetrnejších spaľovacích zariadení.
- Osvetová kampaň a vzdelávanie o správnej praxi pri spaľovaní uhlia a biomasy.
- Pokračovanie (resp. rozšírenie) v podpornej dotačnej schéme pre efektívny prechod k používaniu nízkoemisných tepelno-energetických zariadení.
- Nastavenie podmienok pre CZT, vrátane pravidiel pre zákaz odpájania sa a pravidiel na odpájanie sa od CZT, čo v zmysle Smernice o energetickej efektívnosti a Smernice o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov znamená možnosť odpojiť sa od CZT len v prípade neúčinných CZT a len v prípade, že nový systém bude nákladovo a environmentálne efektívny a nezvýši emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov v danej lokalite. V zmysle Smernice o obnoviteľných zdrojoch energie je v prípade odpojenia nutné uhradiť CZT všetky náklady, ktoré vzniknú pôvodnému prevádzkovateľovi v súvislosti s odpojením od CZT.

- Využívať existujúcu plynárenskú infraštruktúru pre obnoviteľné energetické zdroje, kvôli vysoko rozvinutej prepravnej a distribučnej sieti, vrátane podzemných zásobníkov, ktorá je predpokladom pre ďalšiu dekarbonizáciu hospodárstva.
- Podporovať prepájanie sektorov elektroenergetiky a plynárenstva prostredníctvom tzv. technológií Power-to-X a umožnenie zvýšenia úrovne primiešavania vodíka do zemného plynu.
- Nastavenie dlhodobej podpory zvyšovania podielu dekarbonizovaných plynov (bioplyn, biometán, vodík, syntetický metán).
- Podpora technológií s negatívnymi emisiami (negative emission technology definovaných v IPCC).
- Objektívne nastavenie finančných podporných mechanizmov z EÚ a SR tak, aby sa prostredníctvom nich dalo financovať čo najviac dekarbonizačných opatrení, zohľadňujúc rôznorodosť subjektov pôsobiacich v sektore energetiky vrátane zníženia administratívnej záťaže pri podávaní projektov.
- Podporovať legislatívne a finančne z prostriedkov EÚ a SR budovanie lokálnych zdrojov na výrobu elektriny umožnením dodávok elektriny do distribučnej sústavy s cieľom zníženia strát pri prenose, distribúcii a transformácii elektriny. Týmto sa zníži tvorba emisií skleníkových plynov a náklady na budovanie prenosových kapacít, pretože je predpoklad, že sa elektrina spotrebuje u najbližšieho odberateľa.
- Transformácia elektrární na tuhé fosílné palivá – Ukončenie výroby elektriny v Novákoch vo VHZ do konca roka 2023 a transformácia palivovej základne v elektrárni Vojany. Elektráreň Nováky zostane po jej transformácii z tuhých fosílnych palív ako primárny zdroj tepla pre daný región založený na kombinácii obnoviteľných zdrojov a vysokoúčinnnej výroby tepla a elektriny. V prípade elektrárne Vojany sa uvažuje o jej transformácii na zariadenie využívajúce druhotné palivá s cieľom zbaviť sa závislosti od dovážaných primárnych zdrojov energie, ako aj podporiť obehové hospodárstvo v danom regióne.
- Zachovať v čo najväčšej miere výrobu elektriny z existujúcich vodných elektrární a podporiť investície do ich modernizácie a obnovy vrátane prečerpávacích vodných elektrární, ktoré poskytujú flexibilitu a možnosť uskladňovania elektriny
- Podporovať dekarbonizáciu energetiky a to náhradou uhlia za nízkoemisné zdroje, resp. zdroje na alternatívne palivá (napr. tuhé druhotné palivá s obsahom biozložiek alebo OZE).
- V čo najväčšej možnej miere využívať prostriedky z Modernizačného fondu na modernizáciu energetiky a priemyslu, hlavne na znižovanie spotreby fosílnych palív z energetiky a priemyslu.
- Inovatívne financovanie sa predpokladá pri zvyšovaní energetického využívania odpadov, odpadových plynov a odpadového tepla v priemysle a energetike.
- Prehodnotiť systém spotrebnej dane z energetických produktov v súlade s politikou EÚ tak, aby boli produkty zdaňované na základe negatívneho dopadu na životné prostredie a súčasne však umožniť, aby sa v plnej miere aplikovali možnosti smernice 2003/96 ES, t.j. aplikácia zvýhodnenej sadzby dane na energetické produkty používané na priemyselné účely, najmä na elektrinu.

- Podporovať výskum a aplikáciu inovatívnych technológií na zachytávanie a využívanie skleníkových plynov (tzv.CCU - Carbon Capture and Utilisation, syntetické palivá) ale aj samotné uskladňovanie skleníkových plynov (tzv. CCS- Carbon Capture and Storage).

OPATRENIA NA ZVYŠOVANIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

- Pri všetkých opatreniach energetickej efektívnosti dôsledne aplikovať princípy zeleného obstarávania s dôrazom na spotrebu energie a produkciu emisií počas celého životného cyklu opatrenia .
- Zvýšiť dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 %, pretože obnova budov je najhospodárnejšie a najefektívnejšie opatrenie aj podľa Nízkouhlíkovej štúdie pre Slovensko pripravenej v spolupráci so SB.
- Zvýšiť tempo obnovy verejných budov a rodinných domov.
- Pri obnove verejných budov podporovať najmä hĺbkovú obnovu budovy, v súlade s princípmi zeleného verejného obstarávania.
- Nastavenie finančných podporných mechanizmov z EÚ a SR tak, aby sa ich prostredníctvom mohla financovať hĺbková obnova verejných budov a vytvorili sa potrebné možnosti aj pre financovanie obnov budov v Bratislavskom kraji v súlade s princípmi zeleného verejného obstarávania.
- Vytvoriť viacdrojové financovanie rozvoja regiónov, tzv. regionálne fondy rozvoja, ktoré by umožňovali financovanie dekarbonizačných opatrení v relevantných regiónoch (formy financovania od grantových až po revolvingové, a to nielen zdrojov EÚ a príslušného spolufinancovania, ale všetkých zdrojov tak verejných, ako aj neverejných).
- Podporovať budovanie regionálnych centier udržateľnej energetiky a krajských energetických centier, ktoré by poskytovali podporné a poradenské služby na úrovni regiónov a krajov s cieľom zvyšovania energetickej efektívnosti a zvyšovania podielu OZE.
- Podporovať zvyšovanie odbornosti projektantov a stavebných firiem so zameraním na hĺbkovú obnovu budov.
- Podporiť zvyšovanie energetickej hospodárnosti budov takými opatreniami realizovanými v sektore vykurovania a chladenia, ktorých cieľom je dekarbonizácia dodávok tepla do budov zo systémov diaľkového vykurovania a chladenia. Podporovať iba účinné systémy CZT s dodávkou tepla z OZE, odpadového tepla z priemyselných a energetických procesov na ekonomicky nákladovom využívaní OZE, napr. aj lokálne dostupnej biomasy/biometánu a odpadov.
- Modernizovať existujúce systémy CZT v oblasti tepelnej energetiky.
- Zavádzať nákladovo efektívnym spôsobom nové systémy diaľkových vykurovaní v dolinách a kotlinách so zvyšovaním nasadzovania OZE v systémoch.

- Rozšírenie monitorovacieho systému energetickej efektívnosti prevádzkovaného Slovenskou inovačnou energetickou agentúrou s cieľom vytvorenia jednotného databázového centra, ktoré by pokrylo súkromný aj verejný sektor obnovy budov, vrátane celkového prehľadu verejných budov v SR.
- Využívanie inovatívnych finančných mechanizmov (zelené dlhopisy a zelené bondy, audit energetickej úspor, garantované energetické služby, aukčný systém na nákup energie, zvýhodnené pôžičky prostredníctvom revolvingových fondov, finančný mechanizmus typu bonus-malus, hypotéky so zvýhodnenou sadzbou pre energeticky úsporné budovy).
- Inštalácia a zavádzanie inteligentných meracích systémov v energetických sústavách a zariadeniach, vrátane distribúcie a dodávke plynu (tam, kde prínos pre spotrebiteľa preukázateľne preváži nad nákladmi na zavedenie daných systémov)
- Dôsledne aplikovať princíp „znečisťovateľ platí“
- Ukončenie poskytovania environmentálne škodlivých dotácií, ako je napríklad podpora pre uhlie alebo na biomasu z neudržateľných zdrojov.
- Nastaviť pravidlá čerpania prostriedkov z finančných podporných mechanizmov z EÚ a SR v oblasti energetickej efektívnosti tak, aby aj sektor energetiky bol oprávnený čerpať dotácie na investície, ktoré preukázateľne znižujú emisie skleníkových plynov.
- Podpora tzv. ESCO (energy service company) spoločností, ako poskytovateľov energetických služieb s garantovanou úsporou pre verejný sektor tzv. EPC (Energy Performance Contracting) a podpora formou Garantovaných energetických služieb podľa zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti.
- Vytvorením nástrojov financovania podporovať rozvoj tepelných čerpadiel na výrobu tepla a chladu, aby sa zvýšila dostupnosť tepelných čerpadiel aj pre nízkopríjmové skupiny obyvateľstva.
- V záujme zvyšovania energetickej hospodárnosti budov dbať na aktívne uplatňovanie pasívnych prvkov a pasívnych technológií v budove, teda zamerať sa na znižovanie prestupu tepla cez obvodový a strešný plášť (uplatňovaním prvkov klimatických, energeticky aktívnych aplikácií), ako aj riešeniami využívajúcimi prírodu, akými sú dobre naplánovaná zeleň v uliciach, parkoviskách (slúžili by ako klimatické a energeticky aktívne plochy), zelené strechy a steny poskytujúce tepelnú ochranu a tieň budovám.
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zvážiť zavedenie cieľa pre celý sektor budov (či už na rok 2030 alebo 2040 alebo 2050³⁴), ktorý by bol v súlade s dosiahnutím klimatickej neutrality v roku 2050.
- Potreba vzdelávania, zvyšovania informovanosti a povedomia pre širokú verejnosť o potrebe dodatočných opatrení v tomto sektore.

³⁴ Podľa odporúčaní externej konzultačnej organizácie BPIE do roku 2050 je potrebné znížiť celkovú spotrebu energie v budovách o 60 % na splnenie cieľa klimatickej neutrality.

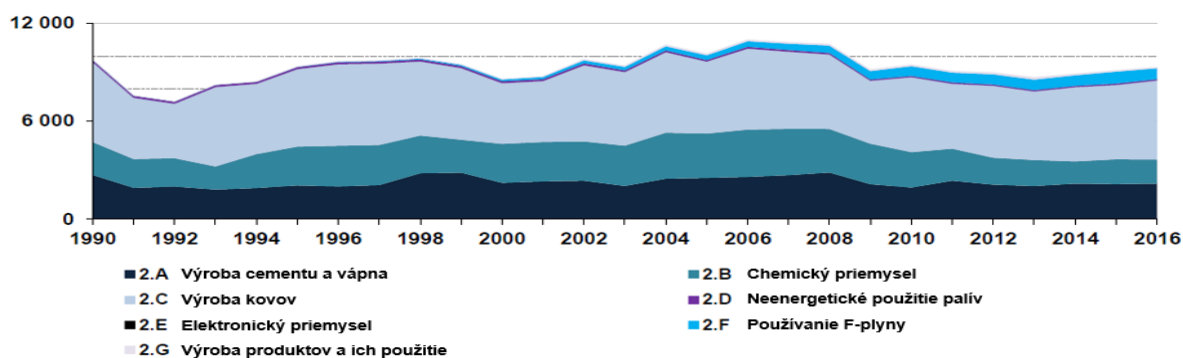
2.5.2 SEKTOR PRIEMYSELNÉ PROCESY

2.5.2.1 Aktuálne trendy znižovania emisií a dopyt po energii

Sektor priemyselných procesov a využívania produktov (IPPU) zahŕňa všetky emisie skleníkových plynov vytvorené z technologických procesov vyrábajúcich suroviny a výrobky.

V roku 2016 boli celkové agregované emisie skleníkových plynov zo sektora priemyselných procesov 9 338,23 Gg CO₂ ekv. V porovnaní so základným rokom 1990 sa emisie znížili o 4,6%. CO₂ je najdôležitejší plyn s podielom 91%, nasledovaný emisiami F-plynov (7%) a emisiami N₂O (2%) čo je znázornené na [Obrázku 27](#) v **Prílohe I**. Najvýznamnejšími zdrojmi emisií skleníkových plynov sú nasledovné kategórie: výroba kovov (52%), nerastné výrobky (23%), chemický priemysel (16%) a substituenty pre látky poškodzujúce ozón (7%). Najdôležitejší zdroj N₂O emisií je výroba kyseliny dusičnej.

Obrázok 9: Trend agregovaných emisií skleníkových plynov podľa kategórií v sektore IPPU v rokoch 1990 - 2016 (Gg CO₂ ekv.)



Zdroj: SHMÚ

Energetická náročnosť priemyselných procesov v Slovenskej republike sa v porovnaní so základným rokom 1990 výrazne znížila. Podľa ŠÚ SR od roku 2005 do roku 2017 poklesla energetická náročnosť SR o 41,0 %. Tento pokles je výsledkom nárastu HDP (52,4 %) a súčasného poklesu hrubej domácej spotreby energie (10,0 %).

Podľa údajov EUROSTATU³⁵ energetická náročnosť na Slovensku je však stále relatívne vyššia v porovnaní s priemerom EÚ. Je to spôsobené historickou štruktúrou priemyselnej výroby.

Klesajúci trend konečnej spotreby energie v tomto sektore je charakteristický poklesom celkovej spotreby energie. To predstavuje 32,5% podiel na celkovej konečnej spotrebe energie na Slovensku. Nasledujúce odvetvia priemyslu významne prispievajú k spotrebe paliva a energie: hutníctvo 32%, energetika 32%, chemický priemysel 11%, farmaceutický priemysel 11%, spracovanie dreva 4%, strojárstvo 3%, textilný priemysel 2%, elektro-výroba, výroba skla a výroba obuvi a obuvi približne 1% za každý z nich.

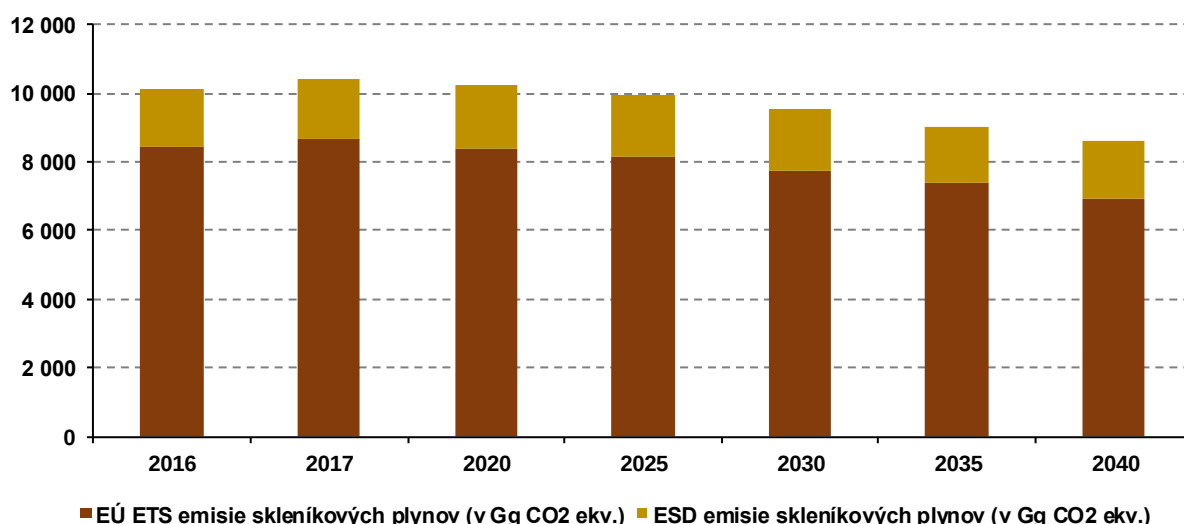
³⁵ https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ind_ei&lang=en

2.5.2.2 Projekcie emisií v priemysle podľa referenčného scenára WEM

Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru IPPU, ktoré sú začlenené do EÚ ETS (veľké priemyselné podniky), sa modelujú spoločne so sektorom energetiky. Politiky vychádzajú zo scenára EU 2016 Referenčný scenár³⁶ kde sú uvedené viaceré legislatívy ako je Nariadenie 2010/75/EU o priemyselných emisiách, Nariadenie 2001/81/EC k emisným stropom a nariadenie o fluórovaných skleníkových plynov. Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru IPPU, ktoré nie sú začlenené do EÚ ETS sa modelovali použitím trendu vývoja pridanej hodnoty v danom priemyselnom segmente a trendy produktivity a spotreby paliva. Ďalej sa počítalo s predpokladom postupného vylúčenia zastaraných zariadení pri emisiách SF₆ (súčasť F-plynov).

Vývoj projekcií emisií skleníkových plynov vo vyjadrení ako CO₂ ekvivalent podľa referenčného scenára (WEM) zo sektoru priemyselné procesy vrátane F-plynov ukazuje **Tabuľka 9** v Prílohe I a **Obrázok 10**.

Obrázok 10: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru priemyselné procesy vrátane F-plynov v členení na EÚ ETS a ESD podľa scenára WEM



Zdroj: SHMÚ, roky 2016 a 2017 sú reálne,

Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM je zrejmé, že je potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia aby sa zvrátili trendy vo vývoji emisií, ktoré sú nezlučiteľné s cieľom SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

2.5.2.3 Možnosti dekarbonizácie priemyslu podľa scenára WAM

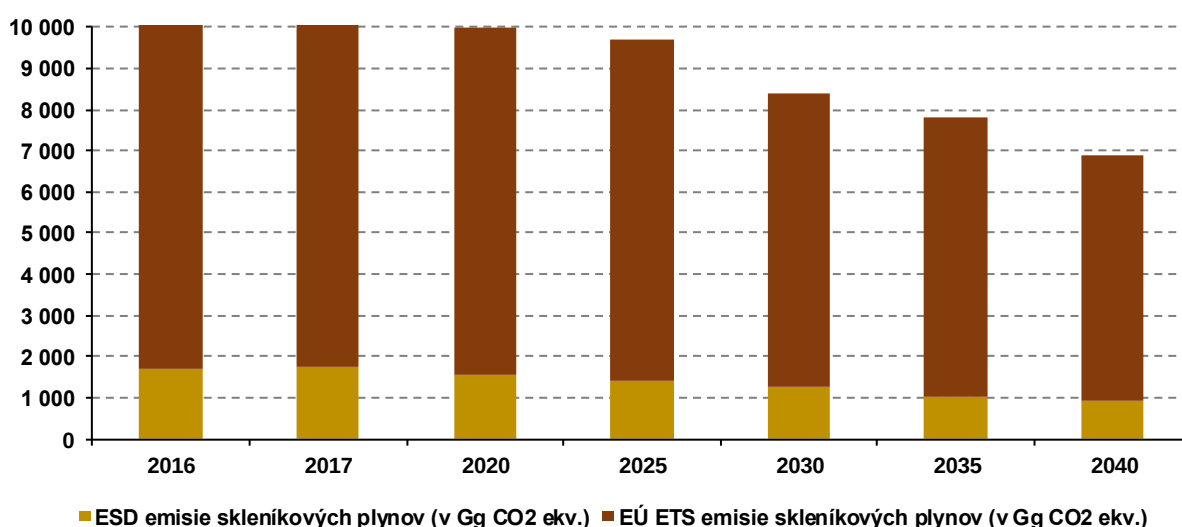
Projekcie emisií zo sektoru IPPU, ktoré sú začlenené do EÚ ETS (veľké priemyselné podniky) sa modelovali spolu s projekciami z energetiky (scenár WAM) a projekcie emisií zo sektoru IPPU, ktoré nie sú začlenené do EÚ ETS boli modelované zohľadnením trendu pridaných hodnôt a účinku opatrení podľa jednotlivých výrobných kategórií. Ako také, však modelovanie

³⁶ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20160713%20draft_publication_REF2016_v13.pdf

nezahŕňalo nové opatrenia, ktoré by sa týkali samotných technologických postupov, ktoré sú zodpovedné za priemyselné emisie. Takisto sa pri modelovaní nezohľadňovali ambiciózne plány EK z Európskej zelenej dohody. Pri F- plynov sa navyše v porovnaní so scenárom WEM počítalo s podmienkou, že všetky chladivá musia byť dodávané z plynov s nízkym potenciálom skleníkového efektu tzv. GWP (alebo doplnkovými plynmi) a pri emisiách SF6 sa počítalo s podmienkou zákazu využitia plynu SF6 v nových zariadeniach.

Vývoj projekcií emisií skleníkových plynov vo vyjadrení ako CO₂ ekvivalent podľa scenáru s opatreniami (WAM) zo sektoru priemyselné procesy ukazuje [Tabuľka 10](#) v Prílohe I a **Obrázok 11**.

