

**RADA VLÁDY SR
PRE EURÓPSKU ZELENÚ DOHODU**



**PRACOVNÁ SKUPINA PRE
POĽNOHOSPODÁRSTVO A LULUCF**

11. JÚL 2022

AKTUALIZOVANÉ PROJEKČIE EMISIÍ/ZÁCHYTOV SKLENÍKOVÝCH PLYNOV ZO SEKTORA VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO

Tibor Priwitzer¹, Ivan Barka¹, Ladislav Kulla¹, Pavel Pavlenda¹, Michal Vančo¹,
Michal Sviček², Štefan Pollák²

Národné lesnícke centrum¹
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum²



**NÁRODNÉ LESNÍCKE
CENTRUM**



**NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM**



**ODBOR EMISIE
A BIOPALIVÁ**

1.	ÚVOD	4
2.	VSTUPNÉ PARAMETRE	7
2.1	Historické údaje vstupných parametrov	7
2.2	Projekcie vstupných údajov a parametrov.....	7
2.2.1	Výmera v kategórii Lesy zostávajúce lesmi (4.A.1).....	8
2.2.2	Výmera v kategórii Krajina konvertovaná na lesy (zalesňovanie) (4.A.2)	9
2.2.3	Výmera kategórie Lesy konvertované na krajinu (odlesňovanie) (4.A.2).....	9
2.2.4	Výmera kategórie Poľnohospodárska krajina (4.B).....	10
2.2.5	Výmera kategórie Trvalé trávne porasty (4.C)	11
2.2.6	Výmera kategórie Mokrade (4.D)	11
2.2.7	Výmera kategórie Sídla (4.E)	12
2.2.8	Výmera kategórie Ostatná krajina (4.F).....	12
2.2.9	Výmera kategórie Lesné požiare	13
2.2.10	Vývoj vekovej štruktúry, prírastkov a ťažieb dreva	13
3.	POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE	16
4.	METODIKA A POUŽITÝ MODEL	18
5.	ZÁVER.....	21
5.1	Projekcie emisií a záchytov v kategórií Lesy zostávajúce lesmi (4.A.1)	21
5.2	Projekcie emisií/záchytov v kategórií Krajina konvertovaná na lesy (4.A.2)	21
5.3	Projekcie emisií a záchytov v kategórii Poľnohospodárska krajina (4.B).....	22
5.4	Projekcie emisií a záchytov v kategórii Trvalé trávne porasty (4.C).....	23
5.5	Projekcie emisií a záchytov v kategórii Sídla (4.E).....	23
5.6	Projekcie emisií a záchytov v kategórii Ostatná krajina (4.F).....	24
5.7	Projekcie emisií a záchytov v kategórii Výrobky z vyťaženého dreva (4.G).....	24
6.	LITERATÚRA	26
	PRÍLOHA č. 1	27
	PRÍLOHA č. 2.....	32

1. ÚVOD

Sumárna správa k projekciám emisií/záchytov skleníkových plynov zo sektora Využívanie krajiny, zmeny vo využívaní krajiny a lesníctva (LULUCF), bola pripravená na základe legislatívnej povinnosti Slovenskej republiky predkladať Európskej Komisii projekcie emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok, raz za 2 roky. Predkladané projekcie boli vypracované na základe [Nariadenia EP a Rady \(EÚ\) 2018/1999](#) z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy, ktorým sa menia Nariadenia EP a Rady (ES) č. 663/2009 a (ES) č. 715/2009, Smernice EP a Rady 94/22/ES, 98/70/ES, 2009/31/ES, 2009/73/ES, 2010/31/EÚ, 2012/27/EÚ a 2013/30/EÚ, Smernice Rady 2009/119/ES a (EÚ) 2015/652 a ktorým sa ruší Nariadenie EP a Rady (EÚ) č. 525/2013 a jeho Vykonávacieho nariadenia Komisie (EÚ) 2020/1208 zo 7. augusta 2020 o štruktúre, formáte, postupoch predkladania a preskúmaní informácií nahlasovaných členskými štátmi podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1999, ktorým sa ruší vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 749/2014.

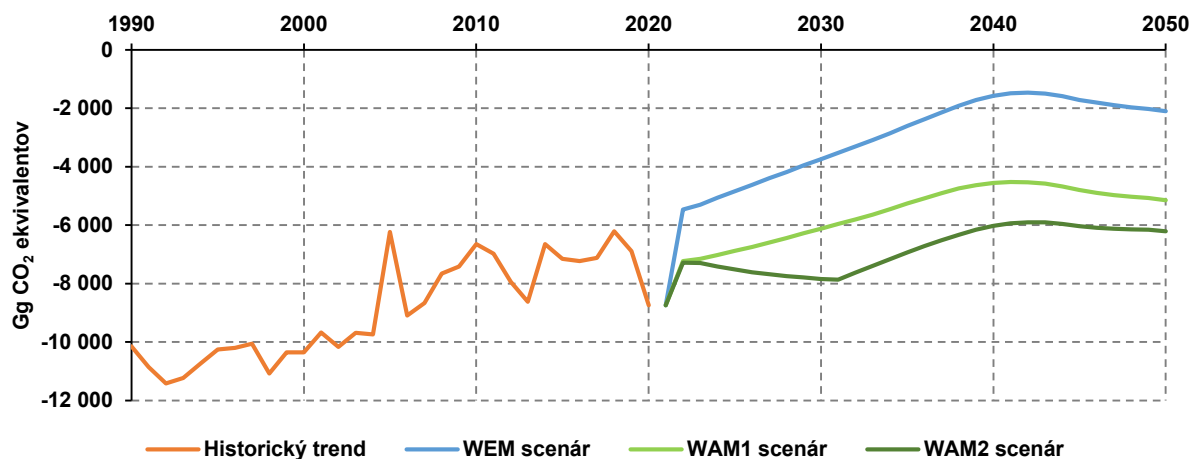
V tejto správe sa venujeme účinku prijatých, realizovaných a plánovaných opatrení a politík a analýze ich dopadu na projekcie emisií/záchytov (CO₂, CH₄ a N₂O) skleníkových plynov (GHGs) v jednotlivých kategóriách využívania krajiny 4.A Lesy – Forest Land, 4.B – Poľnohospodárska krajina - Cropland, 4.C Trvalé trávne porasty – Grassland, 4.D Mokrade – Wetlands, 4.E Sídla – Settlements, 4.F Ostatná krajina – Other Land a 4.G Výrobky z vyťaženého dreva – Harvested Wood Products (HWP), ale aj v celom sektore LULUCF.

Národné lesnícke centrum (NLC) – Lesnícky výskumný ústav (LVÚ) v spolupráci s Národným poľnohospodárskym a potravinárskym centrom, Výskumným ústavom pôdozvedectva a ochrany pôdy (NPPC-VÚPOP) a Výskumným ústavom trávnych porastov a horského poľnohospodárstva (NPPC-VÚTPHP) spracovali na základe dostupných informácií tri scenáre vývoja emisií od roku 2020 do roku 2050, scenár s existujúcimi opatreniami (**WEM**) a 2 scenáre s dodatočnými opatreniami (**WAM1** a **WAM2**). Výsledok modelovania projekcií emisií/záchytov GHGs je prezentovaný na **Obrázku 1.1** a v **Tabuľke 1.1**. V scenári **WEM** boli implementované opatrenia prijaté a realizované do roku 2020, tieto opatrenia nezabránili poklesu záchytov GHGs na úrovni -78 % v porovnaní s rokom 1990. V scenári **WEM** boli zohľadnené politiky a opatrenia z oficiálnych národných strategických dokumentov a programov platných na Slovensku do roku 2020, hlavne z Národných lesníckych programov SR 2007 – 2013 a 2014 – 2020 [1], Plánu rozvoja vidieka SR 2004-2006 a Programov rozvoja vidieka 2007 – 2013, 2014 – 2020 [2] a z Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 [3]. V scenároch **WAM1** a **WAM2** boli zapracované opatrenia z dostupných oficiálnych národných strategických dokumentov a programov platných na Slovensku po roku 2020 [1], [3] a Stratégie environmentálnej politiky SR 2030 [4]. Pri implementácii dodatočných opatrení do scenára **WAM1**, záchyty klesli v porovnaní s rokom 1990 o -47 %. Pri implementácii opatrení vo **WAM2** scenári, záchyty klesli v porovnaní s rokom 1990 o -36 %. Historicky najnižšie záchyty CO₂ v sektore LULUCF boli zaznamenané v roku 2005, na čom sa výrazne podieľala kategória Lesy, v dôsledku veľkej vetrovej kalamity vo Vysokých Tatrách. **WEM** aj **WAM1** scenár vykazujú klesajúce záchyty v porovnaní s rokom 2005 (63 % pri scenári **WEM** a 10 % pri scenári **WAM1**). Výraznejší pokles projektovaných záchytov po roku 2020 pri **WEM** scenári, v porovnaní s **WAM1** scenárom, je spôsobený vyšším poklesom záchytov v kategórii Lesy, Poľnohospodárska krajina aj Trvalé trávne porasty a nárastom emisií z kategórií Sídla a Ostatná krajina. Oproti tomu scenár **WAM2** vykazuje o 8 % vyššie záchyty v roku 2050 v porovnaní s rokom 2005. Tento scenár vykazuje mierne zvyšovanie záchytov a ich následný pokles do r. 2040 na úroveň r. 2005, pričom sa postupne približuje k scenáru **WAM1**.

Z hľadiska zmeny klímy je LULUCF sektor unikátny, nakoľko dokáže emisie GHGs predovšetkým zachytávať, len v malej miere je sektor producentom emisií týchto plynov. Posledné publikované výsledky inventarizácie skleníkových plynov na Slovensku za rok 2020 uvádzajú, že v dôsledku ľudskej činnosti bolo vyprodukovaných 37 002,71 Gg CO₂ ekv. V rámci sektora LULUCF bolo zachytených 8 746,54 Gg CO₂ ekv., čo predstavuje 23,6 % zo všetkých vyprodukovaných emisií. Lesy sú v rámci LULUCF na Slovensku najvýznamnejšou kategóriou, ktorá zabezpečuje viac ako 2/3 záchytov CO₂ v

tomto sektore. Okrem tejto kategórie vykazujú záchyty CO₂ aj kategórie poľnohospodárska krajina a trvalé trávne porasty a tiež produkty z vyťaženého dreva, avšak z bilančného hľadiska sú oveľa menej významné. Naopak emisie CO₂, CH₄ a N₂O sú produkované v kategóriách sídla a ostatná krajina, tiež pri spaľovaní biomasy po ťažbe v lesoch, pri lesných požiaroch, ako aj pri mineralizácii pôdy v dôsledku zmien v ich využívaní.

Obrázok 1.1: Výsledok modelovania scenárov **WEM**, **WAM1** a **WAM2** pre projekcie emisií/záchyty skleníkových plynov v sektore LULUCF



Tabuľka 1.1: Celkový trend projekcií emisií/záchyty skleníkových plynov podľa scenárov **WEM**, **WAM1** a **WAM2** v sektore LULUCF

YEAR	WEM	WAM1	WAM2
	Gg CO ₂ ekv.		
1990	-10 142,32	-10 142,32	-10 142,32
1995	-10 256,45	-10 256,45	-10 256,45
2000	-10 356,37	-10 356,37	-10 356,37
2005	-6 229,79	-6 229,79	-6 229,79
2010	-6 651,21	-6 651,21	-6 651,21
2015	-7 151,44	-7 151,44	-7 151,44
2020	-8 746,54	-8 746,54	-8 746,54
2025	-4 553,82	-6 684,23	-7 550,73
2030	-3 456,96	-5 905,54	-7 807,00
Porovnanie s 1990	65,92%	41,77%	23,03%
Porovnanie s 2005	44,51%	5,20%	-25,32%
2035	-2 310,83	-5 021,40	-6 663,94
2040	-1 422,98	-4 466,45	-5 883,85
2045	-1 741,17	-4 836,06	-6 031,11
2050	-2 117,46	-5 169,57	-6 204,86
Porovnanie s 1990	79,12%	49,03%	38,82%
Porovnanie s 2005	66,01%	17,02%	0,40%

Z uvedených výsledkov modelovania vyplýva, že všetky tri scenáre vykazujú zníženie záchyty oproti roku 1990 v roku 2030 a len **WAM2** scenár vykazuje zvýšenie záchyty o 25 % v roku 2030 oproti roku 2005. Tento scenár bol zahrnutý do pripravovaného znenenia zákona o zmene klímy. Všetky tri scenáre vykazujú zníženie záchyty do roku 2050.

Podľa Prílohy č. 1 v návrhu zákona o zmene klímy tak navrhujeme nasledujúce úpravy znenia bodu c:

„Sektor LULUCF má cieľ do roku 2030 zvýšiť záchyty o 25 % (7 807 Gg CO₂ ekvivalentov) v porovnaní s referenčným rokom 2005 (6 230 Gg CO₂ ekvivalentov).

Za tento cieľ je zodpovedné Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky.“

Tabuľka 1.2: Projekcie emisií skleníkových plynov zo sektoru 4. LULUCF podľa scenára **WAM2** do roku 2050

Sektor 4 - LULUCF									
4.	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	<i>Gg CO₂ ekvivalentov</i>								
	-10 142,32	-6 229,79	-8 746,54	-7 550,73	-7 807,00	-6 663,94	-5 883,85	-6 031,11	-6 204,86
	oproti roku 2005				-25,32 %				+0,40 %
	oproti roku 1990				+23,03 %				+38,82 %

2. VSTUPNÉ PARAMETRE

2.1 Historické údaje vstupných parametrov

Projekcie emisií/záchytov GHGs v sektore LULUCF sa modelovali pre 6 hlavných bilančných kategórií využívania krajiny (lesy – Forest land, poľnohospodárska krajina – Cropland, trvalé trávne porasty - Grassland, mokrade - Wetlands, sídla - Settlements, ostatná krajina – Other land) a kategóriu výrobkov z dreva - Harvested wood products ako aj pre rôzne plyny emisií skleníkových plynov (CO₂, CH₄, N₂O). Boli použité dostupné časové rady vstupných údajov za obdobie 1990 – 2020, ktoré boli získané z rôznych zdrojov (Úrad geodézie kartografie a katastra, NLC, Štatistický úrad SR, NPPC-VÚPOP, NPPC-VÚTPHP, Požiarnotechnický a expertízny ústav Ministerstva vnútra SR, [databáza FAO](#)). Ako vstupné údaje boli pre projekcie použité všetky vstupné dáta vstupujúce do účtovania emisií/záchytov GHGs v sektore LULUCF.

