

## PROJEKT EMISIE – PRÍPRAVA METODÍK NA SKVALITNENIE EMISNÝCH INVENTÚR A PROJEKCIÍ EMISIÍ

**Merateľný ukazovateľ P0960 č. 5: SEKTOR LULUCF**

**Vypracovali:** Odbor emisie a biopalivá v spolupráci s NLC, NPPC – VÚPOP, NPPC - VÚTPHP

*Bratislava, október 2023*

## OBSAH

<b>KATEGÓRIA 4.A LESY – FOREST LAND .....</b>	<b>4</b>
ÚVOD.....	4
ANALÝZA METODICKÝCH PRÍRUČIEK 2019 IPCC REFINEMENT Z POHLÁDU RELEVANTNÝCH ZMIEN KOREŠPONDUJÚCICH S NÁRODNÝMI ŠPECIFIKAMI .....	5
STRUČNÉ PREDSTAVENIE SEKTORA/KATEGÓRIE, VÝVOJ TRENDOV, PREDPOKLAD DO BUDÚCNOSTI A POSTAVENIE V INVENTÚRE .....	7
ZHODNOTENIE TRENDOV, PROBLÉMY PRI REKONŠTRUKCII DO ROKU 1990.....	10
URČENIE KLÚČOVÝCH KATEGÓRIÍ A PLYNOV, STANOVENIE NEURČITOSTÍ .....	11
IDENTIFIKÁCIA KLÚČOVÝCH ZMIEN, PLYNOV A KATEGÓRIÍ, KTORÉ BOLI NAJVIAC ZMENENÉ REKALKULÁCIU.....	11
PRÍPRAVA EMISNÝCH INVENTÚR SKLENÍKOVÝCH PLYNOV NA ZÁKLADE NOVÝCH METODICKÝCH POSTUPOV DANÝCH V IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČKÁCH .....	11
POROVNANIE EMISNÝCH INVENTÚR V RÁMCI SLEDOVANÝCH EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV VYPRACOVANÝCH PODĽA IPCC 2006 GUIDELINES A PODĽA IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČIEK .....	12
KATEGÓRIA 4.A - ZÁVER A ZHRNUTIE .....	12
ODKAZY, PUBLIKÁCIE, REFERENCIE.....	13
PRÍLOHA č. 1 .....	14
PRÍLOHA č. 2: OSTATNÉ METODICKÉ ZMENY.....	15
TABUĽKOVÁ PRÍLOHA. ....	17
<b>KATEGÓRIA 4.B ORNÁ PÔDA - CROPLAND.....</b>	<b>23</b>
STRUČNÉ PREDSTAVENIE SEKTORA/KATEGÓRIE, VÝVOJ TRENDOV, PREDPOKLAD DO BUDÚCNOSTI, POSTAVENIE V INVENTÚRE.....	23
VÝBER VSTUPNÝCH ÚDAJOCH, ICH TYP, VÝBER ZDROJOV, POROVNANIE S PÔVODNOU ŠTRUKTÚROU (IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT), PROBLÉMY SPOJENÉ S ICH ZÍSKAVANÍM.....	24
VÝBER METODIKY, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, URČENIE ÚROVNE (TIER) METODIKY, SMEROVANIE DO BUDÚCNOSTI, PRÍPADNÉ PROBLÉMY S IMPLEMENTÁCIOU A NÁRODNÉ ŠPECIFIKÁ METODIKY .....	25
PODKATEGÓRIE CLA A CLP .....	25
PODKATEGÓRIE CLA- CLP A CLP -CLA.....	26
VÝBER EMISNÝCH FAKTOROV, PARAMETROV A KOEFICIENTOV, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, VÝBER MOŽNOSTÍ NA STANOVENIE NÁRODNE ŠPECIFICKÝCH EF A PARAMETROV, ICH POROVNANIE S DEFAULT, POTREBY A PROBLÉMY PRI ICH ZÍSKAVANÍ.....	26
ZHODNOTENIE TRENDOV, PROBLÉMY PRI REKONŠTRUKCII ČASOVÝCH RADOV DO ROKU 1990 .....	27
IDENTIFIKÁCIA KLÚČOVÝCH ZMIEN, PLYNOV A KATEGÓRIÍ, KTORÉ BOLI NAJVIAC ZMENENÉ REKALKULÁCIU .....	28

VÝBER METODIKY A POROVNANIE METODÍK IPCC 2006 GUIDELINES A IPCC 2019 REFINEMENT .....	29
DEFINOVANIE ROZDIELOV OBOCH METODÍK .....	29
POROVNANIE ZÁCHYTOV/EMISÍ CO <sub>2</sub> V KATEGÓRII 4.B CROPLAND.....	29
POROVNANIE EMISÍ OXIDU DUSNÉHO V KATEGÓRII 4.B CROPLAND .....	31
STANOVENIE NEURČITOSTÍ JEDNOTLIVÝCH PARAMETROV .....	31
KATEGÓRIA 4.B - ZÁVER A ZHRNUTIE .....	32
REFERENCIE.....	33
PRÍLOHA č. 3 – CHECKBOX K POROVNANIU A ANALÝZE IPCC 2006 GL A IPCC 2019 REFINEMENT.....	35
TABUĽKOVÉ PRÍLOHY .....	36
<b>KATEGÓRIA 4.C PASIENKY - GRASSLAND .....</b>	<b>38</b>
ÚVOD.....	38
STRUČNÉ PREDSTAVENIE SEKTORA/KATEGÓRIE, VÝVOJ TRENDOV, PREDPOKLAD DO BUDÚCNOSTI, POSTAVENIE V INVENTÚRE .....	38
VÝBER VSTUPNÝCH ÚDAJOCH, ICH TYP, VÝBER ZDROJOV, POROVNANIE S PÔVODNOU ŠTRUKTÚROU (IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT), PROBLÉMY SPOJENÉ S ICH ZÍSKAVANÍM.....	40
VÝBER METODIKY, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, URČENIE ÚROVNE (TIER) METODIKY, SMEROVANIE DO BUDÚCNOSTI, PRÍPADNÉ PROBLÉMY S IMPLEMENTÁCIOU A NÁRODNÉ ŠPECIFIKÁ METODIKY .....	41
NÁRODNÉ ŠPECIFIKÁ .....	42
VÝBER EMISNÝCH FAKTOROV, PARAMETROV A KOEFICIENTOV, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, VÝBER MOŽNOSTÍ NA STANOVENIE NÁRODNE ŠPECIFICKÝCH EF A PARAMETROV, ICH POROVNANIE S DEFAULT, POTREBY A PROBLÉMY PRI ICH ZÍSKAVANÍ.....	42
ZHODNOTENIE TRENDOV, PROBLÉMY PRI REKONŠTRUKCII ČASOVÝCH RADOV DO ROKU 1990 .....	43
IDENTIFIKÁCIA KLÚČOVÝCH ZMIEN, PLYNOV A KATEGÓRIÍ, KTORÉ BOLI NAJVIAC ZMENENÉ REKALKULÁCIU .....	43
PRÍPRAVA EMISNÝCH INVENTÚR SKLENÍKOVÝCH PLYNOV NA ZÁKLADE NOVÝCH METODICKÝCH POSTUPOV DANÝCH V IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČKÁCH .....	44
POROVNANIE EMISNÝCH INVENTÚR V RÁMCI SLEDOVANÝCH EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV VYPRACOVANÝCH PODĽA IPCC 2006 GUIDELINES A PODĽA IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČIEK .....	44
KATEGÓRIA 4.C - ZÁVER A ZHODNOTENIE.....	47
ODKAZY, PUBLIKÁCIE, REFERENCIE.....	48
PRÍLOHA č. 4 – CHECKBOX K POROVNANIU A ANALÝZE IPCC 2006 GL A IPCC 2019 REFINEMENT.....	49
TABUĽKOVÁ PRÍLOHA.....	50

## KATEGÓRIA 4.A LESY – FOREST LAND

### ÚVOD

Predložená správa sa venuje prvotnej analýze zmien v metodickej príručke 2019 IPCC Refinement [1] v porovnaní 2006 IPCC Guidelines [2] v kategórii využívania krajiny 4.A Lesy a zároveň identifikácii potrebných úprav v doterajšom systéme inventarizácie a reportovania emisií skleníkových plynov pod UNFCCC v tejto kategórii využívania krajiny. Do úvahy sa brali aj zmeny v reportovaní v systéme CRT (Common Reporting Tables).

V sektore LULUCF sa 4.A Lesy bilancujú nielen emisie pre CO<sub>2</sub>, ale aj emisie CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O. Vo všeobecnosti možno reportovanie emisií skleníkových plynov rozdeliť do dvoch hlavných pod-kategórií:

- 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi a
- 4.A.2 Krajina konvertovaná na lesy.

V 4.A.1 sa reportujú záchyty CO<sub>2</sub> vznikajúce pri obhospodarovaní lesov. V 4.A.2 sa reportujú záchyty CO<sub>2</sub> vznikajúce pri konverzii poľnohospodárskej pôdy, lúk a pasienok, mokradí, sídiel a ostatnej krajiny na les. Táto činnosť je realizovaná prostredníctvom zalesňovania. Okrem toho sa v 4.A Lesy reportujú v obidvoch pod-kategóriách:

- priame emisie N<sub>2</sub>O zo vstupov dusíka na manažovaných pôdach,
- CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O emisie a záchyty vznikajúce pri vysušovaní, zavlažovaní a inom manažmente organických a minerálnych pôd,
- priame N<sub>2</sub>O emisie z mineralizácie a imobilizácie dusíka spojených so ziskom/stratou pôdnej organickej hmoty v súvislosti so zmenami využívania alebo manažmentu minerálnych pôd,
- nepriame emisie N<sub>2</sub>O z manažovaných pôd,
- emisie CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O vznikajúce pri spaľovaní biomasy a lesných požiaroch.

Pri reportovaní emisií/záchytoch skleníkových plynov v kategórii 4.A Lesy sú podľa 2019 IPCC Refinement používané nasledovné „úložiská“ uhlíka:

- Biomasa - nadzemná živá biomasa (aboveground biomass), podzemná živá biomasa (belowground biomass),
- Odumretá organická hmota - mŕtve drevo - odumretá biomasa (deadwood), opad (litter),
- Pôdny uhlík - pôda (soil). V prípade tohoto úložiska sa rozlišujú pôdy minerálne a organické.

Okrem toho sa v súvislosti s lesom reportujú aj emisie CO<sub>2</sub> vznikajúce pri konverzii lesa na 4.B.2 Poľnohospodársku pôdu, na 4.C.2 Lúky a pasienky, na 4.D.2 Mokrade, na 4.E.2 Sídlá a na 4.F.2 Ostatnú krajinu.

Z hľadiska bilancovania emisií skleníkových plynov spojených s kategóriou 4.A Lesy je dôležitá aj ďalšia kategória, a to 4.G Výrobky z vyťaženého dreva (HWP – Harvested Wood Products).

Na základe inventúry emisií GHGs podanej do UNFCCC v roku 2023 (<https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2023>), vykázalo Slovensko v roku 2021 celkové emisie skleníkových plynov

na úrovni 41 226 kt CO<sub>2</sub> ekv., z ktorých sektor LULUCF zachytil takmer 7 658 kt CO<sub>2</sub> ekv., teda viac než 18 % z celkových emisií. V porovnaní s rokom 2018, kedy bolo na Slovensku vyprodukovaných 42 276 kt CO<sub>2</sub> ekv., bolo v tomto sektore zachytených 4 751 kt CO<sub>2</sub> ekv., čo predstavuje len 11 % zo všetkých vyprodukovaných emisií na Slovensku. Historicky najnižšie záchyty CO<sub>2</sub> v sektore LULUCF boli zaznamenané v roku 2005, na čom sa výrazne podieľala kategória Lesy, v dôsledku veľkej vetrovej kalamity vo Vysokých Tatrách. Vo všeobecnosti však lesy na Slovensku svojimi záchytmi kompenzujú výrazne vyšší podiel emisií CO<sub>2</sub> než priemer EÚ.

## ANALÝZA METODICKÝCH PRÍRUČIEK 2019 IPCC REFINEMENT Z POHĽADU RELEVANTNÝCH ZMIEN KOREŠPONDUJÚCICH S NÁRODNÝMI ŠPECIFIKAMI

### Kategórie, v ktorých nedochádza k metodickým zmenám

V rámci kategórie 4.A Lesy neboli žiadne skleníkové plyny ani pridané, ani redukované, ani zmenené. Naďalej sa bilancujú emisie oxidu uhličitého - CO<sub>2</sub>, metánu - CH<sub>4</sub>, a oxidu dusného N<sub>2</sub>O.

V pod-kategórii 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi nebola revidovaná metodika pre stanovenie zmien v zásobách uhlíka v biomase (biomass) tak nadzemnej (aboveground) ako ani podzemnej (belowground) a tiež v odumretej organickej hmote (dead organic matter), ktorá zahŕňa odumreté drevo (dead wood) a opad (litter). Taktiež sa nezmenila metodika na stanovenie CO<sub>2</sub> ani tzv. „non-CO<sub>2</sub>“ emisií skleníkových plynov, a to metánu a oxidu dusného, ktoré vznikajú pri spaľovaní biomasy, teda zvyškov po ťažbe dreva a pri lesných požiaroch. V novej metodickej príručke 2019 IPCC Refinement boli síce doplnené niektoré „default“ vstupné údaje v tabuľkách 4.4, 4.7 – 4.12, týkajúce sa zmeny hodnôt pomeru nadzemnej ku podzemnej biomase, hodnôt nadzemnej biomasy v prírodných lesoch a plantážach a tiež hodnôt rastu a prírastku nadzemnej biomasy v prírodných, tropických a subtropických lesoch a plantážach, ale nakoľko sa tieto revidované hodnoty netýkajú lesov Slovenska, neplánuje sa ich použitie v emisnej inventúre.

Celkovo je možné zhrnúť, že:

- 1) V kategórii 4.A Lesy zostalo zachované členenie na pod-kategórie uvedené v **Kapitole 1** Keďže Slovensko reportovalo v takomto členení už v predchádzajúcom období nie je potrebné urobiť žiadne zmeny.
- 2) V oboch pod-kategóriách zostalo členenie na jednotlivé zásobárne uhlíka, nie je potrebné urobiť žiadne zmeny v reportovaní.

### Kategórie, v ktorých dochádza k metodickým zmenám

Popis jednotlivých zmien, ktoré nastanú implementáciou 2019 IPCC Refinement:

- 1) V novom formáte CRT pribudla pre kategóriu 4.A Lesy nová tabuľka. Pri použití prístupu jednoduchého rozpadu pre HWP, nahlásené straty zo zásob uhlíka v živej biomase nezahŕňajú uhlík prenesený do HWP a mali by sa uviesť ako dodatočné informácie v stĺpci W. Slovensko tento prístup nevyužíva, tabuľku bude treba vyplniť príslušným Notačným kľúčom.
- 2) V novom formáte CRT pribudlo explicitné členenie pod-kategórie 4.A.2 na päť častí: 4.A.2.a Poľnohospodárska krajina konvertovaná na lesy, 4.A.2.b Trvalé trávne porasty konvertované na lesy, 4.A.2.c Mokrade konvertované na lesy, 4.A.2.d Sídla konvertované na lesy a 4.A.2.e Ostatná

*krajina konvertovaná na lesy*. Keďže Slovensko reportovalo v takomto podrobnom členení už v predchádzajúcom období nie je potrebné urobiť žiadne dodatočné zmeny.

- 3) V novom formáte CRT bol v tabuľke Table 4(I) pridaný stĺpec vo vstupných údajoch o množstve dusíka. Na Slovensku sa v kategórii 4.A Lesy nepridáva dusík do pôd, takže emisie z tejto činnosti nevznikajú. Plánujeme reportovať emisie z týchto činností v lesoch prostredníctvom notačného kľúča NO.
- 4) V novom formáte CRT, konkrétne v tabuľkách Table 4(II) - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O emisie a záchyty vznikajúce pri vysušovaní, zavlažovaní a inom manažmente organických a minerálnych pôd a Table 4 (III) - priame a nepriame N<sub>2</sub>O emisie z mineralizácie a imobilizácie dusíka spojených so ziskom/stratou pôdnej organickej hmoty, pribudlo explicitné členenie kategórie 4.A Lesy na podkategóriu 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi a 4.A.2 Krajina konvertovaná na lesy a tiež členenie podkategórie 4.A.2 na 5 častí (viď bod 2). Slovensko v dlhodobom reportuje emisie z týchto činností v lesoch prostredníctvom notačného kľúča NO.
- 5) V novom formáte CRT bola zrušená tabuľka Table 4(IV) – nepriame emisie N<sub>2</sub>O z manažovaných pôd. Reportovanie nepriamych emisií N<sub>2</sub>O je presmerované do Table 4 (I) - priame a nepriame emisie N<sub>2</sub>O zo vstupov dusíka na manažovaných pôdach a do Table 4 (III). Na Slovensku sa v kategórii 4.A Lesy nerealizuje aktívny manažment lesných pôd a tiež sa nepridáva dusík do pôd, takže emisie z tejto činnosti nevznikajú. Slovensko dlhodobom reportuje emisie z týchto činností v lesoch prostredníctvom notačného kľúča NO.
- 6) V novom formáte CRT bola zrušená tabuľka Table 4(V) a nahradila ju Table 4(IV) - emisie CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O vznikajúce pri spaľovaní biomasy a lesných požiaroch.
- 7) Čo sa týka štruktúry jednotlivých kapitol v 2019 IPCC Refinement, táto ostala zachovaná. Úpravy v porovnaní s 2006 IPCC Guidelines, podľa Annexu 1: Mapping Tables, nastali v obsahu pri 4.A.1:
  - pôdny uhlík,
  - výber metód,
  - výber zmeny zásob emisných faktorov,
  - stanovenie neurčitostí.

Úpravy v porovnaní s 2006 IPCC Guidelines, podľa Annexu 1: Mapping Tables nastali v obsahu pri 4.A.2:

- pôdny uhlík,
- výber zmeny zásob emisných faktorov,
- výber vstupných údajov,
- vývoj konzistentných časových radov.

Zmeny tiež nastali v nasledovných textových tabuľkách kapitoly 4 Lesy: 4.4 Pomer podzemnej ku nadzemnej biomase (R), 4.7 Nadzemná biomasa v prírodných lesoch (t dm/ha), 4.8 Nadzemná biomasa na lesných plantážach, 4.9 Rast nadzemnej biomasy v prírodných lesoch, 4.10 Rast nadzemnej biomasy v tropických a subtropických pestovaných lesoch, 4.11 Priemerný ročný prírastok pre niektoré pestované lesné dreviny a 4.12 Hodnoty biomasy z tabuliek 4.7 – 4.10, pričom sa týkali hlavne zmeny hodnôt pomeru nadzemnej ku podzemnej biomase, hodnôt nadzemnej biomasy v prírodných lesoch a plantážach, hodnôt rastu a prírastku nadzemnej biomasy v prírodných, tropických a subtropických

lesoch a plantážach. V textových boxoch k tabuľkám 4.3a Vývoj tier 2 faktorov zmeny zásoby v lesnej krajine a 4.3b Príklad riešenia chýbajúcich údajov o lesoch prostredníctvom funkčnej vzťahovej extrapolácie, boli poskytnuté návody na odvodenie faktora zmeny zásob pre pôdu na úrovni tier 2 a tiež príklad, ako môže zostavovateľ riešiť výpadok údajov o lesoch.

## STRUČNÉ PREDSTAVENIE SEKTORA/KATEGÓRIE, VÝVOJ TRENDOV, PREDPOKLAD DO BUDÚCNOSTI A POSTAVENIE V INVENTÚRE

4.A Lesy (*Forest land – FL*) sú v rámci sektora Využívanie krajiny a zmeny vo využívaní krajiny a lesníctvo (*Land use, land use change and forestry – LULUCF*) na Slovensku najvýznamnejšou kategóriou, ktorá zabezpečuje viac ako 2/3 záchytov CO<sub>2</sub> v tomto sektore. Okrem tejto kategórie vykazujú záchyty CO<sub>2</sub> aj kategórie Orná pôda a trvalé porasty/kultúry (4.B *Cropland – CL*) a Trávne porasty (4.C *Grassland – GL*) a tiež kategória Produkty z vyťaženého dreva (4.G *Harvested wood products – HWP*), avšak z bilančného hľadiska sú oveľa menej významné. Naopak emisie CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O sú produkované v kategóriách Sídla (4.E *Settlements – S*) a Ostatná krajina (4.F *Other Land – OL*), tiež pri spaľovaní biomasy po ťažbe v lesoch, pri lesných požiaroch, ako aj pri mineralizácii organickej pôdnej hmoty v dôsledku zmien vo využívaní pôdy.