Obrázok 11: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru priemyselné procesy vrátane F-plynov v členení na EÚ ETS a ESD podľa scenára WAM



Zdroj: SHMÚ, údaje za roky 2016 a 2017 sú reálne

Na základe projekcií v scenári WAM (ako aj zostávajúceho emisného zvyšku identifikovanom v kapitole 2.1.1) je zrejmé, že aj napriek zahrnutiu ďalších dodatočných opatrení do modelovania, sa tomuto sektoru nepodarí prispieť svojou redukciou dostatočne k dosiahnutiu klimateckej neutrality v roku 2050. Bude potrebné prijať sériu ďalších dodatočných opatrení, ktoré sú identifikované ako opatrenia NEUTRAL.

2.5.2.4 ĎALŠIE DODATOČNÉ OPATRENIA (NEUTRAL) NA DOSIAHNUTIE CIEĽA KLIMATECKEJ NEUTRALITY DO ROKU 2050 V SEKTORE PRIEMYSELNÝCH EMISÍ

Tento sektor spadá skoro celý pod ETS, kde tvorí menšiu polovicu emisií a v ktorom sa podľa scenáru WAM (kapitola 2.2.2) do roku 2030 nepodarí dosiahnuť národný cieľ redukcii emisií. Preto bude potrebné prijať dodatočné úsilie nad rámec opatrení v scenároch WAM aby sa podarilo splniť národný cieľ redukcii emisií v sektore ETS. Navyše z dlhodobého hľadiska emisie v roku 2040 v tomto sektore sú podľa projekcií v rovnakej výške ako celý cieľový emisný zvyšok (vo výške 7MtCO₂ ekv., bližšie popísaný v kapitole 2.1.1), ktorý môže SR v roku 2050 maximálne emitovať ak bude chcieť dosiahnuť klimateckú neutralitu.

Preto je potrebné zvýšiť redukčné úsilie, či už prijatím nových dodatočných opatrení (NEUTRAL) alebo v implementovaní už existujúcich opatrení (niektoré sa nachádzajú aj v tomto liste), a ktoré sú často prijaté v iných stratégiách a legislatívach, avšak ich implementácia v praxi je stále nedostatočná z pohľadu príspevku k zníženiu emisií skleníkových plynov. Pre dosiahnutie klimatickej neutrality bude žiaduce efektívne nastaviť dlhodobý a predvídateľný rámec finančnej podpory.

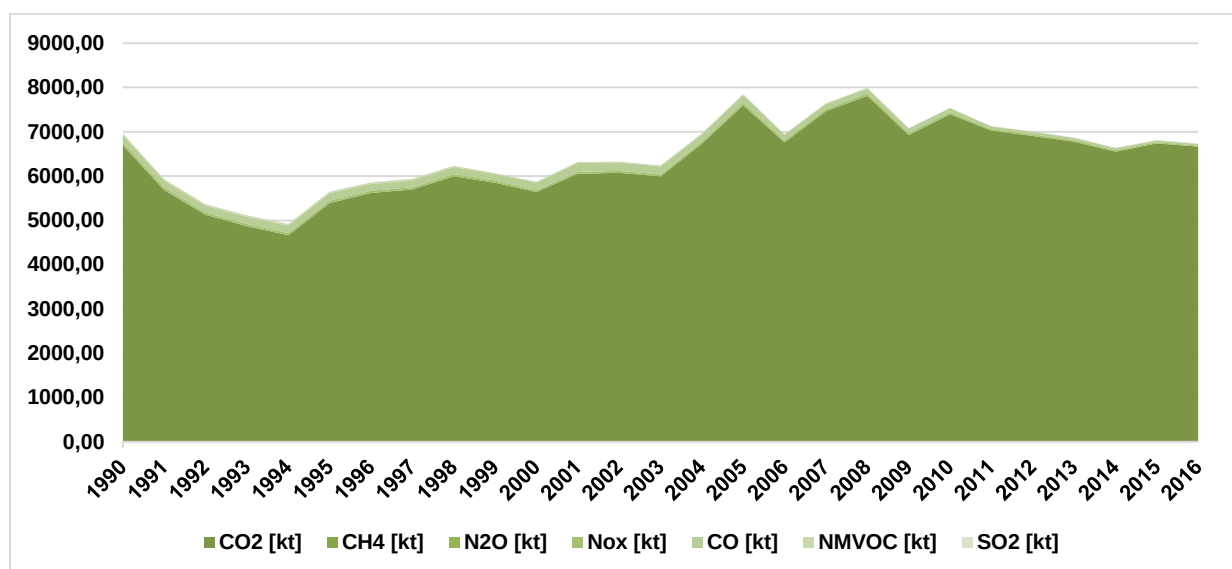
- Dodatočné zvyšovanie energetickej efektívnosti v priemysle a priemyselných procesoch nad rámec modelovaných scenárov.
- Zavádzanie obehového hospodárstva a inovácií do priemyselných procesov, napr. využívanie vodíka ako inovatívnej technológie (vrátane prechodu výroby ocele založenej na vodíku v prípade dostatočných dodávok vodíka), vrátane dodržiavania Záverov o BAT (best available techniques).
- Inovovať energeticky a materiálovo náročné prevádzky v oblasti priemyslu.
- Prechod na nové, čistejšie spôsoby výroby energie a produktov aj prostredníctvom využívania zdrojov energie bez emisií skleníkových plynov v priemysle či zavádzaním princípov obehového hospodárstva.
- Znižovanie používania fosílnych palív v priemysle za podmienky, že je to technicky a ekonomicky efektívne a toto riešenie prinesie skutočnú úsporu emisií.
- Zachytávanie a využívanie všetkého odpadového tepla z priemyselných a energetických procesov nákladovo efektívnym spôsobom.
- Nastavenie finančných podporných mechanizmov z EÚ a SR tak, aby sa prostredníctvom nich dalo financovať čo najviac dekarbonizačných opatrení a opatrení znižujúcich energetickú náročnosť, vrátane zníženia administratívnej záťaže pri podávaní projektov.
- Zahrnutie plnenia Parížskej dohody medzi základné ustanovenia v medzinárodných obchodných dohodách medzi EÚ a tretími krajinami (tzv. „Paris clause“).
- Transformácia by nemala ohroziť konkurencieschopnosť priemyslu. Je preto potrebné zaviesť podporné opatrenia jednak pre importérov produktov z tretích krajín do EÚ, ako aj exportérov produktov z EÚ do tretích krajín. Ako podporné opatrenie pre importérov produktov Slovenská republika podporuje zavedenie cla pre dovoz v závislosti od uhlíkovej stopy (tzv. carbon border adjustment/tax), zároveň je však potrebné doriešiť opatrenia na zachovanie konkurencieschopnosti exportérov.

2.5.3 SEKTOR DOPRAVA

2.5.3.1 Aktuálne trendy znižovania emisií v sektore dopravy

Doprava má veľmi zvláštne postavenie v energetickom sektore, pretože nie je zahrnutá v EÚ ETS alebo iných právnych predpisoch, takže emisie v tejto kategórii sú veľmi ťažko regulovateľné. V posledných rokoch sa pozoroval presun z verejnej dopravy na jednotlivé osobné automobily. Úroveň tranzitnej dopravy sa súčasne zvýšila. Spotreba paliva v železničnej doprave sa v poslednom roku mierne zvyšuje a spotreba pohonných hmôt v cestnej doprave sa prudko zvyšuje. Celkové agregované emisie skleníkových plynov v roku 2017 v sektore dopravy sa zvýšili oproti východiskovému roku 1990 o 12%, pričom emisie v cestnej doprave sa oproti východiskovému roku (1990) zvýšili o 58%. Dlhodobý trend je oproti väčšine sektorov opačný- teda stúpajúce emisie a preto tento sektor z pohľadu emisií predstavuje značné riziko v snahe dosiahnuť klimatickú neutralitu. Preto by sa mu mala v budúcnosti venovať značná pozornosť.

Obrázok 12: Trend agregovaných emisií skleníkových plynov podľa plynov v sektore dopravy v rokoch 1990 - 2016



Zdroj: SHMÚ

2.5.3.2 Projekcie emisií v sektore dopravy podľa referenčného scenára WEM

V rámci týchto projekcií boli do modelov zahrnuté politiky, ktoré už nezohľadňujú reálny stav platný v čase finalizácie tejto stratégie (nová legislatíva k CO₂ štandardom).

Pri modelovaní, boli zohľadnené nasledujúce **opatrenia**:

- Emisné normy CO₂ pre osobné automobily a ľahké úžitkové vozidlá, normy efektívnosti pre nákladné autá, spolu s elektrifikáciou dopravy v platnosti od roku 2007. Má to za následok zvýšenie efektívnosti automobilov, zníženie spotreby paliva a zníženie emisií

skleníkových plynov z osobných automobilov, ľahkých úžitkových vozidiel a nákladných automobilov vďaka vyššej účinnosti motorov a výroby.

- Opatrenia v súlade so Smernicou o ekodizajne. Cieľom týchto opatrení je znížiť vplyv na životné prostredie vo všetkých fázach životného cyklu výrobku. Výzvou v aplikácii ekodizajnu v automobilovom priemysle je zložitá interakcia rôznych, čiastočne protichodných ovplyvňujúcich faktorov. Automobilový priemysel je nútený brať do úvahy celý životný cyklus automobilu. Okrem zníženia spotreby paliva a emisií sa musí brať do úvahy aj samotná výroba, ako aj fáza ukončenia životnosti automobilu.
- Podpora biopalív v cestnej doprave od roku 2010. Slovenská republika má v úmysle urýchliť implementáciu biopalív druhej generácie vyrobených z nepotravinárskych plodín, ako sú drevo, organický odpad, odpad z potravinárskych plodín a špecifické plodiny na biomasu. Prevádzkovatelia musia primiešavať biopalivá k fosílnym palivám s minimálnou energetickým obsahom po roku 2020 nasledovne:

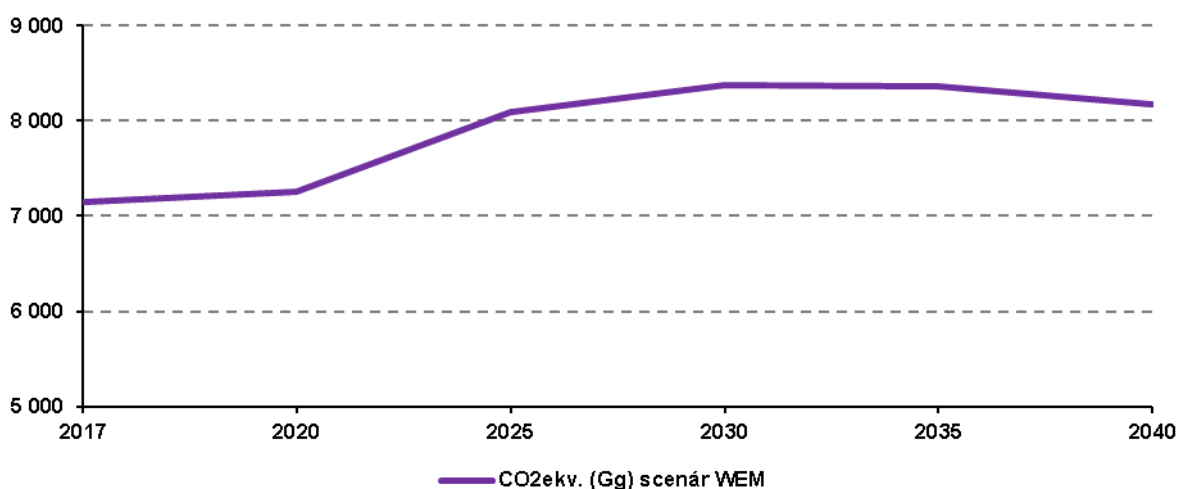
7,6 % v roku 2020, 8,0 % v roku 2021 a 8,2 % v rokoch 2022 – 2030.

- Energetický podiel pokročilého biopaliva musí byť minimálne:

0,5 % v rokoch 2020 – 2024 a 0,75 % v rokoch 2025 – 2030.

Sektor dopravy podlieha hlavne regulácii v rámci celej EÚ. Vo všeobecnosti je po roku 2020 viditeľný trend na postupnú elektrifikáciu dopravy, čo sa v modeloch najviac zohľadňovalo po roku 2030 a čo bude v praxi znamenať zvýšenie podielu elektromobilov a vozidiel s palivovými článkami, ktoré budú nahrádzať vozidlá s vnútorným spaľovacím motorom. Celkový počet osobných áut zostáva rovnaký, iba sa vozidlá so spaľovacím motorom nahrádzajú elektrickými vozidlami. Pre bližšie informácie aká je projekcia spotreby palív a projekcie emisií v doprave podľa skleníkových plynov je treba pozrieť [Tabuľku 11](#) v Prílohe I.

Obrázok 13: Projekcie emisií skleníkových plynov do roku 2040 v cestnej doprave podľa scenára WEM



Zdroj: SHMÚ, 2017 sú reálne hodnoty;

Okrem projekcií emisií skleníkových plynov v cestnej doprave boli vypočítané aj projekcie emisií z necestnej dopravy (letecká, lodná) v Slovenskej republike, avšak ich podiel na celkových emisiách z dopravy je minimálny. Pre tieto projekcie bol pripravený len scenár s opatreniami NECP).

Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM je zrejmé, že je potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia aby sa zvrátili trendy vo vývoji emisií, ktoré sú nezlučiteľné s cieľom SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

2.5.3.3 Možnosti dekarbonizácie v sektore dopravy podľa scenára WAM

Naviac v porovnaní so scenárom WEM sa použili v modelovaní tieto opatrenia:

- Zmena rozdelenia dopravy, čo bude mať za následok zníženie výkonnosti cestnej nákladnej dopravy v prípade ciest nad 300 km, z ktorých 30% by sa malo presunúť na železniciu, prípadne vodnú dopravu.
- Ekonomické a daňové nástroje, čo bude mať za následok zmenu predpokladanej spotreby energie, budú prevládať ekologické palivá, ktoré by mali byť s nižšou daňou.
- Zvýšené spoplatňovanie ciest, čo bude mať za následok zmenu po dopyte po cestnej nákladnej doprave.

Podľa vypočítaných projekcií (**Obrázok 14**) rozdelených podľa jednotlivých plynov ([Tabuľka 12 v Prílohe I](#)) je jasný klesajúci trend emisií CO₂ a N₂O do roku 2040, ale emisie CH₄ v porovnaní so scenárom WEM, v scenári WAM rastú. Najpravdepodobnejším dôvodom je rastúci trend spotreby zemného plynu a bioplynu/biometánu v cestnej doprave a jeho zvyšujúci sa podiel na spotrebe palív, ktorý bol zarátaný do scenára WAM.

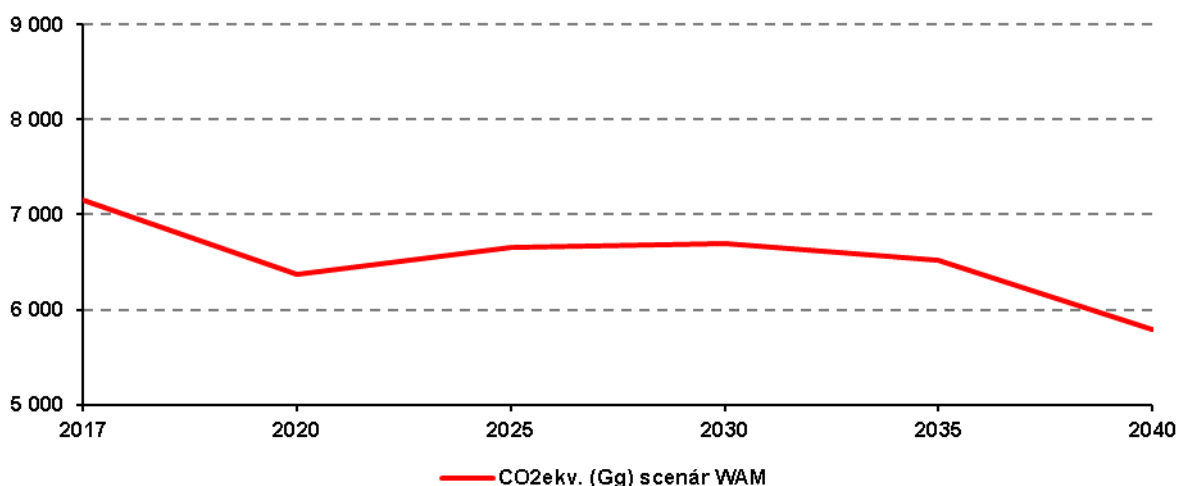
V rámci týchto projekcií boli do modelov zahrnuté budúce politiky, ktoré už nezohľadňujú reálny stav, keďže vývoj v poslednom čase ide smerom k ambicióznejším opatreniam v blízkej budúcnosti (vyššie ciele OZE a tým pádom aj zvyšovanie podielu biopalív v doprave v SR, nová európska legislatíva EK v oblasti dopravy ako sú nové CO₂ štandardy a ambiciózne plány EK podľa Európskej zelenej dohody).

Okrem existujúcich a dodatočných opatrení prijala Slovenská republika aj ďalšie opatrenia, ktoré neboli pri modelovaní zohľadnené, ale ktoré prispievajú ku znižovaniu emisií skleníkových plynov v doprave a ktoré bude nutné do nového modelovania zahrnúť, konkrétne:

V zmysle schváleného Národného energetického a klimatického plánu je v sektore dopravy prijaté opatrenia pre dodávateľov palív

- zvýšiť podiel OZE v palivách na úroveň 14% v roku 2030 v súlade s orientačnou trajektóriou.
- dosiahnuť podiel pokročilých biopalív v palivách na úrovne: 0,5% v r. 2022; 1% v r. 2025 a 3,5% v r. 2030.

Obrázok 14: Projekcie emisií skleníkových plynov do roku 2040 v cestnej doprave podľa scenára WAM



2017 sú reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Na základe projekcií v scenári WAM, kde emisie z dopravy v roku 2040 sú len mierne nižšie ako cieľový emisný zvyšok (vo výške 7MtCO₂ ekv., bližšie popísaný v kapitole 2.1.1), ktorý môže SR v roku 2050 maximálne emitovať ak bude chcieť dosiahnuť klimatickú neutralitu. Aj napriek zahrnutiu ďalších dodatočných opatrení do modelovania, sa tomuto sektoru nepodarí prispieť svojou redukciou dostatočne k dosiahnutiu klimatickej neutrality v roku 2050. Bude potrebné preto prijať sériu ďalších dodatočných opatrení, ktoré sú identifikované ako opatrenia NEUTRAL.

2.5.3.4 ĎALŠIE DODATOČNÉ OPATRENIA (NEUTRAL) V SEKTORE DOPRAVY NA DOSIAHNUTIE CIEĽA KLIMATICKEJ NEUTRALITY DO ROKU 2050

Aj vzhľadom na doterajší rastúci trend emisií z dopravy je potrebné zvýšiť redukčné úsilie, či už prijatím nových dodatočných opatrení (NEUTRAL) alebo v implementovaní už existujúcich opatrení (časť sa nachádza aj v tomto zozname), ktoré sú často prijaté v iných dopravných stratégiách, avšak ich implementácia v praxi je stále nedostatočná z pohľadu príspevku k znižovaniu emisií skleníkových plynov. Pre dosiahnutie klimatickej neutrality bude žiaduce efektívne nastaviť dlhodobý a predvídateľný rámec finančnej podpory.

- Zvýšiť atraktivitu a komfort verejnej hromadnej dopravy na všetkých úrovniach:
 - umožniť príchod súkromných vlakových dopravcov na celoštátne trate;
 - obnovenie vozového parku vlakového dopravcu;
 - podpora rozvoja dráhovej verejnej osobnej dopravy (električky a trolejbusy), podpora rozvoja autobusovej verejnej osobnej dopravy s pohonom využívajúcim alternatívne palivá a podpora rozvoja pravidelnej verejnej osobnej lodnej dopravy s pohonom využívajúcim alternatívne palivá;
 - postupné obmedzenie obstarávania dopravných prostriedkov z verejných zdrojov, ktoré využívajú fosílné palivá s vysokými emisiami skleníkových plynov;
 - zosúladiť grafikonov celoštátnych a lokálnych liniek verejnej osobnej dopravy;
 - rozšírenie Integrovaného dopravného systému (IDS) aj do iných krajov;
 - zavádzať a podporovať flexibilné dopravné systémy vo verejnej osobnej doprave (autobus na dopyt alebo s flexibilnou trasou) najmä v oblastiach s nízkou hustotou obyvateľstva;
 - budovanie záchytných parkovísk;
 - carpooling;
 - zaviesť finančné a podporné opatrenia, ktoré dosiahnu, aby verejná doprava bola pre verejnosť aj finančne zaujímavejšia ako individuálna automobilová doprava.
- Plne elektrifikovať železničnú sieť a zatriktívniť nákladnú železničnú dopravu (vrátane zvýšenia jej kapacity) na prepravu tovaru.
- Podporovať rozvoj kombinovanej dopravy, dobudovanie terminálov intermodálnej dopravy a presmerovať tranzitnú dopravu a dopravu nad určitý počet kilometrov povinne na železničnú alebo vodnú dopravu a využívať na ich pohon prioritne alternatívne palivá.
- Znížiť uhlíkovú stopu mestskej verejnej dopravy dostupnými technológiami (elektrifikácia, bioCNG, kvapalné biopalivá, vodík).
- Podpora cyklistickej dopravy formou dotácií na vznik novej cyklistickej infraštruktúry a cyklotrasy dopredu plánovať a podporovať v cestnej mestskej infraštruktúre ako jeden z pilierov osobnej dopravy v mestách.
- Zavádzanie zdieľania bicyklov (bikesharing) v mestách a obciach a ich integrácia do systému verejnej osobnej dopravy.
- Edukácia v prospech ekologickej dopravy a podpora kampaní zameraných na udržateľnú mobilitu (Do práce na bicykli, Do školy na bicykli, Na bicykli do obchodu, Európsky týždeň mobility).
- Vytváranie bezpečných stojísk pre bicykle pri verejných budovách.
- Komfortná preprava bicyklov ale tiež cestujúcich s obmedzeným pohybom v prostriedkoch verejnej dopravy.
- Odstránenie prekážok vo verejnom priestore ako nástroj podpory pešej dopravy.