Vstupné údaje potrebné do prípravy projekcií:

- výmery jednotlivých kategórií využívania krajiny – lesy, poľnohospodárska krajina, trvalé trávne porasty, mokrade, sídla, ostatná krajina, (údaje za obdobie 1970 – 2020, zdroj Štatistická ročenka o pôdnom fonde SR, Úrad geodézie kartografie a katastra [5]), údaje dostupné po krajoch, okresoch a katastrálnych územiach,
- zmeny vo výmerách do a z jednotlivých kategórií využívania krajiny – lesy, poľnohospodárska krajina, trvalé trávne porasty, mokrade, sídla, ostatná krajina. (údaje za obdobie 1970 – 2020, [5]), údaje dostupné po krajoch, okresoch a katastrálnych územiach,
- ročné prírastky drevín v m³/ha (1990 – 2020, zdroj Súhrnné informácie o stave lesov (SISL), ako súčasť [Informačného systému lesného hospodárstva](#) (ISLH), údaje dostupné po krajoch,
- ročná ťažba dreva v m³ (1990 – 2020, zdroj [SISL](#)), údaje dostupné za Slovensko po drevinách,
- výmera jednotlivých drevín v ha (1990 – 2020, zdroj [SISL](#)), údaje dostupné po krajoch,
- zastúpenie jednotlivých drevín v ha (1990 – 2020, zdroj [SISL](#)), údaje dostupné po krajoch,
- veková štruktúra lesov v ha (2014 – 2020, zdroj [SISL](#)),
- výmera lesných požiarov v ha (1990 – 2020, zdroj NLC v spolupráci s Požiarnotechnickým a expertíznym ústavom Ministerstva vnútra SR),
- vstupy pre produkty z vyťaženého dreva (1990 – 2020, zdroj [databáza FAO](#)).

2.2 Projekcie vstupných údajov a parametrov

Projekcie hlavných vstupných parametrov - výmery a zmeny vo výmerách v jednotlivých kategóriách využívania krajiny v sektore LULUCF za obdobie 2021 – 2050 boli stanovené buď prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza (projekcie dynamické), alebo ako priemerné hodnoty z historických údajov (projekcie statické). Najmä pri **WEM** scenári bol uvažovaný stabilný vývoj rozlôh (resp. rozlôh prevodov medzi kategóriami) vychádzajúci z priemerných hodnôt v období 1990 – 2020. Pokiaľ v tomto období nastal výrazný zlom vo vývoji či intenzite a aktuálna hodnota prevodov (napr. v poslednom desaťročí) je výrazne odlišná ako priemer za celé obdobie, výpočet priemeru bol založený len na poslednom desaťročí, resp. období s aktuálnou, novou úrovňou hodnôt.

Okrem toho boli na projekcie vstupných parametrov v kategórii Lesy použité výstupy z modelu [FCarbon](#), ktorý bol vyvinutý v súvislosti s [implementáciou Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2018/841 z 30. mája 2018 o začlenení emisií a odstraňovania skleníkových plynov z využívania pôdy, zo zmien vo využívaní pôdy a z lesného hospodárstva do rámca politik v oblasti klímy a energetiky na rok 2030](#), ktorým sa mení nariadenie (EÚ) č. 525/2013 a rozhodnutie č. 529/2013/EÚ. Hlavným

dôvodom vývoja modelu [FCarbon](#) boli požiadavky na konzistenciu s reportovaním emisií/záchytov GHGs a zahrnutie dynamických charakteristík lesa súvisiacich s vekom.

Tento model simulujúci budúci vývoj lesov na Slovensku bol vyvinutý v NLC podľa metodiky navrhutej v prácach [6] a [7]. Model je schopný v každom simulačnom kroku, ktorým je 1 rok, simulovať vývoj vekovej štruktúry lesov, zmeny zásob cez bežné ročné prírastky a miery ťažby dreva (ťažbové percentá). Je možné modelovať holorubný a podrastový spôsob obhospodarovania. Simulácia rastu lesa v modeli [FCarbon](#) je založená na rastových tabuľkách [8], ktoré určujú prírastky objemu dreva v m³ pre hlavné dreviny na Slovensku (smrek, jedľa, borovica, buk, dub a šľachtené topole). Objemy prebierok a obnovnej ťažby sa počítajú na základe určených percent ťažby zo zásoby. Model je voliteľne schopný simulovať zmeny v rozlohe drevín a tým aj zmeny v celkovej rozlohe lesa. Model vyžaduje nasledujúce vstupné údaje v členení pre jednotlivé dreviny a vekové stupne): zásoba (m³), rozloha (ha), bonita a ťažbové percento pre prebierky a obnovnú ťažbu (priemer a smerodajnú odchýlku).

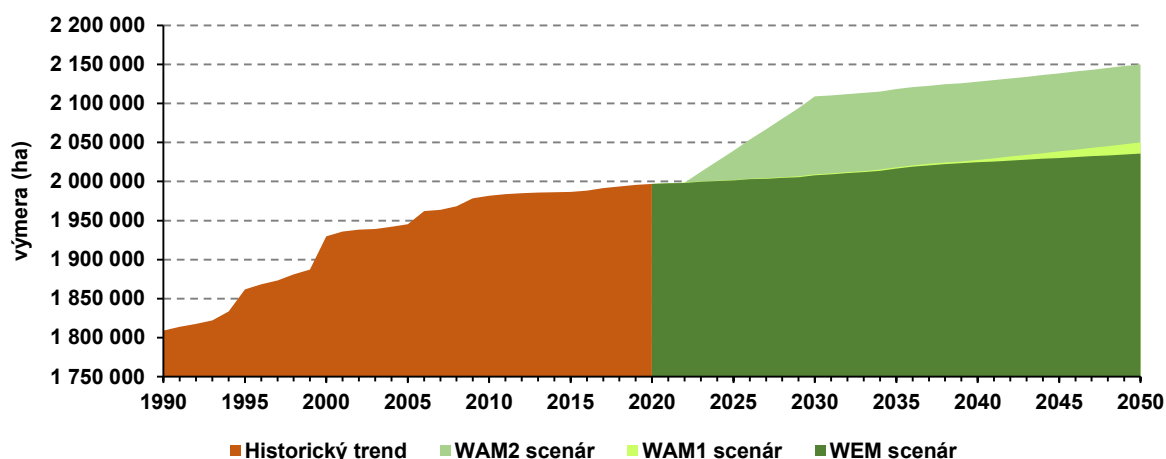
Ako vstupné údaje pre simuláciu budúceho vývoja slovenských lesov boli použité súhrny z centrálnych lesníckych databáz, pripravené vždy za jeden kalendárny rok (zachytávajúce stav na konci roku), stratifikované podľa druhov drevín a 10-ročných vekových stupňov. Tieto súhrny obsahovali informácie o rozlohe jednotlivých drevín a vekových stupňov, zásobách (v m³ hrubiny), zakmenení, bonite, celkovom bežnom prírastku a plánovanom objeme ťažby (výchovnej a obnovnej). Informácie z Lesnej hospodárskej evidencie (LHE) o skutočnej ťažbe dreva boli členené podľa [Vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky č. 297/2011 Z. z. o lesnej hospodárskej evidencii](#) úmyselnú (výchovnú a obnovnú), mimoriadnu a náhodnú (vykonanú, s ponechaním dreva v lesnom poraste a nevykonanú).

2.2.1 Výmera v kategórii Lesy zostávajúce lesmi (4.A.1)

Výmera lesov a jej vývoj patria medzi základné ukazovatele trvalo udržateľného obhospodarovania lesov. Nároky spoločnosti na lesy, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu pri zmierňovaní klimatickej zmeny, zachovaní biologickej rozmanitosti, ochrane vodných zdrojov, prevencii povodní, poskytovaní drevných a nedrevných produktov, ako aj ďalších ekosystémových služieb, sa neustále zvyšujú. Preto udržanie a zvyšovanie výmery lesov je nanajvýš žiaduce. Podľa údajov zo Súhrnných informácií o stave lesov (zdroj [SISL](#)), pretrváva dlhodobý trend zvyšovania. Od roku 1990 sa výmera lesných porastov zvýšila o 28,3 tisíc ha, resp. o 1,47 %. Jej nárast, približne o 975 ha ročne za uvedené obdobie, je spôsobený najmä zmenou druhu pozemku. Celková výmera lesných pozemkov v roku 2020 bola 2 027 852 ha a od roku 1990 sa zvýšila o 46,6 tisíc ha (t. j. o 2,36 %). V priemere sa za uvedené obdobie zvýšila o 1 607 ha ročne. Lesnatosť, počítaná ako percentuálny podiel výmery lesných pozemkov na celkovej výmere SR (4,903 mil. ha vrátane vodných plôch), v roku 2020 dosiahla 41,3 %. Od roku 1990 sa zvýšila o 1,0 %. Na jedného obyvateľa SR pripadá 0,36 ha lesa [9].

Vývoj výmery v kategórii Lesy zostávajúce lesmi, kopíruje uvedený trend zvyšovania výmery lesov SR. Z uvedeného dôvodu projekcia predpokladá zvyšovanie výmery lesov aj po roku 2020, tak pri **WEM** ako aj pri **WAM1** a **WAM2** scenároch (**Obrázok 2.1**). Pri scenári **WAM2** navyše predpokladá prevod 100 000 ha tzv. bielych plôch do lesných pozemkov (12 500 ha ročne v období 2023 až 2030).

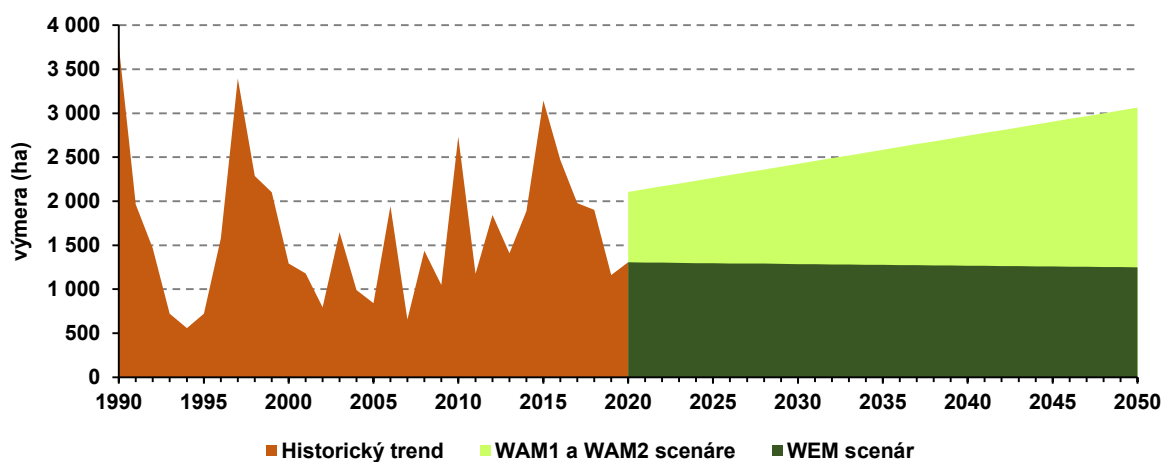
Obrázok 2.1: Vývoj výmery v kategórii 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi a prognózy do roku 2050



2.2.2 Výmera v kategórii Krajina konvertovaná na lesy (zalesňovanie) (4.A.2)

Historická výmera v tejto kategórii vykazuje počas celej periódy 1990 – 2020 rozkolísaný priebeh. Najvyššia hodnota výmery bola zaznamenaná v roku 1990 a to 3 770 ha a najnižšia 559 ha v roku 1994. Priemerná hodnota bola 1 670 ha. Vývoj do budúcnosti ukazuje mierne klesajúci trend (**WEM**) a stúpajúci trend (**WAM1** a **WAM2**, ktorých výmery sú identické) (**Obrázok 2.2**).

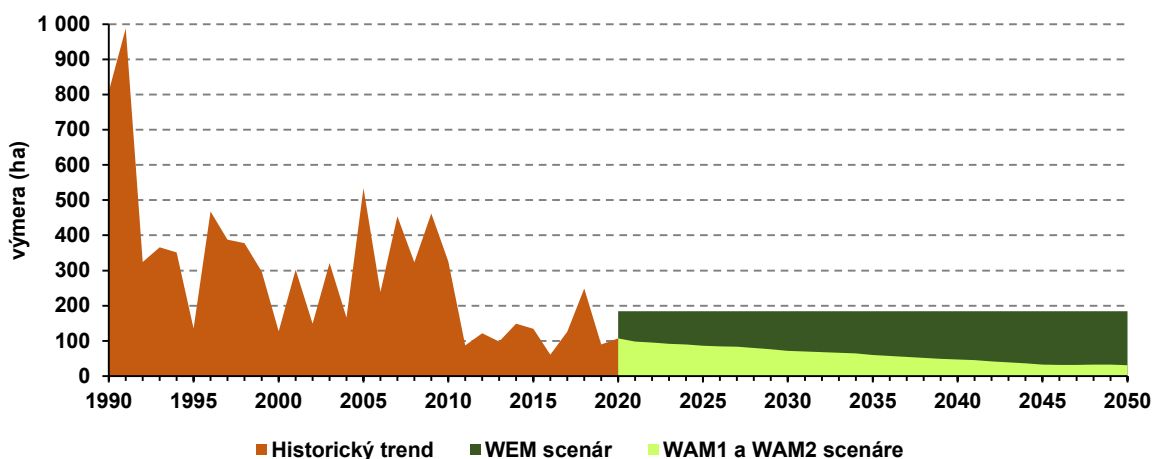
Obrázok 2.2: Vývoj výmery v kategórii 4.A.2 Krajina konvertovaná na lesy (zalesňovanie) a prognózy do roku 2050



2.2.3 Výmera kategórie Lesy konvertované na krajinu (odlesňovanie) (4.A.2)

Historická výmera v tejto kategórii vykazuje v celej perióde 1990 – 2020 rozkolísaný priebeh. Najvyššia hodnota výmery bola zaznamenaná v roku 1991 a to 988 ha a najnižšia 61 ha v roku 2016. Priemerná hodnota bola 301 ha. Vývoj do budúcnosti ukazuje vyrovnaný trend (**WEM**) a mierne klesajúci trend (**WAM1** a **WAM2**, ktorých výmery sú identické) (**Obrázok 2.3**).