Sektor LULUCF je na Slovensku od začiatku reportovania v r. 1990 jediným sektorom, ktorý neprodukuje čisté emisie skleníkových plynov, ba naopak, vykazuje čisté záchyty. Tieto majú od r. 1990 klesajúcu tendenciu, teda z počiatočnej úrovne cca 10 mil. ton klesli na aktuálnych cca 5 až 6 mil. ton CO<sub>2</sub> ekv.

Simulácie ďalšieho vývoja emisií a záchytov v sektore LULUCF do r. 2050 uvažujú s niekoľkými scenármi. Pri všetkých je pravdepodobné, že sektor LULUCF si zachová schopnosť zachytávania emisií aj naďalej, hoci aj vo výrazne menšej miere.

Pri predpoklade vývoja založenom na pokračovaní súčasných trendov v obhospodarovaní lesov a krajiny (to znamená, že lesy budú obhospodarované podľa aktuálnych plánov starostlivosti, a aj zmeny vo využívaní krajiny budú rovnako intenzívne v súčasnosti) sa očakáva postupný pokles záchytov až o 78 % oproti roku 1990. Príčinou je najmä aktuálna veková štruktúra lesných porastov, pokles nárastu lesov – intenzity zalesňovania, resp. prevodu nelesných pozemkov do lesného pôdneho fondu.

Pri implementácií dodatočných opatrení, ako sú postupná zmena drevinového zloženia lesov v prospech listnatých drevín, postupný nárast výmery lesov a výške ťažieb dreva na úrovni doteraz realizovaných ťažieb (skutočné ťažby z rokov 2014 – 2019, ktoré boli o 6-8 % nižšie oproti plánovaným v programoch starostlivosti), záchyty pravdepodobne klesnú v porovnaní s rokom 1990 o 47 %.

Zastavenie poklesu záchytov, čiže ich zachovanie na úrovni z r. 1990, by si vyžadovalo implementáciu veľmi intenzívnych opatrení, ako sú zníženie ťažby o 20 % oproti súčasným realizovaným ťažbám, každoročné zalesnenie až 6 000 ha trvalých trávnych plôch a ďalších 6 000 ha ostatných plôch, ako aj zatrávnenie 6 000 ha poľnohospodárskych pôd (opäť každoročne). Do roku 2050 by tak plocha lesa vzrástla o cca 360 000 ha na úkor poľnohospodárskej pôdy.

V súčasnosti nie je možné očakávať významnejšie zvýšenie záchytov CO<sub>2</sub> bez podstatných zmien v obhospodarovaní lesov (napr. zvýšenie výmery lesov, zníženie ťažieb, zmena drevinového zloženia v prospech listnatých drevín, zvýšenie podielu prírode blízkeho obhospodarovania lesov).

Odborníci v lesnom hospodárstve si uvedomujú dôležitosť príspevku sektora LULUCF k naplneniu ambiciózneho cieľa EÚ v oblasti klímy do roku 2030, ktorým je zníženie emisií o 55 percent. Potrebu znižovania emisií vnímajú ako kľúčovú pre spomalenie zmeny klímy, ktorá čoraz viac negatívne ovplyvňuje aj našu krajinu a lesy. Analýzy odborníkov ukazujú, že náš národný cieľ stanovený revidovaným nariadením EÚ je mimoriadne ambiciózne a bude ho veľmi ťažké naplniť. Podľa vyjadrenia expertov pri takto stanovenom ciele nebude iná možnosť, len znížiť v budúcnosti výšku plánovaných ťažieb dreva, aby sa dosiahol určený národný cieľ. To však môže mať negatívne dopady na stabilitu a odolnosť lesov, stabilitu záchytov uhlíka v lesoch po roku 2030, na stabilitu lesníckeho a drevárskeho sektora na Slovensku, ale aj rozvoj vidieka.

### Výber vstupných údajov, ich typ, výber zdrojov, porovnanie s pôvodnou štruktúrou (IPCC 2006/2019), problémy spojené s ich získavaním

Kalkulácia záchytov/emisií GHGs v sektore LULUCF pre kategóriu 4.A Lesy je založená na násobení plôch/výmer jednotlivých kategórií a pod-kategórií 4.A.1 a 4.A.2 (**Kapitola 1**) hodnotami jednotlivých emisných faktorov (tieto môžu byť rôzne pre rôzne zásobárne uhlíka). V prípade 4.A Lesy sa záchyty/emisie GHGs kalkuluju pre biomasu – nadzemná, podzemná, odumreté drevo, opad a pôdny organický uhlík. Ako vstupné údaje sú používané dostupné časové rady údajov za obdobie 1990 – 20xx, ktoré boli získané z oficiálnych zdrojov, najmä Úrad geodézie kartografie a katastra – teda výmery jednotlivých kategórií využitia pôdy/krajiny vrátane zmien výmer a využitia krajiny. Údaje sú dostupné za kraje, okresy a katastrálne územia. Na kvantifikáciu záchytov/emisií GHG v každej pod-kategórii bola použitá tzv. „Gain-Loss“ metóda, ktorá vychádza z kvantifikácie medziročnej zmeny biomasy, teda z rozdielu jej prírastkov a úbytkov, keď prírastky predstavujú ročný nárast zásob uhlíka v dôsledku rastu biomasy a úbytky predstavujú ročný úbytok zásob uhlíka v dôsledku odstraňovania biomasy (lesná ťažba). Podzemná biomasa je kalkulovaná z biomasy nadzemnej, použitím príslušného koeficientu. Medziročná zmena v zásobách C pre odumreté drevo je kalkulovaná ako zmeny v zásobách medzi dvomi inventarizáciami vydelená počtom rokov. Pre opad a minerálne pôdy je metóda založená na kvantifikácii zmien zásob organického uhlíka v pôde počas určitého obdobia (1 alebo 20 rokov). Zmena zásob organického uhlíka v minerálnych pôdach sa kalkuluje ako rozdiel zásoby uhlíka v poslednom roku obdobia inventarizácie (SOC(0)) a zásoby uhlíka na začiatku obdobia inventarizácie (SOC(0 – T)) a vydelením hodnotou 20 (počet rokov kedy sa predpokladá zmena v zásobe). Aktuálne neexistujú problémy so získavaním údajov o výmerách a zmenách vo výmerách v kategórii 4.A Lesy, nakoľko sú tieto informácie verejne prístupné (<https://www.skgeodesy.sk/sk/ugkk/kataster-nehnutelnosti/sumarne-udaje-katastra-podnom-fonde/>), každoročne aktualizované a publikované ÚGKK (Úrad geodézie, kartografie a katastra SR). Štruktúra vstupných údajov medzi pôvodnou metodikou 2006 IPCC Guidelines a 2019 IPCC Refinement nevykazuje žiadne zmeny. V súčasnosti sa však intenzívne vytvárajú podklady na geopriestorovo-lokalizované stanovenie výmer a ich časových zmien potrebných pre reportovanie záchytov/emisií GHG v celom sektore LULUCF vrátane 4.A.

### Výber metodiky, porovnanie medzi IPCC 2006/2019, určenie úrovne (tier), smerovanie do budúcnosti, prípadné problémy s implementáciou, národné špecifiká metodiky

V 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi boli revidované metodiky pre stanovenie zmien v zásobách uhlíka v minerálnej pôde. V novej metodike 2019 IPCC Refinement (Vol. 4 – Forest Land, kapitola 4.2.3, strana 4.9) sa uvádza: „For the tier 1 approach, it is assumed that forest soil C stocks do not change with management, and therefore it is not necessary to classify forest into various types, management



classes or natural disturbance regimes. However, if using Approach 1 activity data (see Chapter 3), environmental data will be needed to classify the country into climate regions and soil types in order to apply the appropriate reference C stocks to Forest Land. A detailed description of the default climate classification scheme is given in Chapter 3, Annex 3A.5. If the information needed to classify climate types is not available from national databases, there are international sources of climate data such as United Nations Environmental Program. Data will also be needed to classify soils into the default categories provided in Chapter 3, and if national data are not available to map the soil types, international soils data provide a reasonable alternative, such as the FAO Soils Map of the World". Pre prístup tier 1 sa predpokladá, že zásoby uhlíka v lesnej pôde sa nemenia obhospodarovaním, a preto nie je potrebné zaraďovať lesy do rôznych typov, tried hospodárenia alebo disturbančných režimov. Ak sa však použijú vstupné údaje podľa tier 1 (pozri Kapitolu 3 Land Representation v 2019 IPCC Refinement), na klasifikáciu krajiny do klimatických oblastí a typov pôd, budú potrebné environmentálne údaje, aby sa na lesnú pôdu aplikovali príslušné referenčné zásoby C. Podrobný popis štandardnej schémy klimatickej klasifikácie je uvedený v Kapitole 3 metodologickej príručky, príloha 3A.5. Ak informácie potrebné na klasifikáciu klimatických typov nie sú dostupné z národných databáz, existujú medzinárodné zdroje klimatických údajov, ako je Environmentálny program OSN. Údaje budú potrebné aj na klasifikáciu pôd do štandardných kategórií uvedených v Kapitole 3, a ak nie sú k dispozícii národné údaje na zmapovanie pôdných typov, primeranú alternatívu poskytujú medzinárodné údaje o pôdach, ako je mapa sveta FAO Soils of the World.

Riešením pre tier 2 prístup môže byť podrobnejšie spracovanie existujúcich národných databáz o lesných pôdach (a o zásobách uhlíka v nich) s využitím doplnkových údajov súvisiacich s klimatickou, pedologickou a lesnícko-typologickou regionalizáciou, agregovanými údajmi o spôsobe manažmentu lesa, prípadne údajmi o možných vplyvoch prírodných disturbancií, teda odvodenie „country specific stock change factors“ FI, FMG a FND. Takáto aktualizácia neprichádza momentálne do úvahy, nakoľko v podmienkach Slovenska stále absentujú potrebné podkladové údaje na odvodenie týchto faktorov. Taktiež takéto „default“ faktory absentujú tak v starej, ako aj v novej metodologickej príručke 2019 IPCC Refinement.

Pre posun k vyššiemu prístupu (tier 3) sú možné dva základné prístupy, a to využívanie modelov (Model-based tier 3 inventory) a hodnotenie na základe opakovaných meraní (Measurement-based tier 3). Pri druhom prístupe je nevýhodou jednak čas potrebný na návrh a vybudovanie systému (ak systém využiteľný aj na tento účel už neexistuje) a vysoké náklady na merania (najmä na terénne práce). Aj pre prvý z týchto prístupov sú však potrebné vlastné merané údaje (hoci v menšom rozsahu), ktoré sú nevyhnutné kalibráciu modelu, resp. validáciu výsledkov. Keďže NLC v súčasnosti nedisponuje dostatočnými kapacitami pre priame využitie príslušných modelov, prebehla počas júna 2023 komunikácia s expertom z Fínskeho inštitútu LUKE (Natural Resources Institute Finland), ktorý pracuje s modelom Yasso a s ďalšími modelmi tokov uhlíka v lesných ekosystémoch. Perspektívne predpokladáme aj testovanie tohto prístupu, avšak vzhľadom na časový rámec tohto projektu a fakt, že pre implementáciu 2019 IPCC Refinement nie je modelovanie nevyhnutným riešením, nebude modelovanie predmetom návrhu upravených postupov inventúry.

Popri 2019 IPCC Refinement je potrebné vnímať aj zmeny vyplývajúce z Nariadenia EU 2023/839. V nasledovnom priebehu riešenia, dokončíme aj podrobnú analýzu poznatkov z prezentácií a súvisiacich dokumentov z workshopov, ktoré k danej problematike zorganizovalo JRC. Pokiaľ je možný prienik

možných metodických zmien. Viac informácií v „Developing soil carbon inventories to higher Tiers: what do Tier 2 and Tier 3 mean for soil carbon estimations? Technical discussions on LULUCF GHG inventories (subgroups 1 and 2), organized by the JRC and DG CLIMA, March 29, 2023, JRC LULUCF Workshop 2023. LULUCF inventories for enhanced climate action. JRC Ispra, May 11-12, 2023“.

V pod-kategorii 4.A.2 *Krajina konvertovaná na lesy* boli revidované metodiky pre stanovenie zmien v zásobách uhlíka v minerálnej pôde. Pre túto pod-kategóriu vo vzťahu k stanoveniu zmien v zásobách uhlíka v minerálnej pôde platí v podstate to isté, čo pre 4.A.1, pričom tu je potrebné navrhnuť aj konzistentný postup s kategóriami/pod-kategóriami, z ktorých konverzia na les prebehla.

#### Národné špecifiká:

*Vstupné údaje (plochy):* Údaje o výmerách sa v rámci celého sektora LULUCF, vrátane kategórie 4.A *Lesy*, získavajú aktuálne len z podkladov katastrálnych údajov a to na úrovni celej SR. Aj napriek skutočnosti, že katastrálne údaje reprezentujú právny stav, považujeme ich za dostatočne reprezentatívne pre kvantifikáciu emisií/záchytov GHG, nakoľko umožňujú nielen kvantifikovať medziročné zmeny vo výmerách jednotlivých kategórií využívania krajiny, ale tiež „smer prevodu“ z a do jednotlivých kategórií.

*Vstupné údaje (emisné faktory):* Na stanovenie národných „stock change factors“ (faktor vplyvu lesných typov - FI, faktor vplyvu manažmentu lesa - FMG a faktor vplyvu prírodných disturbancií – FND) pre uhlík v minerálnych pôdach pre kategóriu 4.A *Lesy*, stále v podmienkach Slovenska absentujú potrebné podkladové údaje na odvodenie týchto faktorov. Taktiež takéto „default“ faktory absentujú v pôvodnej, ako aj v novej metodickéj príručke 2019 IPCC Refinement.

#### [Výber emisných faktorov, parametrov a koeficientov, porovnanie medzi IPCC 2006/2019, výber možností na stanovenie národne špecifických EF a parametrov, ich porovnanie s default hodnotami, potreby a problémy pri ich získavaní](#)

Aktuálne sa emisie/záchyty GHG v biomase pre 4.A *Lesy* kalkulujú podľa úrovne metodiky tier 2 (2006 IPCC Guidelines). V novej metodickéj príručke 2019 IPCC Refinement boli síce doplnené niektoré „default“ vstupné údaje týkajúce sa biomasy, ale nakoľko sa tieto revidované hodnoty netýkajú lesov Slovenska, neplánuje sa ich použitie v emisnej inventúre. Obsah organického uhlíka v pôde sa v pod-kategorii 4.A.1 bilancuje podľa úrovne metodiky tier 1 z 2006 IPCC Guidelines. Prechod na vyššiu úroveň reportovania tier 2 predpokladá dostatok priestorovo špecifických národných údajov o uhlíkových zásobách, resp. o ich zmenách, ktoré aktuálne na Slovensku nie sú dostupné. Z tohto dôvodu nie je plánovaný prechod na tier 2. Problémy pri rekonštrukcii, resp. kalkulácii záchytov/emisií do roku 1990 a späť nepredpokladáme, nakoľko všetky údaje o plochách a emisné faktory aj podľa 2019 IPCC Refinement sú známe. Trendy medzi emisiami/záchytmi GHG pri porovnaní kalkulácie podľa metodiky 2019 IPCC Refinement budú veľmi podobné, pri použití GWP z AR4, alebo AR5, nakoľko absolútnu väčšinu GHG pri Lesoch tvorí CO<sub>2</sub>.

#### [Zhodnotenie trendov, problémy pri rekonštrukcii do roku 1990](#)

Problémy pri rekonštrukcii časových radov, resp. kalkulácii záchytov/emisií do roku 1990 nepredpokladáme, nakoľko všetky údaje o plochách a hodnoty emisných faktorov aj podľa 2019 IPCC Refinement sú známe, a neplánuje sa žiadna zmena. Očakávame podobné trendy medzi záchytmi/emisiami GHG pri porovnaní kalkulácie podľa metodiky 2019 IPCC Refinement pri použití GWP z AR 4, alebo AR 5.

Všeobecne trend v čase od začiatku sledovaného obdobia rok 1989 do súčasnosti:

- Emisie/záchyty GHG v kategórii 4.A Lesy za obidve pod-kategórie vykazujú čisté záchyty CO<sub>2</sub>,
- K záchytu CO<sub>2</sub> dochádza najmä v dôsledku prírastku drevnej biomasy v lesoch a na novo-zalesnených plochách. Minerálna pôda vykazuje v pod-kategórii 4.A.2 tiež zachytávanie CO<sub>2</sub>,
- Emisie CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, a N<sub>2</sub>O vznikajú pri pálení lesnej stromovej biomasy po ťažbe a pri lesných požiaroch,
- Záchyty CO<sub>2</sub> v jednotlivých rokoch kolíšu hlavne v závislosti od výšky ťažieb, nakoľko výmera lesov neustále narastá a taktiež aj prírastok dreva v lesoch sa mierne zvyšuje. Premenou krajiny na lesy sa tiež zvyšujú záchyty CO<sub>2</sub> nakoľko dochádza k akumulácii uhlíka tak v biomase ako aj v minerálnej pôde.

#### Určenie kľúčových kategórií a plynov, stanovenie neurčitostí

**Tabuľka 1:** Určenie kľúčových kategórií a plynov, stanovenie neurčitostí

Zásobárne C	Biomasa	Odumreté drevo	Opad	Minerálna pôda
Plyn	CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O
<b>FL-FL</b>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	x	x
<b>L-FL</b>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>

Kľúčové kategórie vyznačené **tučným** písmom. Pri použití kvantifikácie emisií/záchytov GHG v kategórii 4.A Lesy podľa 2019 IPCC Refinement nepridnú žiadne nové kľúčové kategórie v porovnaní s 2006 IPCC Guidelines.

#### Identifikácia kľúčových zmien, plynov a kategórií, ktoré boli najviac zmenené rekalkuláciou

V tabuľke v **Prílohe č. 1** sú po analýze zosumarizované kľúčové zmeny pri prechode na metodiku 2019 IPCC Refinement. Očakávame tiež zmeny pri aplikácii nového GWP z Piatej hodnotiacej správy IPCC (AR 5) na non-CO<sub>2</sub> emisie (v prípade kategórie 4.A pôjde o CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O), kde narastie GWP z 25 na 28 v prípade metánu, resp. poklesne z 298 na 265 v prípade oxidu dusného (**Tabuľka 2**).

**Tabuľka 2:** Kľúčové zmeny v kategórii 4.A Lesy po aplikácii 2019 IPCC Refinement

Plyn	AR 4	AR 5
CO <sub>2</sub>	1	1
CH <sub>4</sub>	25	28
N <sub>2</sub> O	298	265

## PRÍPRAVA EMISNÝCH INVENTÚR SKLENÍKOVÝCH PLYNOV NA ZÁKLADE NOVÝCH METODICKÝCH POSTUPOV DANÝCH V IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČKÁCH

Príprava emisných inventúr GHG na základe nových metodických postupov daných v IPCC 2019 Refinement metodických príručiek spočívala hlavne v dôkladnej analýze a preštudovaní uvedenej metodickéj príručky a v aplikácii identifikovaných metodických zmien. Ako bolo uvedené v predchádzajúcej správe, v rámci emisnej inventúry GHG v kategórii 4.A Lesy neboli žiadne skleníkové plyny ani pridané, ani redukované, ani zmenené. Naďalej sa bilancujú emisie oxidu uhličitého - CO<sub>2</sub>,

metánu - CH<sub>4</sub> a oxidu dusného N<sub>2</sub>O. V pod-kategorii 4.A.1 *Lesy zostávajúce lesmi* nebola revidovaná metodika pre stanovenie zmien v zásobách uhlíka v biomase (biomass), tak nadzemnej (aboveground), ako ani podzemnej (belowground) a tiež v odumretej organickej hmote (dead organic matter), ktorá zahŕňa odumreté drevo (dead wood) a opad (litter). Taktiež sa nezmenila metodika na stanovenie CO<sub>2</sub>, ani tzv. „non-CO<sub>2</sub>“ emisií skleníkových plynov, a to metánu a oxidu dusného, ktoré vznikajú pri spaľovaní biomasy, teda zvyškov po ťažbe dreva a pri lesných požiaroch (okrem meny GWP). V novej metodologickej príručke 2019 IPCC Refinement boli doplnené niektoré „default“ vstupné údaje, ale nakoľko sa tieto revidované hodnoty netýkajú lesov Slovenska, neboli použité v novej emisnej inventúre.