- Podpora inštitucionálneho zázemia pre udržateľnú mobilitu v rámci samospráv.
- Zaviesť do daňovej politiky opatrenia zamerané na znižovanie emisií v doprave v súlade s pripravovanou revíziou smernice Rady 2003/96/ES³⁷ a v súlade s odporúčaniami OECD³⁸ a Progres reportu z plnenia odporúčaní OECD,³⁹ ak tieto nebudú v rozpore so smernicou Rady 2003/96/ES, pričom tieto opatrenia budú zohľadňovať cenovú konkurencieschopnosť a elasticitu spotreby.
- Prehodnotiť systém spotrebnej dane z energetických produktov v doprave tak, aby boli zdaňované produkty na základe ich negatívneho dopadu na životné prostredie a súčasne však umožniť, aby sa v plnej miere aplikovali možnosti smernice 2003/96 ES.
- Zmeniť registračné poplatky za osobné autá tak aby zohľadňovali CO₂ emisie, alebo Euro emisné normy, alebo ich kombináciu, alebo ďalšie faktory zohľadňujúce environmentálne kritériá pri výpočte poplatkov. Mýtné poplatky budú v sebe zahŕňať environmentálny element aj pri osobnej doprave a zanalyzujú sa ďalšie možnosti využitia ekonomických nástrojov v súlade s princípom znečisťovateľ platí.
- Podpora regulácií individuálnej automobilovej dopravy a to najmä formou parkovacej politiky (spoplatnenie parkovania, zákaz parkovania na chodníkoch) prostredníctvom štandardizácie parkovacej politiky v rámci celého územia SR a s rešpektovaním technických noriem upravujúcich výstavbu parkovacích stojísk STN 73 6110 /Z1/O1.
- Zavádzanie nízkoemisných zón v obciach, vrátane spoplatnenia vstupu do týchto zón a upokojuvanie dopravy v sídlach (zavádzanie funkčných zón 30 a cyklistických ulíc vrátane dopravno-technických zariadení).
- Zvyšovať využívanie alternatívnych palív, dbať však na to, aby nedochádzalo k nárastu importu plodín s vysokým rizikom nepriamych zmien vo využívaní pôdy (ILUC).
- Pri prijímaní opatrení na podporu jednotlivých palív s cieľom dosiahnuť nízkoemisné riešenia v doprave zohľadňovať emisie skleníkových plynov z celého životného cyklu paliva.
- V rámci zvýšenej podpory rozvoja áut na alternatívny pohon treba rýchlejšie budovať infraštruktúru pre alternatívne palivá a zrekonštruovať cestnú sieť za účelom zníženia spotreby palív.
- Nastavenie finančných podporných mechanizmov z EÚ a SR tak, aby sa prostredníctvom nich dalo financovať čo najviac dekarbonizačných opatrení v sektore dopravy, vrátane zníženia administratívnej záťaže pri podávaní projektov.
- Odstrániť legislatívne zábrany využívania podzemných parkovísk pre vozidlá na CNG, LPG, vodík (požiarny zákon, novela stavebného zákona a pod.).
- Pripraviť a dôsledne implementovať revidovanú smernicu 2009/33 o podpore ekologických a energeticky úsporných vozidiel cestnej dopravy.
- Podporovať uplatňovanie zeleného verejného obstarávania.
- Znižovanie emisií z leteckej dopravy.

³⁷ Smernica o reštrukturalizácii právneho rámca spoločenstva pre zdaňovanie energetických výrobkov a elektriny zohľadňujúcu zníženie emisií a ustanovené minimálne sadzby spotrebných daní z energetických produktov

³⁸ <http://www.oecd.org/economy/surveys/Slovak-Republic-2019-OECD-economic-survey-overview.pdf>

³⁹ <http://www.oecd.org/environment/country-reviews/Mid-term-report-EPR-Slovakia-feb-2018.pdf>

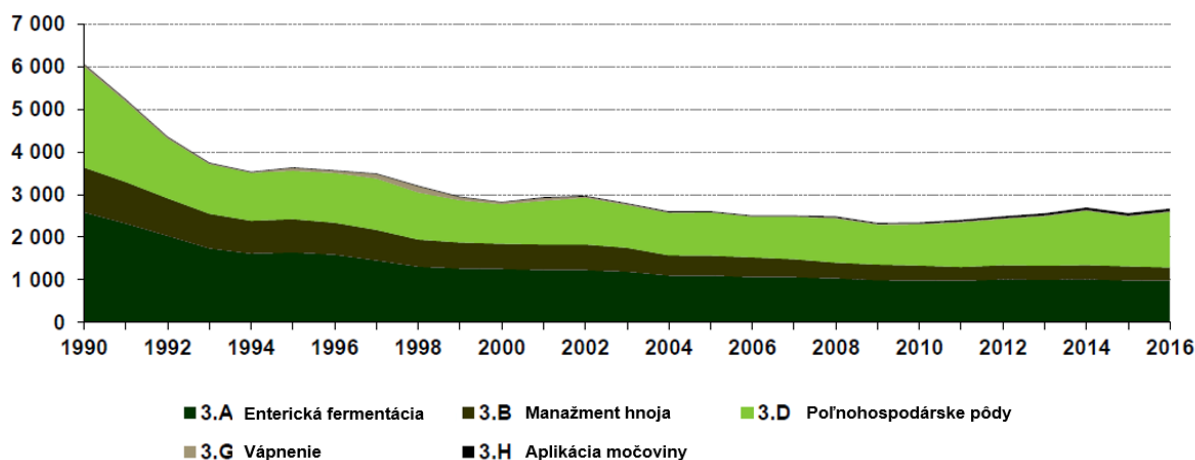
- Pri vodnej doprave podporiť budovanie infraštruktúry umožňujúcej prevádzku plavidiel vnútrozemskej vodnej dopravy na alternatívny pohon a podporiť dopravcov/prevádzkovateľov plavidiel vnútrozemskej vodnej dopravy pri remotorizácii ich plavidiel s pohonom na alternatívne palivá.
- Rozširovať povedomie ako ekologickejšie viesť motorové vozidlá, (tzv. ekodriving).
- Vyvolať diskusiu o úplnej zmene koncept mobility, kde by sa skúmali možnosti ako obmedziť dochádzanie ľudí do škôl, práce a zvýšiť podporu práce z domu.
- Potreba vzdelávania, zvyšovania informovanosti a povedomia pre širokú verejnosť o potrebe dodatočných opatrení v tomto sektore.
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zvážiť zavedenie redukčného cieľa pre celý sektor dopravy (či už na rok 2030 alebo neskôr).

2.5.4 POĽNOHOSPODÁRSTVO

2.5.4.1 Aktuálne trendy znižovania emisií v sektore poľnohospodárstvo

Ľudské aktivity v poľnohospodárskom sektore významne prispievajú k zmenám koncentrácie niektorých plynov v atmosfére, konkrétne N_2O a CH_4 emitované z poľnohospodárstva sa považujú za najdôležitejšie plyny z hľadiska plánovania mitigačných ako aj adaptačných opatrení na zníženie ich vplyvu na prostredie. Najväčší podiel emisií metánu vzniká v kategórii enterickej fermentácie, ktorá v roku 2016 vyprodukovala 34,42 Gg (76,3%) metánu v sektore. Hlavným zdrojom emisií N_2O sú poľnohospodárske pôdy s podielom 90%, za ktorými nasleduje kategória spracovanie hnoja s podielom 10% na celkových emisiách N_2O . **Obrázok 15** zobrazuje celkové emisné trendy od základného roku 1990 podľa plynov a hlavných kategórií v sektore poľnohospodárstva. V Slovenskej republike poľnohospodárska výroba koncom 80. rokov prestala rásť. Nasledoval pokles v rokoch 1990 - 2002 z dôvodu ekonomickej a politickej premeny v krajine. Po týchto rokoch sa poľnohospodárstvo stabilizovalo. Zlepšenie stavu poľnohospodárskeho sektora, regenerácie rastlinnej výroby a používania minerálnych hnojív spôsobilo, že emisie mierne vzrástli za posledných šesť rokov (2010-2016).

Obrázok 15: Trend agregovaných emisií skleníkových plynov (v Gg CO_2 ekv.) podľa jednotlivých kategórií v sektore poľnohospodárstva v rokoch 1990 – 2016



Zdroj: SHMÚ

2.5.4.2 Projekcie emisií z poľnohospodárstva podľa referenčného scenára WEM (identické aj pre scenár WAM)

V porovnaní s ostatnými odvetviami sa produkcia emisií a záchytov skleníkových plynov v poľnohospodárstve neskúmala detailne. Niektoré zdroje je ťažké vyčíslieť, ostatné sú skryté.

Okrem významných klimatických rozdielov existujú aj rôzne typy pôdy v SR. Táto skutočnosť ovplyvňuje proces sejby, aplikáciu hnoja a hospodárenie v poľnohospodárstve.⁴⁰

Potenciál znižovania emisií skleníkových plynov v poľnohospodárstve súvisí s hospodárením s maštaľným hnojom, najmä s manipuláciou a skladovaním hnoja a hnojovice a zmenou kŕmnych plánov zvierat. V scenári WEM sa modelovalo s nasledujúcimi opatreniami:

- **Pravidlá pre skladovanie organických hnojív⁴¹**

Toto opatrenie sa týka emisií N₂O a NH₃ a je v platnosti od roku 2012. Počas skladovanie hnojovice a iných tekutých organických hnojív je potrebné zabezpečiť dostatočnú kapacitu nádrže vzhľadom na vhodný čas aplikácie, prekrytie povrchu nádrží, napríklad plávajúce kryty z plastových fólií, prekrytie povrchu slamou alebo materiálom LECA, v prípade, ak povrch chráni prirodzená kôra, obmedziť manipulačné zásahy, aby sa zabránilo jej poškodeniu. Pri skladovaní tuhých organických hnojív je potrebné zabezpečiť najmä zmenšenie plochy povrchu, prikrytie povrchu, použitie bioreaktorov.

- **Správna stratégia kŕmenia⁴²**

Prísun proteínov v krmive musí zodpovedať produkčnej úrovni zvierat, čím sa dosiahne zníženie obsahu nadbytočného dusíka v exkrementoch.

Stratégia kŕmenia poskytuje nákladovo najúčinnéjšie možnosti znižovania emisií, nakoľko prináša efekt v každom stupni, kde sa môžu amoniak a N₂O uvoľňovať.

Na zníženie nadbytočných dávok proteínov sa odporúča využiť najmä tieto opatrenia:

- zloženie krmiva prispôbiť požiadavkám zvierat,
- náhrada časti čerstvej trávy vlákninou s nižším obsahom proteínov (napr. kukuričnou silážou).

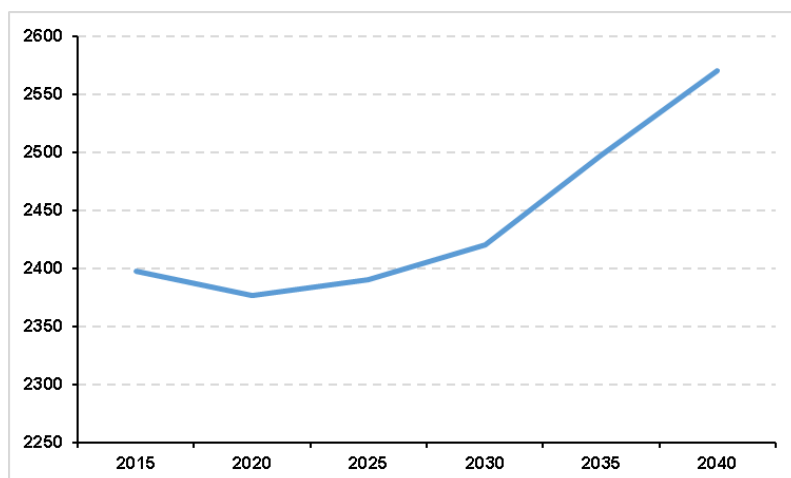
Projekcie emisií (**Obrázok 16**) z kategórie poľnohospodárskych pôd boli pripravené pomocou scenára WEM (identický so scenárom WAM) a napriek tomu, že sa môžu od skutočných dosiahnutých hodnôt v budúcnosti vplyvom množstva externých činiteľov odlišovať (napríklad opatrenia spoločnej poľnohospodárskej politiky a množstvo ďalších faktorov - či už ekonomických (ponuka, dopyt, ceny poľnohospodárskych vstupov a výstupov atď.), politických či náhodných (prírodné katastrofy, zmena klímy, atď.)), prognózy odrážajú aktuálne (k roku 2015) trendy a očakávania do budúcnosti. Vývoj v scenári podľa jednotlivých kategórií je v [Tabuľke 13](#) v Prílohe I.

⁴⁰ Bližšie informácie o sektore sa dajú vyhľadať v Národných inventarizačných správach SR (NIR) na stránke <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>

⁴¹ ktoré vyplynulo z nariadenie Vlády Slovenskej republiky 410/2012 Z. z., konkrétne uvedené v § 30 - § 32 Technologické zariadenia – Chov hospodárskych zvierat.

⁴² Príloha č. 7 k vyhláske č. 410/2012 Z. z

Obrázok 16: Celkový trend agregovaných emisií skleníkových plynov (v Gg CO₂ ekv.) podľa scenára WEM v sektore poľnohospodárstva v rokoch 2015 – 2040



Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM, ktorý je zrejmé, že je potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia (identifikované ako opatrenia NEUTRAL, keďže sa nemodelovali opatrenia v scenári WAM) aby sa zvrátili trendy, podľa ktorých emisie v poľnohospodárstve v budúcnosti budú mierne stúpať. Tieto trendy sú nezlučiteľné s cieľom SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

2.5.4.3 ĎALŠIE DODATOČNÉ OPATRENIA (NEUTRAL) NA DOSIAHNUTIE CIEĽA KLIMATICKEJ NEUTRALITY DO ROKU 2050 V SEKTORE POĽNOHOSPODÁRSTVO

Aj vzhľadom na mierne rastúci trend emisií z poľnohospodárstva v poslednom desaťročí a podľa projekcií aj v nasledujúcich dekádach, je potrebné zvýšiť redukčné úsilie, či už prijatím nových dodatočných opatrení (NEUTRAL) alebo v implementovaní už existujúcich opatrení (časť sa nachádza aj v tomto liste), ktoré sú často prijaté v iných stratégiách, avšak ich implementácia v praxi je stále nedostatočná z pohľadu príspevku k znižovaniu emisií skleníkových plynov. Pre dosiahnutie klimatickej neutrality bude žiaduce efektívne nastaviť dlhodobý a predvídateľný rámec finančnej podpory.

- Podpora dôslednej implementácie kódexu poľnohospodárskej praxe.
- Dôsledná implementácia opatrení, ktoré identifikuje Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (rev 2017).⁴³ Tieto opatrenia sú síce adaptačné, avšak pri poľnohospodárstve majú veľký mitigačný potenciál. Jedná sa napríklad o opatrenia (čiastočne sa prekrývajú so sektorom v LULUCF):

⁴³ <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-aktualizacia.pdf>

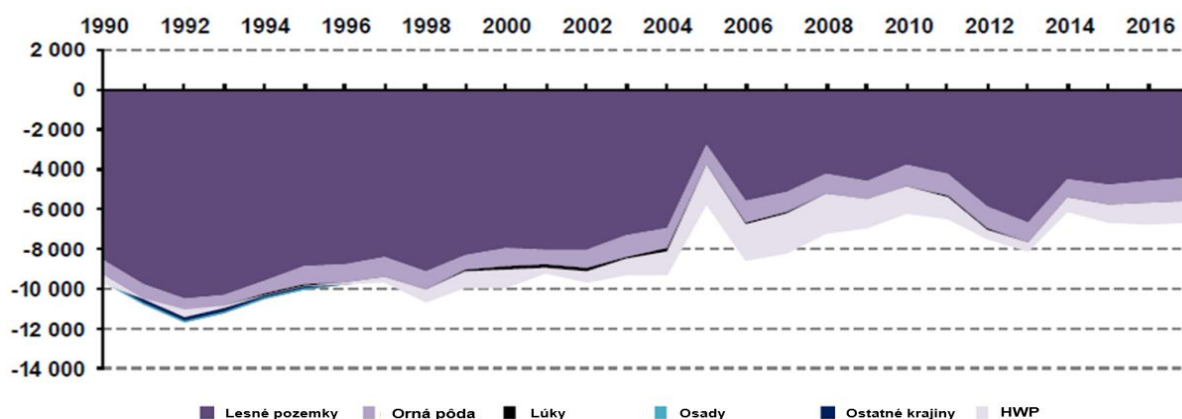
- Obnova degradovaných mokradí,
- Zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia,
- Zvýšenie konektivity krajiny – budovanie zelenej infraštruktúry.
- Znižovať potravinové straty a na uvoľnenej pôde sa zamerať na maximalizáciu záchytovej a minimalizáciu emisií.
- Precízne farmárčenie (technológia) dokáže zvýšiť výnosy alebo znížiť rozlohu obhospodarovanej plochy, čím sa znovu uvoľní pôda na alternatívne využitie.
- Analýza a prípadne následné zavádzanie agrolesníckych systémov do obhospodarovania pôdy.
- Väčšie využívanie hnojív dusičnanového typu a hnojív so stabilizovaným dusíkom na úkor používania močoviny.
- Pripraviť národnú analýzu emisií N₂O, z pohľadu možnosti zníženia emisií až o 40 %.
- Analyzovať prínosy a negatíva jednotlivých plodín a ich využitia z hľadiska bilancie skleníkových plynov a dopadov na biodiverzitu. Napríklad plodiny pestované na energetický účel (biopalivo, biomasa) sa porovnávajú s inými alternatívami (tráva, les, mokrade atď.).
- Cielene posilniť potravinovú sebestačnosť aj s prepojením na preferenciu lokálnych potravín, ktoré majú často menšiu emisnú stopu (hlavne v dôsledku transportu).
- Efektívne skladovať živočíšne odpady, konkrétne skladovanie kvapalín v izolovaných nádržiach od okolia alebo v cisternách s prístupom kyslíka a skladovanie maštalného hnoja bez alebo s minimálnym prídavkom vody na uľahčenie manipulácie a tak, že je uložený pod strechou s betónovou podlahou- týmto spôsobom sa dá eliminovať až 100% emisií N₂O.
- Efektívne spracovávať živočíšne odpady a využívať bioplyn, najmä ako lokálny zdroj energie.
- Nastaviť pravidlá pre činnosť bioplynových staníc z hľadiska spracovávaných vstupov vrátane skladovania vstupného materiálu a digestátu.
- Intervencie pri kŕmení zvierat s cieľom znižovať emisie CH₄ ako je napr. intenzívne kŕmenie aktívnymi látkami najmä obilninami.
- Zvýšená podpora biohospodárstva.
- Realizácia podpory z I. a II. piliera Spoločnej poľnohospodárskej politiky smerujúca k zlepšeniu životného prostredia a klímy s odmeňovaním poľnohospodárov za dodatočné aktivity smerujúce k znižovaniu emisií resp. k zvyšovaniu záchyty uhlíka.
- Venovať pozornosť aj výchove a vzdelávaniu obyvateľstva, pripraviť kampane s cieľom zmeny spotrebiteľského správania vrátane väčšieho dôrazu na uhlíkovú stopu potravín a najmä mliečnych výrobkov a určitého typu mäsa.
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zvážiť zavedenie sektorového redukčného cieľa.