Obrázok 2.3: Vývoj výmery v kategórii 4.A.2 Lesy konvertované na krajinu (odlesňovanie) a prognózy do roku 2050

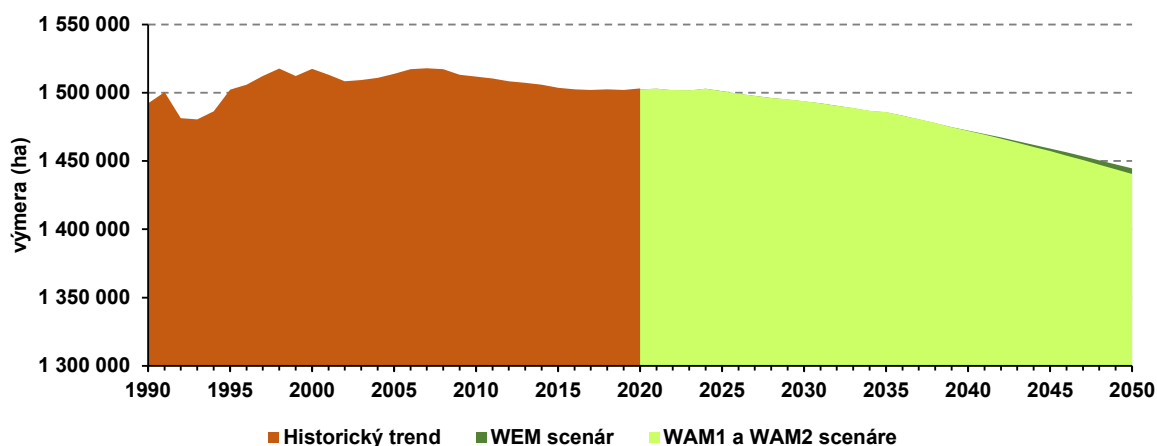


2.2.4 Výmera kategórie Poľnohospodárska krajina (4.B)

Historická výmera v tejto kategórii vykazuje v celej perióde 1990 – 2020 mierne rozkolísaný priebeh a od roku 1998 trvale klesajúci trend. Predpokladaný vývoj v kategórii poľnohospodárska pôda do budúcnosti zahŕňa skutočnosť, že v najbližších rokoch budú pôsobiť protichodné faktory na vývoj výmer, ktoré sa budú pravdepodobne časom ešte stupňovať. Na jednej strane bude pôsobiť tlak na záber a zástavbu poľnohospodárskej pôdy obytnými plochami, priemyselnými, obchodnými a logistickými centrami, ako aj komunikáciami. Na druhej strane stále viac silnie tlak na zachovanie poľnohospodárskej pôdy, posilnenia jej produkčných funkcií, najmä vo vzťahu k aspoň čiastočne zvýšenej sebestačnosti potravín a najmä posilnenia mimo produkčných funkcií pôdy, ako je napr. akumulácia vody v krajine, protierózna ochrana, biodiverzita, tvorba krajiny a tiež zmiernovanie negatívnych dopadov zmeny a adaptácia na zmenu klímy. S významným pozitívnym vplyvom tejto kategórie sa počíta tiež v súvislosti so záchyтом emisií a sekvestráciou uhlíka. K tomu smeruje nielen [Spoločná poľnohospodárska politika EÚ](#), ale aj iné, najmä environmentálne zamerané politiky EÚ ako sú napr. [Európska zelená dohoda](#).

Na základe uvedených skutočností je možné predpokladať stabilizáciu výmery v tejto kategórii, resp. jej veľmi mierny pokles. Čo sa týka vnútornej štruktúry, očakáva sa nárast výmery jednotlivých trvalých kultúr, najmä ovocných sádov, vinogradov a bolo by vhodné aj chmeľníc, nakoľko produkty zo všetkých týchto kultúr tvoria záporné saldo hospodárskej bilancie, navyše z bilancií emisií GHG vykazujú tieto kultúry pomerne vysoké záchyty CO₂. Popri tom sa očakáva, že v rámci pod kategórie orné pôdy nastane zvýšenie podielu krajinných prvkov a nelesnej drevinovej vegetácie formou stromoradií, medzí, solitérov a stromov v skupinách, čo posilní plnenie mimo produkčných funkcií poľnohospodárskej krajiny a pôdy. Vývoj výmery poľnohospodárskej pôdy do budúcnosti ukazuje klesajúci trend (**WEM**) a mierne klesajúci trend (**WAM1** a **WAM2**, ktorých výmery sú identické) (**Obrázok 2.4**).

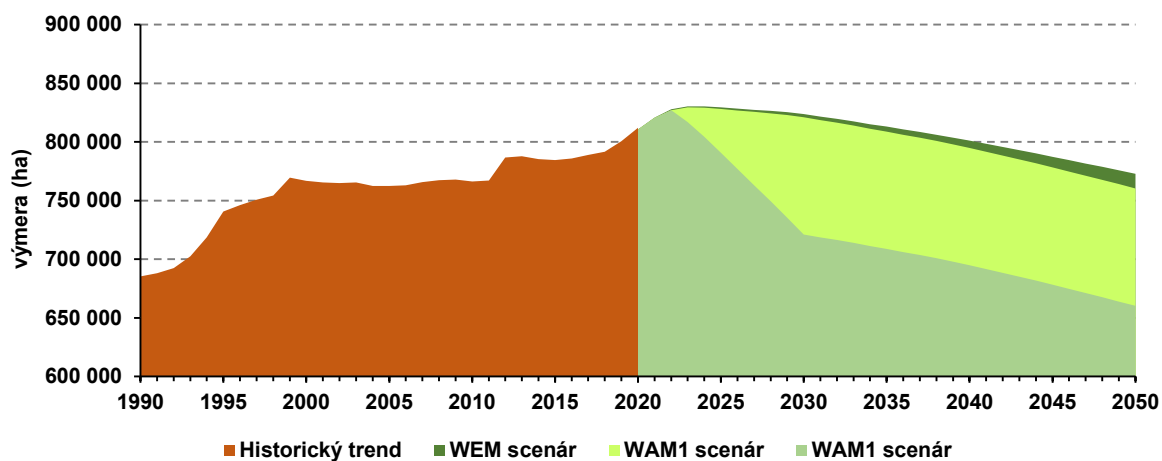
Obrázok 2.4: Vývoj výmery v kategórii 4.B Poľnohospodárska krajina a prognózy do roku 2050



2.2.5 Výmera kategórie Trvalé trávne porasty (4.C)

Nastavený trend dáva výhľad, že s najväčšou pravdepodobnosťou bude pokračovať pozvoľné znižovanie výmery trvalých trávnych porastov, hlavne z dôvodu prevodu nevyužívaných a opustených porastov do lesného fondu, ekologické a vodoochranné reštrikcie, zavádzanie leso-pastorálnych systémov, prevod pozemkov pod správy národných parkov. V prípade zavádzania a uplatňovania vhodných socioekonomických a ekosystémových opatrení resp. platieb v krajine, by mohlo dôjsť k stabilizácii výmery v tejto kategórii a zlepšeniu aj jej využívania. Vývoj výmery trvalých trávnych porastov do budúcnosti ukazuje klesajúci trend pre všetky scenáre (**WEM**, **WAM1** a **WAM2**) (**Obrázok 2.5**).

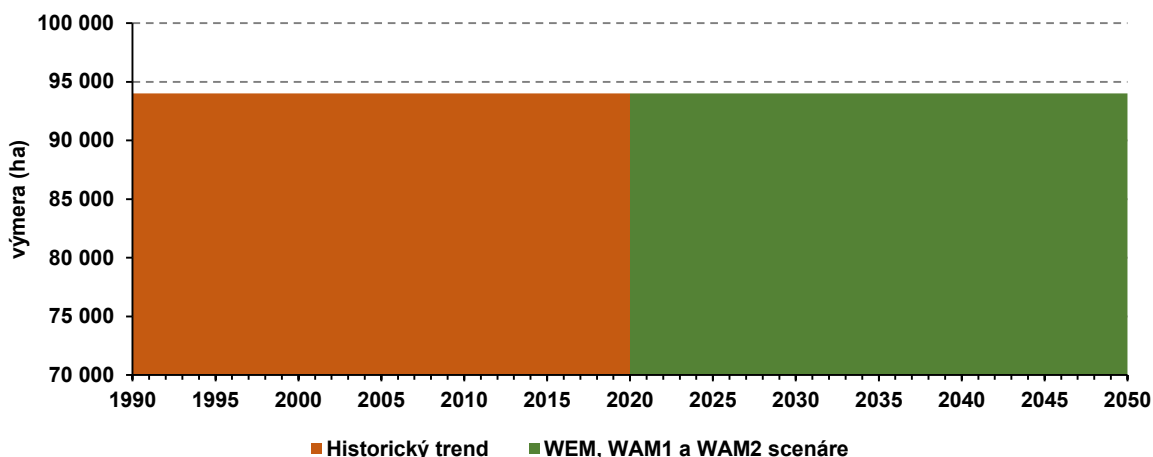
Obrázok 2.5: Vývoj výmery v kategórii 4.C Trvalé trávne porasty a prognózy do roku 2050



2.2.6 Výmera kategórie Mokrade (4.D)

Slovensko nevykazuje v dlhodobom horizonte zmeny v tejto kategórii. Je reálny predpoklad, že to takto zostane aj v budúcnosti, preto sú výmery pre **WEM**, **WAM1** aj **WAM2** scenár identické (**Obrázok 2.6**).

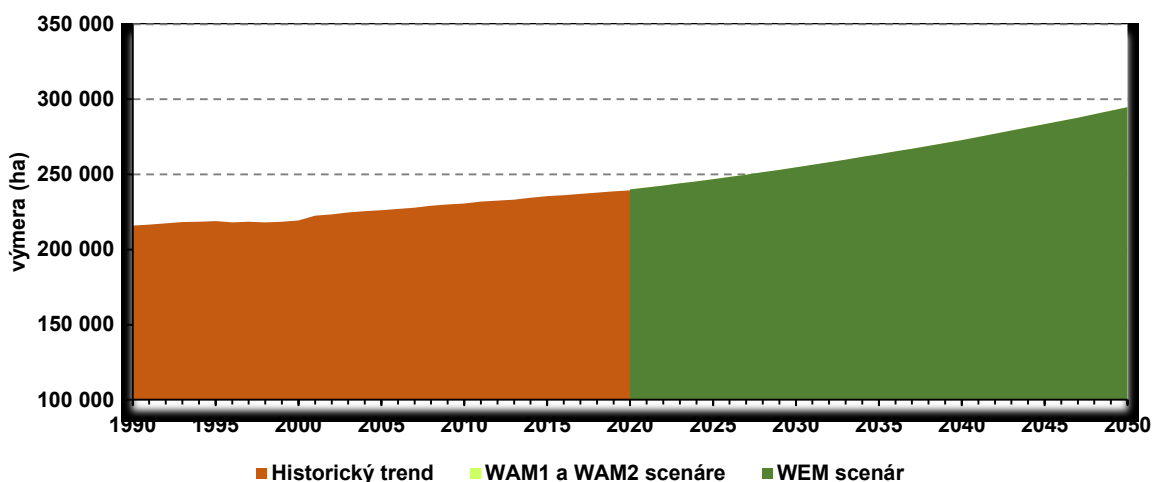
Obrázok 2.6: Vývoj výmery v kategórii 4.D Mokrade a prognózy do roku 2050



2.2.7 Výmera kategórie Sídla (4.E)

Výmera tejto kategórie využívania krajiny vykazuje počas celého obdobia neustále rastúci trend. Táto situácia je väčšinou spôsobená rozvojom dopravnej infraštruktúry, priemyselných oblastí, rozvojom miest a obcí, zvyšovaním výmery rôznej infraštruktúry v krajine. Na Slovensku je veľmi často spojená s poklesom výmery v kategórii poľnohospodárska pôda, nakoľko súvisí so zaberaním kvalitnej ornej pôdy. Vývoj do budúcnosti poukazuje na stúpajúci trend pre všetky scenáre pričom výmery pre **WAM** scenáre sú identické (**Obrázok 2.7**).

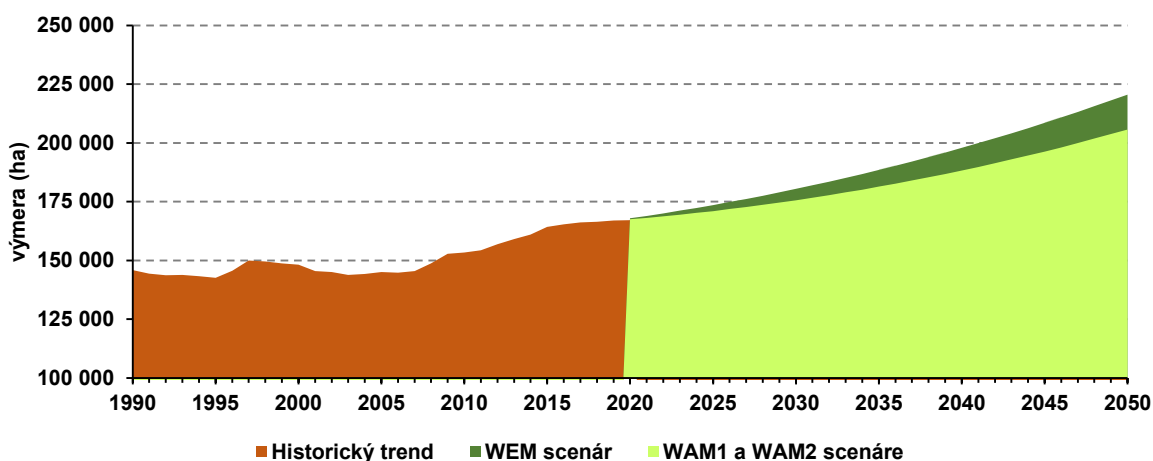
Obrázok 2.7: Vývoj výmery v kategórii 4.E Sídla a prognózy do roku 2050



2.2.8 Výmera kategórie Ostatná krajina (4.F)

Výmera tejto kategórie využívania krajiny vykazuje počas celého obdobia neustále rastúci trend. Táto situácia je väčšinou spôsobená degradáciou poľnohospodárskej pôdy, ale tiež ponechávaním územia Slovenska bez aktívneho manažmentu. Vývoj do budúcnosti poukazuje na stúpajúci trend pre všetky scenáre, výmery pre **WAM** scenáre sú identické (**Obrázok 2.8**).