Celkovo je možné zhrnúť, že:

- 1) V kategórii 4.A *Lesy* zostalo zachované členenie na dve pod-kategorie uvedené v úvode. Keďže Slovensko reportovalo v takomto členení už v predchádzajúcom období nebolo potrebné urobiť žiadne zmeny.
- 2) V oboch pod-kategoriách tiež zostalo členenie na jednotlivé zásobárne uhlíka, nebolo potrebné urobiť žiadne zmeny v reportovaní.

## POROVNANIE EMISNÝCH INVENTÚR V RÁMCI SLEDOVANÝCH EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV VYPRACOVANÝCH PODĽA IPCC 2006 GUIDELINES A PODĽA IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČIEK

Pre porovnanie emisných inventúr v rámci sledovaných emisií skleníkových plynov vypracovaných podľa IPCC 2006 Guidelines a podľa IPCC 2019 Refinement metodických príručiek boli zapracované len zmeny pri aplikácii nového GWP z Piatej hodnotiacej správy IPCC (AR 5) [3] na non-CO<sub>2</sub> emisie (v prípade kategórie 4.A pôjde o CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O), pričom sa zvýšila hodnota GWP z 25 na 28 v prípade metánu, resp. poklesla hodnota GWP z 298 na 265 v prípade oxidu dusného (**Tabuľka 2**).

Použitím starých (AR4) a nových (AR5) GWP boli prepočítané dve inventúry emisií GHG v sektore 4.A *Lesy* pre rok 2021, pričom porovnanie výsledkov je uvedené v CRF (starý formát) a CRT (nový formát) reportovacích tabuľkách, ktoré sú uvedené v tabuľkovej prílohe a ako Excel súbor sú prílohou tejto správy. Pre úplnosť uvádzame aj údaje za celý sektor LULUCF, nakoľko sa použitie iných GWP a zmeny v kategórii *Lesy* prejavili aj na úrovni celého sektora. Použitím rôznych GWP stúpli CH<sub>4</sub> emisie v kategórii 4.A *Lesy* zo 17,67 na 19,80 kt CO<sub>2</sub> ekv. a klesli emisie N<sub>2</sub>O z 11,65 na 10,36 kt CO<sub>2</sub> ekv. V sektore LULUCF stúpli CH<sub>4</sub> emisie zo 17,67 na 19,80 kt CO<sub>2</sub> ekv. a klesli emisie N<sub>2</sub>O z 36,05 na 32,06 kt CO<sub>2</sub> ekv.

## KATEGÓRIA 4.A - ZÁVER A ZHRNUTIE

Predložená čiastková správa predstavuje plnenie úloh, uvedených v projekte EMISIE, za nasledovné časti:

1. Analýza 2019 IPCC Refinement metodických príručiek z pohľadu relevantných zmien korešpondujúcich s národnými špecifikami (**Príloha č. 1** a **Príloha č. 2**).

## 2. Príprava nových metodických postupov vychádzajúcich z analýzy 2019 IPCC Refinement metodických príručiek

Správa sa zaoberá analýzou zmien v reportovaní skleníkových plynov v kategórii 4.A Lesy pri použití revidovaných metodických postupov a odporúčaní uvedených v 2019 IPCC Refinement namiesto 2006 IPCC Guidelines. Analýza revidovaných metodických postupov a odporúčaní ukázala, že aktuálne neexistujú zmeny v metodikách kvantifikácie emisií/záchytov skleníkových plynov, ktoré je možné zapracovať do inventúry sektora LULUCF v kategórii 4.A Lesy. Potvrďuje to skutočnosť, že štruktúra pod-kategórií 4.A.1 Lesy zostávajúce lesmi a 4.A.2 Krajina konvertovaná na lesy zostala nezmenená a tiež, že nebolo zmenené členenie na jednotlivé zásobárne uhlíka. Taktiež neboli v rámci kategórie 4.A Lesy žiadne skleníkové plyny ani pridané, ani redukované, ani zmenené. Tiež sa nezmenila metodika na stanovenie CO<sub>2</sub> ako ani non-CO<sub>2</sub> emisií skleníkových plynov (CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O) vznikajúcich pri spaľovaní biomasy (zvyškov po ťažbe dreva) a pri lesných požiaroch.

Určitou zmenou v novom systéme tabuliek CRT, ktorá síce nie je priamo uvedená v príručke 2019 IPCC Refinement, no prechod na vyšší prístup (najmä tier 3) významne uľahčuje, je zavedenie georeferencovaného systému sledovania zmien vo využívaní krajiny (**Príloha č. 2**).

Sumarizácia celkových zmien je uvedená v **Prílohe č. 1** – Checkbox k porovnaniu a analýze 2006 IPCC GL a 2019 IPCC Refinement.

## ODKAZY, PUBLIKÁCIE, REFERENCIE

1. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>
2. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
3. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 2018/841 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, ktorým sa mení nariadenie (EÚ) č. 525/2013 a rozhodnutie č. 529/2013/EÚ.
4. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy, ktorým sa menia nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 663/2009 a (ES) č. 715/2009, smernice Európskeho parlamentu 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 Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 525/2013.
5. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2023/839 z 19. apríla 2023, ktorým sa mení nariadenie (EÚ) 2018/841, pokiaľ ide o rozsah pôsobnosti, zjednodušenie pravidiel týkajúcich sa podávania správ a dodržiavania záväzkov a stanovenie cieľov členských štátov na rok 2030, a nariadenie (EÚ) 2018/1999, pokiaľ ide o zlepšenie monitorovania, podávania správ, sledovania pokroku a preskúmania

## PRÍLOHA č. 1

Checkbox k porovnaniu a analýze IPCC 2006 GL a IPCC 2019 refinements				
<b>Sektor</b>				
<b>Expert</b>				
<b>Katégorie</b>				
Budú pridané nové kategórie?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Budú zredukované kategórie?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Budú zmenené kategórie?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
<b>Plyny</b>				
Budú pridané nové plyny?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Budú zredukované plyny?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Budú zmenené plyny?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
<b>Metodika</b>				
Bude sa meniť úroveň Tier?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Budú nové úrovne metodiky pridané?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Budú nové úrovne metodiky odobrané?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Bude potrebné meniť výpočet?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Bude možné novú metodiku implementovať v inventúre 2024?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
<b>Emisný faktor</b>				
Bude sa meniť emisný faktor?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Bude sa meniť na country-specific?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
Bude potrebné získanie nových/rozšírenie informácií?	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR	
<b>Aktivitné údaje</b>				
Budú sa meniť alebo rozširovať aktivitné údaje?	*	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné získať nové aktivitné údaje?	*	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné kontaktovať nové firmy/spoločnosti?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Neistoty</b>				
Budú sa meniť kľúčové kategórie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Reportovanie</b>				
Budú úrovne reportovania agregované/disagregované?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 1990?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 2000?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 2010?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
* ak považujeme údaje pre geopriestorové reportovanie ako zmenu či nové údaje tak áno				

## PRÍLOHA Č. 2: OSTATNÉ METODICKÉ ZMENY

### Georeferencovaný systém sledovania zmien vo využívaní krajiny

Príručka 2019 IPCC Refinement [1] v časti 1.3 Prehľad prípravy inventúry pre sektor AFOLU (Vol. 4, kapitola 1) uvádza celý rad požiadaviek na členenie krajiny, ktoré je fakticky možné splniť len pomocou priestorovo explicitných údajov. Takýmito požiadavkami sú napr. ďalšie zaradenie, resp. členenie kategórií využívania krajiny podľa ekologických podmienok, pôdnych typov a pod. Priestorovo explicitné údaje sú nevyhnutné pre využitie vyšších prístupov (najmä tier 3) ku kvantifikácii emisií/záchytov skleníkových plynov (napr. priestorovo špecifické emisné faktory). Aj na základe požiadaviek legislatívy EÚ [3, 4, 5] na priestorovo lokalizované sledovanie zmien v rozlohách jednotlivých kategórií pre účely reportovania emisií a záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF, vyplýva nevyhnutnosť tvorby „georeferencovaného systému sledovania zmien vo využívaní krajiny“.

Návrh georeferencovaného pre kategóriu 4.A Lesy bol vypracovaný v roku 2021 a v súčasnosti je v spolupráci s NPPC postupne implementovaný. Boli už spracované vrstvy využitia krajiny pre rok 2020 a vrstva lesných porastov pre rok 1985. Taktiež bola odvodená vrstva zmien v rozšírení lesných porastov za uvedené obdobie. Plochám zistených zmien v rozlohe lesných porastov je priradená informácia o pôvodných, resp. nových kategóriách využitia krajiny, ktoré sú pri reportovaní používané. Výstupy mapujú lesné porasty tak na lesných pozemkoch (čiže parcelách takto registrovaných v katastri nehnuteľností), ako aj mimo nich (tzv. biele plochy, čiže parcely registrované s iným druhom využitia), čím vytvárajú predpoklady pre presnejšie reportovanie emisií a záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF.

V otázke priestorového rozlíšenia georeferencovaného sledovania zmien vo využívaní krajiny, jediná požiadavka stanovená v legislatíve EÚ je **minimálna rozloha uvedená v definícii lesa** pre jednotlivé členské krajiny. Pre Slovensko je to na základe prílohy II Nariadenia 2018/841 plocha **0,3 ha**. Preto všetky plochy porastené lesnými drevinami (schopnými presiahnuť výšku 5 m) s korunovým zápojom minimálne 0,2 (suma plošného priemetu korún musí pokrývať aspoň 20 % plochy) musia byť identifikované a reportované v rámci kategórie lesná krajina. Pre ostatné kategórie využívania krajiny minimálna rozloha jednotlivých plôch (areálov) nie je legislatívne stanovená.

Požiadavky kladené na nový georeferencovaný systém, uvedené v úvode, spĺňajú priestorové databázy **Základnej bázy údajov pre geografický informačný systém (ZBGIS), Pôvodného štátneho mapového diela (ŠMD) do roku 2004 (tzv. Základná mapa SR), Katastra nehnuteľností, Tematického štátneho mapového diela s obsahom lesného hospodárstva (TŠMD LH) a Identifikačného systému poľnohospodárskych plôch (LPIS)**. Tieto sú dostupné vo vektorovej forme. Ako ďalšie podporné údaje v rastrovej podobe je možné využiť najmä ortofotomapy a historické letecké a satelitné snímky, ktoré však nie vždy spĺňajú všetky uvedené požiadavky (priestorové rozlíšenie - podrobnosť, časový a priestorový rozsah a pod.).

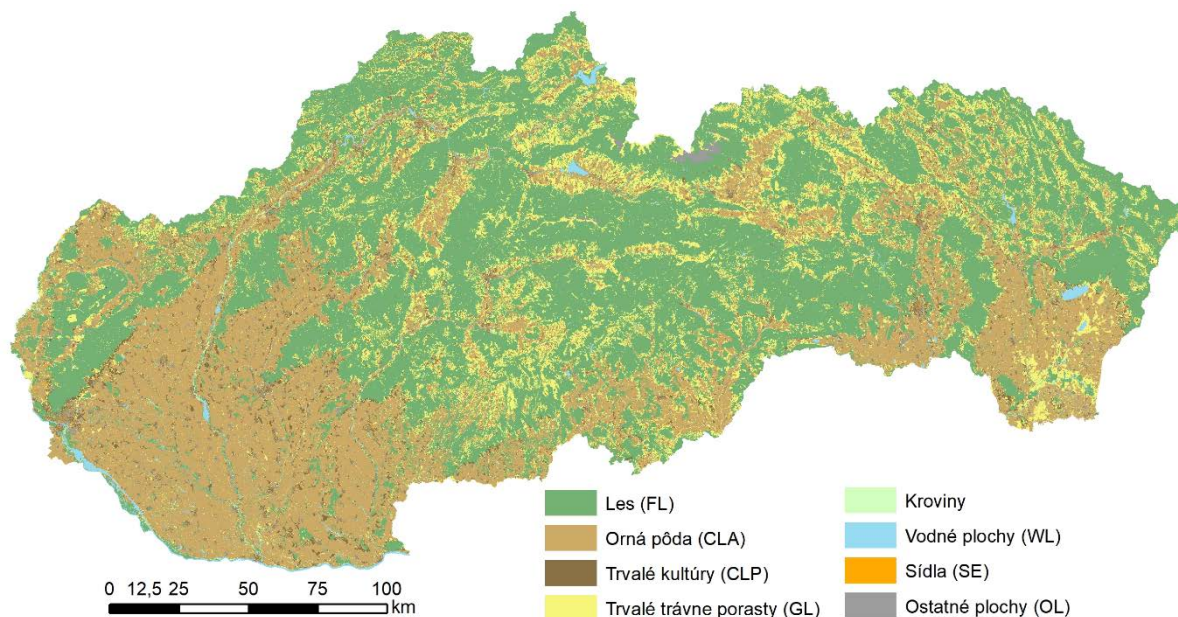
Identifikácia lesných porastov v roku 2020 bola vytvorená v rámci identifikácie priestorového rozsahu všetkých kategórií krajiny reportovaných v rámci inventarizácie emisií a záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF (**Tabuľka 3, Obrázok 1**), doplnená o kategóriu krovín” (tzv. krajinných prvkov v rámci LGIS). Počet areálov zaradených do kategórie 4.A je 138 901, s celkovou rozlohou 2 285 576,18 ha (priemerná rozloha areálu lesa je 16,45 ha).

Vrstva k roku 2020 zachytila 2 285 576 ha lesa, z toho 314 204 ha mimo lesných pozemkov registrovaných v katastri nehnuteľností. Vrstva lesných porastov pre obdobie okolo roku 1985 zachytila 2 088 039 ha lesných porastov, z toho 242 982 ha mimo dnešných lesných pozemkov. Vrstva zmien lesnej pokrývky za obdobie 1985 až 2020 odhalila 269 284,88 ha prírastkov lesných porastov a naopak 63 329,63 ha úbytkov lesných porastov.

**Tabuľka 3:** Výsledky priestorovej identifikácie kategórií krajiny v roku 2020 – sumárne rozlohy kategórií, počty areálov a ich priemerná veľkosť.

Kategória využívania krajiny	Skratka	Rozloha (ha)	Počet areálov	Priemerná rozloha areálu (ha)
Les	FL	2 285 576	138 901	16,45
Orná pôda	CLA	1 386 874	591 749	2,34
Trvalé kultúry	CLP	145 871	910 903	0,16
Trvalé trávne porasty	GL	775 671	584 917	1,33
Vodné plochy	WL	56 815	157 618	0,36
Sídla	SE	42 671	3 065 254	0,01
Ostatné plochy	OL	203 990	470 846	0,43
Krajinné prvky (kroviny)	k	4 612	23 818	0,19

**Obrázok 1:** Rozšírenie kategórií využívania krajiny na Slovensku v roku 2020



Zistená rozloha lesných porastov pre rok 2020 predstavuje lesnatosť Slovenska na úrovni 46,62 %, čiže o viac ako 5 % vyššiu v porovnaní s lesnatosťou odvodenou len z katastrálnych údajov.

Nový georeferencovaný systém bol vytvorený tiež s novou kategóriou využívania krajiny, pracovne nazvanou "kroviny" (*Woodland*), ktorá sa však pri reportovaní emisií a záchytov skleníkových plynov v sektore LULUCF nepoužíva. Vo vrstve pre rok 2020 táto kategória zaberá celkovo 4 612 ha. Pri samostatnom reportovaní v sektore LULUCF sa bude potrebné rozhodnúť, kam bude táto kategória zaradená. Ako najvhodnejšie sa javí začleniť ju do kategórie 4.C Trvalé trávne porasty (*Grassland*), resp. reportovať ako pod-kategóriu „Other Woodland“ prípadne „Transitional Woodland-shrub“, pričom by



bolo vhodné pokúsiť sa kvantifikovať záchyty na týchto plochách, s využitím výsledkov aktuálnych a budúcich výskumných aktivít. Prezentovaný výstup - vektorová vrstva rozšírenia kategórií využívania krajiny, tvorí nevyhnutný podklad pre kvantifikáciu záchyty na týchto plochách.

Pri vrstve zmien lesných porastov za obdobie 1985 až 2020 je potrebné informácie o pôvodnom využití krajiny pred zalesnením považovať za približné. Neexistencia kompletnej vrstvy všetkých kategórií využívania krajiny pre rok 1985 znamenala, že nebolo možné dôsledne odvodiť informáciu o pôvodnej kategórií využívania krajiny pred jej premenou na les. Časové zaradenie zmeny vo využívaní má pri tvorbe nového georeferencovaného systému nižšiu prioritu, nakoľko je možné namiesto presného časového zaradenia využívať interpoláciu rozlôh medzi začiatočným a koncovým obdobím (priemerný ročný prírastok alebo úbytok), čo je metóda bežne využívaná viacerými krajinami EÚ. Ďalší rozvoj nového georeferencovaného systému sledovania zmien vo využívaní krajiny by sa mal okrem vrstiev pre historické obdobie sústrediť najmä na dobudovanie sledovania zmien v súčasnosti (po r. 2020).

## TABUĽKOVÁ PRÍLOHA

TABLE 4 SECTORAL REPORT FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY  
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2021  
Submission 2023 v2  
SLOVAKIA

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(1),(2)</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>(2)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>(2)</sup>	NO <sub>x</sub>	CO	NM VOC
	(kt)					
<b>4. Total LULUCF</b>	-7709,68	0,71	0,12	0,45	16,09	NO,NE,NA
<b>A. Forest land</b>	-6330,47	0,71	0,04	0,45	16,09	NE,NA
1. Forest land remaining forest land	-5986,34	0,71	0,04	0,45	16,09	NA
2. Land converted to forest land	-344,13	0,00	0,00	0,00	0,01	NE
<b>B. Cropland</b>	-1173,54	NO	0,03	NO	NO	NO
1. Cropland remaining cropland	-1217,15	NO	NO	NO	NO	NO
2. Land converted to cropland	43,61	NO	0,03	NO	NO	NO
<b>C. Grassland</b>	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO
1. Grassland remaining grassland	NO,NA	NO	NO	NO	NO	NO
2. Land converted to grassland	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO
<b>D. Wetlands<sup>(3)</sup></b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO,NA
1. Wetlands remaining wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Land converted to wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NA
<b>E. Settlements</b>	86,36	NO	0,02	NO	NO	NO,NA
1. Settlements remaining settlements	NO	NO	NO	NO	NO	NA
2. Land converted to settlements	86,36	NO	0,02	NO	NO	NO
<b>F. Other land<sup>(4)</sup></b>	72,29	NO	0,02	NO	NO	NO
1. Other land remaining other land						
2. Land converted to other land	72,29	NO	NO	NO	NO	NO
<b>G. Harvested wood products<sup>(5)</sup></b>	-309,09					
<b>H. Other (please specify)</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO

<sup>(1)</sup> For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> For each land-use category and subcategory, this table sums the net carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), emissions and removals shown in tables 4.A to 4.F, and the CO<sub>2</sub>, methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) emissions shown in

<sup>(3)</sup> Parties may decide not to prepare estimates for CH<sub>4</sub> emissions from flooded land contained in Appendix 3 of volume 4 of the 2006 IPCC Guidelines, although they may do so if they wish.

<sup>(4)</sup> This category includes bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories. It allows the total of identified land areas to match the national area.

<sup>(5)</sup> Non-CO<sub>2</sub> emissions from HWP are covered in the energy sector or waste sector.

Documentation box:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Parties should provide detailed explanations on the land use, land-use change and forestry sector in chapter 6: Land Use, Land-Use Change and Forestry (CRF sector 4) of the national inventory report (NIR). Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.</li> <li>If estimates are reported under the category 4.H. Other, use this documentation box to provide information regarding activities covered under this category and to provide a reference to the section in the NIR where background information can be found.</li> </ul>	
Documentation box	e 4.A.4 B: 4 B.1 Carbon stock change; 4 B.2.3: Emissions under the threshold;4 B.2.4: Emissions under the threshold.