2.5.5 SEKTOR VYUŽÍVANIA PÔDY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ PÔDY a LESNÍCTVO (LULUCF)

2.5.5.1 Aktuálne trendy emisií a záchytov v sektore LULUCF

Sektor využívania pôdy, zmeny vo využívaní pôdy a lesníctva (LULUCF) pokrýva širokú škálu biologických a technických procesov v krajine, ktoré majú vplyv aj na množstvo emisií/záchytov skleníkových plynov. Emisná inventúra v tomto sektore zahŕňa hlavné skleníkové plyny (CO_2 , CH_4 a N_2O), ako aj základné znečisťujúce látky pochádzajúce z lesných požiarov (NO_x a CO). Sektor LULUCF predstavuje v celom časovom rade 1990 – 2017 čistý záchyt CO_2 v rozsahu od -10 987,61 (1992) do -5719,15 (2005) Gg CO_2 eq. a reprezentuje dôležité úložisko uhlíka. Vývoj emisií/záchytov skleníkových plynov v jednotlivých kategóriách využívania pôdy a vyťažené produkty z lesa sektora LULUCF je uvedený na **Obrázku 17**.

Obrázok 17: Vývoj emisií/záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF (Gg CO_2 ekv.) v rokoch 1990-2017 (Gg CO_2 ekv.)



Zdroj: SHMÚ

Poznámka: HWP sú vyťažené produkty z lesa

Čisté emisie/záchyty skleníkových plynov v sektore LULUCF sú výsledkom zmien v jednotlivých kategóriách využívania krajiny. V prípade kategórie FL (lesná pôda) bilancia zahŕňa zásoby uhlíka v živej (nadzemnej a podzemnej) biomase a vychádza z rozdielu medzi ročným prírastkom uhlíka (celkový bežný prírastok) v biomase a jeho úbytkom (ťažba dreva). Vzhľadom k skutočnosti, že na Slovensku stále viac biomasy prirastie, ako sa vyťaží, je bilancia priaznivá, zásoby uhlíka v živej biomase narastajú posledné roky a takisto sa to očakáva aj v najbližších dekádach (**Obrázok 28 v Prílohe I**). Dočasné zníženie záchytov je spôsobené postupným zvyšovaním priemerného veku porastov a z neho vyplývajúcim nižším medziročným prírastkom drevnej hmoty. Zdravé lesné ekosystémy majú vysokú schopnosť ukladania uhlíka.

2.5.5.2 Projekcie emisií a záchytov podľa referenčného scenára WEM

Projekcie emisií a záchytov v sektore LULUCF vychádzali zo sektorového strategického dokumentu Programu rozvoja vidieka Slovenskej republiky pre obdobie 2007 – 2013 a 2014 – 2020 s prihliadnutím na prijatý Národný lesnícky program (NLP) Slovenskej republiky, ako aj NLP akčné plány na roky 2009 – 2013 a 2015 – 2020.

Do projekcií emisií a záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF boli započítané tieto opatrenia:

- zalesnenie 800 ha nízko produktívnej/málo bonitnej pôdy rýchlorastúcimi drevinami a prvé zalesnenie 600 ha poľnohospodárskej pôdy do roku 2017;
- Zatrávnenie 50 000 ha ornej pôdy do roku 2017;
- zníženie rizika lesných požiarov na 90 % v porovnaní s obdobím 2000 – 2003 (aplikácia Nariadenia 2152/2003/EK týkajúceho sa monitorovania lesov a lesných požiarov),

Obrázok 18: Projekcie emisií/záchytov CO₂ ekv (Gg) v sektore Využívanie pôdy, zmena využívania pôdy a lesníctvo (LULUCF) podľa scenára WEM do roku 2040



Výsledky modelovania projekcií emisií/záchytov CO₂ zo sektora LULUCF pre obdobie do roku 2040 sú uvedené a na **Obrázku 42**. Ako je možné vidieť, očakáva sa, že celkové záchyty CO₂ sa v tomto sektore budú pohybovať od –6 642,32 (2017) do –4 206,56 (2035) Gg CO₂. Projekcie záchytov CO₂ v období od roku 2017 do roku 2035 vykazujú klesajúci trend. Je to spôsobené hlavne poklesom záchytov v kategóriách FL (lesná pôda), CL (orná pôda) a GL (pasienky) a nárastom emisií z SL (sídla) a OL (iná pôda). Po roku 2035 sa očakáva zvýšenie záchytov v kategóriách FL (lesná pôda) a GL (pasienky). Tieto trendy je možné vidieť v [Tabuľke 14](#) v Prílohe I.

Sektor LULUCF zohráva dôležitú úlohu, ktorá spočíva v záchytoch tých emisií, ktoré nie je možné eliminovať inak (emisie z priemyselných procesov, poľnohospodárskych činností a dopravy) a na druhej strane použitie dreva v materiálovej a energetickej oblasti nahradí používanie produktov a surovín na báze fosílnych palív. Sektor teda dáva možnosti na znižovanie emisií, ktoré sa nepodariť eliminovať inak a ktoré by mohli ohroziť dosiahnutie cieľa klimatickej neutrality v roku 2050. Doterajší vývoj od roku 1990, ako aj projekcie (Obrázok 15) do budúcnosti však ukazujú vcelku opačný trend (znižovanie týchto záchytov). Preto bude potrebné kvantifikovať a zhodnotiť možnosti záchytov CO₂ v sektore LULUCF a ich prípadné uplatnenie na zníženie emisného zvyšku (kapitola 2.1.1) do roku 2050 cez dodatočné opatrenia. Na druhej strane je však sektor citlivý na škody spôsobené dôsledkami klimatických zmien (sucho, vyššie teploty, vietor, požiare, patogény a pod.), ktoré záchyty CO₂ znižujú.

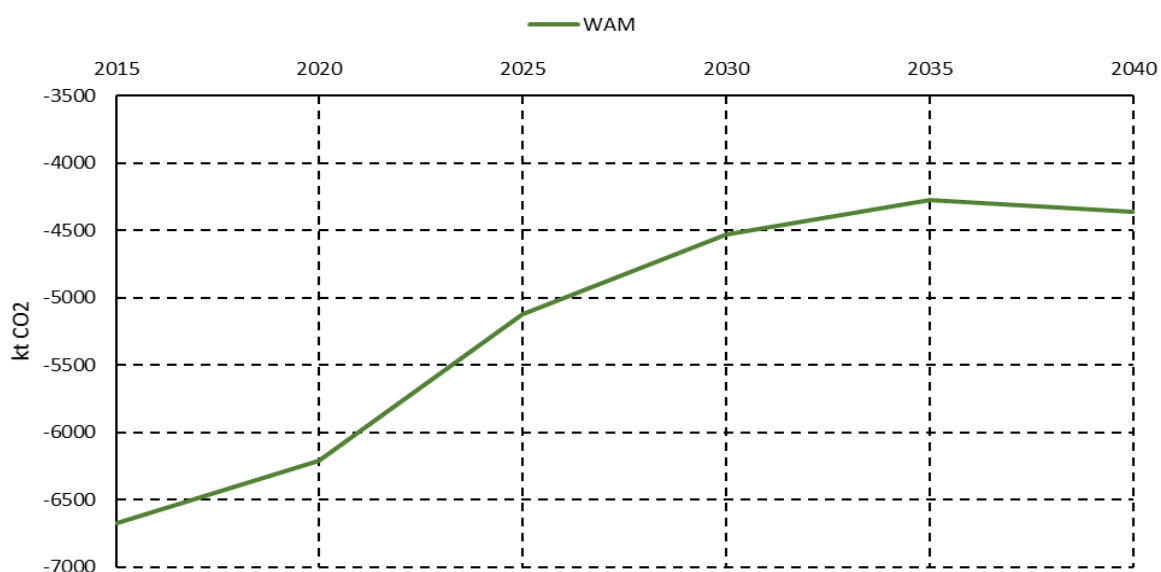
2.5.5.3 Možnosti zvýšenia záchytov sektora LULUCF podľa scenára WAM

Scenár s ďalšími opatreniami (WAM) zobrazuje vývoj emisií po tom, čo sa implementujú dve ďalšie dodatočné opatrenia:

- Zalesnenie 23 000 ha trávnych porastov do roku 2040
- Zatrávnenie 50 000 ha ornej pôdy po roku 2016.

Na základe tohto predpokladu (Obrázok 19) projekcie záchytov CO₂ v období od roku 2017 do roku 2035 vykazujú klesajúci trend. Ako je možné vidieť, očakáva sa, že celkové záchyty CO₂ sa v tomto sektore budú pohybovať od –6 642,32 (2017) do –4 272,30 (2035) Gg CO₂. Je to spôsobené hlavne poklesom záchytov v kategóriách FL (lesná pôda), CL (orná pôda) a GL (pasienky) a nárastom emisií z SL a OL. Po roku 2035 sa očakáva zvýšenie záchytov v kategóriách FL a GL. Podrobnejšie informácie je možné nájsť v [Tabuľke 15](#) v Prílohe I.

Obrázok 19: Projekcie emisií/ záchytov CO₂ ekv. (Gg) v sektore Využívanie pôdy, zmena využívania pôdy a lesníctvo (LULUCF) podľa scenára WAM do roku 2040



2015 sú reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Slovensko zatiaľ nekvantifikovalo emisie/záchyty z kategórie mokrade, nakoľko absentujú dostatočne presné vstupné údaje, na základe ktorých je možné modelovať projekcie emisií/záchytov v tejto kategórii.

2.5.5.4 ĎALŠIE DODATOČNÉ OPATRENIA (NEUTRAL) NA DOSIAHNUTIE CIEĽA KLIMATICKEJ NEUTRALITY DO ROKU 2050 V SEKTORE LULUCF

Scenáre poukázali na potrebu zvýšiť úsilie v sektore LULUCF prostredníctvom zavedení nových opatrení NEUTRAL a implementovaní už existujúcich opatrení vrátane tých použitých v scenári WAM, ktoré sú často prijaté v iných stratégiách (napr. adaptačná stratégia), avšak ich implementácia v praxi je stále nedostatočná z pohľadu zvyšovania záchytov. Okrem toho bude potrebné kvantifikovať a zhodnotiť možnosti záchytov CO₂ v sektore LULUCF a ich prípadné uplatnenie na zníženie emisného zvyšku do roku 2050 cez dodatočné opatrenia. Podpora zvyšovania záchytov sa v krátkodobom horizonte bude realizovať hlavne pomocou spoločnej poľnohospodárskej politiky a cez adaptačné opatrenia v rámci 2. programovej priority na Slovensku financovanej s EÚ rozpočtu. Pre dosiahnutie klimatickej neutrality však bude žiaduce efektívne nastaviť dlhodobý a predvídateľný rámec finančnej podpory.

- Zaviesť kritéria trvalej udržateľnosti v prípade lesnej biomasy v súlade so Smernicou o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov.⁴⁴
- Zvýšenie výmery lesov prostredníctvom zalesňovania poľnohospodárky nevyužívaných pôd pri zachovaní diverzity nelesných biotopov.
- Udržanie vitálnych lesov obmedzením negatívnych dopadov klimatických zmien na lesy prostredníctvom opatrení zameraných na adaptáciu lesov (podpora uplatnenia modelov hospodárenia nad rámec zákonných povinností, podpora využitia alternatívnych modelov hospodárenia za účelom úpravy drevinového zloženia, využitia vhodných proveniencií).
- Udržanie vitálnych lesov obmedzením negatívnych dopadov klimatických zmien na lesy realizáciou preventívnych a ochranných opatrení proti šíreniu škodlivých činiteľov.
- V rámci trvalo udržateľného hospodárenia v lese podporovať opatrenia zamerané na zvyšovanie záchytov uhlíka. Od tretieho stupňa ochrany prírody a vyššie uplatňovať prírode blízke hospodárenie.
- Implementácia opatrení na výrazné zníženie podielu náhodných ťažieb v lesoch SR.
- Zachovanie a zabezpečenie ochrany pralesov a prírodných lesov v kontexte celkovej realizácie konceptu udržateľného hospodárenia v lesoch.
- Využívanie agro-lesníckych systémov zameraných na sekvestráciu uhlíka prostredníctvom drevnej biomasy a pôdy.
- Evidencia, kvantifikácia a aktívny manažment biomasy na nelesných pozemkoch.

⁴⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

- Postupné zvýšenie výmery lesných pozemkov, alebo pozemkov agrolesníckeho obhospodarovania, riešením nesúladov druhu pozemkov cez projekty pozemkových úprav a čiastočné zmeny druhu nelesných pozemkov porastených lesnými drevinami.
- Zvyšovanie podielu výrobkov z dreva (HWP) s dlhou dobou životnosti vrátane na stavebné účely.
- Implementácia opatrení zameraných na zvýšenie sekvestrácie uhlíka v poľnohospodárskych pôdach a udržiavanie vysokej úrovne organického uhlíka v pôdach bohatých na uhlík.
- Zvýšenie obsahu organického uhlíka v poľnohospodárskych pôdach zabezpečením obhospodarovania pôdy s princípmi správnej poľnohospodárskej praxe ako aj plnením všeobecných požiadaviek podľa §8 Nariadenia vlády SR č. 342/2014 Z. z. od roku 2015, ktorým sa ustanovujú pravidlá poskytovania podpory v poľnohospodárstve v súvislosti so schémami oddelených priamych platieb (diverzifikácia plodín, zachovávanie existujúceho trvalého trávneho porastu, existencia oblasti ekologického záujmu).
- Údržba a obnova trávnych porastov.
- Ochrana a obnova rašelinísk a mokradí v povodiach.
- Potreba vzdelávania, zvyšovania informovanosti a povedomia pre širokú verejnosť o potrebe dodatočných opatrení v tomto sektore.
- Vypracovať štúdiu, ktorou sa posúdia možnosti pre dosiahnutie záchyto 7 Mt CO₂ ekv. a viac do roku 2050 zo sektora LULUCF.

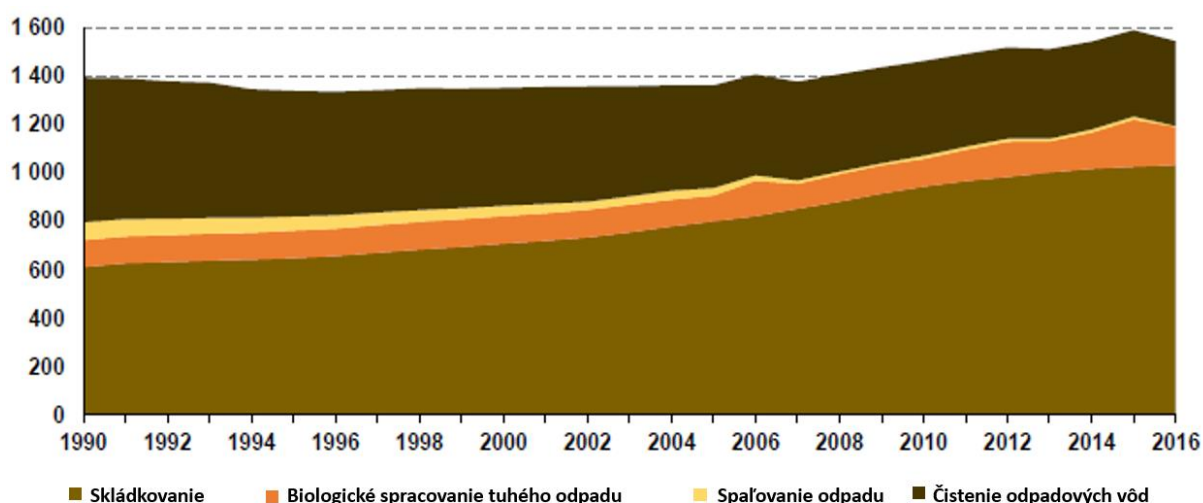
2.5.6 SEKTOR ODPADOV

2.5.6.1 Aktuálne trendy znižovania emisií v sektore odpadov

Inventarizácia emisií zo sektoru odpadov zahŕňa priame emisie skleníkových plynov (CH₄, CO₂, N₂O) a nepriame emisie (NMVOC). Emisie metánu vznikajú na miestach zneškodňovania tuhého odpadu, zhodnocovania biologicky rozložiteľného odpadu, spaľovania odpadu a pri procesoch čistenia odpadových vôd. Hlavným zdrojom CO₂ je spaľovanie odpadu. N₂O vzniká pri biologickom spracovaní odpadov a pri čistení odpadových vôd.

Celkové emisie z odvetvia odpadu sú relatívne stabilné počas celého obdobia rokov 1990 -2016, ako ukazuje **Obrázok 20**.

Obrázok 20: Vývoj agregovaných emisií skleníkových plynov v sektore odpadov v rokoch 1990-2016(Gg CO₂ekv.) – podľa kategórii



Zdroj: SHMÚ

Celkové emisie CO₂ ekv. v roku 2016 boli 1 483,80 Gg, čo predstavuje nárast o 11 % oproti roku 1990, a pokles o 3 % v porovnaní s rokom 2015 v dôsledku poklesu biologicky upraveného odpadu a spaľovania odpadu. Zvýšenie emisií pri zneškodňovaní odpadu bolo kompenzované znížením emisií z čistenia odpadových vôd, zatiaľ čo biologické čistenie odpadových vôd a spaľovanie odpadu malo malý vplyv na celkovú bilanciu sektora.⁴⁵

2.5.6.2 Projekcie emisií podľa referenčného scenára WEM (identické so scenárom WAM)

Projekcie emisií zo sektoru odpadov do roku 2040 sa zameriavajú na aktivity v oblastiach nakladania s komunálnym odpadom a čistenia komunálnych odpadových vôd. Tieto dva hlavné zdroje emisií predstavujú viac ako 80 % odhadovaných emisií v sektore odpady.

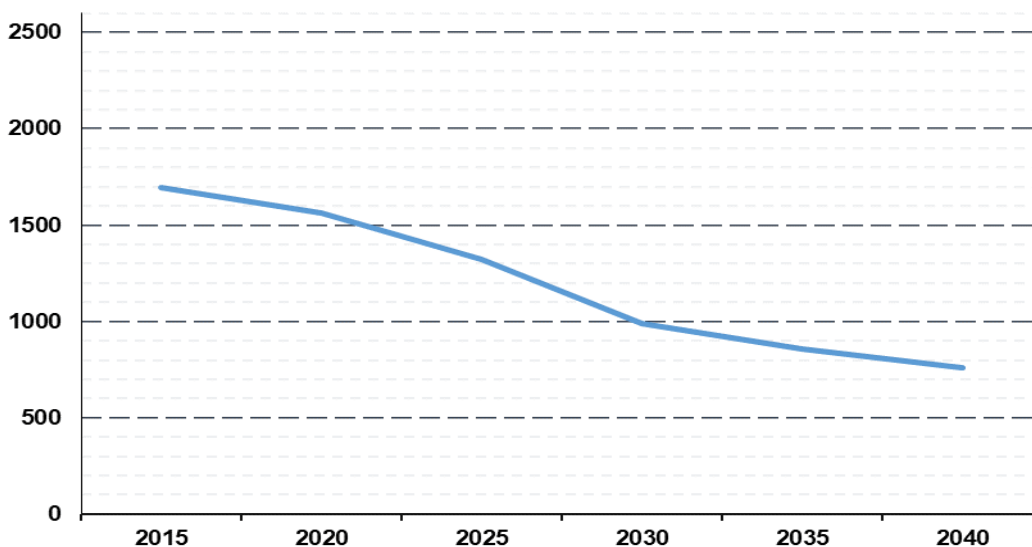
⁴⁵ Bližšie informácie o sektore sa dajú vyhľadať v inventúrnych správach (NIR) na stránke <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>

Referenčný scenár (WEM) je založený na očakávaní, že vývoj v oblasti nakladania s komunálnym odpadom bude pokračovať tak, ako to bolo v poslednom desaťročí. Tento vývoj je charakterizovaný organizáciou zberu odpadu na úrovni obcí a zvyšovaním triedenia recyklovateľných odpadov alebo zložiek odpadu, pričom sa ako hlavná metóda zneškodňovania odpadu používa skládkovanie. Tento vývoj vychádza z Programu odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025⁴⁶. Scenár WEM/WAM počíta s opatreniami z tohto programu resp. z iných predpokladov:

- Zníženie množstva zmesového komunálneho odpadu do roku 2025 o 50 % v porovnaní s rokom 2016;
- Zníženie množstva biologicky rozložiteľných odpadov v zmesovom komunálnom odpade o 60 % do roku 2025 oproti stavu v roku 2016.
- Zníženie miery skládkovania komunálneho odpadu na maximálne 10 % do roku 2035.
- Predpokladá sa, že obe spaľovne (Košice a Bratislava) budú v tomto scenári pokračovať aj v prevádzke pri súčasnom výkone (200 kt/rok).

Pri vyhodnotení konkrétnych opatrení priebežného plnenia cieľov a opatrení Programu odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2016 – 2020 bolo zistené, že väčšina pôvodných cieľov nebola dosiahnutá⁴⁷. Predpokladá sa, že na dosiahnutie vyššie uvedených cieľov budú naďalej existujúce spaľovne kontinuálne zvyšovať svoju prevádzku na plnú kapacitu t. j. 285 kt/rok.