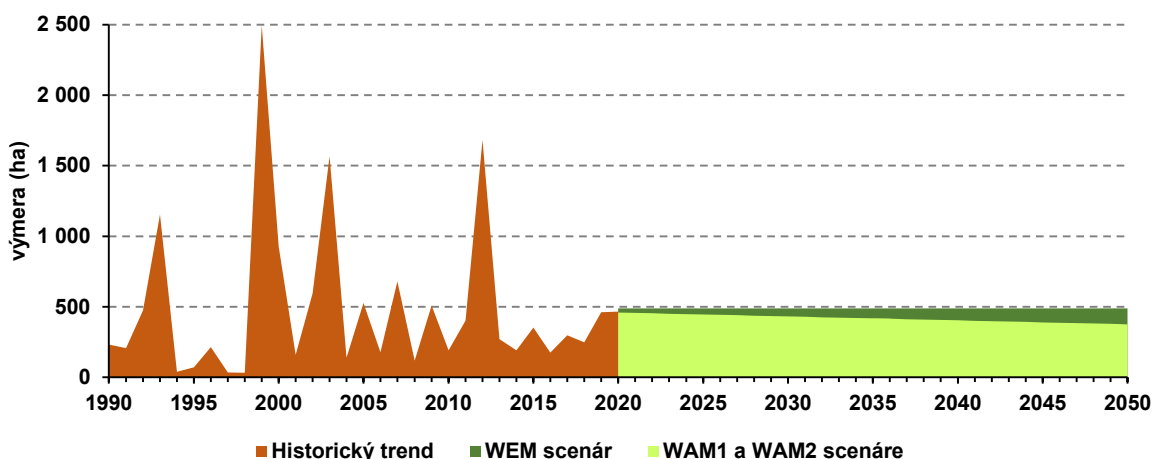
Obrázok 2.8: Vývoj výmery v kategórii 4.F Ostatná krajina a prognózy do roku 2050



2.2.9 Výmera kategórie Lesné požiare

Historická výmera lesných požiarov vykazuje v celej perióde rozkolísaný priebeh. Najvyššia hodnota výmery bola zaznamenaná v roku 1999 a to 2 496 ha a najnižšia 32 ha v roku 1998. Priemerná hodnota bola 488 ha. Vývoj do budúcnosti ukazuje vyrovnaný trend (**WEM**) a mierne klesajúci trend pri **WAM** scenároch, ktoré sú identické (**Obrázok 2.9**).

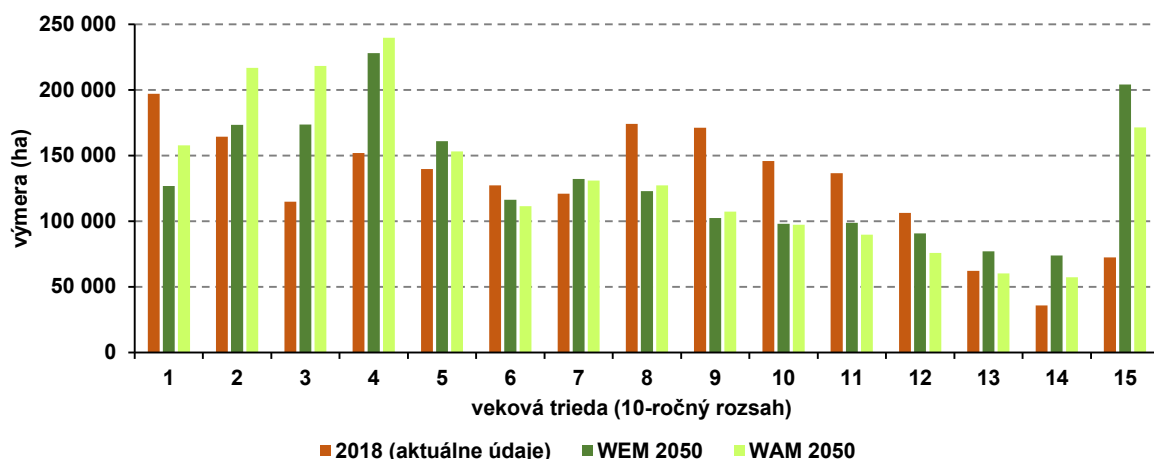
Obrázok 2.9: Vývoj výmery v kategórii Lesné požiare a prognózy do roku 2050



2.2.10 Vývoj vekovej štruktúry, prírastkov a ťažieb dreva

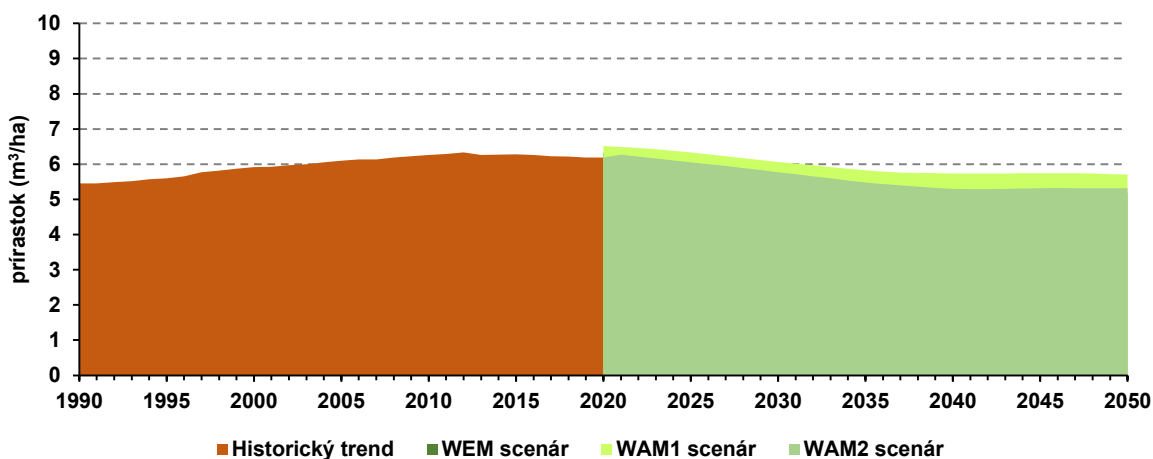
Budúci vývoj lesov bol simulovaný pomocou modelu [FCarbon](#) pre obdobie rokov 2020 – 2050. Vstupné údaje o stave lesov boli založené na sumárnych charakteristikách porastov jednotlivých drevín (veková štruktúra, zásoba (m³), rozloha (ha) a bonita) za r. 2019. Ťažbové percentá (percentuálny objem ročnej ťažby hrubiny z celkovej zásoby) boli odvodené z údajov za obdobie 2013 – 2018, ktoré vystihujú súčasnú úroveň obnovy porastov. Určené boli samostatne pre plánované a reálne uskutočnené ťažby (**Obrázok 2.10**).

Obrázok 2.10: Zmena vekovej štruktúry (plochy lesných porastov v jednotlivých vekových stupňoch) od roku 2018 do 2050 podľa scenárov **WEM** a **WAM**



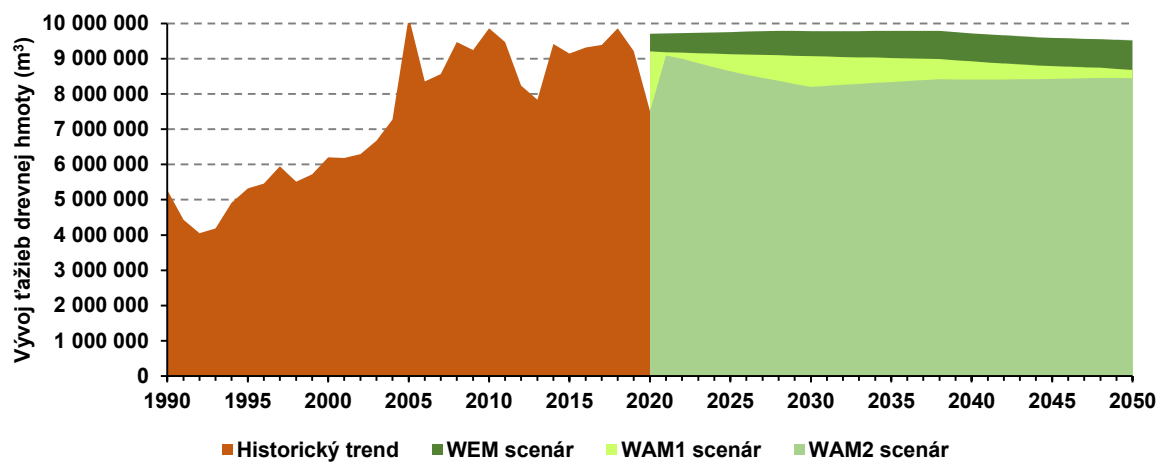
Na základe týchto vstupných údajov model **FCarbon** počas simulácie v každom kroku (1 rok) kalkuloval vývoj vekovej štruktúry lesov (zvýšením veku, prevodom vyťažených plôch do najmladších kategórií; **Obrázok 2.10**), zmeny zásob pomocou bežných ročných prírastkov (**Obrázok 2.11**) a ťažby dreva (prostredníctvom ťažbových percent; **Obrázok 2.12**).

Obrázok 2.11: Vývoj prírastkov drevnej hmoty (v m^3 hrubiny na ha) a prognózy do roku 2050



V závislosti od druhu dreveniny bol simulovaný aj spôsob obhospodarovania a to: holorubný (najmä borovica a smrek v prípade kalamít), no najmä podrastový spôsob (pomer oboch spôsobov stanovený na základe podielu prirodzenej obnovy z Plánov starostlivosti o les). Model **FCarbon** tiež zohľadňoval zmeny vo výmere drevín (a zároveň v drevinovom zložení) a tým aj zmeny v celkovej výmere lesa podľa scenárov **WAM** a **WEM**. Vypočítané prírastky a úbytky drevnej hmoty slúžili ako vstup pre kalkulácie zmien zásob uhlíka (**Obrázok 2.12**).

Obrázok 2.12: Vývoj ťažieb drevnej hmoty (v m³) a prognózy do roku 2050



3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE

Európska rada vo svojich záveroch z 23. a 24. októbra 2014 v rámci politík v oblasti klímy a energetiky do roku 2030 schválila záväzný cieľ znížiť do roku 2030 domáce emisie skleníkových plynov v celom hospodárstve aspoň o 40 % v porovnaní s rokom 1990. Aktuálne je však platný cieľ -55 %, ktorý bol zvýšený prostredníctvom [Európskej zelenej dohody](#). K dosiahnutiu tohto cieľa by mala prispieť aj implementácia Nariadenia EP a R (EÚ) 2018/841 jednotlivými členskými štátmi. Toto nariadenie je súčasťou plnenia záväzkov Únie v rámci Parížskej dohody, prijatej na základe [Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy](#) (UNFCCC). Únia by mala naďalej znižovať svoje emisie skleníkových plynov a zvyšovať odstraňovanie v súlade s [Parížskou dohodou](#) k UNFCCC. Preto bola pri spracovávaní projekcií emisií/záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF začlenená aj podmienka [Nariadenia EP a Rady EÚ 2018/841](#), že každý členský štát v období rokov 2021 až 2025 a rokov 2026 až 2030 pri zohľadnení nástrojov flexibility stanovených v článkoch 12 a 13 zabezpečí, aby emisie neprekročili záchyty (nulové emisie).

Projekcie emisií/záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF sú založené na strategických sektorových dokumentoch [1], [2], [3], [4] a [10].

Projekcie emisií a záchytov boli pripravené pre dva požadované scenáre vývoja **WEM** a **WAM**. V tejto správe sú uvádzané 2 alternatívne scenáre **WAM1** a **WAM2**. Pričom **WAM2** scenár bol vypracovaný ako ambicióznejší v zmysle zvýšenia záchytov CO₂ v sektore LULUCF, nie je však pravdepodobný. Pri zostavení projekcií v sektore LULUCF boli do úvahy vzaté opatrenia uvedené v **Tabuľke 2.1**.

Scenár s existujúcimi opatreniami (**WEM** – Scenario with existing measures) obsahuje politiky a opatrenia prijaté do konca roku 2020 a ich efekt na emisie/záchyty v LULUCF od roku 2020. Nakoľko má zalesňovanie poľnohospodársky využívanej pôdy vysoký uhlíkový sekvestračný potenciál, bolo toto opatrenie realizované v rámci jednotlivých PRV [2]. V prvom PRV na roky 2004 – 2006 bolo zalesňovanie nevyužitej poľnohospodárskej pôdy podporené 15 projektmi s celkovým výsledkom zalesnenia 100 ha. V nasledujúcich rokoch pokračovalo zalesňovanie podľa PRV 2007 – 2013 (28 projektov s celkovou rozlohou 133,35 ha) a vo výročnej správe k [PRV 2014 – 2020](#) za rok 2019 sa uvádza, že v priebehu posledných dvoch predchádzajúcich programovacích období sa na Slovensku realizovala výsadba lesných drevín na poľnohospodárskom pôdnom fonde o celkovej výmere 332 ha. Okrem toho bol zrealizovaný projekt pre založenie porastov rýchlo rastúcich drevín na 35 ha poľnohospodárskej pôdy. Podľa Výročnej správy 2008 PRV na roky 2004 – 2006 bolo na Slovensku do konca roka 2008 zatrávnovaných 29 320 ha ornej pôdy.

Scenáre s ďalšími opatreniami (**WAM1** a **WAM2** - Scenario with additional measures) reprezentujú scenáre vývoja LULUCF s aplikovanými opatreniami očakávanými po roku 2020. Čo sa týka lesníctva aktuálne nie sú známe nové konkrétne opatrenia (kvantifikácia). MPRV SR začalo v roku 2019 s prípravou tvorby nového strategického dokumentu – NLP SR pre obdobie rokov 2022 – 2030 (opatrenie 5.30.3), ktorý obsahovo nadviaže na vyhodnotenie plnenia AP NLP SR a vládou schváleného dokumentu [4]. Aj na ich základe sa bude nový NLP SR zameriavať na kľúčové spoločenské témy zvyšovania úlohy lesov a LH SR v boji proti klimatickej zmene, zelenú ekonomiku, či rozvoj zamestnanosti vo vidieckych oblastiach. Nový NLP SR pre obdobie rokov 2022 – 2030 bude obsahovať monitorovacie indikátory (kvalitatívne a kvantitatívne), čo následne umožní ich zapracovanie do budúcich projekcií. NUS [3] uvádza, že podpora zvyšovania záchytov v sektore LULUCF sa v krátkodobom horizonte bude realizovať hlavne pomocou spoločnej poľnohospodárskej politiky a cez adaptačné opatrenia v rámci 2. programovej priority na Slovensku financovanej z EÚ rozpočtu.

Čo sa týka ďalších kategórií (poľnohospodárska pôda a trvalé trávne porasty) pre tieto sa až v novembri 2020 začali dialógy s Európskym parlamentom a Komisiou EÚ o príprave Strategického plánu [Spoločnej poľnohospodárskej politiky \(SP SPP\)](#). Legislatívny proces pokračuje aj v rokoch 2021 a 2022. Bolo schválené dvojročné prechodné obdobie (roky 2021 a 2022). Slovenský agrozorť intenzívne pracuje na SP SPP na nasledujúce programovacie obdobie, ktoré bude trvať do roku 2027.

Zoznam politík a opatrení, ktoré boli zohľadnené pri projekciách emisií/záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF pri jednotlivých scenároch a ich účinok je uvedený v **Tabuľke 2.1**.