**TABLE 4 SECTORAL REPORT FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**  
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2021  
Submission 2023 v6  
SLOVAKIA

[Back to Index](#)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub> <sup>(2)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>(2)</sup>	NO <sub>x</sub>	CO	NM VOC	Total GHG emissions/removals CO <sub>2</sub> equivalents (kt) <sup>(3)</sup>
	emissions/removals <sup>(1)(2)</sup>	(kt)					
<b>4. Total LULUCF</b>	<b>-7709,68</b>	<b>0,71</b>	<b>0,12</b>	<b>0,45</b>	<b>16,09</b>	<b>NO,NE,NA</b>	<b>-7657,83</b>
<b>4.A. Forest land</b>	<b>-6330,47</b>	<b>0,71</b>	<b>0,04</b>	<b>0,45</b>	<b>16,09</b>	<b>NE,NA</b>	<b>-6300,31</b>
4.A.1. Forest land remaining forest land	-5986,34	0,71	0,04	0,45	16,09	NA	-5956,20
4.A.2. Land converted to forest land	-344,13	0,00	0,00	0,00	0,01	NE	-344,12
<b>4.B. Cropland</b>	<b>-1173,54</b>	<b>NO</b>	<b>0,03</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>-1164,95</b>
4.B.1. Cropland remaining cropland	-1217,15	NO	NO	NO	NO	NO	-1217,15
4.B.2. Land converted to cropland	43,61	NO	0,03	NO	NO	NO	52,20
<b>4.C. Grassland</b>	<b>-55,23</b>	<b>NO</b>	<b>0,00</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>-54,97</b>
4.C.1. Grassland remaining grassland	NO,NA	NO	NO	NO	NO	NO	NO,NA
4.C.2. Land converted to grassland	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO	-54,97
<b>4.D. Wetlands<sup>(4)</sup></b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO,NA</b>	<b>NO</b>
4.D.1. Wetlands remaining wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NO
4.D.2. Land converted to wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NO
<b>4.E. Settlements</b>	<b>86,36</b>	<b>NO</b>	<b>0,02</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO,NA</b>	<b>90,50</b>
4.E.1. Settlements remaining settlements	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NO
4.E.2. Land converted to settlements	86,36	NO	0,02	NO	NO	NO	90,50
<b>4.F. Other land<sup>(5)</sup></b>	<b>72,29</b>	<b>NO</b>	<b>0,02</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>76,66</b>
4.F.1. Other land remaining other land							
4.F.2. Land converted to other land	72,29	NO	0,02	NO	NO	NO	76,66
<b>4.G. Harvested wood products<sup>(6)</sup></b>	<b>-309,09</b>						<b>-309,09</b>
<b>4.H. Other (please specify)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>

**Memo item:**

Emissions and subsequent removals from natural disturbances on managed lands <sup>(7)</sup>							
---------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

- (1) For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) for removals and positive (+) for emissions.  
(2) For each land-use category and subcategory, this table sums the net CO<sub>2</sub> emissions and removals shown in tables 4.A to 4.F, and the CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions shown in tables 4(I)-(IV) and 4.G.  
(3) As per decision 18/CMA.1, annex, para. 37, each Party shall use the 100-year time-horizon GWP values from the IPCC Fifth Assessment Report, or 100-year time-horizon GWP values from a subsequent IPCC assessment report as agreed upon by the CMA, to report aggregate emissions and removals of GHGs, expressed in CO<sub>2</sub> eq. Each Party may in addition also use other metrics (e.g. global temperature potential) to report supplemental information on aggregate emissions and removals of GHGs, expressed in CO<sub>2</sub> eq. In such cases, the Party shall provide in the national inventory document information on the values of the metrics used and the IPCC assessment report they were sourced from.  
(4) Parties may decide not to prepare estimates for CH<sub>4</sub> emissions from flooded land contained in appendix 3 of vol. 4 of the 2006 IPCC Guidelines, although they may do so if they wish.  
(5) This category includes bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories thus enabling the total of identified land areas to match the national area.  
(6) End of life non-CO<sub>2</sub> emissions from HWP are covered in the energy sector or waste sector.  
(7) Parties may report the emissions and subsequent removals from natural disturbances on managed lands, in the case of a Party addressing these emissions and subsequent removals, in accordance with decision 18/CMA.1, annex, para. 55.

Note: Noting that a minimum level of aggregation is needed to protect confidential business and military information, including when it would identify particular entities' confidential data.

**Documentation box:**

- Parties should provide a detailed description of the LULUCF sector in chapter 6 ("land use, land-use change and forestry" (CRT sector 4)) of the NID. Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NID, if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.
- If estimates are reported under the category 4.H. (other), use this documentation box to provide information regarding activities covered under this category and to provide a reference to the section of the NID where background information can be found.
- Parties may indicate in this documentation box whether national totals include estimates of the emissions and subsequent removals from natural disturbances on managed lands, in accordance with decision 18/CMA.1, annex, para.55.

**TABLE 4.A SECTORAL BACKGROUND DATA FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**  
Forest land  
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2021  
Submission 2023 v2  
SLOVAKIA

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	ACTIVITY DATA	IMPLIED CARBON-STOCK-CHANGE FACTORS										CHANGES IN CARBON STOCK AND NET CO <sub>2</sub> EMISSIONS/REMOVALS FROM SOILS					Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(7)</sup>				
		Land-use category	Subdivision <sup>(1)</sup>	Total area <sup>(2)</sup> (kha)	Area of mineral soil (kha)	Area of organic soil (kha)	Carbon stock change in living biomass per area <sup>(3)(4)</sup>			Net carbon stock change in dead wood per area <sup>(4)</sup>		Net carbon stock change in soils per area <sup>(4)</sup>		Carbon stock change in living biomass <sup>(5)(6)</sup>				Net carbon stock change in dead wood <sup>(4)</sup>		Net carbon stock change in soils <sup>(4)(5)</sup>	
							Gains	Losses	Net change	Mineral soils <sup>(5)</sup>	Organic soils	Gains	Losses	Net change	Gains	Losses		Net change	Mineral soils	Organic soils	
		(t C/ha)										(kt C)					(kt)				
<b>A. Total forest land</b>		2028,51	2028,51	NO	2,48	-1,72	0,76	0,08	0,01	0,02	NO	5025,81	-3493,59	1532,22	162,28	12,72	32,33	NO	-6378,34		
1. Forest land remaining forest land		1997,86	1997,86	NO	2,49	-1,75	0,74	0,08	NO	NO	4979,42	-3493,59	1485,84	159,83	NO	NO	NO	NO	-6034,11		
2. Land converted to forest land <sup>(8)</sup>		30,65	30,65	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	1,05	NO	46,38	NO	46,38	2,45	12,72	32,33	NO	-344,23		
2.1 Cropland converted to forest land		1,89	1,89	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	1,45	NO	2,86	NO	2,86	0,15	0,78	2,73	NO	-23,93		
2.2 Grassland converted to forest land		19,89	19,89	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	0,70	NO	30,10	NO	30,10	1,59	8,23	14,00	NO	-197,80		
2.3 Wetlands converted to forest land		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.4 Settlements converted to forest land		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.5 Other land converted to forest land		8,87	8,87	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	1,76	NO	13,43	NO	13,43	0,71	3,68	13,59	NO	-122,50		

- <sup>(1)</sup> Land categories may be further divided according to climate zone, management system, soil type, including whether the soil is drained, rewetted or categorized as other, vegetation type, tree species, ecological zone or national land classification. When Parties estimate emissions and removals or carbon stock change on dry and wet soils separately, they are encouraged to use this column to provide this disaggregation. When a Party reports emissions and removals from coastal wetlands areas that are not part of the total land area of the country, a Party may use appropriate subcategories for indicating  
<sup>(2)</sup> The total area of the subcategories, in accordance with the subdivision used, should be entered here. For lands converted to forest land report the cumulative area remaining in the category in the reporting year. The total area should equal the area of mineral soil plus the area of organic soil by subcategory.  
<sup>(3)</sup> Carbon stock gains and losses should be listed separately except in cases where, due to the methods used, it is technically impossible to separate information on gains and losses.  
<sup>(4)</sup> The signs for estimates of gains in carbon stocks are positive (+) and of losses in carbon stocks are negative (-).  
<sup>(5)</sup> When Parties cannot estimate carbon stock changes for organic and mineral soil separately, these should be reported under mineral soils.  
<sup>(6)</sup> Parties who wish to do so may report annual on-site CO<sub>2</sub>-C emissions/removals and off-site CO<sub>2</sub>-C emissions from drained and rewetted organic soils here.  
<sup>(7)</sup> Where Parties directly estimate emissions and removals rather than carbon stock changes, they may report emissions/removals directly in this column and use notation keys in the stock change columns.  
<sup>(8)</sup> A Party may report aggregated estimates for all conversions of land to forest land when data are not available to report them separately. A Party should specify in the documentation box which types of land conversion are included.

**Documentation box:**

Parties should provide detailed explanations on the land use, land-use change and forestry sector in Chapter 6: Land Use, Land-Use Change and Forestry (CRF sector 4) of the national inventory report (NIR). Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.

Documentation box	
Documentation box	

**TABLE 4.A SECTORAL BACKGROUND DATA FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**

Forest land															Inventory 2021		Submission 2023 v6		SLOVAKIA		
(Sheet 1 of 1)																					
Back to Index																					
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES			ACTIVITY DATA				IMPLIED CARBON STOCK CHANGE FACTORS <sup>(1)</sup>						CARBON STOCK CHANGES <sup>(2)</sup>						Additional Information		
Land-use category	Subdivision <sup>(3)</sup>	Total area <sup>(4)</sup>		Area of mineral soil	Area of organic soil	Carbon stock change in living biomass per area <sup>(5)(6)</sup>			Net carbon stock change in dead wood per area	Net carbon stock change in litter per area	Net carbon stock change in soils per area		Carbon stock change in living biomass <sup>(6)(7)</sup>			Net carbon stock change in dead wood	Net carbon stock change in litter	Net carbon stock change in soils <sup>(7)(8)</sup>		Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(9)</sup>	Simple Decay Approach - Carbon transferred to HWP
		2020	2021			Gain	Losses	Net change			Mineral soils	Organic soils	Gains	Losses <sup>(10)</sup>	Net change			Mineral soils	Organic soils		
		(kha)		(t C/ha)			(kt C)														
<b>4.A. Total forest land</b>		2028.509	2028.509	NO	2,477,959	-1,722	0,755,344	0,08	0,006269674	0,0159355	NO	8025,809669	-3493,586662	1532,22947	(42,28072)	12,71809	32,325402	NO	-6378,339582	NO	
4.A.1. Forest land remaining forest land		1997,863	1997,863	NO	2,49	-1,75	0,74	0,08	NO	NO	NO	4979,42	-3493,59	1485,86	159,83	NO	NO	NO	-6034,11	NO	
4.A.2. Land converted to forest land <sup>(11)</sup>		30,646	30,646	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	1,25	NO	46,38	NO	46,38	7,45	12,72	32,33	NO	-344,22	NO	
4.A.2.a. Cropland converted to forest land		1,889	1,889	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	1,45	NO	2,86	NO	2,86	0,15	0,78	2,73	NO	-23,93	NO	
4.A.2.b. Grassland converted to forest land		19,887	19,887	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	0,70	NO	30,10	NO	30,10	1,59	8,25	14,00	NO	-197,80	NO	
4.A.2.c. Wetlands converted to forest land		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
4.A.2.d. Settlements converted to forest land		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
4.A.2.e. Other land converted to forest land		8,870	8,870	NO	1,51	NO	1,51	0,08	0,42	1,76	NO	13,43	NO	13,43	0,71	3,68	15,59	NO	-122,50	NO	

<sup>(1)</sup> The signs are positive (+) for estimates of gains in carbon stocks and negative (-) for estimates of losses in carbon stocks.  
<sup>(2)</sup> Land categories may be further divided according to climate zone, management system, soil type (including according to whether the soil is drained, rewetted or categorized as other), vegetation type, tree species, ecological zone or national land classification. If Parties estimate emissions and removals or carbon stock change separately for dry and wet soils, they are encouraged to use this column for this disaggregation. If a subdivision is included that separates organic and mineral soils, the area of, for example, mineral soils for an organic soil subdivision should be reported as "NA". If Parties report emissions and removals from coastal wetlands areas that are not part of the total land area of the country, Parties may use appropriate subcategories for indicating whether the emissions and removals come from areas included or excluded from the total land area of the country.  
<sup>(3)</sup> The total area of the subcategories, in accordance with the subdivision used, should be entered here. For lands converted to forest land, report the cumulative area of land in transition to the category in the reported year and not the land-use change area of the reported year (which is reported only in table 4.1). The total of the areas reported in this table should equal the final area reported in table 4.1. The total area should equal the area of mineral soils plus the area of organic soils by subcategory.  
<sup>(4)</sup> Carbon stock gains and losses should be listed separately except in cases where, owing to the methods used, it is technically impossible to separate information on gains and losses.  
<sup>(5)</sup> Parties that apply the stock-difference method may report annual carbon stock change in gains and the notation key "IE" under losses.  
<sup>(6)</sup> When using the simple decay approach for HWP, reported losses from the carbon stock in living biomass do not include the carbon transferred to HWP, and should be reported as additional information column W.  
<sup>(7)</sup> If Parties cannot estimate carbon stock changes for organic and mineral soil separately, these should be reported under mineral soils.  
<sup>(8)</sup> Parties that wish to do so may report annual on-site CO<sub>2</sub>-e emissions/removals, and off-site CO<sub>2</sub>-e emissions from drained and rewetted organic soils here.  
<sup>(9)</sup> The signs are positive (+) for emissions and negative (-) for removals.  
<sup>(10)</sup> Parties may report aggregated estimates for all conversions of land to forest land if data are not available to report them separately. They should specify in the documentation box which types of land conversion are included.  
**Note:** Noting that a minimum level of aggregation is needed to protect confidential business and military information, including when it would identify particular entities' confidential data.  
**Note:** Parties that do not have information on the origin of HWP by land use category can provide aggregate information on HWP in the column W.

**Documentation box:**  
 Parties should provide a detailed description of the LULUCF sector in chapter 6 ("Land Use, Land-Use Change and Forestry" (CRT sector 4)) of the NID. Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NID, if any additional information and/or further details are needed to explain the contents of this table.

**TABLE 10 EMISSION TRENDS**  
GHG CO<sub>2</sub> eq emissions  
(Sheet 1 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2021
<b>Total (net emissions)<sup>(2)</sup></b>	33500,21
<b>1. Energy</b>	
A. Fuel combustion (sectoral approach)	
1. Energy industries	
2. Manufacturing industries and construction	
3. Transport	
4. Other sectors	
5. Other	
B. Fugitive emissions from fuels	
1. Solid fuels	
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	
C. CO <sub>2</sub> transport and storage	
<b>2. Industrial Processes</b>	
A. Mineral industry	
B. Chemical industry	
C. Metal industry	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	
E. Electronic industry	
F. Product uses as ODS substitutes	
G. Other product manufacture and use	
H. Other	
<b>3. Agriculture</b>	
A. Enteric fermentation	
B. Manure management	
C. Rice cultivation	
D. Agricultural soils	
E. Prescribed burning of savannas	
F. Field burning of agricultural residues	
G. Liming	
H. Urea application	
I. Other carbon-containing fertilizers	
J. Other	
<b>4. Land use, land-use change and forestry<sup>(2)</sup></b>	-7655,96
A. Forest land	-6301,14
B. Cropland	-1163,88
C. Grassland	-54,94
D. Wetlands	NO
E. Settlements	91,02
F. Other land	77,20
G. Harvested wood products	-309,09
H. Other	NO
<b>5. Waste</b>	
A. Solid waste disposal	
B. Biological treatment of solid waste	
C. Incineration and open burning of waste	
D. Waste water treatment and discharge	
E. Other	
<b>6. Other (as specified in summary I.A)</b>	
<b>Memo items:</b>	
<b>International bunkers</b>	
Aviation	
Navigation	
<b>Multilateral operations</b>	
CO <sub>2</sub> emissions from biomass	
CO <sub>2</sub> captured	
Long-term storage of C in waste disposal sites	
<b>Indirect N<sub>2</sub>O</b>	
<b>Indirect CO<sub>2</sub><sup>(3)</sup></b>	
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions without land use, land-use change and forestry</b>	41156,16
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions with land use, land-use change and forestry</b>	33500,21
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions, including indirect CO<sub>2</sub>, without land use, land-use change and forestry</b>	41199,83
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions, including indirect CO<sub>2</sub>, with land use, land-use change and forestry</b>	33543,87

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 6.

**TABLE 10 EMISSION TRENDS**  
GHG CO<sub>2</sub> eq emissions  
(Sheet 1 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2021
<b>Total (net emissions)<sup>(2)</sup></b>	33568,66
<b>1. Energy</b>	
A. Fuel combustion (sectoral approach)	
1. Energy industries	
2. Manufacturing industries and construction	
3. Transport	
4. Other sectors	
5. Other	
B. Fugitive emissions from fuels	
1. Solid fuels	
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	
C. CO <sub>2</sub> transport and storage	
<b>2. Industrial Processes</b>	
A. Mineral industry	
B. Chemical industry	
C. Metal industry	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	
E. Electronic industry	
F. Product uses as ODS substitutes	
G. Other product manufacture and use	
H. Other	
<b>3. Agriculture</b>	
A. Enteric fermentation	
B. Manure management	
C. Rice cultivation	
D. Agricultural soils	
E. Prescribed burning of savannas	
F. Field burning of agricultural residues	
G. Liming	
H. Urea application	
I. Other carbon-containing fertilizers	
J. Other	
<b>4. Land use, land-use change and forestry<sup>(2)</sup></b>	-7657,83
A. Forest land	-6300,31
B. Cropland	-1164,95
C. Grassland	-54,97
D. Wetlands	NO
E. Settlements	90,50
F. Other land	76,66
G. Harvested wood products	-309,09
H. Other	NO
<b>5. Waste</b>	
A. Solid waste disposal	
B. Biological treatment of solid waste	
C. Incineration and open burning of waste	
D. Waste water treatment and discharge	
E. Other	
<b>6. Other (as specified in summary I.A)</b>	
<b>Memo items:</b>	
<b>International bunkers</b>	
Aviation	
Navigation	
<b>Multilateral operations</b>	
CO <sub>2</sub> emissions from biomass	
CO <sub>2</sub> captured	
Long-term storage of C in waste disposal sites	
<b>Indirect N<sub>2</sub>O</b>	
<b>Indirect CO<sub>2</sub><sup>(3)</sup></b>	
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions without land use, land-use change and forestry</b>	41226,49
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions with land use, land-use change and forestry</b>	33568,66
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions, including indirect CO<sub>2</sub>, without land use, land-use change and forestry</b>	41270,16
<b>Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions, including indirect CO<sub>2</sub>, with land use, land-use change and forestry</b>	33612,33

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 6.