Obrázok 21: Projekcie emisií CO₂ ekv. (Gg) v sektore odpadov podľa scenára WEM (identický s WAM) do roku 2040



⁴⁶ http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/poh-sr-2016-2020_vestnik.pdf

⁴⁷ Vyhodnotenie priebežného plnenia cieľov a opatrení Programu odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2016 – 2020 <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/23377/1>

Na základe projekcií v referenčnom scenári WEM, ktoré sú identické so scenárom WAM, je zrejmé, že trend vývoja emisií v odpadoch ide dobrým smerom. Riziko je, aby sa splnili všetky modelované opatrenia v platnosti (odpadová legislatíva s cieľmi), pretože už v minulosti sa ciele nesplnili. Preto je potrebné v budúcnosti prijať dodatočné opatrenia (NEUTRAL), aby vývoj emisií kopíroval projekcie a aby sa podarilo zvýšiť redukcie nad rámec projekcií s cieľom prispieť týmto sektorom čo najviac k cieľu SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050.

2.5.6.3 ĎALŠIE DODATOČNÉ OPATRENIA (NEUTRAL) V SEKTORE ODPADY NA DOSIAHNUTIE CIEĽA KLIMATICKEJ NEUTRALITY DO ROKU 2050

Aby aj tento sektor mohol účinne prispieť k cieľu klimatickej neutrality v roku 2050, je potrebné zvýšiť úsilie prostredníctvom zavedení nových opatrení NEUTRAL a implementovaní už existujúcich opatrení, ktoré sú často prijaté v iných stratégiách, programoch a plánoch (napr. Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky), avšak ich implementácia v praxi má stále veľa priestoru na zlepšenie z pohľadu príspevku k znižovaniu emisií skleníkových plynov. Pre dosiahnutie klimatickej neutrality bude žiaduce efektívne nastaviť dlhodobý a predvídateľný rámec finančnej podpory.

- Zvýšená podpora obehového hospodárstva prostredníctvom:
 - ekodizajnu zameraného na opätovné používanie, trvácnosť, recyklovateľnosť, obsah recyklovaného materiálu, opraviteľnosť;
 - opatrení pre zvýšenie zdrojovej efektívnosti;
 - podpory vzniku nových obchodných modelov založených na zdieľaní, požičiavaní, či opravách;
 - obmedziť plytvanie potravinami (napr. potraviny sa budú dať ďalej využívať a to buď darovaním nezávadných potravín alebo potravín po záruke charite, alebo sa budú kompostovať či energeticky alebo inak zhodnocovať)
 - predchádzania vzniku odpadu;
 - stanoviť povinnosť využívať certifikované výrobky z recyklátu , ak existuje ekvivalent k výrobkom z neobnoviteľných surovín (napríklad v min. 30 % podiele);
 - stanoviť povinnosť opätovného využívania prečistenej vody z čistiarní odpadových vôd, prečistenej technologickej vody najmä na energetické využívanie - vodovýparné aplikácie.
- Zefektívniť prevenciu vzniku čiernych skládok.
- Zlepšenie triedeného zberu biologicky rozložiteľnej zložky komunálneho odpadu za účelom výroby bioplynu z odpadu (napr. z biologicky rozložiteľných odpadov a odpadov z čistiarní odpadových vôd) s ohľadom na použitie digestátu na pôdu, jeho následnej transformácii na bioplyn/biometán (napr. pre jeho následné využitie v doprave či vstrekovanie do distribučnej sústavy) a výroby elektriny a tepla z bioplynu/biometánu.

- Podpora SMART riešení pre technické služby miest pre zefektívnenie odpadového hospodárstva.
- Optimalizácia logistiky nakladania s odpadmi na úrovni miest a obcí.
- Potreba vzdelávania, zvyšovania informovanosti a povedomia pre širokú verejnosť o potrebe dodatočných opatrení v tomto sektore.
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zvážiť zavedenie redukčného cieľa pre celý sektor odpadov (či už na rok 2030 alebo 2040 alebo 2050), ktorý by bol v súlade s cieľom klimateckej neutrality v roku 2050.

3 SÚČASNÉ A PLÁNOVANÉ MOŽNOSTI FINANCOVANIA NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ

3.1 Odhadované investície potrebné na dekarbonizáciu

Ak by Slovensko dekarbonizovalo svoju ekonomiku, tak ako to bolo modelované v **scenári s dodatočnými opatreniami WAM** od SB (teda do roku 2030 by to bolo zníženie celkových emisií o 47% v porovnaní s rokom 1990 a v roku 2050 o 70% podľa konzervatívneho odhadu SB), do roku 2030 to bude stáť **dodatočných 8 miliárd eur za celú dekádu** a v rokoch **2031-2050 (teda dve dekády) to bude až 196 miliárd eur navyše** oproti referenčnému scenáru WEM. **Do roku 2040** tak budú priemerné dodatočné **ročné výdavky predstavovať 1,8 % HDP**, v rokoch **2020-2050** to bude v priemere ročne predstavovať **až 4,2 % HDP⁴⁸**.

Tieto náklady v sebe zahŕňajú investície, ktoré budú robiť domácnosti, podnikateľský sektor aj štát. V roku 2030 tak napríklad domácnosti preinvestujú **miliardu eur** ročne navyše napr. na zatepľovanie, nákup energeticky šetrnejších elektrospotrebičov, či využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Rovnako v treťom sektore, ktorého významnou súčasťou sú budovy a služby, budú vynaložené investície na zateplenie a uplatnenie opatrení v súlade so Smernicou o ekodizajne, čo v roku 2030 bude znamenať **preinvestovanie takmer 1 miliardy eur**.

Slovensko má vyšší dekarbonizačný cieľ ako bol modelovaný v scenári WAM, a ten je dosiahnutie klimatickej neutrality v roku 2050, čo by znamenalo redukcie minimálne vo výške 90% v porovnaní s rokom 1990 (bez započítania záchyty). To by znamenalo, že náklady na dekarbonizáciu by boli podstatne vyššie ako vyčíslené v tejto stratégii. Tento údaj nemáme k dispozícii. S týmto scenárom však použité modely nepočítali a je to jedna z úloh, ktoré budú vyplývať pri aktualizácii tejto stratégie v budúcnosti.

K týmto čiastočne vyčísleným sumám potrebným na dekarbonizáciu by mali prislúchať aj adekvátne alokované finančné prostriedky. **Podľa posledného vývoja je isté, že vyššie náklady potrebné na dekarbonizáciu budú v budúcnosti čiastočne kompenzované aj vyššími sumami finančných prostriedkov dostupných na ňu.**

Na základe interných odhadov MF SR v spolupráci so Stálym zastúpením SR pri EÚ a odhadov MŽP SR by mohlo byť do roku 2030 k dispozícii **prostredníctvom EÚ rozpočtu (toto číslo zahŕňa len obdobie do roku 2027), Modernizačného fondu a Environmentálneho fondu** (obidva fondy zahŕňajú obdobie od roku 2020 do roku 2030) **od 9,9 do 10,5 miliardy eur na klimatické opatrenia**. Do tohto čísla sa nezapočítali možné ďalšie financie pre projekty čerpané z Inovačného fondu, ďalej z finančného mechanizmu Európskeho hospodárskeho priestoru a Nórskeho finančného mechanizmu a nebrali sa do úvahy iné zdroje v rámci rozpočtu

⁴⁸ Predpokladané náklady sú vypočítané na základe cien už v súčasnosti existujúcich technológií (electric arc, syntetické palivá, batériové úložiská), pričom sa predpokladá ich postupné zlacňovanie, nie však skokové zlacnenie ako výsledok objavy novej technológie.

SR v období medzi rokmi 2028 a 2030. Napriek tomu **toto číslo prevyšuje odhadované dodatočné náklady podľa modelovania SB do roku 2030 o 2,5 miliardy eur.**

V dlhodobom horizonte podľa interných odhadov MF SR v spolupráci so Stálym zastúpením SR pri EÚ bude mať k dispozícii SR v období rokov 2027 až 2050 sumu 42 až 45 miliárd eur na opatrenia proti zmene klímy len z rozpočtu EÚ, kde sa neberú do úvahy iné národné a európske zdroje financované.

Otázne je, že či sú orgány štátnej a verejnej správy pripravené na použitie týchto veľkých finančných prostriedkov určených na dekarbonizačné projekty, ktoré by mali byť v súlade s cieľmi dosiahnutia klimatickej neutrality v roku 2050. Táto otázka by mala byť tiež predmetom analýzy počas aktualizácie tejto stratégie.

3.2 Plánované možnosti financovania mitigačných a adaptačných opatrení po roku 2020

Keďže ide o dlhodobý strategický dokument, aktuálne zdroje financovania dostupné v čase prijímania tejto stratégie v tomto kontexte nebudú zohľadňovať realitu po roku 2020. Podrobnosti o súčasných spôsoboch financovania dekarbonizačných opatrení do roku 2030 sú uvedené v kapitole 3.1.1 NECP. Nachádzajú sa tam informácie o súčasných EÚ zdrojoch financovania, iných zdrojoch financovania ako je SlovSEFF III a o schémach štátnej pomoci.

Na zabezpečenie stanovených cieľov je potrebné vytvoriť aj podporné mechanizmy na financovanie jednotlivých opatrení. V rámci stratégie sa identifikovalo 6 **prioritných finančných nástrojov (iných ako rozpočet SR)** zabezpečujúcich prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo:

- 1. Modernizačný fond**
- 2. Inovačný fond**
- 3. EÚ rozpočet (Európske štrukturálne a investičné fondy)**
- 4. Iné prostriedky zo zahraničia poskytnuté na základe zmlúv**
- 5. Environmentálny fond**
- 6. Investičný plán európskej zelenej dohody**

V rámci týchto finančných nástrojov by sa mohli na zmenu klímy vyčleniť značné finančné prostriedky na najbližších 10 rokov a to vo výške od 9,9 do 10,5 miliardy EUR .

Ďalšou dôležitou oblasťou financovania klimatických opatrení bude **Rozpočet štátu a samospráv**. Financovanie mitigačných a adaptačných opatrení je potrebné zabezpečovať aj z vlastných zdrojov verejnej správy na ústrednej, regionálnej a miestnej úrovni bez ohľadu na dostupnosť iných zdrojov v rámci implementovania svojich vlastných, rezortných opatrení, ktoré buď vychádzajú z tejto stratégie alebo ktoré sú v súlade s touto stratégiou. Rezorty a iné orgány verejnej správy pri plnení svojich vlastných opatrení a prioritných oblastí často zároveň plnia opatrenia v súlade s touto stratégiou, či už priamo, alebo nepriamo.

3.2.1 Modernizačný fond

Modernizačný fond je zriadený v súlade s článkom 10d revidovanej smernice o EU ETS a bude slúžiť na podporu investícií do modernizácie energetických systémov a zlepšenie energetickej efektívnosti. Podporované investície musia byť v súlade s cieľmi smernice (znižovanie emisií skleníkových plynov) a v súlade s usmerneniami o štátnej pomoci.

Projekty, ktoré budú žiadať o podporu z Modernizačného fondu, je možné rozdeliť na prioritné a na neprioritné. Medzi prioritné patria:

- investície do výroby a využívania elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov,
- zlepšenie energetickej efektívnosti okrem energetickej efektívnosti súvisiacej s výrobou energie pomocou tuhých fosílnych palív,
- uskladňovanie energie,
- modernizácia energetických sietí, vrátane diaľkového vykurovania,
- investície a modernizácia prenosových sietí elektrickej energie a zvýšenia prepojení medzi členskými štátmi,
- investície do energetickej efektívnosti v doprave, stavebníctve, poľnohospodárstve a v odpadovom hospodárstve, a
- podpora spravodlivého prechodu v regiónoch závislých od uhlia.

Podiel kvót pre SR v Modernizačnom fonde predstavuje 6,13%. SR v súlade so smernicou ETS prevedie 30% z jej celkového aukčného podielu kvót do Modernizačného fondu. Týmto sa dodatočne navýši množstvo kvót z 19 mil. kvót na cca 54 mil. kvót počas desaťročného obdobia 2021-2030, čo zabezpečí pri priemernej cene 25 EUR/kvótu **finančný balík okolo 1,35 miliárd EUR pre Slovensko v tomto období**.

3.2.2 Inovačný fond

Inovačný fond je **celoeurópsky fond** a bude **financovaný z predaja 450 mil. emisných kvót** a z prostriedkov, ktoré prípadne ostanú po ukončení programu NER 300. Na základe predbežných odhadov by sa týmto predajom mohlo naakumulovať od **3 do 11 miliárd EUR**, v závislosti od predajnej ceny emisných kvót a budú určené pre všetky subjekty v rámci EÚ.

Inovačný fond bude postavený na podobných princípoch ako program NER 300. Najväčším rozdielom je však rozšírenie podporovaných investičných zámerov aj o technológie zachytávania a využívania uhlíka, o inovatívne nízkouhlíkové technológie v priemysle a o technológie uskladňovania energie.

3.2.3 EÚ rozpočet (Európske štrukturálne a investičné fondy)

V rámci rozpočtu únie na roky 2021-2027 je možné využívať prostriedky z jednotlivých štrukturálnych a investičných fondov EÚ (Európsky fond pre obnovu a rozvoj, Kohézny fond, Európsky sociálny fond, Horizon, LIFE, CEF, InvestEU, Fond spravodlivej transformácie, BICC), ako aj zo Spoločnej poľnohospodárskej politiky, kde by mali tvoriť výdavky na zmenu klímy a životné prostredie až 40%. V rámci celého **tohto rozpočtu by malo ísť až 25% výdavkov na zmenu klímy**. V súčasnosti prebiehajú posledné diskusie o konečnej podobne

viacročného finančného rámca (VFR) na roky 2021-2027, pričom jednotlivé členské štáty vrátane SR už pracujú aj na svojich Programových prioritách doma.

Ak sa opatrenia proti zmene klímy stanú pre SR strategickou prioritou, SR vie v rokoch 2021-2027 kombináciou EÚ zdrojov a s tým súvisiaceho národného spolufinancovania na tento účel využiť 7,6 až 8,1 miliárd EUR.⁴⁹ Pre EÚ bude boj so zmenou klímy prioritou a EK bude pri vyjednávaní s SK uprednostňovať takto zamerané projekty oproti iným projektom. Podmienkou EÚ bude, aby SR minimálne **6,5 miliárd EUR** (25 % zdrojov z rozpočtu EU, ktoré SK dostane v r. 21-27) investovalo do **opatrení proti zmene klímy**. Keď k tomu pripočítame povinné národné spolufinancovanie, dostaneme sumu **7,6 miliárd EUR pri konzervatívnom scenári až 8,1 miliárd EUR pri optimistickom scenári**.

Do r. 2050 budú príjmy SR z rozpočtu EÚ postupne klesať, ale % podiel povinného zamerania na boj proti zmene klímy bude narastať. Na začiatku roka 2020 je možné predpokladať, že SR bude mať k dispozícii v období r. 2021 až 2050 sumu 49,5 až 53 miliárd EUR na opatrenia proti zmene klímy (súčet postupne klesajúcich príjmov z rozpočtu EU, pričom % zameranie na tento účel bude rásť a rastúceho povinného spolufinancovania z rozpočtu EU). Ide o sumu pravdepodobných príjmov z rozpočtu EU cez politiku súdržnosti a rozvoj vidieka a ich národného spolufinancovania, ktoré SK pravdepodobne získa z rozpočtu EU v r. 2021-2050 na opatrenia proti zmene klímy.

V rámci hlavných programových priorít na Slovensku, ktoré sa pripravujú v rámci nadchádzajúceho VFR do roku 2027, sa zmeny klímy týka **2. priorita: EKOLOGICKEJŠIA nízkouhlíková EURÓPA** vďaka presadzovaniu čistej a spravodlivej energetickej transformácie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, adaptácie na zmenu klímy a prevencie a riadenia rizika.

V rámci tejto priority sa SR plánuje zamerať na riešenie otázok mitigácie a adaptácie nasledujúcou podporou:

- Podpora opatrení na zníženie energetickej náročnosti budov
- Podpora obnoviteľných zdrojov energie a účinných systémov centrálného zásobovania teplom (CZT) v oblasti zásobovania teplom a chladom a inteligentných energetických systémov, uskladňovania energie
- Podpora a využívanie alternatívnych palív v doprave
- Vodné hospodárstvo a retenčná schopnosť krajiny a sídelného prostredia
- Preventívne opatrenia na ochranu pred mimoriadnymi udalosťami spojenými so zmenou klímy
- Podpora adaptačného procesu cestou zlepšenia dostupnosti údajov, podpory tvorby strategických dokumentov a zvyšovania povedomia verejnosti

Podpora zvyšovania záchytovej kapacity sa bude realizovať hlavne pomocou spoločnej poľnohospodárskej politiky a čiastočne aj cez adaptačné opatrenia v rámci 2. programovej priority na Slovensku financovanej s EÚ rozpočtu.

⁴⁹ Interný odhad MF SR v spolupráci so Stálym zastúpením SR pri EÚ

3.2.4 Environmentálny fond

Environmentálny fond bude zohrávať dôležitú úlohu prostredníctvom, ktorého sa budú naďalej financovať mitigačné opatrenia, ktoré majú napomôcť prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo v SR.

Environmentálny fond je prijímateľom výnosov z predaja emisných kvót v aukciách. Od roku 2020 bude tento podiel vyšší, pričom v zmysle národnej legislatívy nemôže byť nižší ako 30%.

Týmto sa zabezpečia možné výdavky na klimatické a environmentálne projekty pre ďalšie obdobie vo výške okolo 1 miliardy EUR.

Táto zmena umožní lepšiu predvídateľnosť investícií a lepšie plánovanie nakladania s prostriedkami Environmentálneho fondu. Príjmy Environmentálneho fondu budú spätne využité na investície, ktoré prispievajú k znižovaniu emisií skleníkových plynov. Týmto ustanovením sa sleduje aj naplnenie ustanovenia smernice ETS, že minimálne 50% výnosov by sa malo použiť na znižovanie emisií a zmierňovanie dôsledkov zmeny klímy, či už na národnej úrovni alebo prostredníctvom pomoci rozvojovým štátom. Slovensko si však túto podmienku zatiaľ neplní.

3.2.5 Iné prostriedky zo zahraničia poskytnuté na základe zmlúv

Jedná sa o Finančný mechanizmus Európskeho hospodárskeho priestoru a Nórsky finančný mechanizmus, cez ktoré sa doposiaľ financovali dekarbonizačné, ale aj adaptačné projekty na Slovensku. Je predpoklad, že tieto fondy budú financovať takéto projekty aj po roku 2020.

3.2.6 Investičný plán európskej zelenej dohody

Počas poslednej fázy prípravy tohto strategického dokumentu (14. januára 2020) Európska komisia zverejnila 14. januára 2020 balík „Udržateľný investičný plán európskej zelenej dohody“ týkajúci sa financovania nízkouhlíkovej transformácie do roku 2030. Ten by mal pokryť výdavky opatrení prezentovaných v rámci programu EK s názvom Európska zelená dohoda (European Green Deal) a mal by mať k **dispozícii minimálne 1000 miliárd EUR (1 bilión EUR)**. Pôjde o kombináciu najmä **európskych (rozpočet EU a úvery EIB)**, ale aj **národných verejných a súkromných zdrojov**. Jadrom návrhu je tzv. Just Transition Mechanism (100 miliárd EUR) postavený na 3 pilieroch:

1. pilier – **Fond na spravodlivú transformáciu** vo výške **30-50 miliárd EUR**. **Pre SK sa predpokladá alokácia okolo 160 miliónov EUR**. Táto alokácia už bola započítaná do hore uvedených odhadov pre výšku dostupných financií na opatrenia proti zmene klímy dostupných z EÚ rozpočtu.
2. pilier – dedikovaná schéma pod **InvestEU** vo výške **45 miliárd EUR**.
3. pilier – nový program využívajúci **úverové zdroje EIB** vo výške **25-30 miliárd EUR**.

Rozsah podpory z **Fondu na spravodlivú transformáciu** v zásade kopíruje relevantné aktivity, ktoré sú už súčasťou podpory súčasnej kohéznej politiky. EK zaviazala krajiny k povinnému transferu z Európskych štrukturálnych a investičných fondov vo výške 1,5 až 3 násobku ich

národnej alokácie v tomto fonde (160 miliónov). Podpora z tohto nového fondu má byť zameraná najmä na:

- (1) utlmenie činnosti súvisiacej s výrobou a ťažbou uhlia, lignitu, rašeliny a bridlicového oleja a súvisiace dopady na zamestnanosť;
- (2) zavádzanie nových technológií, procesov a produktov v sektoroch s vysokou produkciou skleníkových plynov, ktorého výsledkom je výrazné zníženie úrovne skleníkových plynov;
- (3) podporu inovácií a výskumu udržateľných technológií;
- (4) up-skilling a re-skilling pracovníkov zasiahnutých nízkouhlíkovou transformáciou premenou.

3.3 Politiky a opatrenia pre súvisiaci výskum, vývoj a inovácie.

Návrh Štátnych programov výskumu a vývoja pre roky 2020-2024 s výhľadom do roku 2029 (materiál pripravený na schválenie vo vláde)

Návrh predpokladá financovanie výskumu a vývoja v kľúčových oblastiach slovenského hospodárstva, ku ktorým nepochybne patria aj oblasti: Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR; inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie a jadrová energetika. V horizonte rokov 2020-2024 je avizovaná podpora výskumu a vývoja v predmetných oblastiach na úrovni v **Tabuľke 4**.