Tabuľka 2.1: Zoznam politík a opatrení, implementovaných pri projekciách emisií/záchytov skleníkových plynov podľa scenárov v sektore LULUCF

PAM	SCENÁR	PLYN/KATEGÓRIA	OPATRENIE	EFEKT OPATRENIA
NLP [1] PRV [2] NUS [3]	WEM	CO ₂ / lesy, poľnohospodárska krajina, trvalé trávne porasty	Zalesňovanie poľnohospodársky nevyužívaných pôd, založenie porastov rýchlo rastúcich drevín na poľnohospodárskej pôde, zatrávňovanie poľnohospodárskej pôdy, opatrenia na znižovanie požiarov	synergický
NLP [1]	WEM	CO ₂ / lesy	Prevenca pred odlesňovaním (ako integrovaná časť trvalo udržateľného obhospodarovania lesov)	synergický
NLP [1] PRV [2]	WEM	CO ₂ / lesy	Ochrana existujúcich lesov proti prírodným disturbanciám (ako integrovaná časť trvalo udržateľného obhospodarovania lesov)	synergický
NLP [1] Stratégia adaptácie [10]	WAM	CO ₂ / lesy	V rámci trvalo udržateľného hospodárenia v lese podporovať opatrenia zamerané na zvyšovanie záchytov uhlíka. Upraviť drevinové zloženie s cieľom zvyšovania odolnosti porastov voči suchu a znižovania zraniteľnosti biotickými a abiotickými činiteľmi.	synergický
NUS [3] Envirostratégia [4]	WAM	CO ₂ / lesy	Zvýšenie výmery lesov prostredníctvom zalesňovania poľnohospodársky nevyužívaných pôd pri zachovaní diverzity nelesných biotopov Vytvoriť podmienky na doriešenie statusu tzv. Bielych plôch	synergický
NUS [3]	WAM	CO ₂ / lesy	Udržanie vitálnych lesov obmedzením negatívnych dopadov klimatických zmien na lesy prostredníctvom opatrení zameraných na adaptáciu lesov (podpora využitia alternatívnych modelov hospodárenia za účelom úpravy drevinového zloženia, využitia vhodných proveniencií).	synergický
NUS [3]	WAM	CO ₂ / Výrobky z vyťaženého dreva	Zvyšovanie podielu výrobkov z dreva (HWP) s dlhou dobou životnosti, vrátane na stavebné účely.	synergický
NUS [3]	WAM	CO ₂ / poľnohospodárska krajina	Implementácia opatrení zameraných na zvýšenie sekvestrácie uhlíka v poľnohospodárskych pôdach a udržiavanie vysokej úrovne organického uhlíka v pôdach bohatých na uhlík.	synergický
NUS [3]	WAM	CO ₂ / trvalé trávne porasty	Údržba a obnova trávnych porastov.	synergický

4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL

Emisná inventúra	SVK_CRF_13-04-2022 (1990 – 2020)
Základný rok pre projekcie	2018 – 2020
Základný rok pre politiky a opatrenia	2020
Projekcie emisií na obdobie	2021 – 2050
Redukčné ciele	2030 a 2050
Vyjadrenie redukcie oproti rokom	1990 (základný rok pre emisie skleníkových plynov)
	2005 (základný rok pre emisie v nariadení ESR ¹)

Projekcie emisií boli pripravené v súlade s metodikou Medzivládneho panelu pre zmenu klímy z roku 2006, kapitola IV ([12] [IPCC 2006 Guidelines](#))². Výpočtový analytický nástroj je založený na platforme MS Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) definované podľa scenárov **WEM** a **WAM**. Na projekcie emisií a záchyto v kategórii Lesy použité výstupy z modelu [FCarbon](#), ktorý bol vyvinutý v súvislosti s implementáciou [Nariadenia EP a Rady \(EÚ\) 2018/841](#). Hlavným dôvodom vývoja modelu boli požiadavky na konzistenciu s reportovaním emisií a záchyto emisií skleníkových plynov v rámci národných emisných inventúr a tiež zahrnutie dynamiky vývoja lesov prostredníctvom charakteristík súvisiacich s vekovou štruktúrou lesa. Celý postup simulácie modelu [FCarbon](#) a výpočet projekcií emisií a záchyto je programovaný v jazyku Python a údaje sú uložené v databáze SQLite.

V súvislosti s veľmi výnimočnou situáciou v sektore LULUCF v roku 2020, spôsobenej nízkou ťažbou, utlmenou proti-pandemickými opatreniami počas prvej vlny COVID-u 19, sa zvýšili záchyty a rok 2020 bol mimo dlhodobý trend s vysokým záchytom výnimočný, sa projekcie emisií kalibrovali na časové obdobie 2014 – 2019. Toto umožnilo znížiť fluktuáciu projekcií emisií a nadviazať ich na predchádzajúci trend.

Model bol kalibrovaný pomocou údajov za roky 2014 – 2019, pretože prvé využiteľné údaje o stave lesných porastov z referenčného obdobia boli platné ku koncu roka 2013. Cieľom kalibrácie bolo zvýšiť presnosť simulačného procesu tak, aby bol schopný čo najvernejšie reprodukovat' výsledné emisie a záchyty a aby bolo možné sledovať skutočný vývoj lesných porastov počas referenčného obdobia. Pre každý rok simulácie boli špecifikované odchýlky od priemerných hodnôt prebiekových a ťažbových percent (pozitívne aj negatívne, v %), takže súčet odchýlok v kalibračnom období bol nulový. Po prvom spustení modelu sa vypočítali celkové prírastky a úbytky zásob uhlíka. Zistilo sa, že výsledná priemerná hodnota prírastkov (5 141,1 kt C) bola vyššia o 2,68 % a priemerná hodnota simulovaných úbytkov (-3 874,5 kt C) bola nižšia o 0,05 % v porovnaní s priemernými hodnotami národnej inventúry emisií a záchyto skleníkových plynov (5 006,9 kt C a -3 872,5 kt C). Prírastky uhlíka boli porovnané podľa jednotlivých druhov drevín a boli vypočítané pomery simulovaných hodnôt ku skutočným hodnotám. Tieto pomery sa použili ako násobitelia na prírastky objemu určené z rastových tabuliek podľa jednotlivých drevín pre úpravu celkových simulovaných prírastkov biomasy. Kalibrovaný model bol použitý na simuláciu vývoja vekovej štruktúry lesov, prírastkov a ťažieb v období rokov 2020 – 2050. Ako vstupy do modelu boli použité údaje o stave lesa platné ku koncu roka 2019.

Pre kvantifikáciu emisií a záchyto v jednotlivých kategóriách bola použitá metóda „gains-losses“ (prírastky a úbytky). Táto je založená na odhadoch medziročnej zmeny biomasy z rozdielu jej prírastkov a úbytkov, kde prírastky predstavujú ročný nárast zásob uhlíka v dôsledku rastu biomasy a úbytky

¹ [Nariadenie \(EÚ\) 2018/842 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

² Rozhodnutie 6/CP.25 „Revision of the UNFCCC reporting guidelines on national communications for Parties included in Annex I to the Convention“, vydané 16. marca 2020 v materiáli FCCC/CP/2019/13/Add.1.

predstavujú ročný pokles zásob uhlíka v dôsledku odstraňovania biomasy (ťažby). Výsledky simulácie pre jednotlivé dreviny sú zosumarizované v rámci každého kroku a zo sumárnych údajov sú vypočítané emisie a záchyty v živej biomase. Ročný prírastok hrubiny (m^3) sa prevedie na prírastok biomasy (v hmotnosti sušiny) pomocou hustoty dreva, konverzného a expanzného faktora (BCEFI - Biomass Conversion Expansion Factor) a pomeru nadzemnej a podzemnej biomasy (R - Root-to-Shoot Ratio). Ročný prírastok zásob uhlíka sa vypočíta pre násobením hmotnosti sušiny priemerným obsahom uhlíka v sušine (50 % pre ihličnaté a 49 % pre listnaté drevo). Medziročné úbytky zásob uhlíka v dôsledku straty biomasy sa vyrátajú z ročného objemu ťažby (m^3), konverzného a expanzného faktora (BCEFR), pomeru nadzemnej a podzemnej biomasy (R) a priemerného obsahu uhlíka v sušine. Výsledné zmeny zásob uhlíka (prírastky mínus úbytky) sa prevedú na CO_2 emisie a záchyty vynásobením hmotnosti uhlíka -44/12. Podrobnejšie informácie o metodike výpočtov emisií a záchytov sú publikované v Národnej inventarizačnej správe 2022³. V prípade kategórie 4.A.1 Les zostávajúci lesom boli projekcie spracované ako pokračovanie obhospodarovania lesov v takzvanom referenčnom období 2014 – 2019, a to pre všetky scenáre.

WEM scenár:

Vo **WEM** scenári bol predpokladaný vývoj prírastkov – gains, modelovaný na základe scenára s dynamicky narastajúcou rozlohou lesa (1 996 677 ha v roku 2020 na 2 024 540 ha v roku 2040 a 2 035 643 ha v roku 2050) a dynamicky sa meniacim drevinovým zložením (pokles smreka z 22 % v roku 2020 na 17 % v roku 2040 a 15 % v roku 2050, nárast buka z 35 % v roku 2020 na 39 % v roku 2040 a na 41 % v roku 2050, zastúpenie zvyšných drevín zostáva na úrovni roku 2020). Čo sa týka úbytkov - losses, tieto boli modelované prostredníctvom ťažieb. Pri **WEM** scenári boli modelované tzv. plánované ťažby (vyššie oproti realizovaným o 6-8 %).

- Kategória 4.A.2 Krajina konvertovaná na les (zalesňovanie):

Výmera aj drevinové zloženie boli projektované ako statické – použila sa priemerná hodnota z historických údajov 1990 – 2019 (GL/FL – 863 ha, CL/FL - 89 ha, OL/FL – 353 ha) sm – 34 %, bo – 15 %, bk – 44 %, db – 8 %.

- Kategória 4.A.2 Les konvertovaný na inú krajinu (odlesňovanie):

Výmera aj drevinové zloženie boli projektované ako statické – použila sa priemerná hodnota z historických údajov 1990 – 2019 (FL/GL – 25 ha, FL/CL – 2 ha, FL/S 46 ha, FL/OL – 111 ha. Priemerná hektárová zásoba bola modelovaná ako dynamická veličina.

- Kategória 4.B.1 Poľnohospodárska krajina:

Výmera prevodov CLA/CLP (ročné porasty/trvalé porasty) a CLP/CLA (trvalé porasty/ročné porasty) bola projektovaná ako statická a použila sa priemerná hodnota z historických údajov 1990 – 2019 (CLA/CLP - 6 ha, CLP/CLA – 385 ha). Výmera jednotlivých podkategórií trvalých trávnych kultúr (sady, záhrady, vinice a chmelnice) bola projektovaná ako dynamická – stanovená prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza. Výmery v zostávajúcich kategóriách (trvalé trávne porasty, sídla, ostatná krajina) boli projektované ako dynamické. Kategória produkty z vyťaženého dreva (HWP) bola projektovaná na základe objemu ťažby drevnej hmoty vypočítanej pre scenáre **WEM** a **WAM**, modelom [FCarbon](#), pričom rozdelenie objemu ťažby medzi jednotlivé kategórie produktov bolo založené na súčasnom, reálnom rozdelení (reálny model podľa [11]).

- Kategória 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi:

Projekcie boli spracované ako pokračovanie obhospodarovania lesov v takzvanom referenčnom období 2014 – 2019.

³ [13] <https://oeab.shmu.sk/app/cmsSiteBoxAttachment.php?ID=105&cmsDataID=0>

WAM1 scenár:

Vo **WAM** scenári bol predpokladaný vývoj gains - prírastkov modelovaný na základe scenára s dynamicky narastajúcou rozlohou lesa (1 996 754 ha v roku 2020 na 2 027 654 ha v roku 2040 a 2 050 106 ha v roku 2050) pri oboch scenároch **WAM1** a **WAM2** ako výsledok zalesňovania (čiže zalesnenie pôvodne najmä poľnohospodárskych pôd, ich presun do kategórie 4.A.2 Krajina konvertovaná na lesy a po 20-ročnej perióde do kategórie 4.A.1 Lesy ostávajúce lesmi). Pri scenári **WAM2** bol navyše simulovaný ešte prevod celkovo 100 000 ha tzv. bielych plôch na lesné pozemky v rokoch 2023 – 2030, ktoré boli pri kalkulácii za toto obdobie postupne prevedené priamo do kategórie 4.A.1 na úkor trvalých trávnych porastov, keďže v tomto prípade nejde o nové zalesnenie, ale len administratívny prevod už zalesnených pozemkov. **WAM** scenáre sa tiež vyznačujú dynamicky sa meniacim drevinovým zložením. Čo sa týka úbytkov - losses, tieto boli modelované prostredníctvom ťažieb. Pri **WAM** scenári boli modelované reálne realizované ťažby (nižšie oproti plánovaným o 6-8 %).

- Kategória 4.A.2 Krajina konvertovaná na les (zalesňovanie):

Výmera aj drevinové zloženie boli projektované ako kombinácia statického prístupu a dynamického – použila sa výmera stanovená prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza (GL/FL – od 1 322 ha v roku 2020 do 224 ha v roku 2050, CL/FL – od 65 ha do 122 ha v roku 2050, OL/FL – 718 ha), smrek – od 46 % v roku 2020 cez 32 % v roku 2040 do 29 % v roku 2050, borovica – od 18 % v roku 2020, cez 13 % v roku 2040, po 14 % v roku 2050, buk – od 33 % v roku 2020, cez 49 % v roku 2040, po 49 % v roku 2050, dub – od 3 % v roku 2020, cez 6 % v roku 2040, po 7 % v roku 2050.

- Kategória 4.A.2 Les konvertovaný na inú krajinu (odlesňovanie):

Výmera aj drevinové zloženie boli projektované ako dynamické – použila sa hodnota stanovená prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza (FL/GL – 0 ha, FL/CL – od 2 ha v roku 2020 po 1 ha v roku 2050, FL/S od 36 ha v roku 2020 po 31 ha v roku 2050, FL/OL – od 62 ha v roku 2020 po 0 ha v roku 2050. Priemerná hektárová zásoba bola modelovaná ako dynamická veličina.

- Kategória 4.B.1 Poľnohospodárska krajina:

Výmera prevodov CLA/CLP (ročné porasty/trvalé porasty) a CLP/CLA (trvalé porasty/ročné porasty) bola projektovaná ako dynamická – použila sa hodnota stanovená prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza (CLA/CLP od 27 ha v roku 2020, cez 48 ha v roku 2040, po 59 ha v roku 2050, CLP/CLA od 162 ha v roku 2020, cez 99 ha v roku 2040, po 67 ha v roku 2050). Výmera jednotlivých podkategórií trvalých kultúr (sady, záhrady, vinice a chmelnice), bola projektovaná ako dynamická – stanovená prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza (projekcie dynamické). Výmery v zostávajúcich kategóriách (trvalé trávne porasty, sídla, ostatná krajina) boli projektované ako dynamické. Kategória produkty z vyťaženého dreva (HWP) bola projektovaná na základe objemu ťažby drevnej hmoty vypočítanej pre scenár **WAM** modelom [FCarbon](#), pričom rozdelenie objemu ťažby medzi jednotlivé kategórie produktov bolo založené na ideálnom rozdelení [11].