**TABLE 10 EMISSION TRENDS**  
**CH<sub>4</sub> CO<sub>2</sub> eq emissions**  
**(Sheet 1 of 6)**

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2021
<b>1. Energy</b>	
A. Fuel combustion (sectoral approach)	
1. Energy industries	
2. Manufacturing industries and construction	
3. Transport	
4. Other sectors	
5. Other	
B. Fugitive emissions from fuels	
1. Solid fuels	
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	
C. CO <sub>2</sub> transport and storage	
<b>2. Industrial processes</b>	
A. Mineral industry	
B. Chemical industry	
C. Metal industry	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	
E. Electronic industry	
F. Product uses as ODS substitutes	
G. Other product manufacture and use	
H. Other	
<b>3. Agriculture</b>	
A. Enteric fermentation	
B. Manure management	
C. Rice cultivation	
D. Agricultural soils	
E. Prescribed burning of savannas	
F. Field burning of agricultural residues	
G. Liming	
H. Urea application	
I. Other carbon-containing fertilizers	
J. Other	
<b>4. Land use, land-use change and forestry</b>	17,67
A. Forest land	17,67
B. Cropland	NO
C. Grassland	NO
D. Wetlands	NO
E. Settlements	NO
F. Other land	NO
G. Harvested wood products	NO
H. Other	NO
<b>5. Waste</b>	
A. Solid waste disposal	
B. Biological treatment of solid waste	
C. Incineration and open burning of waste	
D. Waste water treatment and discharge	
E. Other	
<b>6. Other (as specified in summary 1.A)</b>	
<b>Total CH<sub>4</sub> emissions without CH<sub>4</sub> from LULUCF</b>	
<b>Total CH<sub>4</sub> emissions with CH<sub>4</sub> from LULUCF</b>	
<b>Memo items:</b>	
<b>International bunkers</b>	
Aviation	
Navigation	
<b>Multilateral operations</b>	

**TABLE 10 EMISSION TRENDS**  
**CH<sub>4</sub> CO<sub>2</sub> eq emissions**  
**(Sheet 1 of 6)**

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2021
<b>1. Energy</b>	
A. Fuel combustion (sectoral approach)	
1. Energy industries	
2. Manufacturing industries and construction	
3. Transport	
4. Other sectors	
5. Other	
B. Fugitive emissions from fuels	
1. Solid fuels	
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	
C. CO <sub>2</sub> transport and storage	
<b>2. Industrial processes</b>	
A. Mineral industry	
B. Chemical industry	
C. Metal industry	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	
E. Electronic industry	
F. Product uses as ODS substitutes	
G. Other product manufacture and use	
H. Other	
<b>3. Agriculture</b>	
A. Enteric fermentation	
B. Manure management	
C. Rice cultivation	
D. Agricultural soils	
E. Prescribed burning of savannas	
F. Field burning of agricultural residues	
G. Liming	
H. Urea application	
I. Other carbon-containing fertilizers	
J. Other	
<b>4. Land use, land-use change and forestry</b>	19,80
A. Forest land	19,80
B. Cropland	NO
C. Grassland	NO
D. Wetlands	NO
E. Settlements	NO
F. Other land	NO
G. Harvested wood products	NO
H. Other	NO
<b>5. Waste</b>	
A. Solid waste disposal	
B. Biological treatment of solid waste	
C. Incineration and open burning of waste	
D. Waste water treatment and discharge	
E. Other	
<b>6. Other (as specified in summary 1.A)</b>	
<b>Total CH<sub>4</sub> emissions without CH<sub>4</sub> from LULUCF</b>	
<b>Total CH<sub>4</sub> emissions with CH<sub>4</sub> from LULUCF</b>	
<b>Memo items:</b>	
<b>International bunkers</b>	
Aviation	
Navigation	
<b>Multilateral operations</b>	

**TABLE 10 EMISSION TRENDS**

**N<sub>2</sub>O CO<sub>2</sub> eq emissions**

**(Sheet 1 of 6)**

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2021
<b>1. Energy</b>	
A. Fuel combustion (sectoral approach)	
1. Energy industries	
2. Manufacturing industries and construction	
3. Transport	
4. Other sectors	
5. Other	
B. Fugitive emissions from fuels	
1. Solid fuels	
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	
C. CO <sub>2</sub> transport and storage	
<b>2. Industrial Processes</b>	
A. Mineral industry	
B. Chemical industry	
C. Metal industry	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	
E. Electronic industry	
F. Product uses as ODS substitutes	
G. Other product manufacture and use	
H. Other	
<b>3. Agriculture</b>	
A. Enteric fermentation	
B. Manure management	
C. Rice cultivation	
D. Agricultural soils	
E. Prescribed burning of savannas	
F. Field burning of agricultural residues	
G. Liming	
H. Urea application	
I. Other carbon-containing fertilizers	
J. Other	
<b>4. Land use, land-use change and forestry<sup>(2)</sup></b>	36,05
A. Forest land	11,65
B. Cropland	9,65
C. Grassland	0,29
D. Wetlands	NO
E. Settlements	4,66
F. Other land	4,91
G. Harvested wood products	NO
H. Other	NO
<b>5. Waste</b>	
A. Solid waste disposal	
B. Biological treatment of solid waste	
C. Incineration and open burning of waste	
D. Waste water treatment and discharge	
E. Other	
<b>6. Other (as specified in summary I.A)</b>	
<b>Memo items:</b>	
<b>International bunkers</b>	
Aviation	
Navigation	
<b>Multilateral operations</b>	

**TABLE 10 EMISSION TRENDS**

**N<sub>2</sub>O CO<sub>2</sub> eq emissions**

**(Sheet 1 of 6)**

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2021
<b>1. Energy</b>	
A. Fuel combustion (sectoral approach)	
1. Energy industries	
2. Manufacturing industries and construction	
3. Transport	
4. Other sectors	
5. Other	
B. Fugitive emissions from fuels	
1. Solid fuels	
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	
C. CO <sub>2</sub> transport and storage	
<b>2. Industrial Processes</b>	
A. Mineral industry	
B. Chemical industry	
C. Metal industry	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	
E. Electronic industry	
F. Product uses as ODS substitutes	
G. Other product manufacture and use	
H. Other	
<b>3. Agriculture</b>	
A. Enteric fermentation	
B. Manure management	
C. Rice cultivation	
D. Agricultural soils	
E. Prescribed burning of savannas	
F. Field burning of agricultural residues	
G. Liming	
H. Urea application	
I. Other carbon-containing fertilizers	
J. Other	
<b>4. Land use, land-use change and forestry<sup>(2)</sup></b>	32,06
A. Forest land	10,36
B. Cropland	8,59
C. Grassland	0,26
D. Wetlands	NO
E. Settlements	4,14
F. Other land	4,36
G. Harvested wood products	NO
H. Other	NO
<b>5. Waste</b>	
A. Solid waste disposal	
B. Biological treatment of solid waste	
C. Incineration and open burning of waste	
D. Waste water treatment and discharge	
E. Other	
<b>6. Other (as specified in summary I.A)</b>	
<b>Memo items:</b>	
<b>International bunkers</b>	
Aviation	
Navigation	
<b>Multilateral operations</b>	

## KATEGÓRIA 4.B ORNÁ PÔDA - CROPLAND

### STRUČNÉ PREDSTAVENIE SEKTORA/KATEGÓRIE, VÝVOJ TRENDOV, PREDPOKLAD DO BUDÚCNOSTI, POSTAVENIE V INVENTÚRE

Sektor Využívanie krajiny a zmeny vo využívaní krajiny a lesníctvo (LULUCF - Land use, Land use change and Forestry) pokrýva široké spektrum biologických a technických procesov v krajine, ktoré sa odrážajú v inventarizácii skleníkových plynov. Súčasťou sektora LULUCF je aj kategória využitia krajiny – Orná pôda a trvalé porasty/kultúry – Cropland (CL). Táto kategória zahŕňa záchyty a emisie skleníkových plynov (GHG) – CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O. Jednotlivé inventúry emisií podľa kategórií LULUCF sú prepojené s komplexnými procesmi, ktoré súvisia so všetkými piatimi zdrojmi/zásobami uhlíka (živá biomasa – nad zemou a pod zemou, mŕtva organická hmota – mŕtve drevo a opad a uhlík v pôde; no nie pri všetkých kategóriách využitia pôdy sa kalkuluje emisie/ záchyty GHG zo všetkých zdrojov), ako sú definované podľa nomenklatúry IPCC 2006 Guidelines v rozhodnutiach z Marrákeša (Marrákešske dohody). Okrem toho sa ako dodatočná skupina v rámci LULUCF vykazujú produkty z dreva označované ako produkty z vyťaženého dreva (HWP) (kategória CRF 4.G).

Inventarizácia v sektore LULUCF je založená na definícii reprezentatívnych typov kategórií využitia krajiny – Lesy a lesná pôda (FL), Orná pôda a trvalé porasty/kultúry (CL), Trávne porasty (GL), Vodné plochy a mokrade (W), Sídla (S) a Iná pôda (OL). Okrem toho sa uvádzajú ich časové zmeny. Prvé tri kategórie (vrátane CL) majú najväčší význam vzhľadom na ich prevažujúce pokrytie, pokrytie predstavuje viac ako 90 % celého územia Slovenska. Procesy spojené s využívaním pôdy a zmenami vo využívaní pôdy väčšinou súvisia s bilanciou CO<sub>2</sub>. Záchyty GHG majú len tieto tri kategórie FL, CL a GL.

Sektor LULUCF je dôležitý sektor s čistým záchytom GHG, ktorý ako jediný zo sektorov produkuje čistý záchyt GHG, ostatné sektory ako priemysel, doprava, odpadové hospodárstvo atď. produkujú emisie. Konkrétne kategória CL dosiahla v roku 2021 čistý záchyt -1 173,54 Gg CO<sub>2</sub> ekv.

Predmetom riešenia projektu OPKŽP Príprava metodík a skvalitnenie emisných inventúr a projekcií emisií (EMISIE), sú uvedené aktivity v rámci **kategórie Cropland (CL)** v podkategóriách **Cropland Annual (CLA)** – jednoročné plodiny a **Cropland Perennial (CLP)** – viacročné plodiny, trvalé kultúry ako sú ovocné sady, vinohrady, záhrady a chmeľnice.

Konkrétne prípravy nových metodík a výpočtových príručiek pre prípravu emisných inventúr a projekcií emisií skleníkových plynov, zabezpečenie harmonizácie Národného systému pre emisie a projekcie s medzinárodnými pravidlami a rozhodnutiami Výkonných orgánov UNFCCC sú v súlade s novým rámcom transparentnosti odsúhlaseným na 21. Konferencii zúčastnených strán UNFCCC na výročnej konferencii v Paríži v roku 2015.

Orná pôda a jej historická výmera v tejto kategórii vykazuje mierne kolísavý priebeh v celom období 1990 – 2023 a neustále klesajúci trend od roku 1998. K predpokladanému vývoju na poľnohospodárskej pôde v budúcnosti patrí skutočnosť, že v nasledujúcich rokoch budú vplývať protichodné faktory rozvoja krajiny/územia, ktoré sa budú časom pravdepodobne zvyšovať. Na jednej strane bude tlak na zaberanie CL výstavbou nových obytných štvrtí, priemyselných, obchodných a logistických centier, ale aj ciest. Na druhej strane sa zvyšuje tlak na zachovanie CL, na posilnenie jej produkčných funkcií, najmä vo vzťahu k aspoň čiastočnému zvýšeniu potravinovej sebestačnosti, a najmä na posilnenie

mimoprodukčných funkcií pôdy, ako je akumulácia vody v krajine, ochrana pred eróziou, biodiverzita, tvorba krajiny ako aj zmierňovanie negatívnych dopadov a prispôsobovanie sa zmene klímy. Výrazný pozitívny vplyv tejto kategórie sa očakáva aj z hľadiska zachytávania emisií a sekvestrácie uhlíka. To je cieľom nielen Spoločnej poľnohospodárskej politiky EÚ, ale aj ďalších, najmä environmentálne orientovaných politik EÚ, akými sú Nariadenie o riadení energetickej únie a Európska zelená dohoda.

Na základe uvedených skutočností je možné predpokladať stabilizáciu výmery v tejto kategórii alebo jej veľmi mierny pokles, resp. čo sa týka vnútornej štruktúry, predpokladá sa zvýšenie výmery jednotlivých trvalých kultúr/porastov, najmä sádov, viníc a chmeľu, nakoľko produkty zo všetkých týchto plodín tvoria v súčasnosti negatívnu ekonomickú bilanciu a musia sa dovážať. Okrem toho tieto plodiny vykazujú relatívne vysoké zachytávanie GHG, konkrétne CO<sub>2</sub>. V rámci podkategórie CLA sa predpokladá zvýšenie podielu krajinných prvkov a nelesnej drevinovej vegetácie vo forme stromoradií, medzí, solitérov a drevín v skupinách, čo posilní plnenie mimoprodukčných funkcií poľnohospodárskej pôdy. Vývoj výmery poľnohospodárskej pôdy v budúcnosti vykazuje klesajúci trend pre scenár WEM aj WAM<sup>1</sup>.

## VÝBER VSTUPNÝCH ÚDAJOCH, ICH TYP, VÝBER ZDROJOV, POROVNANIE S PŔVODNOU ŠTRUKTÚROU (IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT), PROBLÉMY SPOJENÉ S ICH ZÍSKAVANÍM

Zjednodušene povedané, záchyty/emisie GHG v sektore LULUCF – vrátane kategórie CL sú kalkulované ako multiplikácia plôch/výmer jednotlivých kategórií a podkategórií (napr. CLA a CLP, ktoré je ešte členené na nižšie úrovne, ako napr. vinohrady, ovocné sady atď.) a ich zmien (CLP-CLA; CLA-CLP, resp. CL na iné kategórie v rámci LULUCF, napr. lesnú pôdu - FL) a jednotlivých emisných faktorov (pre rôzne zdroje organického uhlíka – v prípade CL len biomasa a pôdny organický uhlík).

### **V zásade sa záchyty/emisie v kategórií CL a jej podkategóriách kalkulujú podľa zdrojov (pools) len pre nadzemnú biomasu a organický uhlík v pôde.**

Ako vstupné údaje pre plochy CL sú používané dostupné časové rady údajov za obdobie 1990 – 20xx, ktoré boli získané z oficiálnych zdrojov, najmä Úrad geodézie kartografie a katastra – teda výmery jednotlivých kategórií využitia pôdy/krajiny - LU (land use) vrátane zmien výmer a využitia krajiny. Údaje sú dostupné za kraje, okresy a katastrálne územia.

Metóda „Gain-Loss“ bola použitá v CL na kvantifikáciu emisií GHG/záchty v každej podkategórii LULUCF. Metóda vychádza z odhadov medziročnej zmeny biomasy, z rozdielu jej ziskov a strát, kde zisky predstavujú ročný nárast zásob uhlíka v dôsledku rastu biomasy a straty predstavujú ročný pokles zásob uhlíka v dôsledku odstraňovania biomasy (extrakcia). Pre minerálne pôdy je metóda expertného odhadu založená na zmenách zásob organického uhlíka v pôde počas určitého obdobia po zmenách v manažmente, ktoré ovplyvňujú pôdny organický uhlík. Zmena zásob organického uhlíka v minerálnych pôdach sa kalkuluje odpočítaním zásoby uhlíka v poslednom roku obdobia inventarizácie (SOC(0)) od

---

<sup>1</sup> WEM (With Existing Measures) scenár obsahuje schválenú legislatívu a opatrenia na znižovanie emisií, WAM (With Additional Measures) scenár obsahuje navyše predpokladané ďalšie opatrenia, ktoré budú pravdepodobne potrebné pre dostatočné zníženie emisií a dosiahnutie cieľov.



zásoby uhlíka na začiatku obdobia inventarizácie (SOC(0 -T)) a vydelením časovej závislosti faktorov zmeny zásob (D).

Problémy so získavaním údajov o plochách kategórie CL a jej sub-kategórií, resp. zmien ohľadom CL v súčasnosti nie sú, nakoľko údaje bývajú každoročne publikované ÚGKK (Úrad geodézie, kartografie a katastra SR). Nevýhodou však je, že zachytávajú právny stav a nie vždy reálne využitie pôdy. Ďalšie nevýhody vzhľadom k emisným faktorom budú bližšie uvedené v bode 4. správy. Porovnanie štruktúry vstupných údajov medzi pôvodnou štruktúrou IPCC 2006 Guidelines a IPCC Guidelines 2019 Refinement nevykazuje žiadne zmeny, len s tým rozdielom, že sa v súčasnosti intenzívne vytvárajú podklady na geopriestorovo-lokalizované reportovanie záchytov a emisií GHG v sektore LULUCF vrátane kategórie Cropland.

## VÝBER METODIKY, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, URČENIE ÚROVNE (TIER) METODIKY, SMEROVANIE DO BUDÚCNOSTI, PRÍPADNÉ PROBLÉMY S IMPLEMENTÁCIOU A NÁRODNÉ ŠPECIFIKÁ METODIKY

### Podkategórie CLA a CLP

Metóda použitá na kalkuláciu zmeny zásoby uhlíka v minerálnych pôdach sa riadila rovnicou 2.25 a faktory relatívnej zmeny zásoby pre rôzne činnosti na poľnohospodárskej pôde sa riadili tabuľkou 5.5 (IPCC 2006 GL). Zásoby organického uhlíka v pôde (SOC) sa odhadujú pre začiatok a koniec obdobia inventarizácie pomocou štandardných referenčných zásob uhlíka (SOCref) a štandardných faktorov zmeny zásob ( $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$ , FI). IPCC Guidelines 2019 Refinement vykazuje len menšie zmeny týkajúce sa metodiky pre minerálne pôdy, konkrétne úpravy emisných faktorov. Predvolené faktory relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy IPCC 2006  $F_{LU}$  (faktor využitia pôdy) = 0,80 (CLA), 1,00 (CLP), faktory zmeny zásob pre režim riadenia  $F_{MG}$  (faktor manažmentu) = 1,1 (CLA) a 1,02 (CLP) a faktor zmeny zásob pre vstup organickej hmoty FI (input faktor) = 1,0 boli doteraz aplikované (faktory sú uvedené podľa IPCC 2006 GL).

Pri kalkuláciách sa použije národne špecifická hodnota zásoby uhlíka v pôde na ornej pôde. Zmeny v zásobe uhlíka v pôde súvisiace s každoročne sa meniacim podielom oblastí s rôznym obhospodarovaním majú za následok emisie/záchyty GHG. Tieto sa vypočítavajú po prerozdelení odhadovanej zmeny zásob uhlíka počas 20-ročného pohyblivého obdobia. Emisie a záchyty zmien zásob uhlíka v pôde v CLA-CLA sa vypočítajú pomocou prístupu na úrovni tier 2. Stredné hodnoty zásob pôdneho organického uhlíka v CLA podľa Systému monitorovania pôdy na 318 monitorovacích plochách) sú 60,11 t C/ha (Barančíková et al. 2013, Barančíková et al. 2016). Čiastkový monitorovací systém – PÔDA (ČMSP databáza) reprezentuje digitálne dáta archivované z "Čiastkového monitorovacieho systému - Pôda" ako súčasť monitoringu životného prostredia Slovenska. Hlavným cieľom pôdneho monitoringu je dočasný zápis zmien pôdnych vlastností dôležitých z pohľadu životného prostredia. Významnou súčasťou z ČMSP je monitoring rizikových prvkov v pôdach a možnosti ich vstupu do potravinového reťazca. Pravidelná aktualizácia umožňuje monitorovať dočasný rozvoj a zmeny v pôdnych vlastnostiach súčasného stavu ako aj trendy v pôdnej kontaminácii. Priemerné hodnoty zásob organického uhlíka v pôde v CLP boli vypočítané z prieskumu LUCAS Topsoil Survey (údaje LUCAS) (Tóth, Jones a Montanarella, 2013). Systém monitorovania pôdy neobsahuje zásoby organického uhlíka v pôde pre CLP, preto sa na odhad zásob uhlíka v pôde podľa CLP použili údaje

LUCAS. Priemerné hodnoty zásob organického uhlíka v pôde v CLP (dve vzorky) sú 66,54 t C/ha (0-30 cm).

Predvolené faktory relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy podľa IPCC Guidelines 2019 Refinement sú zmenené:  $F_{LU} = 0,77$  (CLA),  $0,72$  (CLP), faktory zmeny zásob pre režim riadenia  $F_{MG} = 1,0$  (CLA) a  $0,98$  (CLP) a faktor zmeny zásob pre vstup organickej hmoty  $FI = 1,0$  tieto budú pre výpočet podľa IPCC Guidelines 2019 Refinement aplikované v novej emisnej inventúre GHG (tabuľka 5.5, IPCC 2019 Refinement).

#### Podkategórie CLA- CLP a CLP -CLA

Emisie/záchyty GHG sa odhadujú pre CLA prevedenú na CLP a naopak (kapitola 5.3 IPCC 2006 GL). Na tento účel sa odhadujú zásoby uhlíka jednoročných a viacročných plodín a následne sa použijú pri výpočte emisií/záchyto GHG. Ročná zmena zásob uhlíka v biomase sa vypočíta pomocou rovnice 2.7 IPCC 2006 GL. V tejto časti nedochádza k zmene.

#### Národné špecifiká, aktuálny stav:

##### Vstupné údaje (plochy)

Údaje o výmerách v rámci sektora LULUCF, vrátane CL sa získavali len z katastra a na úrovni celej SR. Keďže údaje sú katastrálne, právny stav nezahŕňa výmeru „bielych plôch“ a nelesnej drevinovej vegetácie na poľnohospodárskej pôde (tieto plochy kataster neeviduje samostatne) vykazujúcej pomerne veľké záchyty GHG a tým sú momentálne záchyty GHG na CL podhodnotenú.

##### Vstupné údaje (emisné faktory)

Doteraz sa nezisťovali pre jednotlivé Emisné faktory  $F_{LU}$  (faktor využitia pôdy),  $F_{MG}$  (faktor manažmentu) a  $FI$  (input/hnojenie faktor) reálne výmery/plochy pôdy, pre absenciu relevantných údajov. Pre CLP existujú údaje o odhadoch zásob uhlíka v pôde len z veľmi nízkeho počtu vzoriek.

## VÝBER EMISNÝCH FAKTOROV, PARAMETROV A KOEFICIENTOV, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, VÝBER MOŽNOSTÍ NA STANOVENIE NÁRODNE ŠPECIFICKÝCH EF A PARAMETROV, ICH POROVNANIE S DEFAULT, POTREBY A PROBLÉMY PRI ICH ZÍSKAVANÍ

Vo všeobecnosti Cropland nemá žiadne mŕtve drevo a len málo zvyškov plodín alebo opadu (litter), s výnimkou agrolesníckych systémov, ktoré môžu byť zahrnuté buď pod Cropland alebo Forest Land, v závislosti od definícií prijatých danou krajinou. Prístup tier 1 predpokladá, že zásoby mŕtveho dreva a opadu nie sú prítomné v Cropland alebo sú v rovnováhe ako v agrolesníckych systémoch a sadoch. V súčasnosti sa reportujú záchyty a emisie GHG z biomasy CL podľa úrovne metodiky tier 1 a tier 2 (IPCC 2006 GL).