Tabuľka 4: Štátny program: Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie (v mil. EUR)

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	Spolu*
štátny rozpočet	17,9	21,0	21,6	18,9	4,6	84,1
z toho bežné výdavky	5,7	13,4	21,6	18,9	4,6	64,2
z toho kapitálové výdavky	12,2	7,7	0,0	0,0	0,0	19,9
indikatívne mimorozp. Zdroje	6,0	7,3	7,5	6,5	1,6	28,8
celkové oprávnené náklady	23,9	28,3	29,0	25,4	6,2	112,8

Zdroj: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

Z tabuľky 25 vyplýva, že sú predpokladané aj vyvolané indikatívne mimorozpočtové zdroje vo výške cca. 28,8 mil. EUR na obdobie rokov 2020-2024 ako výsledok investícií súkromného sektora do výskumu a vývoja v predmetnej oblasti, pričom vo výhľadovom období 2025-2029 sú indikované ďalšie výdavky na výskum a vývoj vo výške, ktorá je zobrazená v **tabuľke 5**.

Tabuľka 5 Indikované ďalšie výdavky na celkový výskum a vývoj (v mil. EUR)

Rok	2025	2026	2027	2028	2029	Spolu
Štátny rozpočet	16,819	17,155	17,498	17,848	18,205	87,525

Zdroj: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

Viac podrobností o inštitúciách, ktoré sa venujú výskumu a vývoju v oblasti OZE, energetickej efektívnosti a zmeny klímy a ako aj o cieľoch výskumu a vývoja na Slovensku, je uvedených v kapitole 2.5 NECP do roku 2030.

4 ANALÝZY VPLYVOV SOCIÁLNO HOSPODÁRSKÝCH ASPEKTOV NAVRHOVANÝCH POLITÍK A OPATRENÍ

Zo začiatku sa v SR znižovali emisie skleníkových plynov prostredníctvom relatívne jednoduchých a častokrát aj nenákladných opatrení. Toto sa udialo aj reštrukturalizáciou podnikov, ktoré zavádzali relatívne čisté technológie (napr. prechod z uhlia na plyn), ktorých zavádzanie vyplývalo z členstva SR v EÚ. V súčasnosti sú však už lacné technológie vyčerpané a ďalšie znižovanie emisií si bude vyžadovať značné finančné prostriedky. Takáto nízkouhlíková transformácia si bude preto vyžadovať na jednej strane veľké investičné náklady, avšak na druhej strane to prinesie aj nové ekonomické benefity (zelené pracovné miesta, nové odvetvia) a udržanie ekonomického rastu (dekarbonizácia podľa modelovania dopadov v scenára WAM by mala priniesť rast HDP z dlhodobého hľadiska). Ako zelené pracovné miesta pokladáme hlavne nové pracovné miesta vytvorené v sektore bývania, stavebníctva, v sektore poľnohospodárstva a lesného hospodárstva, čo sa týka ochrany prírody a využitia biomasy, ďalej miesta v sektore výroby elektriny, tepla a nové odvetvia ekonomiky). Ak by Slovensko dekarbonizovalo svoje hospodárstvo tak, ako to bolo modelované v **scenári s dodatočnými opatreniami WAM** od SB (teda do roku 2030 by to bolo zníženie celkových emisií o 47% v porovnaní s rokom 1990 a v roku 2050 o 70% podľa konzervatívneho odhadu SB), do roku 2030 sú odhadované náklady približne **dodatočných 8 miliárd EUR za celú dekádu** a v rokoch **2031-2050 to bude až 196 miliárd EUR navyše** oproti referenčnému scenáru WEM. **Do roku 2040** tak budú priemerné dodatočné **ročné výdavky predstavovať 1,8 % HDP**, v rokoch **2020-2050** to bude v priemere ročne predstavovať **4,2 % HDP**⁵⁰ (**Obrázok 22**).

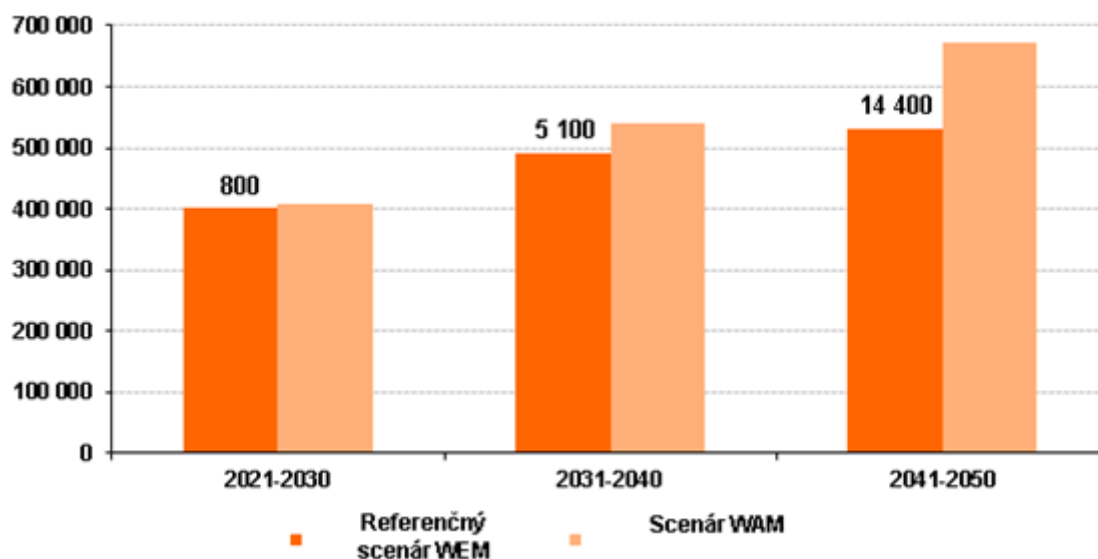
Náklady na napĺňanie nízkouhlíkového scenára budú iba mierne rásť do roku 2030, do roku 2050 sa najmä vďaka vyšším investíciám v oblasti energetickej efektívnosti a prechodu na nové technológie v porovnaní so základným scenárom značne navýšia. Pre dosahovanie cieľov musia energetické sektory vynaložiť dodatočné náklady v oblastiach elektrifikácie, zateplovania, prechodu na čistejšie technológie, či využívania najlepších dostupných technológií. Všetky tieto náklady sú následne prostredníctvom modelu rozpočítané medzi jednotlivé spotrebné sektory, ktoré sa týkajú energetickej časti ekonomiky: priemysel, domácnosti, tretí sektor (služby) a dopravu (teda nerátajú sa sektory priemyselné procesy, poľnohospodárstvo, fugitívne emisie a odpady).

V roku 2030 napríklad domácnosti navyše preinvestujú **miliardu EUR ročne (Obrázok 23)** napr. na zateplovanie, nákup energeticky šetrnejších elektrospotrebičov, či využívanie obnoviteľných zdrojov energie. V roku 2050 to bude až **8 miliárd**. Rovnako v treťom sektore, ktorého významnou súčasťou sú budovy a služby, budú vynaložené investície na zateplenie a uplatnenie opatrení v súlade so Smernicou o ekodizajne, čo v roku 2030 bude znamenať **preinvestovanie takmer 1 miliardy EUR**. Okrem toho pozorujeme aj pozitívne vplyvy, kedy

⁵⁰ Predpokladané náklady sú vypočítané na základe cien už v súčasnosti existujúcich technológií (electric arc, syntetické palivá, batériové úložiská), pričom sa predpokladá ich postupné zlacňovanie, nie však skokové zlacnenie ako výsledok objavu novej technológie. Tieto náklady sa týkajú len energetickej časti ekonomiky: priemysel, domácnosti, tretí sektor (služby) a dopravu (teda nerátajú sa sektory priemyselné procesy, poľnohospodárstvo, fugitívne emisie a odpady).

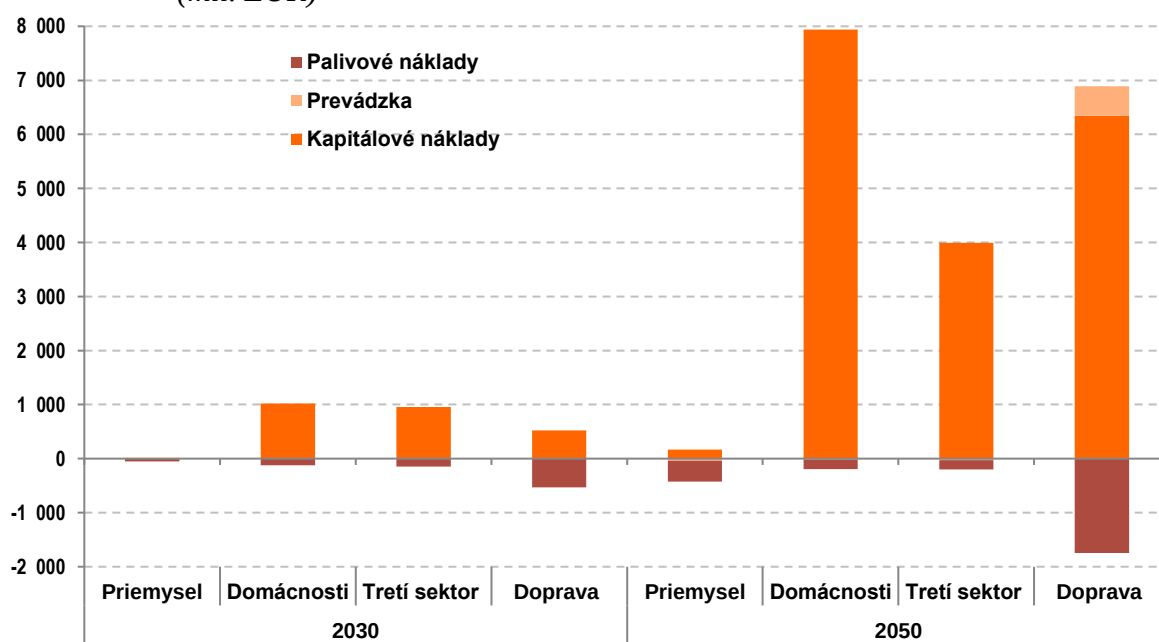
dôsledkom elektrifikácie a modernizácie dopravy **usporia všetky sektory** (podľa obrázku 23) na palivách viac ako pol miliardy EUR a v roku 2050 až takmer **2 miliardy EUR**.

Obrázok 22: Celkové náklady (mil. EUR) podľa dekád, priemerné dodatočné náklady na rok (mil. EUR) nad stĺpcami, scenár s dodatočnými opatreniami WAM v porovnaní s referenčným scenárom WEM



Zdroj: Výsledky modelu Slovak CGE

Obrázok 23: Dodatočné náklady, scenár s dodatočnými opatreniami WAM v roku 2030 a 2050 (mil. EUR)



Zdroj: Výsledky modelu Slovak CGE

Slovensko má vyšší dekarbonizačný cieľ ako bol modelovaný v scenári WAM: dosiahnutie klimatickej neutrality v roku 2050. To by znamenalo redukcie minimálne vo výške 90% v porovnaní s rokom 1990 (bez započítania záchyto). Náklady na dekarbonizáciu by boli podstatne vyššie ako vyčíslené v tejto stratégii. Tento údaj v súčasnosti nie je k dispozícii. S týmto scenárom však použité modely nepočítali a je to jedna z úloh, ktoré budú vyplývať pri aktualizácii tejto stratégie v budúcnosti.

4.1 Podrobná analýza vplyvov opatrení podľa použitého scenára WAM

Prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo môže z dlhodobého hľadiska potenciálne podporiť rast HDP, ale na druhej strane môže viesť k nižšej spotrebe domácností.

Na základe výsledkov scenára WAM možno očakávať v rokoch 2025-2035 rast HDP oproti referenčnému scenáru o približne 0,5 až 1,0 % a v období 2040-2050 o 3-4%. Dôležité je, že HDP bude rásť aj v referenčnom scenári (vo výške 2,7% v roku 2030 až po 0,6% v roku 2050) (Obrázok 24). Ďalej možno z modelu vyčítať pokles spotreby domácností v období 2025-2035 o 0,7 až 1,02 % a v období 2040-2050 o 5-6 %.

Smerom k roku 2050 rastú investície do výroby elektriny, keďže Slovensko buduje nové kapacity na výrobu elektriny. Vývoz sa znižuje z dôvodu straty konkurencieschopnosti, keďže náklady na investície do efektívnosti sa prenášajú na spotrebiteľov, aj z dôvodu nižšej výrobnnej kapacity hospodárstva v dôsledku nižšieho základného kapitálu. Čo je dôležité, makroekonomický vplyv na Slovensko je spôsobený nielen jeho domácimi politikami, ale viac ako polovica poklesu spotreby je spôsobená politikami dekarbonizácie v zvyšku EÚ (uhlíková daň v sektoroch ETS aj mimo ETS). Politiky v zvyšku EÚ vedú k nižšiemu dovozu zo Slovenska.

Znížený dopyt po fosílnych palivách znižuje dovozné výdavky Slovenska, avšak zhoršujú sa aj podmienky obchodu. Následne dovoz klesá, zatiaľ čo vývoz stúpa. Zvýšenie čistého vývozu v súvislosti s podmienkami zhoršenia obchodu „spotrebúva“ zisk HDP pochádzajúci zo zlepšenia produktivity (energetickej efektívnosti) a prispieva k poklesu súkromnej spotreby. Navyše otvorenou otázkou na úrovni EÚ ostáva doriešenie opatrení na zachovanie konkurencieschopnosti exportérov z EÚ do tretích krajín.

Prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo povedie k nižšiemu výberu príjmov z nepriamych daní (napríklad DPH) a z priamych daní (vrátane príspevkov na sociálne zabezpečenie). Výber príjmov z nepriameho zdanenia klesá v dôsledku zníženia spotreby domácností, zatiaľ čo príjmy z priamych daní klesajú v dôsledku nižšieho objemu miezd.

Na dosiahnutie zníženého dopytu po energii sú potrebné značné investície do energetickej efektívnosti v podnikoch aj domácnostiach. V priemysle, napríklad v ťažkej priemyselnej výrobe, to zahŕňa zameranie na najlepšie dostupné techniky prostredníctvom investovania do rekuperácie tepla, spracovania a nových zariadení. V sektore služieb to hlavne zahŕňa

obnovu budov (t.j. zlepšená izolácia). Domácnosti realizujú významnú **obnovu budov** na dosiahnutie cieľov pre rok 2030, zatiaľ čo v období **po roku 2030** sa predpokladá **silný nástup elektromobilov a áut s palivovými článkami**, ktoré nahrádzajú autá so spaľovacím motorom.

Domácnosti efektívne financujú obnovu budov svojich domovov prostredníctvom zníženia spotreby. Domácnosti pocítia aj náklady na elektrifikáciu v sektore dopravy, ale to nevedie priamo k zníženiu spotreby. Domácnosti skôr nahradia svoje vozidlá so spaľovacím motorom buď elektromobilmi alebo vozidlami s palivovým článkom (alternatívne palivá). **Na domácnosti majú však vplyv aj vyššie ceny prenášané podnikmi** na účely náhrady nákladov na investície do energetickej efektívnosti. Berúc do úvahy sociálne dopady týchto opatrení na domácnosti, **bude potrebné prijímať opatrenia v súlade s princípmi vyrovnávacej a distributívnej spravodlivosti s cieľom predchádzať prepadu domácností do pasce energetickej chudoby.** Bližšie sa tejto problematike venuje NECP.⁵¹

Dekarbonizácia **oslabuje niektoré odvetvia ťažkého výrobného priemyslu**, ako je sektor **výroby chemikálií, gumy a plastov a železa a ocele.** Odvetvie výroby železa a ocele zažíva vysoké extra investičné náklady, ktoré vedú k významnému nárastu cien a ropné rafinérie čelia nižšiemu dopytu po ropných palivách. Na druhej strane, v niektorých iných prípadoch – najmä **v sektore farebných kovov** – náklady na energetický systém vlastne klesajú v dôsledku politík dekarbonizácie, čo vedie k poklesu cien a **zvýšeniu celkovej výroby.** Výroba motorových vozidiel si udržiava dôležitosť v slovenskom hospodárstve vo všetkých štyroch scenároch. Implicitným predpokladom je, že slovenský priemysel výroby motorových vozidiel by sa v súlade s dopytom posunul smerom k výrobe elektrických vozidiel resp. vozidiel s alternatívnym pohonom.

Model ukázal, že sa bude vo veľkom **investovať do obnovy budov a bude rásť sektor výstavby.** Výstavba je posilňovaná obnovou budov zo strany domácností aj podnikov.

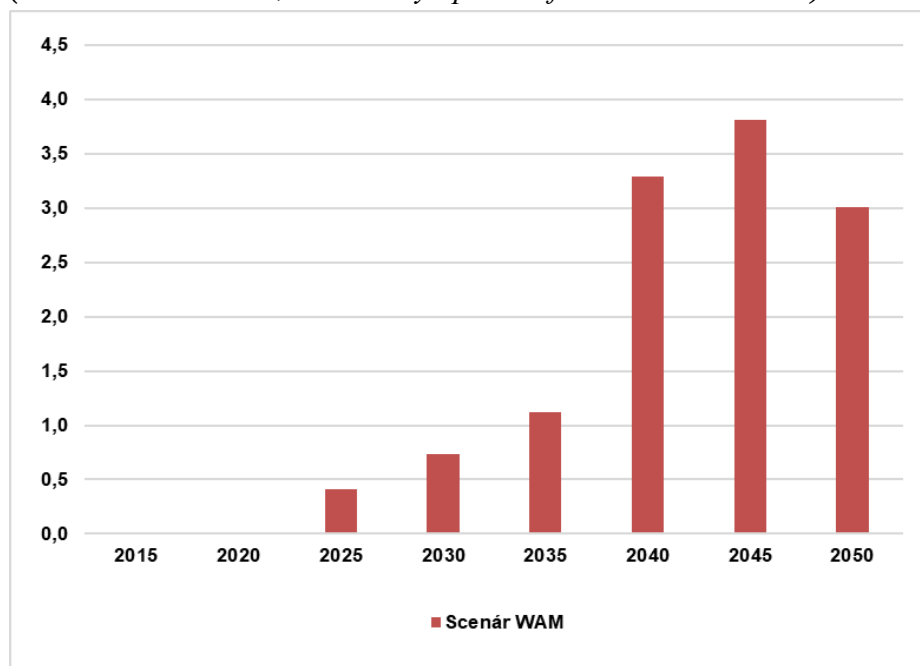
Zmeny v štruktúre priemyslu hospodárstva vedú k prerozdeleniu pracovných síl v rôznych odvetviach, pričom sa bral do úvahy aj faktor starnutia populácie. Niektoré sektory rastú, ako sú hlavne **služby a priemysel orientovaný na vývoz a odvetvia dodávajúce tovar pre investície a naberajú ďalšie pracovné sily.** Tu sa bude vytvárať aj potenciál na vznik tzv. zelených pracovných miest (pracovné miesta v súvislosti s novými činnosťami okolo elektromobility a vozidiel na alternatívny pohon, zvyšovania EE a väčšieho využívania OZE). Naopak **niektoré sektory upadajú, ako sú hlavne odvetvia vyrábajúce spotrebný tovar a prepúšťajú sa pracovné sily.** Avšak nie všetci pracovníci, ktorí sa stanú nadbytočnými si dokážu nájsť prácu, čo **vedie k rastu nezamestnanosti (Obrázok 25).** Tlak na **znižovanie miezd** sa zväčšuje tým viac, čím sa **približujeme roku 2050 (Obrázok 26).** Riešenie tejto situácie bude vyžadovať zo strany štátu prípravu sociálnych projektov v spolupráci s rezortom školstva (vzdelávanie) na zabezpečenie adaptácie uvoľnenej pracovnej sily na nové požiadavky pracovného trhu a projekty na zabezpečenie eliminácie sociálnych dopadov na tú pracovnú silu, ktorá nenájde uplatnenie na trhu práce v primeranom čase.

⁵¹ Konkrétne kapitola 2.4.4 z NECP

Berúc do úvahy výsledky empirického výskumu v oblasti **energetickej chudoby**⁵² v slovenskom kontexte, pri transformácii na nízkouhlíkové hospodárstvo bude potrebné brať **osobitný ohľad** na marginalizované rómske komunity, dôchodcov, nezamestnaných, mnohopočetné rodiny s deťmi, rodiny s jedným samoživiteľom a na osoby žijúce v prenajatých bytoch na komerčnom trhu. Problematiku energetickej chudoby bude potrebné riešiť komplexne a prierezovo, v kontexte sociálnej politiky a súvisiacich tém (dostupného a kvalitného) bývania, cien energií, finančnej gramotnosti, vzdelávania a zamestnanosti. Na druhej strane bude tiež potrebné prehĺbiť strategické plánovanie možností na zabezpečenie ľudských zdrojov, hlavne kvalifikovanej pracovnej sily na dosiahnutie prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo.