WAM2 scenár:

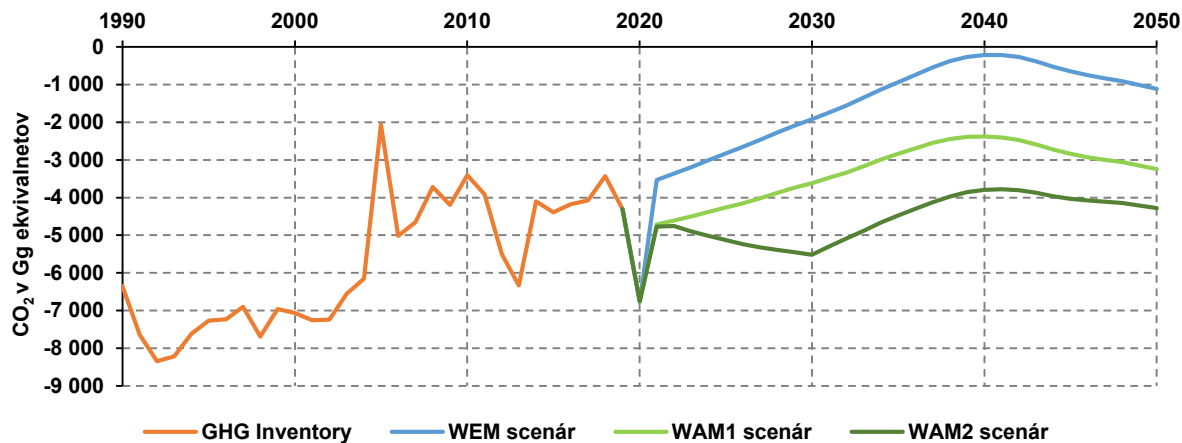
WAM2 scenár obsahuje okrem všetkých politík a opatrení zahrnutých v scenároch **WEM** a **WAM1** navyše rozšírenie bez zásahového režimu na 75 % výmery národných parkov, t. j. o výmeru približne 130 tis ha do roku 2030 v porovnaní so súčasným stavom. Obsahuje aj zníženie objemu náhodných ťažieb opatreniami ochrany lesa z vyrovnanej kulminácie na úrovni 5,5 mil. m³ v roku 2020 na hodnotu 4,4 mil. m³ v roku 2030 a zvýšenie výmery lesa vysporiadaním a zahrnutím tzv. bielych plôch do lesných pozemkov v rozsahu 100 tis. ha do roku 2030.

5. ZÁVER

5.1 Projekcie emisií a záchytov v kategórií Lesy zostávajúce lesmi (4.A.1)

V tejto kategórii boli vypočítané projekcie emisií a záchytov CO₂, CH₄, N₂O (Gg CO₂ ekv.) pre scenáre **WEM**, **WAM1** a **WAM2** (**Obrázok 5.1**). Záchyty CO₂ pochádzajú hlavne z obhospodarovania lesov, emisie CH₄, N₂O z lesných požiarov. Za predpokladu, že lesy budú obhospodarované tak, ako za posledných 6 rokov (**WEM**), môžeme v období do roku 2050 očakávať výrazný pokles záchytov CO₂. Príčinou je aktuálna veková štruktúra lesných porastov. V lesoch začínajú prevažovať staršie porasty, ktorých medziročný prírastok drevnej hmoty je nižší v porovnaní s mladšími, rýchlo rastúcimi porastmi. Výsledky **WAM1** scenára založeného na doteraz realizovanej ťažbe porastov by viedli k vyššej úrovni ukladania CO₂ živou biomasou v slovenských lesoch za celé simulované obdobie, aj napriek očakávanému poklesu záchytov zo súčasnej úrovne ~ -4 000 Gg CO₂ na ~ -2 000 do roku 2040 a následnému miernemu nárastu na ~ -2 800 Gg CO₂ v roku 2050. **WEM** scenár je založený na realizovaní plánovanej ťažby a môže vyústiť do väčšieho poklesu záchytov CO₂, s kulmináciou v roku 2040 pri ~ -200 Gg CO₂, po ktorom by mal nasledovať mierny nárast na ~ -1 000 Gg CO₂ v roku 2050. Zmeny v drevinovom zložení lesov majú výraznejší vplyv na záchyty CO₂, v porovnaní so zväčšujúcou sa výmerou lesov. Pri scenári **WEM** dochádza k nižším záchytom v dôsledku nižšej výmery lesov, nezmeneného drevinového zloženia a tiež vyšších emisií CH₄ a N₂O z lesných požiarov. Scenár **WAM1** vykazuje vyššie záchyty CO₂ v dôsledku vyššej výmery lesov, priaznivejšieho drevinového zloženia a nižších emisií CH₄ a N₂O z lesných požiarov. **WAM2** scenár navyše počíta s ďalšími opatreniami, ktoré mierne zvyšujú záchyty CO₂ do roku 2030 a neskôr kopíruje priebeh scenára **WAM1** a postupne sa k nemu približuje.

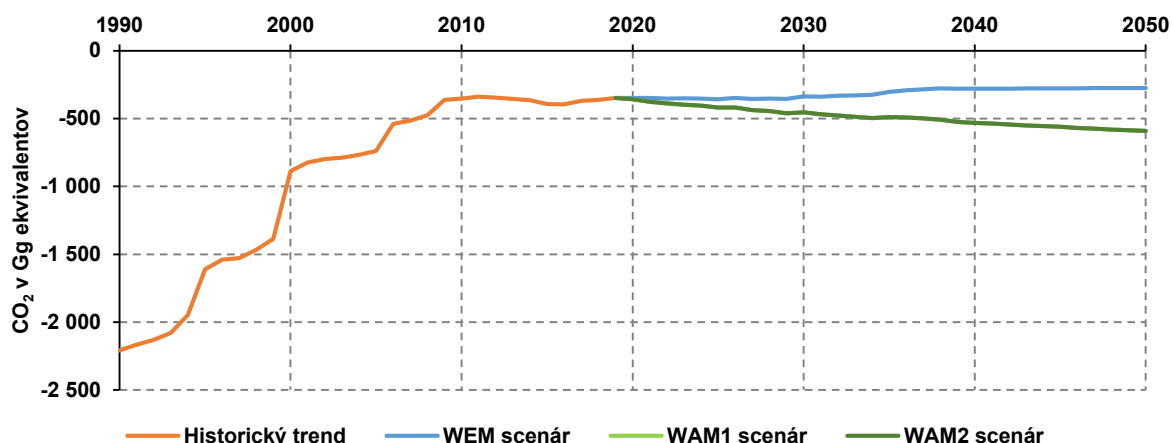
Obrázok 5.1: Projekcie emisií a záchytov CO₂, CH₄, N₂O (Gg CO₂ ekv.) v kategórii 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi do roku 2050



5.2 Projekcie emisií/záchytov v kategórií Krajina konvertovaná na lesy (4.A.2)

V tejto kategórii boli vypočítané projekcie emisií a záchytov CO₂, CH₄, N₂O (Gg CO₂ ekv.) pre scenáre **WEM**, **WAM1** a **WAM2** (**Obrázok 5.2**). Pri konverzii krajiny na les (zalesňovanie) dochádza k výraznej sekvestracii uhlíka resp. k záchytom CO₂ a to hlavne prostredníctvom novej lesnej biomasy. Pri scenári **WEM** dochádza k nižším záchytom v dôsledku zmenšovania výmery zalesňovania, nezmeneného drevinového zloženia a tiež vyšších emisií z lesných požiarov. Scenáre **WAM1** a **WAM2** vykazujú vyššie záchyty hlavne v dôsledku väčšej zalesnenej výmery, priaznivejšieho drevinového zloženia a predpokladaných nižších emisií z lesných požiarov.

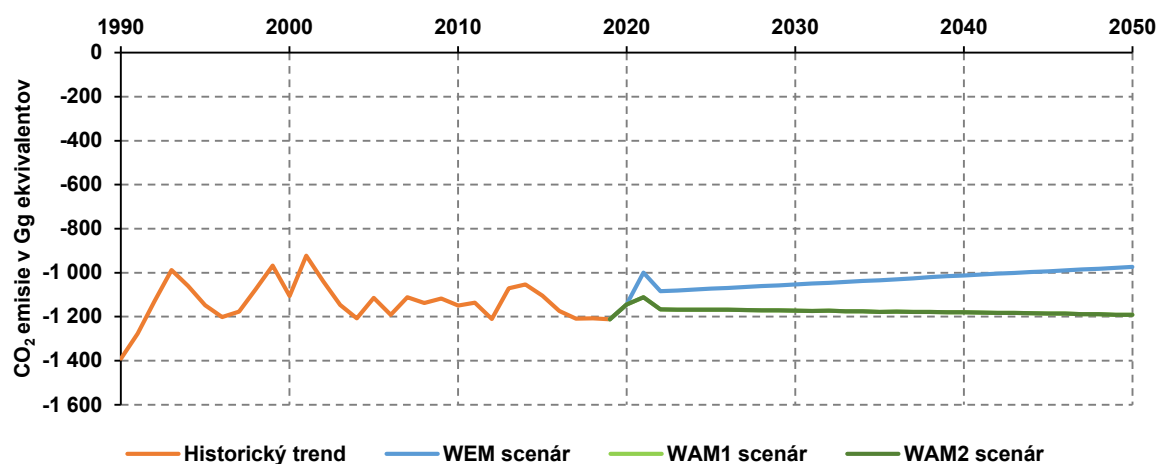
Obrázok 5.2: Projekcie emisií a záchytov CO₂, CH₄, N₂O (Gg CO₂ ekv.) v kategórii 4.A.2 Krajina konvertovaná na lesy do roku 2050



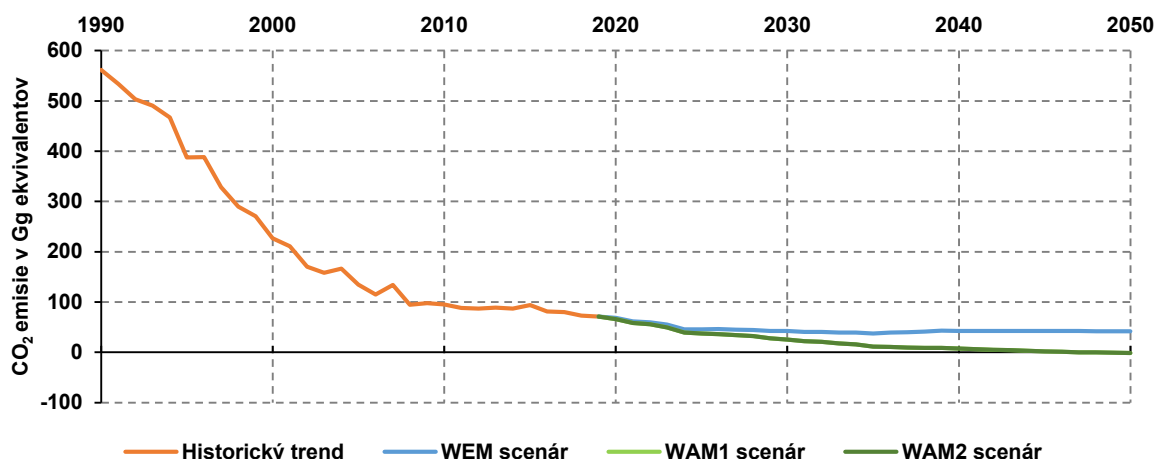
5.3 Projekcie emisií a záchytov v kategórii Poľnohospodárska krajina (4.B)

Táto kategória vykazuje čisté záchytov skleníkových plynov (Gg) pre všetky scenáre (**Obrázok 5.3** a **Obrázok 5.4**). K záchytom CO₂ dochádza hlavne v kategórii trvalé kultúry a to v dôsledku prírastkov drevnej biomasy v sadoch, vinohradoch a záhradách. Tiež minerálna pôda predstavuje úložisko CO₂ v tejto kategórii. K emisiám CO₂ v tejto kategórii dochádza pri konverzii lesov na poľnohospodársku krajinu (odlesňovaní) a k emisiám N₂O pri mineralizácii pôd v dôsledku zmeny využívania. Pri odlesňovaní sa odstraňuje stromová biomasa a tiež dochádza k uvoľňovaniu uhlíka viazaného v opade a lesnej pôde. Scenár **WEM** vykazuje nižšie záchyty, a to v dôsledku nižších výmer trvalých kultúr, vyšším emisiám CO₂ z odlesňovania a emisiám N₂O z mineralizácie pôd, v porovnaní s **WAM1** a **WAM2** scenármi.

Obrázok 5.3: Projekcie emisií a záchytov CO₂ a N₂O (GgCO₂ ekv.) v kategórii 4.B.1 Poľnohospodárska krajina do roku 2050



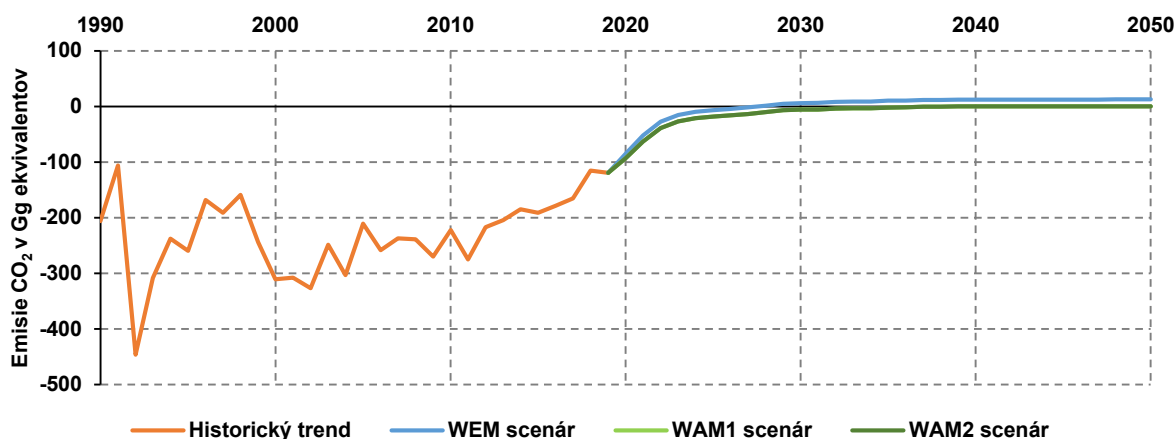
Obrázok 5.4: Projekcie emisií a záchytov CO₂ a N₂O (Gg CO₂ ekv.) v kategórii 4.B.2 Krajina konvertovaná na poľnohospodársku krajinu do roku 2050



5.4 Projekcie emisií a záchytov v kategórii Trvalé trávne porasty (4.C)

V tejto kategórii boli určené projekcie emisií a záchytov CO₂ (Gg) pre všetky scenáre, pričom scenáre **WAM1** a **WAM2** sú identické (**Obrázok 5.5**). Obidva scenáre vykazujú do roku 2050 záchyt CO₂, ale v porovnaní s historickými údajmi je možné očakávať výrazný pokles záchytov, hlavne v dôsledku poklesu výmer tejto kategórie. Scenár **WEM** vykazuje mierne nižšie záchyty, a to v dôsledku nižších výmer trvalých trávnych porastov, vyšším emisiám CO₂ z odlesňovania a N₂O z mineralizácie pôd, v porovnaní s **WAM** scenármi. Rozdiely v záchytoch medzi obidvomi scenármi sú však minimálne.