Zmeny zásob uhlíka živej biomasy v zostávajúcej CLA sa odhadujú na nulu. V prípade ročných plodín sa predpokladá, že nárast zásob biomasy v CLA zostávajúcej CLA v jedinom roku sa rovná stratám biomasy pri zbere a úmrtnosti v tom istom roku – teda neexistujú žiadne čisté emisie/záchyty z biomasy v zostávajúcej CLA.

Pre CLA sa rovnako ako podľa IPCC 2006 GL, tak aj podľa IPCC 2019 Refinement, uhlík v nadzemnej biomase nekalkuluje, predpokladá sa že je v rovnováhe. Tu nedochádza k žiadnej zmene.

V rámci CLP pre vinohrady a ovocné sady sa používajú národné koeficienty. Naopak pre podkategórie záhrady a chmeľnice sa používajú default koeficienty podľa úrovne metodiky tier 1 (IPCC 2006 GL). Tu nedochádza k žiadnej zmene.

Na výmere CLP sa akumuluje uhlík rýchlosťou približne 2,35 t pre ovocné sady a 4,43 t pre vinohrady s priemernou zásobou uhlíka v živej biomase na hektár za rok. Emisné faktory boli prevzaté z maďarskej inventarizácie emisií GHG vzhľadom na to, že akumulácia uhlíka v Maďarských podmienkach je podobná ako na Slovensku (podľa expertného odhadu). Hodnota zásob uhlíka nadzemnej biomasy pri zbere je 70,5 t C/ha pre ovocné sady a 132,90 t C/ha pre vinohrady. Pre záhrady a chmeľnice bola použitá predvolená hodnota pre CLP (tabuľka 5.1 IPCC 2006 GL).

Obsah organického uhlíka v pôde sa bilancuje podľa úrovne metodiky tier 2 z IPCC 2006 GL, pre faktor  $SOC_{REF}$  štandardné referenčné zásoby uhlíka v pôde pre CLA – Monitoring ČMS a pre CLP európsky prieskum LUCAS a na základe faktorov obrábania pôdy - Flu, Fmg a FI-tier 1 (IPCC 2006 GL).

Periodické výruby a prerezávanie nie sú zahrnuté do odhadu ročných strát na viacročných orných pôdach z dôvodu nízkej výmery týchto plôch, nedostatku historických údajov a použitia tohto pokoseného materiálu pri výrobe mulča. Emisie a záchyty v zmenách zásob uhlíka v pôde v CLA-CLA sa vypočítali metódou úrovne tier 2 špecifického pre danú krajinu.

## ZHODNOTENIE TRENDOV, PROBLÉMY PRI REKONŠTRUKCII ČASOVÝCH RADOV DO ROKU 1990

Problémy pri rekonštrukcii, resp. kalkulácii záchytov/emisií do roku 1990 a späť nepredpokladáme, nakoľko všetky údaje o plochách a emisné faktory aj podľa IPCC 2019 Refinement sú známe. Trendy medzi záchytmi/emisiami pri porovnaní kalkulácie podľa metodiky IPCC 2019 Refinement budú veľmi podobné, ak nie zhodné, takisto, keď sa použije GWP z AR4, alebo AR5, nakoľko absolútnu väčšinu GHG pri CL tvorí  $CO_2$  ( $N_2O$  sa kalkuluje len pri zmene kategórie, napr. GL alebo FL na CL, resp. opačne CLA na OL na CL). Takže aj tu je rozdiel medzi ekvivalentom 298 a 265 nepatrný.

Všeobecne trend v čase od začiatku sledovaného obdobia rok 1989 do súčasnosti:

- Emisie/záchyty GHG v Cropland – Orná pôda zostávajúca orná pôda, Pôda premenená na ornú pôdu – kategória vykazuje čisté záchyty  $CO_2$ .
- K záchytu  $CO_2$  dochádza najmä v podkategórii CLP v dôsledku prírastku drevnej biomasy v sadoch, vinohradoch a záhradách. Minerálna pôda vykazuje v tejto kategórii tiež zachytávanie  $CO_2$ .
- Emisie  $CO_2$  vznikajú pri premene lesnej pôdy na poľnohospodársku pôdu (odlesňovanie), k tejto zmene dochádza po roku 2000 veľmi zriedkavo.
- Záchyty  $CO_2$  sa mierne zvyšujú pri ornej pôde CLA v posledných rokoch po roku 2000, paradoxne zvyšovaním plôch úhorov/nevyužitej OP. V prvých rokoch sledovaného obdobia sa zmenou CLA na CLP dosahujú vyššie záchyty  $CO_2$  nakoľko dochádza k akumuláciám uhlíka.

**Tabuľka 4: Určenie kľúčových kategórií a plynov, stanovenie neurčitostí**

Zdroje/Pools	Biomasa	Mŕtve drevo	Opad/Litter	Organický uhlík v pôde
<i>plyn</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>
<b>CLA-CLA</b>	x	x	x	CO <sub>2</sub> *
<b>CLP-CLP</b>	CO <sub>2</sub>	x	x	CO <sub>2</sub>
CLP-CLA	CO <sub>2</sub>	x	x	CO <sub>2</sub>
CLA-CLP	CO <sub>2</sub>	x	x	CO <sub>2</sub>
L-CL	CO <sub>2</sub>	x	x	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O

\*Ien pre CLA v pôde ležiacej úhorom (v kľude)

Kľúčové kategórie vyznačené **boldom**

Pri prechode na IPCC 2019 Refinement výpočet emisií/záchytov v kategórii Cropland nepridnú nové kľúčové kategórie v porovnaní s IPCC 2006 GL.

## IDENTIFIKÁCIA KLÚČOVÝCH ZMIEN, PLYNOV A KATEGÓRIÍ, KTORÉ BOLI NAJVIAC ZMENENÉ REKALKULÁCIU

V tabuľke nižšie sú po analýze zosumarizované kľúčové zmeny (červenou farbou) pri prechode na metodiku z IPCC 2019 Refinement.

- Zmeny súvisia so zmenenými emisnými faktormi pri výpočtoch emisií/záchytov z pôdy v kategórii CL ako pre CLA tak pre CLP. Zmenené faktory sú FLU - faktory relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy, FMG – faktor manažmentu , FI - faktor input/hnojenia napr. zásob pre vstup organickej hmoty do pôdy.
- Menšie zmeny prinesie nahradenie prepočtu ekvivalentu GWP na CO<sub>2</sub> podľa AR4 – štvrtá hodnotiaci správa IPCC novšou hodnotou z IPCC AR5 – piata hodnotiaci správa IPCC pri prepočte ekvivalentov na CO<sub>2</sub> (v prípade CL sa jedná o N<sub>2</sub>O), kde poklesne ekvivalent z 298 na hodnotu 265.

**Tabuľka 5: Kľúčové zmeny po aplikácii IPCC 2019 Refinement**

EF	IPCC 2006 GL		IPCC 2019 Refinement		Plyn	AR 4	AR 5
FLU	CLA	0,80	CLA	0,77	CO <sub>2</sub>	1	1
	CLP	1,00	CLP	0,72	N <sub>2</sub> O	298	265
FMG	CLA	1,10	CLA	1,00			
	CLP	1,02	CLP	0,98			
FI	CLA	1,00	CLA	1,00			
	CLP	1,00	CLP	1,00			

## VÝBER METODIKY A POROVNANIE METODÍK IPCC 2006 GUIDELINES A IPCC 2019 REFINEMENT

### Definovanie rozdielov oboch metodík

Metóda použitá na kalkuláciu zmeny zásoby uhlíka v minerálnych pôdach sa riadila rovnicou 2.25 a faktory relatívnej zmeny zásoby pre rôzne činnosti na poľnohospodárskej pôde sa riadili tabuľkou 5.5 (IPCC 2006 GL). Podľa IPCC 2019 Refinement v praxi, sa údaje o využívaní pôdy a obhospodarovaní pôdy musia získať a zatriediť do vhodných systémov hospodárenia s pôdou (napr. pestovanie plodín s vysokými, strednými a nízkymi vstupmi), vrátane obrábania pôdy, a potom sa musia stratifikovať podľa klimatických oblastí a typov pôdy IPCC.

Zásoby organického uhlíka v pôde (SOC) sa odhadujú pre začiatok a koniec obdobia inventarizácie pomocou štandardných referenčných zásob uhlíka (SOCref) a štandardných faktorov zmeny zásob ( $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$ , FI). IPCC 2019 Refinement nevykazuje žiadne zmeny čo sa týka metodiky pre minerálne pôdy. Predvolené faktory relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy IPCC 2006  $F_{LU} = 0,80$  (CLA), 1,00 (CLP), faktory zmeny zásob pre režim riadenia  $F_{MG} = 1,1$  (CLA) a 1,02 (CLP) a faktor zmeny zásob pre vstup organickej hmoty FI = 1,0 boli aplikované.

Predvolené faktory relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy podľa IPCC 2019 Refinement sú mierne iné;  $F_{LU} = 0,77$  (CLA), 0,72 (CLP), faktory zmeny zásob pre režim riadenia  $F_{MG} = 1,0$  (CLA) a 0,98 (CLP) a faktor zmeny zásob pre vstup organickej hmoty FI = 1,0 tieto budú pre výpočet podľa IPCC 2019 Refinement aplikované.

Použila sa však pri kalkulácii hodnota špecifická pre krajinu s ohľadom na zásoby uhlíka na ornej pôde. Zmeny v zásobe uhlíka v pôde súvisiace s každoročne sa meniacim podielom oblastí s rôznym obhospodarovaním majú za následok emisie/odstránenia GHG. Tieto sa vypočítavajú po prerozdelení odhadovanej zmeny zásob uhlíka počas 20-ročného pohyblivého obdobia.

### Porovnanie záchyty/emisie CO<sub>2</sub> v kategórii 4.B Cropland

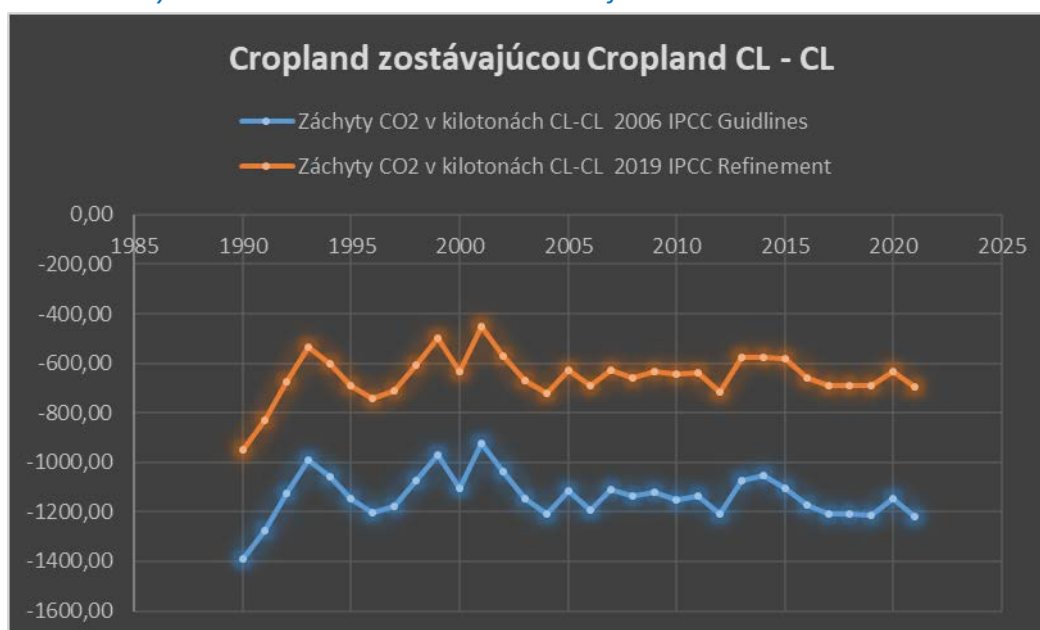
Záchyty/emisie CO<sub>2</sub> pre pod-kategóriu 4.B.1 Cropland zostávajúcou Cropland sú totožné ako záchyty CO<sub>2</sub> pre pod-kategóriu 4.B.2 Iná krajina využitia krajiny zmenená na Cropland. Záchyty/emisie CO<sub>2</sub> zostávajú nezmenené aj podľa IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement metodiky.

### Porovnanie záchyty/emisie CO<sub>2</sub> pre 4.B.1 Cropland zostávajúcou Cropland

Celkové záchyty podľa IPCC 2019 Refinement oproti IPCC 2006 GL poklesli z cca 1 200 gg CO<sub>2</sub> na cca 700 Gg CO<sub>2</sub> (**Tabuľky 6 a 7**). Dôvodom je bilancia záchyty pôdou, nakoľko nastala zmena v hodnotách koeficientov štandardných faktorov zmeny zásob ( $F_{LU}$  – faktor využitia pôdy,  $F_{MG}$  – faktor manažmentu obidva zmenené, faktor FI - input/hnojenie zostáva bez zmeny) ako pre orná pôda jednoročné plodiny (CLA) tak aj pre trvalé kultúry – viacročné plodiny (CLP).

Bilancia emisií a záchyty GHG z biomasy zostáva nezmenená podľa obidvoch metodík.

**Obrázok 2:** Porovnanie záchyty CO<sub>2</sub> v pod-kategórii 4.B.1 Cropland zostávajúcou Cropland podľa metodiky IPCC 2006 Guidelines a IPCC 2019 Refinement



**Tabuľka 6:** Porovnanie záchyty CO<sub>2</sub> (Gg) v pod-kategórii 4.B.1 Cropland zostávajúcou Cropland podľa metodiky 2006 IPCC Guidelines a IPCC 2019 Refinement

Záchyty CO <sub>2</sub> v Gg pre 4.B.1		
Rok	2006 IPCC Guidelines	2019 IPCC Refinement
1990	-1 391,22	-950,94
1991	-1 276,91	-829,50
1992	-1 128,24	-676,61
1993	-988,65	-534,73
1994	-1 060,43	-604,39
1995	-1 148,48	-691,96
1996	-1 202,14	-740,00
1997	-1 176,87	-711,05
1998	-1 075,56	-606,20
1999	-967,84	-497,78
2000	-1 106,20	-633,37
2001	-922,66	-453,48
2002	-1 039,63	-569,50
2003	-1 146,06	-670,40
2004	-1 207,35	-721,17
2005	-1 114,03	-628,78
2006	-1 191,13	-687,70
2007	-1 112,39	-629,01
2008	-1 138,57	-657,49
2009	-1 118,16	-634,36
2010	-1 150,07	-641,69
2011	-1 136,56	-639,24
2012	-1 210,01	-715,77
2013	-1 071,50	-577,53
2014	-1 053,78	-576,68
2015	-1 103,77	-582,20

Záchyty CO <sub>2</sub> v Gg pre 4.B.1		
Rok	2006 IPCC Guidelines	2019 IPCC Refinement
2016	-1 174,16	-657,79
2017	-1 208,60	-688,14
2018	-1 208,22	-688,09
2019	-1 212,12	-691,79
2020	-1 147,04	-630,69
2021	-1 217,15	-697,53

**Tabuľka 7:** Porovnanie čistých záchytov CO<sub>2</sub> (Gg) v pod-kategoriách podľa 2006 IPCC Guidelines a IPCC 2019 Refinement

Kategória využitia krajiny	Celková výmera v kha	Čisté záchyty CO <sub>2</sub> v Gg	Celková výmera v kha	Čisté záchyty CO <sub>2</sub> v Gg
	IPCC 2006 Guidelines		IPCC 2019 Refinement	
CLP - trvalé kultúry	119,51	-1 159,84	119,51	-701,47
CLA - orná pôda	1 381,02	-60,63	1 381,02	0,51
orná pôda zmenená na trvalé kultúry CLA-CLP	0,20	-1,76	0,20	-1,76
trvalé kultúry zmenené na ornú pôdu CLP-CLA	4,31	5,08	4,31	5,19

*Porovnanie záchytov/emisií CO<sub>2</sub> pre pod-kategóriu 4.B.2 Iná kategória využitia krajiny zmenená na Cropland*

Celkové záchyty/emisie CO<sub>2</sub> v pod-kategórii 4.B.2 podľa IPCC 2019 Refinement nevykazujú zmeny.

#### Porovnanie emisií oxidu dusného v kategórii 4.B Cropland

V prípade porovnania emisií oxidu dusného podľa metodiky IPCC 2006 GL a metodiky IPCC 2019 RF nenastáva žiadna zmena.

#### *Porovnanie emisií N<sub>2</sub>O pre pod-kategóriu 4.B.1 Cropland zostávajúcou Cropland*

Emisie N<sub>2</sub>O pre 4.B.1 sú označované v celom vykazovanom období notačným kľúčom „NO“ – (not occurring). V preklade to znamená, že emisie sa pre činnosti alebo procesy v konkrétnom zdroji kategórie záchytov nevyskytujú v našej krajine. Zmena nenastane ani podľa IPCC 2019 Refinement.

#### *Porovnanie emisií N<sub>2</sub>O pre pod-kategóriu 4.B.2 Iná kategória využitia krajiny zmenená na Cropland*

Emisie N<sub>2</sub>O pre 4.B.2 sú podľa IPCC 2019 Refinement nezmenené, okrem nových GWP z AR5 [3] (**Tabuľka 8**).

**Tabuľka 8:** Kľúčové zmeny v kategórii 4.B Orná pôda a trvalé porasty po aplikácii 2019 IPCC Refinement

Plyn	AR 4	AR 5
N <sub>2</sub> O	298	265

#### Stanovenie neurčitostí jednotlivých parametrov

Pri výpočtoch emisií a záchytov skleníkových plynov musíme brať do úvahy nepresnosť jednotlivých metodík. Nepresnosť metodiky je úmerná nepresnosti jednotlivých parametrov vstupujúcich do výpočtu.

Pomerne vysoké hodnoty chybovosti sú už podľa metodiky IPCC 2006 GL pre faktory relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy ktoré sú zmenené -  $F_{LU}$  a faktory zmeny zásob pre režim riadenia  $F_{MG}$  pre naše mierne pásmo cca na úrovni 10 %.

## KATEGÓRIA 4.B - ZÁVER A ZHRNUTIE

Kategória Cropland je jednou z kategórií sektora LULUCF a zahŕňa niekoľko podkategórií. Tento sektor sa vyznačuje čistým záchytom GHG -7 657,83 Gg CO<sub>2</sub> ekv. Sektor LULUCF je jediný zo sektorov, ktorý produkuje čistý záchyt GHG. Ostatné sektory ako priemysel, doprava, odpadové hospodárstvo emisie GHG naopak produkujú. Kategória CL napríklad v roku 2021 dosiahla čistý záchyt -1 173,54 Gg CO<sub>2</sub> ekv.

Záchyty/emisie GHG v sektore LULUCF, vrátane kategórie Cropland sú (zjednodušene povedané) kalkulované ako násobok plôch/výmer jednotlivých kategórií a podkategórií, ich zmien a jednotlivých emisných faktorov.

V súčasnej dobe sú pre plochy používané dostupné časové rady vstupných údajov za obdobie rokov od 1990 – 20xx. Získavané sú z oficiálnych zdrojov, najmä z úradu geodézie, kartografie a katastra SR. Údaje sú dostupné za kraje, okresy a katastrálne územia.