Nedostatočne kontrolovaný a nedostatočne regulovaný prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo nesie riziko zhoršenia situácie v oblasti ekonomických a sociálnych práv, ktorých garantovanie je o.i. predpokladom efektívneho uplatňovania občianskych a politických práv. Garantovanie týchto práv vyplýva o.i. z medzinárodných záväzkov Slovenskej republiky a je dôvodné predpokladať, že ich dôsledné uplatňovanie v dlhodobom horizonte v kontexte bezprecedentnej ekonomickej a spoločenskej transformácie si bude vyžadovať schopnosť reagovať preventívnym, pružným, adresným a inovatívnym spôsobom. Adekvátne kroky s cieľom zmierniť sociálne dopady sú taktiež predpokladom spoločenskej akceptácie Nízkouhlíkovej stratégie v dlhodobom horizonte.

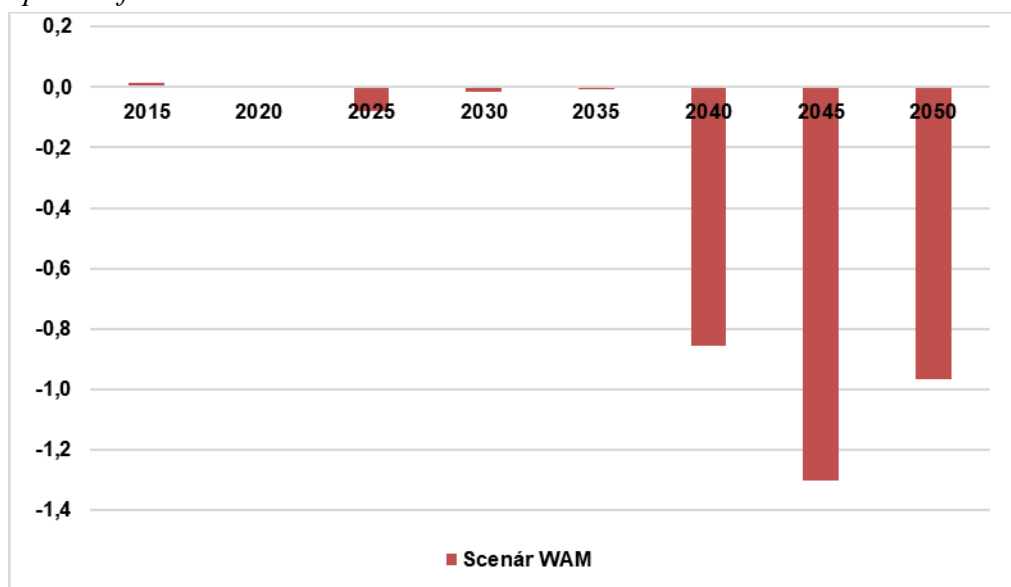
Obrázok 24: Dodatočný rast HDP podľa scenára WAM nad rámec rastu v referenčnom scenári (v rokoch 2015-2050, v % zmeny oproti referenčnému scenáru)



⁵² Daniel Gerbery & Richard Filčák, Exploring Multi-Dimensional Nature of Poverty in Slovakia: Access to Energy and Concept of Energy Poverty, in 62 (6) Ekonomický časopis, 579, 583-590. 592 (2014).

⁵² Integrovaný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, p. 79.

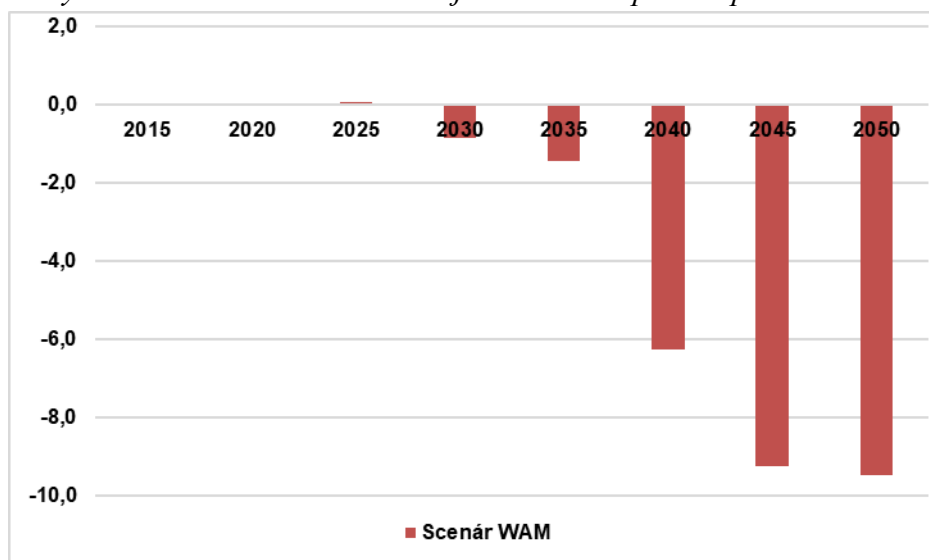
Obrázok 25 Celková zamestnanosť, podľa scenára WAM v rokoch 2015-2050; v % zmeny oproti referenčnému scenáru



Zdroj: Výsledky modelu Slovak CGE

Obrázok 26: Reálne mzdy, podľa scenára WAM v rokoch 2015-2050, v % zmeny oproti referenčnému scenáru

Mzdy v dlhodobom horizonte klesajú súbežne s úpravou pracovného trhu



Zdroj: Výsledky modelu Slovak CGE

ZÁVER

Zmena klímy je jednou z najväčších výziev 21. storočia. Riešenia zmeny klímy prinášajú so sebou ekonomické a sociálne náklady, ktoré v konečnom dôsledku budú znamenať prínosy vo všetkých oblastiach života, keďže ich cieľom je zabrániť klimatickej kríze v takom rozsahu, ktorý by mohol znamenať deštrukciu spoločnosti a života tak, ako ho poznáme dnes.

Stratégia predstavuje prierezový dokument naprieč všetkými sektormi hospodárstva, ktoré musia robiť jednotlivé politiky tak, aby sa navzájom dopĺňali smerom naplniť spoločný cieľ, ktorým je kompletne dekarbonizovať celé Slovensko do polovice tohto storočia (dosiahnuť klimatickú neutralitu).

Tento ambiciózny cieľ si Slovensko určilo až v poslednom štádiu prípravy tejto stratégie (keď už bolo modelovanie ukončené), a preto sú analyzované podrobne len menej ambiciózne scenáre redukcií emisií (a zvyšovania záchytovej kapacity) pomenované ako WEM a WAM, ktoré, ako je poukázané v tomto dokumente, nás nedostanú ku klimatickej neutralite.

Z týchto dôvodov sa v stratégii navrhujú ďalšie dodatočné opatrenia (označené pod slovom NEUTRAL), ktoré by nás mali posunúť bližšie k cieľu dosiahnuť klimatickú neutralitu. Tieto ďalšie dodatočné opatrenia NEUTRAL a ich dopady v štúdiu resp. v stratégii modelované ešte neboli a to bude úloha, ktorú bude treba doriešiť tak, aby tieto boli súčasťou stratégie pri najbližšej aktualizácii (prijatie aktualizovanej stratégie najneskôr do piatich rokov), vrátane ich socio-ekonomických dopadov. Takisto bude potrebné aktualizovať redukčné scenáre WEM a WAM tak, aby odzrkadľovali aktuálny politicko-právny stav. Ďalšia otázka, ktorá by mala byť predmetom analýzy počas aktualizácie tejto stratégie je pripravenosť orgánov štátnej a verejnej správy na využitie čoraz väčších finančných prostriedkov určených na dekarbonizačné projekty v dlhodobom horizonte.

Medzičasom v snahe priblížiť sa k spoločnému cieľu SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050 bude potrebné, aby sa horizontálne vo všetkých sektoroch dôsledne implementovali všetky identifikované opatrenia v scenároch WEM a WAM a začalo sa s prijímaním a implementovaním ďalších dodatočných opatrení NEUTRAL. Prispieť k tomuto úsiliu musia všetky identifikované emisné sektory spoločne, pretože ako je v rámci kapitol pre jednotlivé sektory popísané, niektoré musia zvýšiť redukčné úsilie z dôvodu, že emisie poslednú dekádu neklesajú a trend je potrebné zvrátiť (doprava, poľnohospodárstvo), alebo je potrebné dosiahnuť národný cieľ ETS do roku 2030, alebo celkové modelované emisie v týchto sektoroch sú vyššie ako cieľový emisný zvyšok ktorý možno v roku 2050 emitovať (sektor energetika bez dopravy a emisie z priemyselných procesov), alebo v špecifickom sektore LULUCF zvrátiť trend klesajúcich záchytovej kapacity v dlhodobom meradle. Nemenej dôležité bude podporovať aj nové metódy zachytávania skleníkových plynov.

Dôslednú horizontálnu implementáciu opatrení, ktoré budú v súlade s touto stratégiou zabezpečí Rada vlády Slovenskej republiky pre Európsku zelenú dohodu a nízkouhlíkovú transformáciu, ktorá sa schvaľuje spolu s touto stratégiou.

PRÍLOHA I - DETAILNEJŠIE INFORMÁCIE VYPLÝVAJÚCE Z MODELOVANIA PODĽA SEKTOROV

Sektor Energetiky

Tabuľka 6: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru energetika podľa scenára WEM

Celkové emisie skleníkových plynov v energetike (v Gg CO ₂ ekv.)							
Rok	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040
1. Energetika	28 483	29 442	29 000	29 268	29 890	28 507	27 997
1.A.1. Energetický priemysel	7 540	7 487	7 113	6 828	7 058	6 252	6 465
1.A.2 Výrobný priemysel	6 710	7 136	6 817	6 642	6 791	6 546	6 158
1.A.3 Doprava	7 536	7 660	7 772	8 525	8 797	8 778	8 583
1.A.4 Ostatné	4 942	5 357	5 387	5 369	5 360	5 239	5 051
1.A.5 Iné	66	66	66	64	67	64	63
1.B. Fugitívne emisie z palív	1 689	1 737	1 845	1 840	1 816	1 628	1 678

Zdroj: SHMÚ, údaje v rokoch 2016 a 2017 sú reálne

Tabuľka 7: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru energetika podľa scenára WAM

Celkové emisie skleníkových plynov (v Gg CO ₂ ekv.)							
Rok	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040
1. Energetika	28 483	29 442	27 845	25 802	23 152	21 320	19 261
1.A.1. Energetický priemysel	7 540	7 487	7 118	5 634	4 444	3 986	4 211
1.A.2 Výrobný priemysel	6 710	7 136	6 823	6 342	5 435	4 731	3 739
1.A.3 Doprava	7 536	7 660	6 878	7 070	7 097	6 907	6 152
1.A.4 Ostatné	4 942	5 357	5 387	5 304	4 851	4 626	4 194
1.A.5 Iné	66	66	66	61	52	49	48
1.B. Fugitívne emisie z palív	1 689	1 737	1 573	1 390	1 273	1 021	918

Zdroj: SHMÚ, údaje v rokoch 2016 a 2017 sú reálne

Tabuľka 8: Vyčíslené mitigačné efekty popísaných WEM opatrení (plus dve WAM)

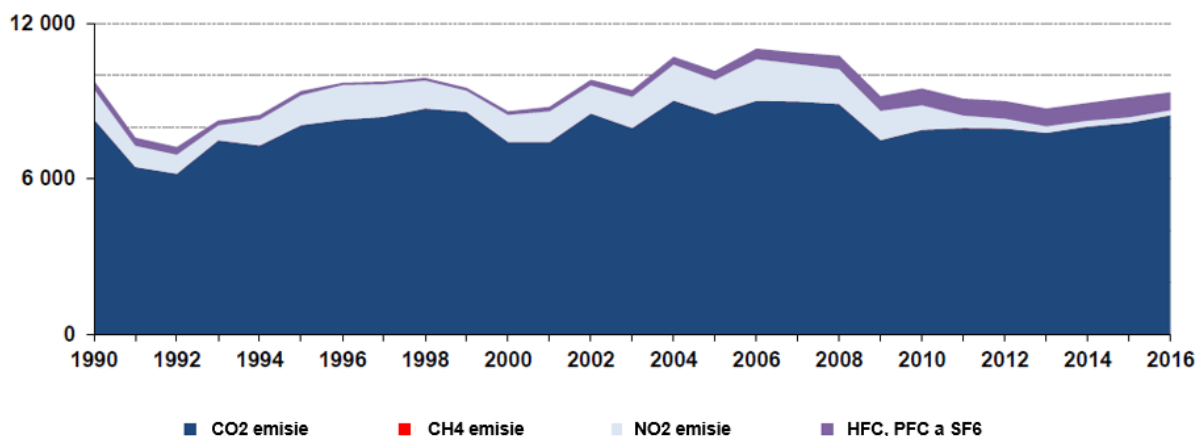
Názov mitigačného opatrenia	Vplyv politiky na EÚ ETS alebo ESR emisie	Zníženie emisií skleníkových plynov za rok 2020 (Gg CO ₂ ekv.)			Zníženie emisií skleníkových plynov za rok 2025 (Gg CO ₂ ekv.)		
		EÚ ETS	ESR	Spolu	EÚ ETS	ESR	Spolu
Environmentálny dizajn a používanie výrobkov	ESR		21,99	21,99		47,33	47,33
Zvyšovanie energetickej efektívnosti (návrh EK)	EÚ ETS ESR	257,36	109,16	366,52	489,32	207,54	696,85
Cieľ pre OZE (návrh EK)	EÚ ETS ESR	225,80	51,97	277,78	238,83	54,97	293,81
Optimalizácia diaľkového vykurovania CZT	EÚ ETS ESR				337,40	56,10	
Vyrad'ovanie elektrární na fosílna palivá	EÚ ETS ESR				494,15	82,17	
Dekarbonizácia výroby elektriny (scenár WAM)	EÚ ETS ESR	277,71	63,92	341,64	286,38	65,92	352,30
Pokračovanie zníženia konečnej energetickej spotreby vo všetkých sektoroch (scenár WAM)	EÚ ETS ESR	447,07	89,62	636,68	675,3	286,42	961,72
Názov mitigačného opatrenia	Vplyv politiky na EÚ ETS alebo ESR emisie	Zníženie emisií skleníkových plynov za rok 2030 (Gg CO ₂ ekv.)			Zníženie emisií skleníkových plynov za rok 2035 (Gg CO ₂ ekv.)		
		EÚ ETS	ESR	Spolu	EÚ ETS	ESR	Spolu
Environmentálny dizajn a používanie výrobkov	ESR		55,23	55,23		69,85	69,85
Zvyšovanie energetickej efektívnosti (návrh EK)	EÚ ETS ESR	879,37	372,98	1 252,35	995,73	422,33	1 418,07
Cieľ pre OZE (návrh EK)	EÚ ETS ESR	256,1	58,95	315,05	301,73	69,45	371,18
Optimalizácia diaľkového vykurovania CZT	EÚ ETS ESR	389,17	64,71	453,88	634,26	105,47	739,72
Vyrad'ovanie elektrární na fosílna palivá	EÚ ETS ESR	768,59	127,8	896,39	631,88	105,07	736,95
Dekarbonizácia výroby elektriny (scenár WAM)	EÚ ETS ESR	559,13	128,69	687,82	611,79	140,81	752,6
Pokračovanie zníženia konečnej energetickej spotreby vo všetkých sektoroch (scenár WAM)	EÚ ETS ESR	1 405,55	596,15	2 001,70	1 507,13	639,24	2 146,36

Zdroj: https://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=sk/eu/mmr/art04-13-

14_lcds_pams_projections/pams/pams/envxrmnra/SK_mmr-pam_report_2019_ETC_NEW.xml&conv=565&source=remote

Sektor Priemyselné emisie

Obrázok 27: Trend agregovaných emisií skleníkových plynov podľa plynov v sektore IPPU v rokoch 1990 - 2016 (Gg CO₂ ekv.)



Tabuľka 9: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru priemyselné procesy vrátane F-plynov podľa scenára WEM

Celkové emisie skleníkových plynov v sektore priemyselné procesy (v Gg CO ₂ ekv.)							
Rok	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040
2. Priemyselné procesy	9 378	9 647	9 414	9 063	8 098	7 663	7 194
2.A Výroba cementu a vápna	2 183	2 277	2 023	1 972	1 817	1 748	1 670
2.B Chemický priemysel	1 471	1 535	1 509	1 481	1 443	1 374	1 271
2.C Výroba kovov	4 851	4 906	4 912	4 710	4 494	4 322	4 043
2.D Neenergetické použitie palív	124	113	114	112	111	105	99
2. E Elektronický priemysel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F Používanie F-plyny	673	739	785	719	168	49	49
2.G Výroba produktov a ich použitie	75	77	72	69	67	64	61

Tabuľka 10: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru priemyselné procesy vrátane F-plynov podľa scenára WAM

Celkové emisie skleníkových plynov (v Gg CO ₂ ekv.)							
Rok	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040
2. Priemyselné procesy	9 378	9 647	9 417	9 245	7 456	7 009	6 159
2.A Výroba cementu a vápna	2 183	2 277	2 023	1 992	1 636	1 544	1 343
2.B Chemický priemysel	1 471	1 535	1 509	1 518	1 348	1 333	1 281
2.C Výroba kovov	4 851	4 906	4 914	4 849	4 185	3 949	3 367
2.D Neenergetické použitie palív	124	113	114	112	111	108	103
2. E Elektronický priemysel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F Používanie F-plyny	673,37	739,06	785,06	704,45	115,81	21,15	21,15
2.G Výroba produktov a ich použitie	75,25	76,76	71,40	68,82	60,98	52,88	45,02

Sektor Dopravy

Tabuľka 11: Projekcie emisií v cestnej doprave za roky 2017* – 2040 podľa scenára WEM

Rok	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	kt	tony	
2017*	7 151,18	318,34	262,02
2020	7 261,43	182,04	237,96
2025	8 093,57	150,04	272,55
2030	8 373,25	130,25	284,17
2035	8 365,98	112,91	285,87
2040	8 173,54	99,32	280,80

*reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 12: Projekcie emisií skleníkových plynov v cestnej doprave na roky 2017 – 2040 podľa scenára WAM

Rok	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	kt	Ton	
2017*	7 151,18	318,34	262,02
2020	6 377,67	180,36	230,74

2025	6 657,64	148,84	263,71
2030	6 695,72	130,75	275,51
2035	6 523,17	119,64	272,11
2040	5 788,15	120,49	231,81

*reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Sektor poľnohospodárstva

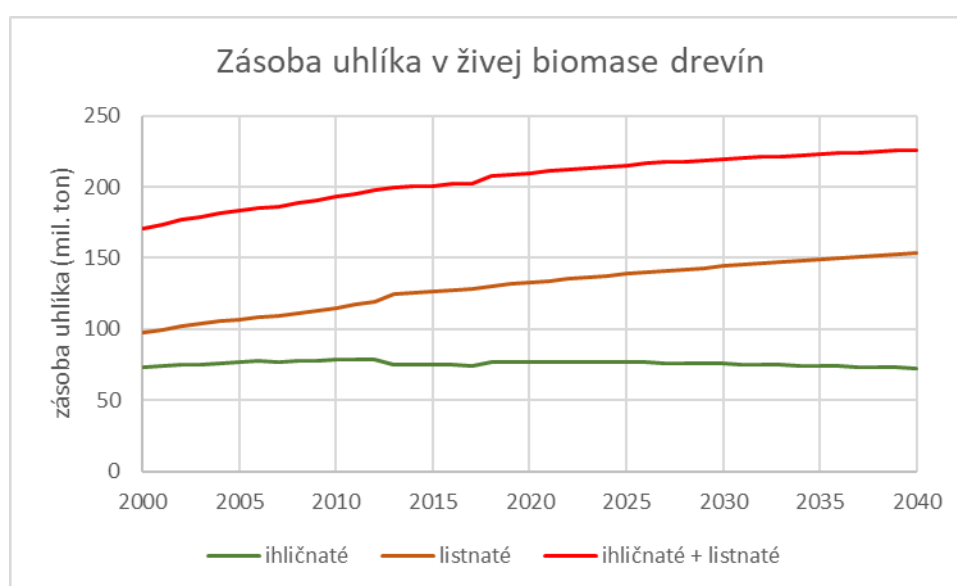
Tabuľka 13: Projekcie emisií z poľnohospodárstva do roku 2040 podľa scenára WEM

Rok	Enterická fermentácia	Manažment hnojív	Poľnohospodárske pôdy *	Poľnohospodárstvo Spolu
	Gg CO ₂ ekv.			
2017*	966	285	1 296	2 547
2020	893	267	1 217	2 376
2025	851	255	1 285	2 391
2030	842	251	1 327	2 420
2035	821	248	1 429	2 497
2040	821	247	1 501	2 570

*reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

Sektor LULUCF

Obrázok 28: Prognóza vývoja zásob uhlíka v živej biomase (nadzemná + podzemná) v lesoch SR



Zdroj: Národné lesnícke centrum (NLC)

Tabuľka 14: Projekcie emisií a záchyty CO₂ v sektore LULUCF (v Gg) podľa scenáru WEM do roku 2040

WEM	2017*	2020	2025	2030	2035	2040
Využívanie pôdy, zmena využívania pôdy a lesníctvo (LULUCF)	-6 642,32	-6 193,70	-5 090,25	-4 484,87	-4 206,56	-4 283,80
Lesná pôda	-4 448,84	-4 437,77	-3 492,28	-2 974,27	-2 697,75	-2 857,00
Orná pôda(CL)	-1 142,66	-1 056,55	-1 050,67	-1 027,82	-1 005,59	-985,34
Pasienky (GL)	-165,25	-108,85	-68,37	-92,83	-126,00	-132,68
Osady(SL)	98,38	102,65	111,08	103,86	101,85	102,25
Ostatné krajiny(OL)	92,98	132,74	143,03	146,52	132,43	133,19
HWP	-1 076,92	-825,92	-733,04	-666,88	-611,49	-544,22

*reálne hodnoty; HWP – výrobky z dreva, Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 15: Projekcie emisií a záchyty CO₂ v sektore LULUCF (v Gg) podľa scenára WAM do roku 2040

WAM	2017*	2020	2025	2030	2035	2040
Využívanie pôdy, zmena využívania pôdy a lesníctvo	-6 642,32	-6 208,50	-5 122,03	-4 533,63	-4 272,30	-4 360,09
Lesná pôda	-4 448,84	-4 443,98	-3 508,66	-2 974,27	-2 734,49	-2 903,00
Orná pôda	-1 142,66	-1 056,47	-1 050,48	-1 027,52	-1 005,19	-984,83
Pasienky	-165,25	-117,53	-83,96	-115,33	-155,41	-163,48
Sídla	98,38	102,65	111,08	103,86	101,85	102,25
Iná pôda	92,98	132,74	143,03	146,52	132,43	133,19
Produkty z vytŕaženého dreva	-1 076,92	-825,92	-733,04	-666,88	-611,49	-544,22

* reálne hodnoty; Zdroj: SHMÚ

PRÍLOHA II - ŠPECIFICKÉ PRÍSTUPY A ANALYTICKÉ MODELY APLIKOVANÉ PRE JEDNOTLIVÉ SEKTORY

Pri projekciách emisií skleníkových plynov sa použili rôzne postupy a softvérové moduly pre konkrétne odvetvia (sektory) národného hospodárstva:

- Energetika (vrátane dopravy) a priemysel - CPS - model Compact Primes Slovensko
- Transport - CPS - model Compact Primes Slovensko a modely TREMOVE a COPERT IV a expertný prístup
- Procesné emisie, Rozpúšťadlá – expertný prístup
- Poľnohospodárstvo - expertný prístup
- LULUCF - expertný prístup
- Odpad - expertný prístup
- Makroekonomické analýzy a ukazovatele – model Envisage Slovakia

Sektor energetika - modelovanie s modelmi od Svetovej banky

Modelovanie projekcií emisií bolo urobené na základe výsledkov nového modelu CPS. Model CPS stále nie je plne kalibrovaný pre CRF (Spoločný formát správ) kategorizáciu emisií skleníkových plynov, preto bolo

potrebné výsledky z modelu upraviť podľa platnej emisnej inventúry skleníkových plynov.