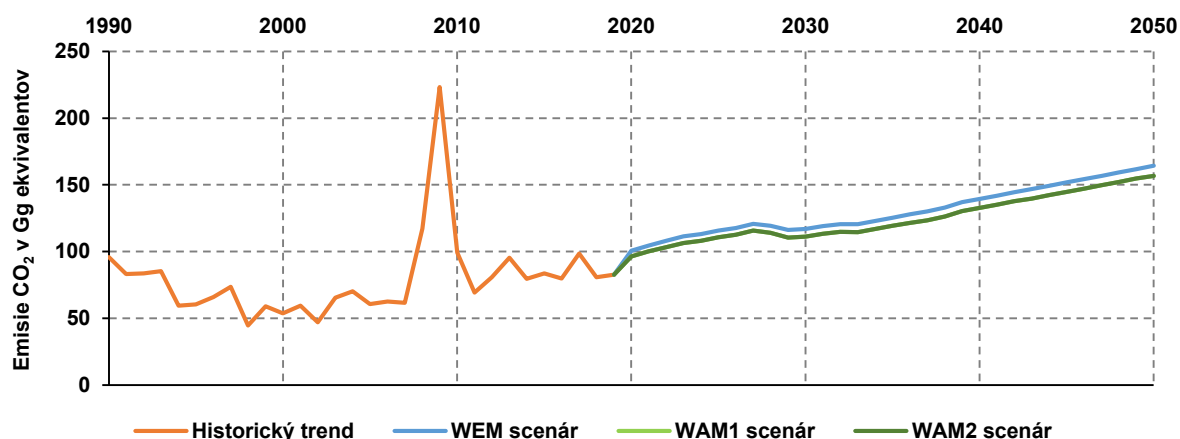
Obrázok 5.5: Projekcie emisií a záchytov CO₂ a N₂O (Gg CO₂ ekv.) v kategórii 4.C Trvalé trávne porasty do roku 2050



5.5 Projekcie emisií a záchytov v kategórii Sídla (4.E)

V tejto kategórii boli určené projekcie emisií CO₂ (Gg) pre všetky scenáre, pričom scenáre **WAM1** a **WAM2** sú identické (**Obrázok 5.6**). Obidva scenáre vykazujú do roku 2050 emisie CO₂, v porovnaní s historickými údajmi je možné očakávať ich nárast, hlavne v dôsledku nárastu výmer v tejto kategórii. Táto situácia je väčšinou spôsobená rozvojom dopravnej infraštruktúry, priemyselných oblastí, rozvojom miest a obcí a zvyšovaním výmery rôznej infraštruktúry v krajine. Scenár **WEM** vykazuje mierne vyššie emisie CO₂ v porovnaní s **WAM** scenármi. Prispievajú k tomu aj vyššie emisie CO₂ z odlesňovania a emisie N₂O z mineralizácie pôd.

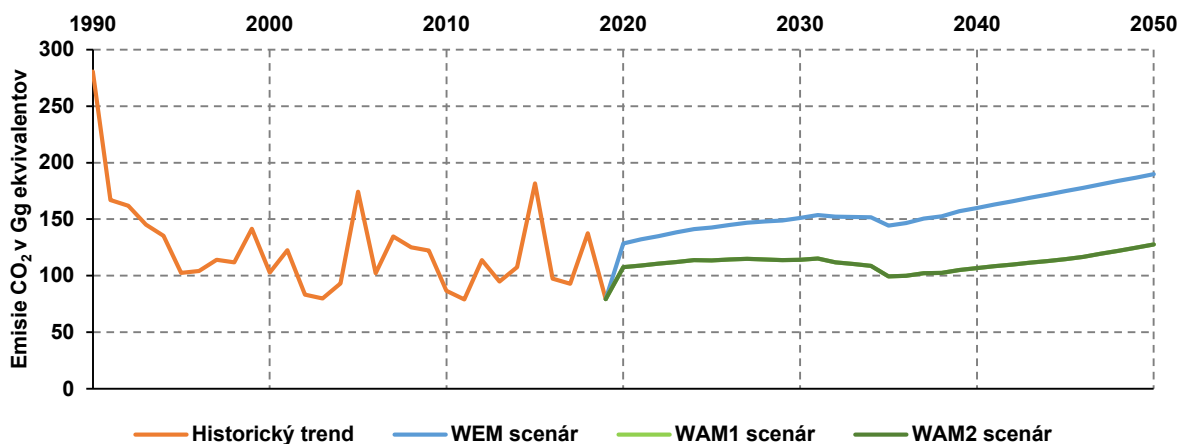
Obrázok 5.6: Projekcie emisií CO₂ (Gg CO₂) v kategórii 4.E Sídla do roku 2050



5.6 Projekcie emisií a záchytov v kategórii Ostatná krajina (4.F)

V tejto kategórii boli určené projekcie emisií CO₂ (Gg) pre všetky scenáre, pričom scenáre **WAM1** a **WAM2** sú identické (**Obrázok 5.7**). Obidva scenáre vykazujú do roku 2050 emisie, v porovnaní s historickými údajmi je možné očakávať nárast emisií, hlavne v dôsledku nárastu výmer v tejto kategórii. Táto situácia je väčšinou spôsobená degradáciou poľnohospodárskej pôdy, ale tiež zvyšovaním výmery rôznej infraštruktúry v krajine. Scenár **WEM** vykazuje vyššie emisie CO₂ v porovnaní s **WAM** scenármi. Prispievajú k tomu aj vyššie emisie CO₂ z odlesňovania a emisie N₂O z mineralizácie pôd.

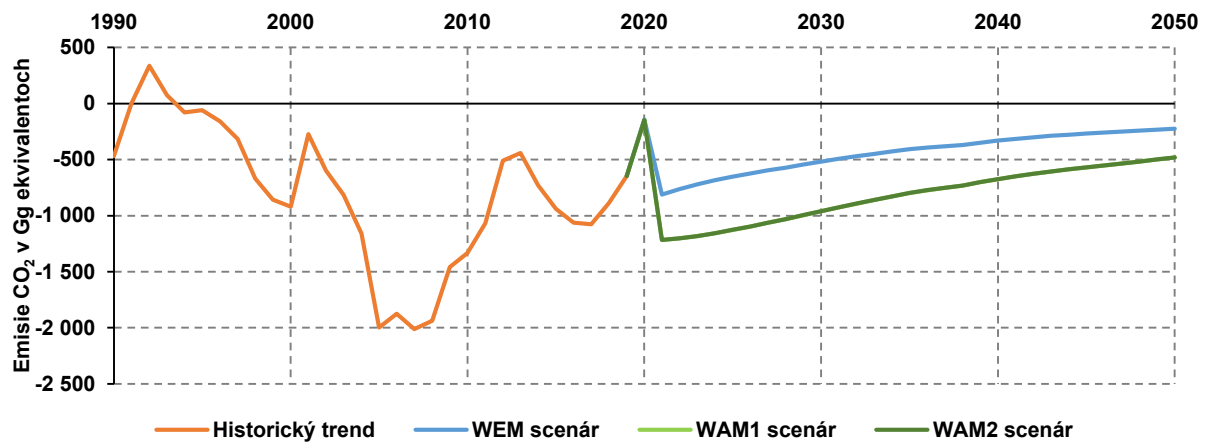
Obrázok 5.7: Projekcie emisií CO₂ (Gg CO₂) v kategórii 4.F Ostatná krajina do roku 2050



5.7 Projekcie emisií a záchytov v kategórii Výrobky z vyťaženého dreva (4.G)

Intenzívnejším udržateľným využívaním produktov z vyťaženého dreva možno podstatne obmedziť emisie substitučným efektom a zlepšiť záchyty skleníkových plynov z atmosféry. Táto kategória vykazuje záchyty CO₂ (Gg) pre všetky scenáre, pričom scenáre **WAM1** a **WAM2** sú identické (**Obrázok 5.8**). K záchytom CO₂ dochádza sekvestráciou uhlíka v jednotlivých skupinách výrobkov z dreva. Kým pri papierenských výrobkoch je doba uloženia 2 roky, tak v drevených paneloch je to 25 rokov a v rezive až 35 rokov. Scenár **WEM** vykazuje nižšie záchyty v porovnaní s **WAM** scenármi a to hlavne v dôsledku vyššieho podielu výrobkov s kratšou dobou uloženia uhlíka.

Obrázok 5.8: Projekcie záchytov CO₂ (Gg CO₂) v kategórii 4.G Výrobky z vyťaženého dreva do roku 2050



6. LITERATÚRA

- [1] Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Národné lesnícke programy SR pre roky 2007 – 2013 a roky 2014 – 2020.
- [2] Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Plán rozvoja vidieka SR pre roky 2004 – 2006 a Program rozvoja vidieka pre roky 2007 – 2013 a roky 2014 – 2020.
- [3] Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050. MŽP SR, Bratislava, 2020, 89 s. <https://www.minzp.sk/klima/nizkohlukova-strategia/>.
- [4] Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Stratégia environmentálnej politiky SR 2030 <https://www.minzp.sk/iep/strategicke-materialy/envirostrategia-2030.html>.
- [5] Štatistická ročenka o pôdnom fonde SR, Úrad geodézie kartografie a katastra. <https://www.skgeodesy.sk/sk/ugkk/kataster-nehnutelnosti/sumarne-udaje-katastra-podnom-fonde/>.
- [6] Grassi, G.; Pilli, R. 2017. Projecting forest GHG emissions and removals based on the “continuation of current forest management”: the JRC method. EUR 28623 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2017. doi:10.2760/844243. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106814/jrc_report_frl.pdf.
- [7] Forsell, N.; Korosuo, A.; Federici, S.; Gusti, M.; Rincón-Cristóbal, J.J.; Rüter, S.; Sánchez-Jiménez, B.; Dore, C.; Brajterman, O.; Gardiner, J. 2018. Guidance on developing and reporting Forest Reference Levels in accordance with Regulation (EU) 2018/841. https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en.
- [8] Halaj, J.; Petráš, R. 1998: Rastové tabuľky hlavných drevín/Yield tables of main tree species. Bratislava, Slovak Academic Press, 325 p.
- [9] Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Zelená správa 2020. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2019, 68 s. <https://www.mpsr.sk/zelena-sprava-2020/123---16162/>.
- [10] Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2018: Stratégia adaptácie na zmenu klímy – Aktualizácia, Bratislava: s.n 2018 <http://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf>.
- [11] Parobek, J., Paluš, H., Moravčík, M., Kovalčík, M., Dzian, M., Murgaš, V., Šimo-Svrček, S., 2019: Changes in Carbon Balance of Harvested Wood Products Resulting from Different Wood Utilization Scenarios. Forests 2019, 10, 590. <https://doi.org/10.3390/f10070590>.
- [12] IPCC 2006 GL: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H. S., Buendia I., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds.), Published: IGES, Japan, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>.
- [13] Szemesová, J.; Labovský, J.; Horváth, J.; Danielik, V.; Tonhauzer, K.; Priwitzer, T.; Barka, I.; Pavlenda, P.; Sviček, M.; Bezák, P.; Pollák, Š.; Bodík, I.; Hrabčák, M.; Jonáček, Z.; Petraš, M. 2022: National Inventory Report 2022. Submission under the UNFCCC and under the Kyoto Protocol. Slovak Hydrometeorological Institute, Ministry of Environment of the Slovak Republic. 503 p. <https://unfccc.int/documents/461882>.

PRÍLOHA Č. 1

AKTUALIZOVANÉ ÚDAJE O POLITIKÁCH A OPATRENIACH V SEKTORE VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO (2022)

V roku 2021 došlo k pomerne početným zmenám v sektorových politikách a opatreniach týkajúcich sa samotného sektora LULUCF alebo politiky a opatrenia, ktoré majú významnejší vplyv na jeho fungovanie.

Na úrovni EÚ išlo hlavne o zverejnenie Stratégie EÚ pre lesy, ako aj návrh na revíziu nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/841 z 30. mája 2018 o začlenení emisií a odstraňovania skleníkových plynov z využívania pôdy, zo zmien vo využívaní pôdy a z lesného hospodárstva do rámca politík v oblasti klímy a energetiky na rok 2030.

Na národnej úrovni došlo k pokroku v príprave Národného lesníckeho programu SR Slovenskej republiky 2022 – 2030; Príprave strategického plánu Spoločnej poľnohospodárskej politiky na obdobie 2023 – 2027 za Slovensko; prijatie novely zákona o ochrane prírody a krajiny.

1. Stratégia EÚ pre lesy 2030

Opis: Stratégia EÚ pre lesy 2030 stanovuje politický rámec pre lesy do roku 2030 na úrovni EÚ, ktorého cieľom je zabezpečenie zdravých a odolných lesov a ich multifunkčnej úlohy v prospech európskej spoločnosti. Stratégia, ktorá je súčasťou Európskej zelenej dohody, navrhuje možnosti zavedenia rôznych regulačných, finančných a dobrovoľných nástrojov, ktoré by mali umožniť odvetviu lesníctva a naň nadväzujúcim odvetviám prispieť k úspešnému prechodu smerom ku klimaticky neutrálnemu hospodárstvu. Stratégia sa primárne zameriava na lesy EÚ, zároveň však uznáva, že výzvy spojené s lesmi sú vo svojej podstate globálne a preto jej cieľom je aj posilnenie príspevku EÚ ku globálnemu úsiliu v oblasti ochrany a obnovy svetových lesov.