### Národné špecifiká:

- Údaje o výmerách jednotlivých podkategórií sú známe len z katastra (vedenom Úradom geodézie kartografie a katastra) a na úrovni celej SR, teda právny stav, ktorý sa môže a často aj líši od reálnej situácie. ***Keďže údaje sú katastrálne, právny stav nezahŕňa výmeru „bielych plôch“ a nelesnej drevinovej vegetácie na poľnohospodárskej pôde vykazujúcej pomerne veľké záchyty GHG a tým sú záchyty GHG na CL podhodnotené.***
- Doteraz sa nezisťovali konkrétne výmery/ plochy pôdy pre jednotlivé emisné faktory pre GHG z pôdy ako -  $F_{LU}$  (faktor využitia pôdy),  $F_{MG}$  (faktor manažmentu) a FI (input faktor).
- Pre CLP existujú údaje o zásobách uhlíka v pôde len z veľmi nízkeho počtu vzoriek.
- Vo výpočte uhlíka v nadzemnej biomase v CLA nie sú rozdiely medzi IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement, nakoľko pre CLA sa uhlík v nadzemnej biomase nekalkuluje a je v rovnováhe.
- Pre CLP sa pre vinohrady a ovocné sady používajú národné koeficienty a pre záhrady a chmeľnice default hodnoty na úrovni metodiky tier 1 z IPCC 2006 GL.
- **Obsah organického uhlíka v pôde** – kalkuluje sa na úrovni tier 2 vychádzajúc zo zásob pôdneho uhlíka -  $SOC_{REF}$ , zdrojom údajov je pre CLA Monitoring ČMS a pre CLP výsledky z európskeho prieskumu koordinovaného EUROSTATOM; prieskum LUCAS a emisné koeficienty hospodárenia na pôde  $F_{LU}$  (faktor využitia krajiny),  $F_{MG}$  (faktor manažmentu) a FI (faktor inputu/ hnojenia). Tieto faktory sú na úrovni tier 1 z IPCC 2006 GL.
- Problémy pri rekonštrukcii, resp. kalkulácii záchytov/emisií do roku 1990 a späť nepredpokladáme, nakoľko všetky údaje o plochách a emisné faktory aj podľa IPCC 2019 Refinement sú známe. Trendy medzi záchytm/emisiami pri porovnaní kalkulácie podľa metodiky IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement budú veľmi podobné, ak nie zhodné.



- Zmien a kľúčových zmien nastane relatívne veľmi málo po implementácii IPCC 2019 Refinement, v porovnaní s 2006 IPCC GL. Zmeny súvisia s aplikáciou mierne zmenených hodnôt faktoru využitia pôdy, FMG — faktoru manažmentu a FI (input faktor/hnojenie).
- Malá zmena nastane uplatnením zmeneného GWP podľa IPCC AR5. Tiež trendy vývoja budú veľmi podobné podľa oboch metódik, naďalej bude kategória CL vykazovať čisté záchyty GHG.
- Sumarizácia celkových zmien je uvedená v Prílohe č. 1 – Checkbox k porovnaniu a analýze IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement. Po aplikácii zmien identifikovaných po analýze vzniknú v predvolených faktoroch relatívne zmeny zásob pre využitie pôdy  $F_{LU} = 0,77$  (CLA),  $0,72$  (CLP). Budú aplikované faktory zmien zásob pre režim manažmentu  $F_{MG} = 1,0$  (CLA) a  $0,98$  (CLP) a input faktor zásob pre vstup organickej hmoty  $FI = 1,0$ . V prípade použitia GWP (AR4) alebo (AR5) bude rozdiel v záchytoch GHG nevelký, nakoľko absolútnu väčšinu GHG pre CL tvorí  $CO_2$ .

Metodické príručky IPCC 2019 Refinement boli zverejnené v roku 2019 s cieľom spresniť usmernenia IPCC z roku 2006 a zároveň poskytnúť aktualizovaný a spoľahlivý vedecký základ pre podporu, prípravu a neustále zlepšovanie národných inventúr skleníkových plynov. Majú vplyv na väčšinu kategórií sektora využívania krajiny, zmien vo využívaní krajiny a lesníctva (LULUCF – Land Use, Land Use Changes and Forestry).

Zaujímavou skutočnosťou je významný pokles záchytov v kategórii Cropland a to pôdou, nakoľko záchyty biomasou ostávajú nezmenené. Napriek pomerne malým zmenám faktorov relatívnej zmeny zásob pre využitie pôdy a faktorov zmeny zásob pre režim riadenia FMG podľa IPCC 2019 Refinement ako aj pre CLA tak aj pre CLP nastáva cca 35 % redukcia záchytov GHG. Vyplýva to najmä z veľkej plochy kategórie 4.B Cropland, ktorá sa prejaví takto na celkovej bilancii záchytov a emisií GHG na ornej pôde a trvalých kultúrach.

## REFERENCIE

IPCC 2019 Refinements. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4.5. Online: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>.

IPCC 2006 GL. IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, IGES, Japan. Volumen 4.5. Online: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Barančíková, G.; Makovníková, J.; Skalský, R.; Tarasovičová, Z.; Nováková, M.; Halás, J.; Koco, Š.; Gutteková, M. 2013: Changes in organic carbon pool in agricultural soils and its different development in individual agro-climatic regions of Slovakia. Agriculture (Poľnohospodárstvo), vol. 59, 2013, no. 1, pp. 9–20.

Barančíková, G.; Makovníková, J.; Halas, J. 2016: Effect of land use change on soil organic carbon. Agriculture (Poľnohospodárstvo), vol. 62, 1, pp. 10-18.

Bielek, P.; Jurčová, O. 2010: Metodika bilancie pôdnej organickej hmoty a stanovenie potreby organického hnojiva poľnohospodárskych pôd. Bratislava: VÚPOP, 2010. 145 s. ISBN 978-80-89128-80-8.

Green Report 2021 (Zelená správa 2021). The Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic 2020

Kobza, J.; Barančíková, G.; Cepková, V.; Došeková, A.; Fulajtár, E.; Houšková, B.; Makovníková, J.; Matúšková, L.; Medveď, M.; Pavlenda, P.; Schlosserová, J.; Styk, J.; Vojtáš, J. 2002: Soil monitoring of the Slovak republic - present state and development of monitored soil properties 1997-2001. Bratislava, Soil Science and Conservation Research Institute, 178 pp. (in Slovak).

Kobza, J.; Barančíková, G.; Čumová, L.; Dodok, R.; Hrivňáková, K.; Makovníková, J.; Náčiniaková - Bezáková, Z.; Pálka, B.; Pavlenda, P.; Schlosserová, J.; Styk, J.; Širáň, M.; Tothová, G. 2009: Soil monitoring of the Slovak republic - present state and development of monitored soil properties 2002 – 2006, Bratislava, Soil Science and Conservation Research Institute, 200 s. (in Slovak).

Kobza, J.; Barančíková, G.; Dodok, R.; Hrivňáková, K.; Makovníková, J.; Pálka, B.; Pavlenda, P.; Schlosserová, J.; Styk, J.; Širáň, M. 2014: Soil monitoring of the Slovak republic - present state and development of monitored soil properties 2007 - 2012. Bratislava, Soil Science and Conservation Research Institute, 249 s. (in Slovak).

Report on Emission Projections 2023. Submission according to the Article 18 (1) (b) of the Regulation (EU) 2018/1999. Bratislava, 18. May 2023.

<https://oeab.shmu.sk/app/cmsSiteBoxAttachment.php?ID=182&cmsDataID=0>

Sviček, M.; Bezák, P.; Buchová, K.; Čičová, T.; Hutár, V. 2021: „Identifikácia aktuálne existujúcich organických pôd, ktoré sa obhospodarujú v rámci kategórie Cropland na vyselektovaných reprezentatívnych plochách terénnym prieskumom, laboratórnymi analýzami, metódami GIS a DPZ“. 2021 Final Report: NPPC – VÚPOP Bratislava, 28 p.

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., Gera, M., 2022: National Inventory Report 2020. Submission under the UNFCCC and under the Kyoto Protocol. Slovak Hydrometeorological Institute, Ministry of Environment of the Slovak Republic. 492 p.

<https://oeab.shmu.sk/novinky/nova-inventura-emisii-za-2021.html>

Tóth, G.; Jones, A.; Montanarella, L. (Eds.), 2013: LUCAS TOPSOIL SURVEY - methodology, data and results. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. ISBN 978-92-79-32542-7.

Torma, S.; Vilček, J. 2017: Rastlinné zvyšky poľnohospodárskych plodín po zbere úrody – zdroj organickej hmoty. In: Moderná mechanizácia, roč. 20, č.3, s. 22-23. ISSN 1335-6178.

## PRÍLOHA č. 1 – CHECKBOX K POROVNANIU A ANALÝZE IPCC 2006 GL A IPCC 2019 REFINEMENT

1. Analýza 2019 IPCC Refinements metodických príručiek z pohľadu relevantných zmien korešpondencie				
<b>Checkbox k porovnaníu a analýze IPCC 2006 GL a IPCC 2019 refinements</b>				
<b>Sektor: LULUCF -Cropland</b>				
<b>Expert: Ing. Michal Sviček, CSc.; Ing. Kristína Buchová</b>				
<b>Katégorie</b>				
Budú pridané nové katégorie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zredukované katégorie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zmenené katégorie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Plyny</b>				
Budú pridané nové plyny?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zredukované plyny?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zmenené plyny?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Metodika</b>				
Bude sa meniť úroveň Tier?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú nové úrovne metodiky pridané?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú nové úrovne metodiky odobrané?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné meniť výpočet?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné novú metodiku implementovať v inventúre 2024?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Emisný faktor</b>				
Bude sa meniť emisný faktor?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude sa meniť na country-specific?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné získanie nových/rozšírenie informácií?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Aktivité údaje</b>				
Budú sa meniť alebo rozširovať aktivité údaje?	*	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné získať nové aktivité údaje?	*	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné kontaktovať nové firmy/spoločnosti?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Neistoty</b>				
Budú sa meniť kľúčové katégorie?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Reportovanie</b>				
Budú úrovne reportovania agregované/disagregované?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 1990?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 2000?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 2010?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
* ak považujeme údaje pre geopriestorové reportovanie ako zmenu či nové údaje tak áno				

## TABUĽKOVÉ PRÍLOHY

CRF Tabuľka 4.B Cropland s GWP AR 4, vypracované podľa metodiky IPCC 2006 Guidelines

**TABLE 4.B SECTORAL BACKGROUND DATA FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**

**Cropland**  
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2021  
Submission 2022 v6  
SLOVAKIA

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	ACTIVITY DATA		CHANGES IN CARBON STOCK AND NET CO <sub>2</sub> EMISSIONS/REMOVALS FROM SOILS						Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(4) (9)</sup>	
	Land-use category	Total area <sup>(2)</sup> (kha)	Area of mineral soil (kha)	Carbon stock change in living biomass <sup>(3), (4), (6)</sup>			Net carbon stock change in dead organic matter <sup>(4) (7)</sup>	Net carbon stock change in soils <sup>(4) (5) (8)</sup>		
				Gains	Losses	Net change		Mineral soils		Organic soils
				(kt C)						
<b>B. Total Cropland</b>	1524,29	1524,29	316,94	-8,22	308,72	0,00	11,33	NO,NE	-1173,54	
1. Cropland remaining Cropland	1505,04	1505,04	316,94	-8,15	308,78	NA	23,17	NO,NE	-1217,15	
perennial cropland	119,51	119,51	316,52	-8,15	308,37	NA	7,95	NO	-1159,84	
annual cropland	1381,02	1381,02	NA	NA	NA	NA	16,54	NE	-60,63	
annual converted to perennial cropland	0,20	0,20	0,42	NA	0,42	NA	0,06	NO	-1,76	
perennial converted to annual cropland	4,31	4,31	NA	NO	NO,NA	NA	-1,39	NO	5,08	
2. Land converted to cropland <sup>(10)</sup>	19,25	19,25	NO	-0,06	-0,06	0,00	-11,83	NO	43,61	
2.1 Forest land converted to cropland	0,17	0,17	NO	0,00	0,00	0,00	-0,25	NO	0,92	
2.2 Grassland converted to cropland	16,64	16,64	NO	-0,06	-0,06	NO	-12,34	NO	45,49	
2.3 Wetlands converted to cropland	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2.4 Settlements converted to cropland	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2.5 Other land converted to cropland	2,44	2,44	NO	NO	NO	NO	0,76	NO	-2,80	

- (1) Land categories may be further divided according to climate zone, management system, soil type, including
- (2) The total area of the subcategories, in accordance with the subdivision used, should be entered here. For lands converted to cropland
- (3) Carbon stock gains and losses should be listed separately except in cases where, due to the methods used, it is technically impossible
- (4) The signs for estimates of gains in carbon stocks are positive (+) and for losses in carbon stocks are negative (-).
- (5) Parties who wish to do so may report annual on-site CO<sub>2</sub>-C emissions/removals and off-site CO<sub>2</sub>-C emissions from
- (6) For category 4.B.1 Cropland remaining cropland this column only includes changes in perennial w
- (7) No reporting on dead organic matter pools is required for category 4.B.1. Cropland remaining cropland.
- (8) When Parties cannot estimate carbon stock changes for organic and mineral soil separately, these should be reported
- (9) Where Parties directly estimate emissions and removals rather than carbon stock changes, they may report emissions/removals
- (10) A Party may report aggregated estimates for all land conversions to cropland, when data are not available to report them separately

CRT Tabuľka 4.B Cropland s GWP AR 5 vypracované podľa IPCC 2019 Refinement

TABLE 4.B SECTORAL BACKGROUND DATA FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY

Year 2021

Submission

Country SLOVAKIA

Cropland

(Sheet 1 of 1)

[Back to Index](#)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES		ACTIVITY DATA			IMPLIED CARBON STOCK CHANGE FACTORS <sup>(1)</sup>						CARBON STOCK CHANGES <sup>(1)</sup>						Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(11)</sup>	Additional Information Simple Decay Approach - Carbon transferred to HWP	
Land-use category	Subdivision <sup>(2)</sup>	Total area <sup>(3)</sup>	Area of mineral soil	Area of organic soil	Carbon stock change in living biomass per area <sup>(4)(5)</sup>			Net carbon stock change in dead organic matter per area	Net carbon stock change in soils per area		Carbon stock change in living biomass <sup>(4)(5)(6)</sup>			Net carbon stock change in dead organic matter <sup>(8)</sup>	Net carbon stock change in soils <sup>(9)(10)</sup>				Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(11)</sup>
					Gains	Losses	Net change		Mineral soils	Organic soils	Gains	Losses <sup>(7)</sup>	Net change		Mineral soils	Organic soils			
		(kha)		(t C/ha)						(kt C)						(kt CO <sub>2</sub> )			(kt C)
<b>4.B. Total cropland</b>		1524.29	1524.29	NO	0.21	-0.01	0.20	0.00	-0.09	NO	316.94	-8.24	308.69	0.00	-130.35	NO	-653.92		
4.B.1. Cropland remaining cropland		1505.04	1505.04	NO	0.21	-0.01	0.21	NO	-0.08	NO	316.94	-8.18	308.76	NO	-118.52	NO	-697.53		
perennial cropland	perennial cropland	119.51	119.51	NO	2.65	-0.07	2.58	NO	-0.98	NO	316.52	-8.15	308.37	NO	-117.06	NO	-701.47		
annual cropland	annual cropland	1381.02	1381.02	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	NO	NO	NO	NO	NO	-0.14	NO	0.51		
annual converted to perennial cropland	annual converted to perennial cropland	0.20	0.20	NO	2.1	NO	2.1	NO	0.32	NO	0.42	NO	0.42	NO	0.06	NO	-1.76		
perennial converted to annual cropland	perennial converted to annual cropland	4.31	4.31	NO	NO	-0.01	-0.01	-0.32	NO	NO	NO	-0.03	-0.03	NO	-1.39	NO	5.19		
4.B.2. Land converted to cropland <sup>(12)</sup>		19.25	19.25	NO	NO	0.00	0.00	0.00	-0.61	NO	NO	-0.06	-0.06	0.00	-11.83	NO	43.61		
4.B.2.a. Forest land converted to cropland		0.17	0.17	NO	NO	0.00	0.00	0.00	-1.45	NO	NO	0.00	0.00	0.00	-0.25	NO	0.92		
4.B.2.b. Grassland converted to cropland		16.64	16.64	NO	NO	0.00	0.00	NO	-0.742	NO	NO	-0.06	-0.06	NO	-12.34	NO	45.49		
4.B.2.c. Wetlands converted to cropland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
4.B.2.d. Settlements converted to cropland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
4.B.2.e. Other land converted to cropland																			
		2.44	2.44	NO	NO	NO	NO	NO	0.31	NO	NO	NO	NO	NO	0.76	NO	-2.80		

<sup>(1)</sup> The signs are positive (+) for estimates of gains in carbon stocks and negative (-) for estimates of losses in carbon stocks.

<sup>(2)</sup> Land categories may be further divided according to climate zone, management system, soil type (including according to whether the soil is drained, rewetted or categorized as other), vegetation type, tree species, ecological zone or national land classification. If Parties estimate emissions and removals or carbon stock change separately for dry and wet soils, they are encouraged to use this column for this disaggregation. If a subdivision is included that separates organic and mineral soils, the area of, for example, mineral soils for an organic soil subdivision should be reported as "NA". If Parties report emissions and removals from coastal wetlands areas that are not part of the total land area of the country, Parties may use appropriate subcategories for indicating whether the emissions and removals come from areas included or excluded from the total land area of the country.

<sup>(3)</sup> The total area of the subcategories, in accordance with the subdivision used, should be entered here. For lands converted to cropland report the cumulative area of land in transition to the category in the reported year and not the land-use change area of the reported year (which is reported only in table 4.1).

The total of the areas reported in this table should equal the final area reported in table 4.1. The total area should equal the area of mineral soils plus the area of organic soils by subcategory.

<sup>(4)</sup> Carbon stock gains and losses should be listed separately except in cases where, owing to the methods used, it is technically impossible to separate information on gains and losses.

<sup>(5)</sup> Parties that apply the stock-difference method may report annual carbon stock change in gains and the notation key "IE" under losses.

<sup>(6)</sup> For category 4.B.1 cropland remaining cropland this column only includes changes in perennial woody biomass.

<sup>(7)</sup> When using the simple decay approach for HWP, reported losses from the carbon stock in living biomass do not include the carbon transferred to HWP, and should be reported as additional information column U.

<sup>(8)</sup> No reporting on dead organic matter pools is required for category 4.B.1. cropland remaining cropland.

<sup>(9)</sup> Parties that wish to do so may report annual on-site CO<sub>2</sub>-C emissions/removals and off-site CO<sub>2</sub>-C emissions from drained and rewetted organic soils here.

<sup>(10)</sup> If Parties cannot estimate carbon stock changes for organic and mineral soil separately, these should be reported under mineral soils.

<sup>(11)</sup> The signs are positive (+) for emissions and negative (-) for removals.

<sup>(12)</sup> Parties may report aggregated estimates for all conversions of land to cropland, if data are not available to report them separately. They should specify in the documentation box which types of land conversion are included.

Note: Noting that a minimum level of aggregation is needed to protect confidential business and military information, including when it would identify particular entities' confidential data.

Note: Parties that do not have information on the origin of HWP by land use category can provide aggregate information on HWP in the correspondent column under 4.A.

## KATEGÓRIA 4.C PASIENKY - GRASSLAND

### ÚVOD

Množstvo faktorov, a veľa z nich vyvolaných ľudskou činnosťou spôsobuje, alebo zosilňuje skleníkový efekt, ktorý má následný súvis s prejavmi zmeny klímy. Vývoj produkcie skleníkových plynov sa každoročne spracováva v Národnej inventúre skleníkových plynov (GHG = CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O a F-plynov) pod Rámcovým dohovorom OSN o zmene klímy (UNFCCC). Ročnú bilanciu množstva emisií skleníkových plynov, ktoré boli vyprodukované na území jednotlivých štátov dohovoru predstavuje táto inventúra.

Táto čiastková správa nadväzuje na predchádzajúcu správu o analýze 2019 IPCC Refinement metodických príručiek z pohľadu relevantných zmien korešpondujúcich s národnými špecifikami a príprava nových metodických postupov vychádzajúcich z analýzy 2019 IPCC Refinement metodických príručiek. Druhá časť správy sa venuje dvom aktivitám:

- príprave emisných inventúr skleníkových plynov na základe nových metodických postupov daných v IPCC 2019 Refinement metodických príručkách [1]
- porovnaní emisných inventúr v rámci sledovaných emisií skleníkových plynov vypracovaných podľa IPCC 2006 Guidelines [2] a podľa IPCC 2019 Refinement metodických príručiek

Súčasťou tejto správy sú tabuľky vo formáte CRF a CRT pre kategóriu 4.C Trávne porasty:

- CRF Tabuľka 4 a 4.C pre Sektor využívania krajiny, zmeny vo využívaní krajiny a lesníctvo, časť trávne porasty podľa doterajších požiadaviek s GWP AR 4, vypracované podľa metodiky IPCC 2006 Guidelines [1].
- CRT Tabuľka 4 a 4.C pre Sektor využívania krajiny, zmeny vo využívaní krajiny a lesníctvo, časť trávne porasty podľa nových hodnôt GWP AR 5 vypracované podľa IPCC 2019 Refinement [2].