Sektor dopravy – modely CPS a TREMOVE a COPERT

Projekcie emisií z dopravy boli vypočítané pomocou energetického modelu CPS a jeho scenárov, ktoré sú opísané vyššie. Zároveň pri projekciách emisií v sektore dopravy sa využil aj výpočtový model COPERT 5 pre sektor dopravy. Predikcia spotreby energie v sektore dopravy sa určila ako percentuálny podiel palív na celkovej spotrebe v energetickom sektore.

Projekcie emisií v cestnej doprave boli vypočítané na základe nasledujúcich údajov a aktivít:

- Agregácia prenesených údajov z modelu pre cestnú dopravu COPERT 5 za obdobie rokov 2000 – 2017, keďže súčasná verzia COPERT používa celkom 382 kategórií cestných vozidiel. Agregácia zohľadňovala spôsob dopravy, použité palivo a emisnú normu EURO.
- Odhad počtu vozidiel na každý rok (2018 – 2040) na základe nových registrácií vozidiel a počtu vyradených vozidiel.
- Aktualizácia údajov o nových registráciách a vyradených vozidlách z IS EVO.
- Pridelovanie nových registrácií vozidiel do kategórií vozidiel na základe prognóz ich spotreby energie.
- Distribúcia vyradených vozidiel do kategórií starších vozidiel tak, aby ich počet postupne klesal na nulu z dôvodu prebiehajúcej obnovy vozového parku v Slovenskej republike.

- Agregácia ročného počtu najjazdených kilometrov podľa výpočtov COPERT za obdobie rokov 2000 – 2017 do definovaných kategórií vozidiel a predpoklad vývoja kilometrov za roky 2018 – 2040.
- Prenos „implikovaných“ emisných faktorov z programu COPERT a ich vhodné rozdelenie pre kategorizáciu vozidiel v projekčnom modeli.
- Výpočet budúcich dopravných výkonov za obdobie 2018 – 2040 pre dané kategórie vozidiel.
- Výpočet projekcií emisií prostredníctvom multiplikácie výkonnostných a emisných faktorov.
- Projekcie necestných emisií boli vypočítané jednoduchším spôsobom pomocou modelovania AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA).

Sektor priemyslu – expertný prístup

Základný prístup prípravy projekcií v sektore priemyslu pre oba scenáre spočíva v raste pridanej hodnoty v priemyselných kategóriách. Maximálna výrobná kapacita a stechiometria je obmedzením emisných prognóz a vo všeobecnosti sa riadi referenčným scenárom. Samotný softvér je založený na platforme MS Excel a bol vyvinutý pre automatické generovanie emisných projekcií.

Poľnohospodárstvo - expertný prístup Výpočet projekcií emisií v sektore poľnohospodárstvo bol založený na matematických vzorcoch a definíciách, ktoré sú popísané v usmerneniach IPCC pre kategórie poľnohospodárstva. Emisné faktory a prevodné faktory sú v súlade s faktormi použitými v emisnej inventúre. Výpočtový analytický nástroj je založený na platforme MS Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) definované podľa scenárov WEM a to isté sa použilo aj pre scenár WAM.

Časové rady vstupných údajov pre prípravu projekcií emisií boli rozdielne dlhé (najdlhšie za obdobie rokov 1970 – 2016, najkratšie za obdobie rokov 2003 – 2016) a jedná sa zväčša o tieto údaje:

- Najdôležitejším parametrom je počet hospodárskych zvierat, ktorý sa používa v odhade emisií CH₄ z enterickej fermentácie a emisií CH₄ a N₂O z manažmentu hnojív. Výsledky boli použité v scenári WEM.
- Informácie o kŕmení zvierat sú dôležité v odhade emisií CH₄ z enterickej fermentácie použitej v scenári WEM.

Spotreba anorganických dusíkatých hnojív, vápna a močoviny bola tiež zohľadnená v scenári WEM.

LULUCF – expertný prístup

Výpočet projekcií emisií v sektore LULUCF (využívanie pôdy, zmeny vo využívaní pôdy a lesné hospodárstvo) bol založený na matematických vzorcoch a definíciách opísaných v usmerneniach IPCC pre kategórie využívania pôdy a zmeny využívania pôdy. Emisné faktory a prevodné faktory sú v súlade s faktormi použitými v emisnej inventúre. Výpočtový nástroj je založený na

platforme MS Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) zadefinované podľa scenárov WEM a WAM.

Sektor odpadov - expertný prístup

Výpočet projekcií emisií v sektore odpady bol založený na matematických vzorcoch a definíciách opísaných v usmerneniach IPCC pre kategórie odpadu. Emisné faktory a prevodné faktory sú v súlade s faktormi použitými v emisnej inventúre. Výpočtový nástroj je založený na platforme MS Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) podľa scenárov WEM a WAM.

Emisie z kompostovania, spaľovania odpadov, nakladania s priemyselným odpadom a čistenia priemyselných odpadových vôd sa odhadujú z priemeru 10 rokov (2007 – 2017) dynamicky, len v prípade kompostovania biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu sa používa konštantná hodnota roku 2017 počas celého projektovaného obdobia 2018 – 2040.

Emisie zo zneškodňovania komunálneho odpadu sú ovplyvnené množstvom zneškodneného odpadu, ktorý je regulovaný zákonom o odpadoch a spaľovaním skládkového plynu, ktorý upravuje zákon o kontrole znečisťovania ovzdušia. Projekcie emisií zo zneškodňovania komunálneho odpadu sa teda rozdeľujú na modelovanie množstva odpadu a modelovanie zhodnocovania skládkového plynu.

Projekcie celkového vyprodukovaného komunálneho odpadu sú založené na projekciách odpadu na obyvateľa a rastu populácie. Tento postup je v súlade s predikciou Eunomia,⁵³ ktorá bola pripravená v roku 2016. Táto predikcia tvorby odpadu sa používa pre všetky pripravené scenáre. Množstvá vytriedených recyklovateľných odpadov (papier, plasty, sklo, potravinový odpad, biologicky rozložiteľný komunálny odpad) sa používajú ako variabilné premenné pri príprave jednotlivých scenárov. Po odhade hrubých emisií zo skládkovania sa čisté emisie odhadujú odpočítaním zachyteného CH₄.

Hlavným zdrojom emisií z čistenia odpadových vôd sú zadržiavacie nádrže (septiky). Projekcie emisií CH₄ z odpadových vôd sú založené na meniacom sa počte ľudí, ktorí využívajú verejné kanalizačné siete a domáce čistiare odpadových vôd, s cieľom odhadnúť zníženie počtu obyvateľov pomocou zásobníkov. Emisie oxidov dusíka sú založené na odhade spotreby bielkovín, zatiaľ čo charakterizácia zariadení na ČOV sa posudzuje bezo zmien.

Rekuperácia bioplynu z anaeróbnej digescie kalu nie je faktorom ovplyvňujúcim emisie, pretože právne predpisy o odpadových vodách vyžadujú, aby všetky zariadenia na anaeróbne spracovanie mali systémy spaľovania alebo systémy na spaľovanie bioplynu. Okrem toho teplo vyrobené z bioplynu je dôležitým prvkom energetickej bilancie čistiare odpadových vôd v klimatických podmienkach Slovenska.

Pre sektor odpadových vôd bol pripravený len jeden scenár. Pre obdobie 2018 – 2040 nie sú k dispozícii žiadne kvantifikované ciele, ktoré by umožnili definovať alternatívne scenáre. Scenár s opatreniami je založený na očakávaní, že vývoj v odpadovom hospodárstve bude pokračovať tak, ako to bolo pozorované v poslednom desaťročí. Tento vývoj možno

⁵³ <https://www.eunomia.co.uk/>

charakterizovať postupným rozvojom kanalizačných systémov a modernizáciou čistiarní odpadových vôd tak, aby spĺňali požiadavky stratégií EÚ vo vodnom sektore.

Model na modelovanie množstva odpadov je odvodený zo štatistických údajov o komunálnom odpade uvedených v rámci Programu odpadového hospodárstva 2010-2016, ktorých zdrojom je štatistické zisťovanie ŠÚ SR o komunálnom odpade⁵⁴ a analýze zloženia odpadov publikovanej Benešovou.⁵⁵ Celkové množstvo odpadu sa odhaduje na základe demografických prognóz a podielu odpadu na obyvateľa. Vyprodukovaný odpad sa delí na zmesový komunálny odpad, skupinu oddelene zbieraných zložiek (triedený odpad), na ktoré sa vzťahuje analýza zloženia odpadu, a skupinu ďalších oddelene zbieraných zložiek, na ktoré sa nevzťahuje analýza zloženia odpadu. Rovnaké rozdelenie sa uplatňuje na skládkovaný odpad. Celkový skládkovaný odpad sa odhaduje ako rozdiel medzi celkovým vyprodukovaným odpadom a súčtom zhodnoteného a spáleného odpadu. Model používa množstvo vytriedených zložiek ako vstupných premenných. Z týchto premenných sa odhaduje množstvo zmiešaného / zvyškového odpadu a tiež zmeny v zložení odpadu.

Podrobný popis scenárov použitých v Nízkouhlíkovej štúdii

Dolu je uvedený podrobný opis scenárov, ktoré sa použili pri príprave Nízkouhlíkovej štúdie od SB.

Referenčný scenár – v texte označovaný aj ako WEM scenár

Základný alebo referenčný scenár WEM je východiskovým bodom na pochopenie možností politik. Referenčný scenár pre Slovensko je bežnou projekciou zahŕňajúcou národné záväzky týkajúce sa opatrení v oblasti zmeny klímy až do roku 2020. Tento scenár je podobný referenčnému scenáru vytvorenému pre Európsku úniu v roku 2016. Zahŕňa prijaté a realizované politiky, (2017) a dodatočné politiky, ktoré sú potrebné na dosiahnutie záväzkov v oblasti obnoviteľných zdrojov a energetickej účinnosti krajiny v roku 2020. Trajektória cien kvót ETS vychádza z projekcie cien ETS pre referenčný scenár EÚ 2016.

Rok 2016 bol určený ako referenčný rok pre modelovanie emisií skleníkových plynov pre všetky scenáre, pre ktoré boli k dispozícii overené súbory údajov z národnej inventúry emisií skleníkových plynov. Scenár vychádza z logiky scenára EU 2016 RS a zahŕňa politiky a opatrenia prijaté a implementované na úrovni EÚ a na národnej úrovni do konca roka 2016 zahŕňajúce opatrenia potrebné na dosiahnutie cieľov v oblasti obnoviteľných zdrojov energie a energetickej účinnosti v roku 2020. Politiky zahrnuté do EU 2016 RS obsahujú aj zmeny a doplnenia troch smerníc odsúhlasených začiatkom roka 2015 (ILUC - smernica o energii z obnoviteľných zdrojov, FQD - smernica o kvalite palív a rozhodnutie o trhovej stabilizačnej rezerve k smernici EÚ ETS). Rozsah EÚ 2016 RS zahŕňa v súčasnosti známe politiky a všetky

⁵⁴ http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/poh-sr-2016-2020_vestnik.pdf

⁵⁵ Benešová, Kotoulova, Černík: Základní charakteristiky komunálních odpadů
http://www.mnisek.cz/e_download.php?file=data/editor/234cs_2.pdf&original=STANOVEN%C3%8D+PRODUKCE+ODPAD%C5%AE-P%C5%98%C3%8DLOHA.pdf

dodatočné opatrenia, ak je to potrebné na dosiahnutie záväzných cieľov v oblasti energetiky a v oblasti klímy do roku 2020. Po roku 2020 sú ďalšie politické opatrenia vylúčené z EU 2016 RS, okrem systému EÚ ETS. Trajektória cien pre kvóty EÚ ETS čerpá z výhľadu cien kvót pre EU 2016 RS.

Napriek neprítomnosti nových politík po roku 2020, nie je referenčný scenár zmrazeným výhľadom efektívnosti. Zlepšenia energetickej efektívnosti vo všetkých sektoroch pokračujú aj v budúcnosti, hoci pomalším tempom, než by tomu bolo v prípade uzákonenia nových politík. Už zavedené smernice EÚ v oblasti energetickej efektívnosti a predpisy pre ekologické projektovanie domácich spotrebičov, motory a iné elektrické zariadenia budú mať rastúci vplyv. Čo je najdôležitejšie, stimulmi pre pokrok efektívnosti sú trhové sily. V priemysle je pokrok v oblasti energetickej efektívnosti súčasťou snahy o rast produktivity, ktorý je súčasťou trvalého rastu pridanej hodnoty. V sektoroch budov a dopravy sa zlepšenia energetickej efektívnosti dosahujú vďaka komercializácii zariadení a vozidiel s rastúcou efektívnosťou, keďže priemysel považuje zníženie prevádzkových nákladov za marketingový faktor schopný zvýšiť predaj. Preto oddelenie spotreby energie od ekonomického rastu pokračuje aj v budúcnosti ako výsledok technologického pokroku (zahrnutý v hodnotách zodpovedajúcich parametrov modelu zvoleného, aby odrážal trhové sily, stanoveného pod hodnotami, ktoré by boli primerané pre technologický pokrok súvisiaci s politikou).

Dekarbonizačné scenáre

Na dosiahnutie zvolených záväzkov do roku 2030 je podľa referenčného scenára potrebné určiť a zaviesť ďalšie politiky a opatrenia, ktoré by podnietili ďalší pokles emisií skleníkových plynov. Preto bol pre SR pripravený a analyzovaný dekarbonizačný scenár použitým v sektore energetiky, priemyslu a čiastočne aj v doprave. Pri navrhovaní scenára WAM sa zohľadnil aj politický balík „Čistá energia pre všetkých Európanov“, predstavený Európskou komisiou v novembri 2016. Modelové scenáre PRIMES, pomenované ako scenár EUCO, do roku 2030 a 2050 podporovali hodnotenie vplyvu opatrení a cieľov navrhovaných Európskou komisiou. Ďalšie scenáre PRIMES modelu, s názvom EUCO scenár do roku 2030 a 2050 podporili hodnotenie opatrení a stanovených cieľov, ktoré navrhla Európska komisia.

Scenáre WAM zahŕňa spôsoby dosiahnutia rôznych kombinácií ambiciózných cieľov pre energetickú efektívnosť, obnoviteľné zdroje energie a cieľov v oblasti znižovania emisií v roku 2030. Scenár WAM analyzuje možnosť dosiahnutia cieľov EÚ v oblasti znižovania emisií do roku 2050 (uhlíková neutralita). Scenár zahŕňa účasť Slovenska v EÚ ETS po roku 2020 a stredné ciele pre obnoviteľné zdroje energie a energetickú efektívnosť, výstavbu nových kapacít na výrobu jadrovej energie, s udrzaním kľúčovej jej úlohy vo výrobnom mixe.

Podrobný popis použitých modelov

Compact Primes Model (CPS) je matematický systém implementovaný v prostredí GAMS (General Algebraic Modeling System). Ide o model pre matematické programovanie na vysokej úrovni. Energetický model je navrhnutý na podporu vypracovania energetickej stratégie, vrátane posúdenia politických nástrojov, plánovania dopytu po energii a ponuky energie a hodnotenia

politik na zmiernenie vplyvov zmeny klímy. Model zahŕňa hlavnú metriku energetického sektora na podrobnejšej úrovni:

- dopyt po energii podľa sektorov a palív,
- modelovanie možností energetickej efektívnosti,
- kapacity technológií,
- mix výroby elektriny, kombinovaná výroba elektrickej energie a tepla a iné technológie na dodávky energie,
- ceny palív a systémové náklady,
- investície podľa sektorov a emisie CO₂ súvisiace s energetikou.

Energetický model pre Slovensko zachytáva podrobnosti o ponuke a dopyte v oblasti energií, ktoré sú kritické pri návrhu nízkouhlíkovej cesty. Energetický model na úrovni krajiny nazvaný Compact-PRIMES pre Slovensko (CPS) zabezpečuje vzostupnú analýzu bohatú na technológie pre kľúčové prvky odvetvia energetiky a bol navrhnutý na účely hodnotenia nízkouhlíkových možností pre odvetvie energetiky. CPS je model čiastočnej rovnováhy pre jednu krajinu pre energetický sektor, ktorý bilancuje ponuku a dopyt v oblasti energie. Keďže je to hybridný model s podrobnosťami o technológiách a technike spolu s mikroekonomickými a makroekonomickými interakciami a dynamikou, odvetvové rozhodnutia CPS zvažujú technológie a náklady. Na strane ponuky je zachytené zásobovanie elektrinou a teplom a dodávky biomasy. Zatiaľ čo modelovanie dopytu po energii obsahuje samostatné spracovanie priemyselného sektoru (a 10 podsektorov), dopravy a ďalšieho dopytu. Návrh modelu CPS je vhodný pre kvantifikovanie dlhodobého plánovania v energetike a politik na zníženie emisií skleníkových plynov súvisiacich s energetikou.

ENVISAGE Slovakia -(Slovak-CGE)- je makroekonomický model pre Slovensko a dopĺňa energetický model, pričom využíva podrobné výsledky energetického systému z modelu CPS a posudzuje vplyvy v rámci celého hospodárstva. Má všetky vlastnosti štandardného modelu všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy, ale s ďalšími podrobnosťami o energetike, výrobe elektriny a emisiách, takže je užitočný na hodnotenie politik v oblasti klímy. Makroekonomický model s názvom Model aplikovanej všeobecnej rovnováhy ENVISAGE Slovakia (Slovak-CGE) je na mieru upravený tak, aby odrážal konkrétne vlastnosti slovenského hospodárstva. Dôležité je, že dopyt po energetických komoditách v domácnostiach a firmách je citlivý na ceny a sú zachytené rôzne možnosti výroby elektriny. Explicitne sú modelované emisie. S použitím modelu Slovak-CGE možno analyzovať rôzne politiky. V porovnaní s energetickým modelom CPS je cieľom modelu Slovak-CGE simulovať širšie ekonomické vplyvy posunu smerom k nízkouhlíkovému hospodárstvu. Podrobný popis modelov je uvedený v Záverečnej správe k projektu Nízkouhlíkovej štúdie Slovenska a je dostupný na stránke MŽP SR⁵⁶.

⁵⁶ https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/2019_01_low-carbon-study.pdf