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂ (*pozn:* nejde o dokument prioritne zameraný na redukciu emisií určitého skleníkového plynu alebo jeho odstraňovanie z atmosféry)
- Typ opatrenia: strategické (*pozn:* ide o strategický dokument na úrovni EÚ vytyčujúci priority v oblasti európskych lesov a ich udržateľného manažmentu do roku 2030)
- Stav: zverejnené v roku 2021 pre obdobie do roku 2030
- Implementované v scenári: žiadne (*pozn:* nejde o opatrenie ale o strategický dokument, ktorý by mal poskytnúť rámec na smerovanie práce Európskej komisie [a Rady EÚ] týkajúcej sa lesov (strategický dokument).

2. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/841 z 30. mája 2018 o začlenení emisií a odstraňovania skleníkových plynov z využívania pôdy, zo zmien vo využívaní pôdy a z lesného hospodárstva do rámca politík v oblasti klímy a energetiky na rok 2030

Nariadenie stanovuje ciele EÚ v oblasti emisií a záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF ako aj pravidlá započítavania emisií a záchytov pre účely tohto cieľa a podmienky a kontrolu plnenia týchto cieľov. Toto nariadenie je súčasťou plnenia záväzkov Únie v rámci Parížskej dohody o zmene klímy. Nariadenie je v súčasnosti v procese revízie s cieľom zvýšiť príspevok sektora LULUCF na úrovni EÚ a jej členských štátov k napĺňaniu cieľa Únie znížiť emisie skleníkových plynov do roku 2030 o 55 % v porovnaní z rokom 1990.

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
- Typ opatrenia: regulačné
- Stav: v platnosti od roku 2020, v súčasnosti v procese revízie

- Implementované v scenári: nejde o opatrenie ale o politický dokument určujúci ciele EÚ a členských štátov v sektore LULUCF (ciele nie sú založené na žiadnych projekčných scenároch a nariadenie nedefinuje žiadne opatrenia ktoré by mali byť zapracované do projekčných scenárov).

3. Program rozvoja vidieka na obdobie 2014 – 2020 predĺžený do 2022 [2]

Opatrenia Plánu rozvoja vidieka Slovenskej republiky na obdobie 2014 – 2020 poskytujú finančnú podporu pre opatrenia zahrnuté v scenári WEM ako sú:

- zalesňovanie poľnohospodársky nevyužívaných pôd,
- založenie porastov rýchlo rastúcich drevín na poľnohospodárskej pôde,
- zatráňovanie poľnohospodárskej pôdy,
- opatrenia na znižovanie požiarov,
- udržateľné hospodárenie v lesoch vrátane obnovy lesných ekosystémov po prírodných disturbanciách.

Trvanie programu bolo predĺžené na obdobie do 2022 s realizáciou projektov do roku 2025. Niektoré z uvedených opatrení sú zároveň zahrnuté v rámci Národného lesníckeho programu a Nízkouhlíkovej stratégie Slovenska

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
- Typ opatrení: ekonomické
- Stav: v realizácii
- Implementované v scenári: **WEM.**

4. Program rozvoja vidieka Slovenskej republiky na obdobie 2023 – 2027 [2]

Podstatná časť podpory Plánu rozvoja vidieka Slovenskej republiky na obdobie 2023 – 2027 je zameraná na adaptáciu na zmenu klímy. Plánované opatrenia majú prispievať k naplneniu špecifického cieľa SPP S04: SO4 „Príspevok k zmierňovaniu klimatickej zmeny a adaptácia na ňu, vrátane redukcie emisií skleníkových plynov a lepšieho ukladania uhlíka ako aj podpora udržateľných energií“. Ide predovšetkým o nasledovné opatrenia:

- ochrana a údržba v rámci založeného agrolesníckeho systému,
 - zakladanie agrolesníckeho systému,
 - zalesňovanie poľnohospodárskej pôdy,
 - investície do zvyšovania vodozadržnej funkcie lesa,
 - integrované projekty správnej praxe prírode blízkeho hospodárenia v lesoch (časť – neproduktívne investície),
 - integrované projekty správnej praxe prírode blízkeho hospodárenia v lesoch (časť – produktívne investície),
 - projekty ozdravných opatrení v lesoch.
- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
 - Typ opatrení: ekonomické
 - Stav: v príprave
 - Implementované v scenári: Program rozvoja vidieka Slovenskej republiky na obdobie 2023 – 2027 je v procese prípravy – zatiaľ neboli priamo reflektované v projekčných scenároch, resp. časť týchto opatrení.

5. Národný lesnícky program Slovenskej republiky 2022 – 2030 [1]

Národný lesnícky program Slovenskej republiky predstavuje základný dokument štátnej lesníckej politiky a strategický a politický nástroj štátu na smerovanie trvalo udržateľného obhospodarovania lesov na celonárodnej úrovni, vrátane prevencie pred odlesňovaním (ako integrovaná časť trvalo udržateľného obhospodarovania lesov). Jeho príprava predstavuje snahu o zefektívnenie medzirezortnej spolupráce a plnenia medzinárodných záväzkov súvisiacich s lesmi a LH.

• **Motivovanie obhospodarovateľov lesov k vykonávaniu opatrení ochrany lesa v najviac ohrozených porastoch**

Jedným zo strategických cieľov Národného lesníckeho programu je uskutočňovanie adaptačných opatrení v lesoch ohrozených zmenou klímy. Na neho nadväzuje špecifický cieľ a opatrenia zamerané na zlepšenie účinnosti vykonávania opatrení ochrany lesa proti biotickým a abiotickým škodlivým činiteľom (najmä podkôrny hmyz a vietor) v najviac ohrozených porastoch. Opatrenia sú zamerané na spomalenie rozpadu aktuálne najviac ohrozených lesov Slovenska (smrekové a borovicové lesy, nestabilné lesné porasty). Očakávaný výstupom opatrení je ustálený ročný objem kalamitných ťažieb v lesoch nižší o 30 % v porovnaní s prognózou na rok 2030 pre nulový variant (bez prijatia opatrení), resp. ich zníženie z vyrovnanej kulminácie na úrovni 5,5 mil. m³ v roku 2020 na hodnotu 4,4 mil. m³ v roku 2030. Očakávané zníženie objemu kalamitných ťažieb je však závislé na budúcej podpore a včasnej realizácii uvedených opatrení. V prípade nedostatočnej podpory, prípadne iných prekážkach brániacich k včasnej realizácii opatrení je vysoký predpoklad nedosiahnutia týchto výsledkov.

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
- Typ opatrenia: regulačné opatrenia (regulačné v rámci Národného lesníckeho programu a následne ekonomické z iných zdrojov financovania napr. z Plánu rozvoja vidieka Slovenskej republiky)
- Stav: Pripravované
- Implementované v scenári: **WAM2.**

• **Motivovanie obhospodarovateľov lesa k vnášaniu cieľových drevín budúcej klímy do porastov, kde nie je možné očakávať ich prirodzenú obnovu**

Opatrenie je súčasťou cieľa zameraného na úpravu drevinového zloženia s cieľom zvyšovania odolnosti porastov voči suchu a znižovania zraniteľnosti biotickými a abiotickými činiteľmi. Malo by byť ciele zamerané na podporu 1) vnášania buka a jedle do ohrozených a rozpadajúcich sa smrečín, 2) vnášania duba letného a duba zimného do porastov borovice, hrabu, agáta, cera a iných drevín v nížinnom a podhorskom stupni, a 3) vnášania primeranej prímеси stanovištne vhodných cenných listnáčov. Vnášanie by sa malo uskutočňovať neceloplošne, formou bio skupín (hlúčikov) vnášanej dreviny na cca 10 % plochy dotknutého porastu. Cieľ taktiež zahŕňa vytvorenie podmienok pre zachovanie genofondu lesných drevín a jeho využitie pri asistovanej migrácii, zapracovanie Modelov adaptácie lesov Slovenska na zmenu klímy (NLC, 2019), Alternatívnych modelov manažmentu lesov – výstupy projektu ALTERFOR (TUZVO), a ďalších dostupných poznatkov o úlohe a využiteľnosti prípravných drevín (breza, osika, rakyta, jarabina) na kalamitných holinách.

Udržanie vitálnych lesov obmedzením negatívnych dopadov klimatických zmien na lesy prostredníctvom opatrení zameraných na adaptáciu lesov (podpora využitia alternatívnych modelov hospodárenia za účelom úpravy drevinového zloženia, využitia vhodných proveniencií) je taktiež zahrnuté v rámci Národného lesníckeho programu a Nízkouhlíkovej stratégie Slovenska [3].

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂

- Typ opatrenia: regulačné opatrenia (regulačné v rámci Národného lesníckeho programu a následne ekonomické z iných zdrojov financovania napr. z Plánu rozvoja vidieka Slovenskej republiky)
 - Stav: Pripravované
 - Implementované v scenári: **WAM1**.
- **Motivovanie obhospodarovateľov lesov k začatiu procesu prechodu na prírode blízke formy hospodárenia v lesoch**

Opatrenia vyplývajú z ďalšieho strategického cieľa NLP, ako zavádzanie prírode blízkych foriem hospodárenia v lesoch (Strategický cieľ II), od ktorého taktiež možno očakávať vyššie porastové zásoby biomasy, a teda aj uhlíka viazaného v lesoch. Opatrenie má motivovať obhospodarovateľov lesa k začatiu pomerne zložitého a dlhodobého procesu prechodu lesov na prírode blízke lesy, najmenej na ¼ výmery lesov Slovenska, pri ktorom sa najmä na začiatku predpokladajú prechodne zvýšené prevádzkové aj režijné náklady.

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
 - Typ opatrenia: regulačné opatrenia (regulačné v rámci Národného lesníckeho programu a následne ekonomické z iných zdrojov financovania, napr. z Plánu rozvoja vidieka Slovenskej republiky)
 - Stav: Pripravované
 - Implementované v scenári: neimplementované v scenároch.
- **Rozširovanie území v prísnej ochrane**

Ide o opatrenie, ktoré vyplýva z prijatej novely zákona č. 356/2019 Z. z. z 11. septembra 2019, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony. Rozšírenie bez zásahového režimu na 75 % výmery národných parkov do roku 2030, t. j. nárast o výmeru približne 130 tis ha v porovnaní so súčasným stavom. Očakáva sa dočasné zvýšenie záchytovej schopnosti týchto lesov. Efekt tohto opatrenia však bude postupom času klesať. Zároveň modelovaná kvantifikácia nezahŕňa efekty prírodných disturbancií v týchto lesoch, v ktorých sa nebude vykonávať aktívny manažment s cieľom ich ochrany proti biotickým a abiotickým škodlivým činiteľom, čo môže výrazne ovplyvniť stabilitu takto dosiahnutých záchytovej schopnosti uhlíka pred ako aj po roku 2030 v týchto lesoch.

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
 - Typ opatrenia: regulačné
 - Stav: v počiatočnej fáze implementácie
 - Implementované v scenári: **WAM2**.
- **Prevody nevyužívanej poľnohospodárskej pôdy do lesných pozemkov**

Zvýšenie výmery lesa vysporiadaním a zahrnutím tzv. bielych plôch do lesných pozemkov v rozsahu 100 tis. ha do roku 2030. Vyplýva z viacerých strategických dokumentov – Národného lesníckeho programu [1] aj Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030 [4].

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
- Typ opatrenia: regulačné
- Stav: Pripravované
- Implementované v scenári: **WAM2**.

- **Zvyšovanie podielu výrobkov z dreva (HWP) s dlhou dobou životnosti vrátane na stavebné účely**

Opatrenie vyplýva z Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky [3]. Efektívnejšie využívanie výrobkov založených na princípoch obehového bio-hospodárstva je taktiež súčasťou pripravovaného Národného lesníckeho programu Slovenskej republiky 2022.

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
 - Typ opatrenia: regulačné
 - Stav: Pripravované
 - Implementované v scenári: **WAM1**.
- **Implementácia opatrení zameraných na zvýšenie sekvestrácie uhlíka v poľnohospodárskych pôdach a udržiavanie vysokej úrovne organického uhlíka v pôdach bohatých na uhlík.**

Opatrenie vyplýva z Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky [3].

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
 - Typ opatrenia: regulačné
 - Stav: Pripravované
 - Implementované v scenári: **WAM1**.
- **Údržba a obnova trávnych porastov.**

Opatrenie vyplýva z Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky [3].

- Dotknutý skleníkový plyn: CO₂
- Typ opatrenia: regulačné
- Stav: Pripravované
- Implementované v scenári: **WAM2**.

PRÍLOHA Č. 2

MOŽNOSTI REDKČNÝCH POTENCIÁLOV V RÁMCI SCENÁROV V SEKTORE VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO (2022)

Pre potreby stanovenia záväzného cieľa pre rok 2030 v rámci návrhu zákona o zmene klímy odporúčame použiť cieľ, ktorý bude stanovený nariadením EÚ revidujúcim existujúce nariadenie č. 2018/841 po započítaní všetkých kompenzácií, flexibilit a technických korekcií ktoré bude stanovovať prijaté nariadenie.

Stanovený národný cieľ čistých záchyto v navrhovanom európskom nariadení považujeme ako experti LULUCF za už značne ambiciózný. Ďalšie zvyšovanie záväzku záchyto CO₂ Slovenskej republiky do roku 2030 v sektore LULUCF na základe našich doterajších analýz prináša vážne riziko ich nesplnenia.

Modelovanie záchyto a emisií počíta s určitou mierou zovšeobecnenia reality a neberie do úvahy medziročné fluktuácie záchyto (**Obrázok 1.1**) a teda výsledné projekcie nemusia zodpovedať reálnemu vývoju v budúcnosti. Pri scenári **WAM2** vidíme najmä tieto hlavné riziká:

- Modelované dodatočné opatrenie znižujúce dopady prírodných disturbancií a tým aj objem náhodných (sanitárnych) ťažieb je závislé na budúcej podpore a včasnej realizácii opatrení ochrany lesa pred škodlivými činiteľmi. V prípade nedostatočnej podpory, prípadne iných prekážkach brániacich k včasnej realizácii týchto opatrení (vrátane administratívnych prekážok), nie je reálne očakávať záchyty prameniace z tohto dodatočného opatrenia.
- Vývoj klimateckej zmeny a výskyt extrémov počasia môže taktiež čiastočne ovplyvniť prírastok drevín a znížiť efektívnosť modelovaných opatrení.
- Nedosiahnutie modelovaného podielu bez-zásahových území v národných parkoch do roku 2030. Prípadné disturbancie znižujúce záchyty v týchto lesoch môžu taktiež znížiť efektívnosť tohto opatrenia (súčasná verzia modelu nezahrňuje riziká rozpadu porastov z dôvodu disturbancií, ktorých efekt sa ešte zvyšuje pod vplyvom klimateckej zmeny).
- Pomalšie tempo prevodov poľnohospodárskych nevyužívaných pozemkov spontánne zarastených lesnou vegetáciou (biele plochy) na lesné pozemky, resp. návrat k pôvodnému účelu ich využitia.