Slovensko vykázalo v inventúre emisií GHG podanej do UNFCCC za rok 2021 celkové emisie skleníkových plynov na úrovni 41 226 kt CO<sub>2</sub> ekv., z ktorých sektor LULUCF zachytil takmer 7 658 kt CO<sub>2</sub> ekv. Kategória 4.C Trávne porasty je plošne najmenšia kategória podľa výmery z celého sektoru LULUCF. Trávne porasty emisie CO<sub>2</sub> neprodukujú. Čistý záchyt CO<sub>2</sub> v tejto kategórii predstavoval v roku 2021, -55,23 Gg CO<sub>2</sub> ekv., čo je 0,72 % z celkového záchytu sektora LULUCF. Z ostatných skleníkových plynov produkuje kategória 4.C aj emisie N<sub>2</sub>O v objeme 0,97 ton. Najvyššie záchyty CO<sub>2</sub> dosahuje Lesná krajina, potom orná pôda a trvalé kultúry.

### STRUČNÉ PREDSTAVENIE SEKTORA/KATEGÓRIE, VÝVOJ TRENDOV, PREDPOKLAD DO BUDÚCNOSTI, POSTAVENIE V INVENTÚRE

Sektor Využívanie krajiny a zmeny vo využívaní krajiny a lesníctvo (LULUCF - Land use, Land use change and Forestry) pokrýva široké spektrum biologických a technických procesov v krajine, ktoré sa odrážajú v inventarizácii skleníkových plynov. Súčasťou sektora LULUCF je aj kategória využitia krajiny – Trávne porasty – Graasland (GL). Táto kategória zahŕňa záchyty a emisie skleníkových plynov (GHG) – CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O. Jednotlivé inventúry emisií podľa kategórií LULUCF sú prepojené s komplexnými procesmi, ktoré súvisia so všetkými piatimi zdrojmi/zásobami uhlíka (živá biomasa – nad zemou a pod zemou, mŕtva

organická hmota – mŕtve drevo a opad a uhlík v pôde; no nie pri všetkých kategóriách využitia pôdy sa kalkulujú emisie/ záchyty GHG zo všetkých zdrojov), ako sú definované podľa nomenklatúry IPCC 2006 Guidelines v rozhodnutiach z Marrákeša (Marrákešske dohody). Ako dodatočná skupina sa v rámci LULUCF vykazujú produkty z dreva označované ako produkty z vyťaženého dreva (HWP) (kategória CRF 4.G).

Inventarizácia v sektore LULUCF je založená na definícii reprezentatívnych typov kategórií využitia krajiny – Lesy a lesná pôda (FL), Orná pôda a trvalé porasty/kultúry (CL), Trávne porasty (GL), Vodné plochy a mokrade (W), Sídla (S) a Iná pôda (OL). Podstatné je sledovať zmeny v jednotlivých kategóriách, a medzi nimi v priebehu času. Prvé tri kategórie (vrátane GL) majú najväčší význam vzhľadom na ich prevažujúce pokrytie, v rámci celého územia Slovenska predstavujú viac ako 90 %. Trávne porasty (GL) sú rozlohou najmenší sektor, a v rámci SR zaberajú približne 17,3 %. Procesy spojené s využívaním pôdy a zmenami vo využívaní pôdy väčšinou súvisia s bilanciou CO<sub>2</sub>. Záchyty GHG majú len tieto tri kategórie FL, CL a GL.

Sektor LULUCF je dôležitý sektor s čistým záchytom GHG, ktorý ako jediný zo sektorov produkuje čistý záchyt GHG, ostatné sektory ako priemysel, doprava, odpadové hospodárstvo atď. produkujú emisie. Kategória GL je najmenšia v rámci sektoru LULUCF a v roku 2021 dosiahla čistý záchyt -54,94 Gg CO<sub>2</sub> ekv.

Predmetom riešenia projektu OPKŽP Príprava metodík a skvalitnenie emisných inventúr a projekcií emisií (EMISIE), sú uvedené aktivity v rámci **kategórie Grassland (GL)**.

Konkrétne prípravy nových metodík a výpočtových príručiek pre prípravu emisných inventúr a projekcií emisií skleníkových plynov, zabezpečenie harmonizácie Národného systému pre emisie a projekcie s medzinárodnými pravidlami a rozhodnutiami Výkonných orgánov UNFCCC sú v súlade s novým rámcom transparentnosti odsúhlaseným na 21. Konferencii zúčastnených strán UNFCCC na výročnej konferencii v Paríži v roku 2015.

Trávne porasty v období po roku 1990 vykazujú postupný nárast výmer do roku 2003, a následne neustále klesajúci trend výmer. Predpokladaný vývoj trávnych porastov do budúcnosti budú ovplyvňovať protichodné faktory rozvoja krajiny/územia, ktoré sa budú časom pravdepodobne zvyšovať v neprospech trávnych porastov. Na jednej strane bude tlak na prevod sukcesne zarastených plôch, bielych plôch do kategórie lesná krajina a súčasne zaberanie GL výstavbou nových sídel, priemyselných, obchodných a logistických centier, ale aj infraštruktúry ako sú napríklad cesty. Na druhej strane je snaha na zachovanie GL, na posilnenie jej produkčných funkcií, najmä vo vzťahu k aspoň čiastočnému zvýšeniu potravinovej sebestačnosti, a najmä na posilnenie mimoprodukčných funkcií trávnych porastov, ako je akumulácia vody v krajine, biodiverzita, ochrana pred eróziou, protilávínová ochrana, rekreačná a estetická funkcia, tvorba krajiny ako aj zmierňovanie negatívnych dopadov a prispôsobovanie sa zmene klímy. Významný pozitívny vplyv tejto kategórie sa očakáva aj z hľadiska zachytávania emisií a sekvestrácie uhlíka. To je cieľom nielen Spoločnej poľnohospodárskej politiky EÚ, ale aj ďalších, najmä environmentálne orientovaných politik EÚ, akými sú Nariadenie o riadení energetickej únie a Európska zelená dohoda.

Na základe uvedených skutočností je možné predpokladať mierny pokles výmer v tejto kategórii. Vývoj výmery trávnych porastov v budúcnosti rovnako vykazuje klesajúci trend pre scenár WEM aj WAM<sup>2</sup>.

## VÝBER VSTUPNÝCH ÚDAJOCH, ICH TYP, VÝBER ZDROJOV, POROVNANIE S PŔVODNOU ŠTRUKTÚROU (IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT), PROBLÉMY SPOJENÉ S ICH ZÍSKAVANÍM

Záchyty/emisie GHG v sektore LULUCF – vrátane kategórie GL sú kalkulované ako multiplikácia plôch/výmer jednotlivých kategórií, prípadne podkategórií a ich zmien (GL na iné kategórie v rámci LULUCF, napr. lesnú pôdu - FL) a jednotlivých emisných faktorov (pre rôzne zdroje organického uhlíka – v prípade GL len biomasa a pôdny organický uhlík).

### **V zásade sa záchyty/emisie v kategórií GL kalkulujú podľa zdrojov (pools) len pre nadzemnú biomasu a organický uhlík v pôde.**

Ako vstupné údaje pre plochy GL sú používané dostupné časové rady údajov za obdobie 1990 – 20xx, ktoré boli získané z oficiálnych zdrojov, najmä Úrad geodézie kartografie a katastra – teda výmery jednotlivých kategórií využitia pôdy/krajiny - LU (land use) vrátane zmien výmer a využitia krajiny. Údaje sú dostupné za kraje, okresy a katastrálne územia.

Metóda „Gain-Loss“ bola použitá v GL na kvantifikáciu emisií GHG/záchyty v každej podkategórii LULUCF. Metóda vychádza z odhadov medziročnej zmeny biomasy, z rozdielu jej ziskov a strát, kde zisky predstavujú ročný nárast zásob uhlíka v dôsledku rastu biomasy a straty predstavujú ročný pokles zásob uhlíka v dôsledku odstraňovania biomasy (extrakcia). Pre minerálne pôdy je metóda expertného odhadu založená na zmenách zásob organického uhlíka v pôde počas určitého obdobia po zmenách v manažmente, ktoré ovplyvňujú pôdny organický uhlík. Zmena zásob organického uhlíka v minerálnych pôdach sa kalkuluje odpočítaním zásoby uhlíka v poslednom roku obdobia inventarizácie (SOC(0)) od zásoby uhlíka na začiatku obdobia inventarizácie (SOC(0 –T)) a vydelením časovej závislosti faktorov zmeny zásob (D).

Problémy so získavaním údajov o plochách kategórie GL, resp. zmien ohľadom GL v súčasnosti nie sú, nakoľko údaje bývajú každoročne publikované ÚGKK (Úrad geodézie, kartografie a katastra SR). Nevýhodou však je, že zachytávajú právny stav a nie vždy reálne využitie pôdy. Pretrvávajúce problémy sú s údajmi o intenzite obhospodarovania trávnych porastov, resp. úrovni manažmentu čo by malo prípadný vplyv na  $F_{MG}$  (faktor manažmentu). Niektoré údaje sa dajú získať z dát Štatistického úradu Slovenskej republiky, žiaľ sú všeobecné a nezohľadňujú reálny stav, geopriestorové rozmiestnenie a podobne. Napríklad vlhkomilná lúka na nive rieky má úrodu sušiny 8 t/ha, ak má nejaký stupeň manažmentu/ochrany môže mať 12 t/ha. Alebo na fliši má podobná lúka 1/3 z takejto úrody (sena). A napríklad neobhospodarovaná lúka v Lip. Tepličke vo výške 1 100 m. n. m. bude mať úrodu 1,2 t/ha a intenzívne obhospodarovaná povedzme 3,5 t/ha. Manažment sa môže meniť v každý rok a preto nie je jasné, aká je štruktúra Lk3 alebo Lk9 resp. spoločenstvá *Arrhenatherion* W. Koch 1926 / *Cirsium rivulare* (JACQ.) ALL? Porovnanie štruktúry vstupných údajov medzi pôvodnou štruktúrou IPCC 2006 Guidelines a IPCC Guidelines 2019 Refinement nevykazuje žiadne zmeny, len s tým rozdielom, že sa v

<sup>2</sup> WEM (With Existing Measures) scenár obsahuje schválenú legislatívu a opatrenia na znižovanie emisií, WAM (With Additional Measures) scenár obsahuje navyše predpokladané ďalšie opatrenia, ktoré budú pravdepodobne potrebné pre dostatočné zníženie emisií a dosiahnutie cieľov.



súčasnosti intenzívne vytvárajú podklady na geopriestorovo-lokalizované reportovanie záchytov a emisií GHG v sektore LULUCF vrátane kategórie Grassland.

## VÝBER METODIKY, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, URČENIE ÚROVNE (TIER) METODIKY, SMEROVANIE DO BUDÚCNOSTI, PRÍPADNÉ PROBLÉMY S IMPLEMENTÁCIOU A NÁRODNÉ ŠPECIFIKÁ METODIKY

Metóda použitá na kalkuláciu zmeny zásoby uhlíka v minerálnych pôdach sa riadila rovnicou 2.25 a faktory relatívnej zmeny zásoby pre rôzne úrovne manažmentu na trávnych porastoch sa riadili tabuľkou 6.2 (IPCC 2006 GL). Zásoby organického uhlíka v pôde (SOC) sa odhadujú pre začiatok a koniec obdobia inventarizácie pomocou štandardných referenčných zásob uhlíka (SOCref) a štandardných faktorov zmeny zásob ( $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$ , FI). IPCC Guidelines 2019 Refinement vykazuje len menšiu zmenu týkajúcu sa metodiky pre minerálne pôdy, konkrétne úpravy emisných faktorov. Predvolený faktor pre režim riadenia  $F_{MG}$  (faktor manažmentu) bol upresnený na vysoko intenzívne pastviny a klimatické regióny zlúčené z 3 oblastí na jednu. Predvolená hodnota IPCC bola znížená na 0,9 (z 0,97 až 0,95) a súčasne znížená aj neurčitosť na  $\pm 8\%$  (z  $\pm 40\%$  až  $\pm 13\%$ ). **Táto zmena však neovplyvní prepočty podľa novej metodiky, nakoľko trávne porasty v SR ako celok považujeme za nominálne spravované, teda obhospodarovaním nedegradované. Predvolená hodnota IPCC 1,0 rovnako zachovaná v oboch metodikách. Zmena metodiky označená v Checkboxe sa týka len prechodu na nové GWP z AR5.**

Na výpočet zmien zásob uhlíka v biomase sa použije úroveň tier 1. To vyžaduje odhad biomasy kategórie pred konverziou a po konverzii. Predpokladá sa, že všetka biomasa je odstránená pri zmene lokality na trávne porasty, preto je predvolená hodnota pre biomasu ihneď po konverzii 0 t/ha. Úroveň tier 1 predpokladá, že množstvo biomasy, ktorá sa odstráni pri premene krajiny na trávne porasty sa odhaduje vynásobením plochy premenenej za jeden rok priemernou zásobou uhlíka v biomase v lesnej pôde alebo ornej pôde pred konverziou.

Pri kalkuláciách sa použije národne špecifická hodnota zásoby uhlíka v pôde v danej kategórii LULUCF. Zmeny v zásobe uhlíka v pôde súvisiace s každoročne sa meniacim podielom oblastí s rôznym obhospodarovaním majú za následok emisie/záchyty GHG. Tieto sa vypočítavajú po prerozdelení odhadovanej zmeny zásob uhlíka počas 20-ročného pohyblivého obdobia. Štandardné hodnoty 4,7 t C/ha pre bylinnú nadzemnú a podzemnú biomasu, sú použité pre zásobu uhlíka biomasy trávneho porastu pred konverziou. Zásoba uhlíka z jednoročného rastu trávneho porastu po konverzii je 13,6 t C/ha (tabuľka 6.4, IPCC 2006 GL).

Odhad emisií mŕtvej organickej hmoty (DOM) zahŕňa emisie zo zmien mŕtveho dreva súvisiacich s premenou lesnej pôdy. Postup výpočtu je identický s odhadom popísaným v kategórii poľnohospodárska pôda.

Čistá zmena zásob uhlíka v podstielke bola odhadnutá pomocou úrovne 2 pre konkrétnu krajinu. Vychádza sa z existujúcich súborov údajov z pôdnych inventúr a publikovaných informácií (Šály, 1998, Kobza et al., 2002, 2009, 2014, Pavlenda, 2008). Stredná hodnota 8,3 t C/ha/rok pre zásoby uhlíka v podstielke (reprezentujúca povrchovú organickú vrstvu) sa použila na výpočet čistej zmeny zásoby uhlíka v podstielke. Rovnica 2.23 (IPCC 2006 GL) sa použila na výpočet ročných zmien zásob uhlíka v odpade pre pôdu prepočítanú na CL.

Trávne porasty sú považované za viac konzervatívnu časť LULUCF ako ostatné časti a samotní autori oboch metodík prihládajú na možné ťažkosti pri zbieraní národných dát. Na druhej strane trávne porasty sú zväčša na pomedzí lesných porastov a poľnohospodárskej pôdy, čo dáva možnosť jednotlivým krajinám interpretovať tento sektor z pohľadu prevažujúceho sektoru využívania krajiny daného štátu. Autori v novej metodike IPCC 2019 Refinement apelujú na prístup úrovne tier 2 alebo úrovne tier 3, ak sú emisie uhlíka a odstraňovanie z trávnych porastov kľúčovou kategóriou, a ak sa podkategória biomasy považuje za významnú na základe princípov uvedených vo zväzku 1, kapitole 4. Významné povzbudenie od autorov na prechod na vyššie úrovne tier 2 alebo tier 3 je zahrnutie aplikácie biouhlia na trávne porasty vo všetkých stanovovaných podkategóriách. V našich podmienkach sa aplikácia biouhlia nerealizuje. V strednodobom výhľade pri zohľadnení klimatickej zmeny sa s aplikáciou môže uvažovať v extrémnych lokalitách (slané pôdy, viate piesky na Záhorí).

### Národné špecifiká

#### Vstupné údaje (plochy)

Údaje o výmerách v rámci sektora LULUCF, vrátane GL sa získavali len z katastra a na úrovni celej SR. Keďže údaje sú katastrálne, právny stav nezahŕňa výmeru „bielych plôch“ a nelesnej drevinovej vegetácie na trávnych porastoch (tieto plochy kataster neeviduje samostatne) vykazujúcej pomerne veľké záchyty GHG a tým sú momentálne záchyty GHG na GL podhodnotené. Najmarkantnejšie sa to prejavuje pri opustených a extenzívnych trávnych porastoch, ktoré postupnou sukcesiou nadobúdajú lesný charakter. Situáciu by vyriešil prechod na georeferencované údaje.

#### Vstupné údaje (emisné faktory)

Doteraz sa nezisťovali pre jednotlivé emisné faktory  $F_{LU}$  (faktor využitia pôdy),  $F_{MG}$  (faktor manažmentu) a  $F_I$  (input/hnojenie faktor) pre reálne výmery/plochy trávnych porastov, pre absenciu relevantných údajov. Bilancia emisií/záchytov v GL nemá povinnosť používať tier 2 alebo 3 prístup.

## VÝBER EMISNÝCH FAKTOROV, PARAMETROV A KOEFICIENTOV, POROVNANIE MEDZI IPCC 2006 GL/IPCC 2019 REFINEMENT, VÝBER MOŽNOSTÍ NA STANOVENIE NÁRODNE ŠPECIFICKÝCH EF A PARAMETROV, ICH POROVNANIE S DEFAULT, POTREBY A PROBLÉMY PRI ICH ZÍSKAVANÍ

Stanovovanie podľa úrovne tier 1 je konzervatívny predpoklad, ak krajina neočakávala významné zmeny v kategóriách, poruchách alebo režimoch riadenia počas vykazovaného roka. Aplikácia vápenca nie je na Slovensku praxou v kategórii trávne porasty a spaľovanie biomasy je prísne zakázané zákonom č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi.

Predpoklad úrovne tier 1 je (nová metodika IPCC 2019 Refinements, ani príslušné SB rozhodnutia neuvádzajú striktnú povinnosť prejsť na vyšší tier), že nenastala žiadna zmena v živej biomase v trávnych porastoch, ktoré sa dlhodobo nemenia. Tento prístup je použitý pri odhade emisií/záchytov v tejto kategórii. Ide o konzervatívny prístup pre vnútroštátne podmienky, kde by akékoľvek uplatnenie vyšších úrovní bolo odôvodnené s ohľadom na požiadavky na údaje a očakávané nevýznamné zmeny zásob. Nenastali žiadne zmeny v type ani intenzite hospodárenia a biomasa bude v trávnych porastoch približne v ustálenom stave (akumulácia uhlíka rastom rastlín je zhruba vyvážená stratami pasením, rozkladom a požiarom). Emisie  $CO_2$  sa považujú za nevýznamné, pretože sa nepredpokladá

žiadna zmena v DOM (mŕtva organická hmota - mŕtve drevo a opad) a zásoby uhlíka v pôde (úroveň 1, IPCC 2006 GL/IPCC 2019 Refinement).

## ZHODNOTENIE TRENDOV, PROBLÉMY PRI REKONŠTRUKCII ČASOVÝCH RADOV DO ROKU 1990

Problémy pri rekonštrukcii, resp. kalkulácii záchyto/emisií do roku 1990 a späť nepredpokladáme, nakoľko všetky údaje o plochách a emisné faktory aj podľa IPCC 2019 Refinement sú známe. Trendy medzi záchyti/emisiami pri porovnaní kalkulácie podľa metodiky IPCC 2019 Refinement budú zhodné, aj keď sa použije GWP z AR4, alebo AR5, nakoľko absolútnu väčšinu GHG pri GL tvorí CO<sub>2</sub> (N<sub>2</sub>O sa kalkuluje len pri zmene kategórie na trávne porasty, Priame emisie N<sub>2</sub>O z mineralizácie/imobilizácie N). Takže aj tu je rozdiel medzi ekvivalentom 298 a 265 nepatrný.

Všeobecne trend v čase od začiatku sledovaného obdobia rok 1989 do súčasnosti:

- Emisie/záchyty GHG v Grassland – Trávne porasty celkove, Pôda premenená na trávne porasty – kategória vykazuje čisté záchyty CO<sub>2</sub>.
- K záchytu CO<sub>2</sub> dochádza prevažne v kategórii Pôda premenená na trávne porasty v dôsledku rastu trávnej hmoty na pôde zmenenej z ornej pôdy na trávny porast. Minerálna pôda vykazuje v tejto kategórii tiež zachytávanie CO<sub>2</sub>.
- Emisie CO<sub>2</sub> vznikajú pri premene lesnej pôdy na trávne porasty (odlesňovanie), k tejto zmene dochádza po roku 2010 minimálne a stále v menšej miere.
- Záchyty CO<sub>2</sub> sa výrazne znižujú v posledných rokoch, hlavne po roku 2013, čo pripisujeme extenzívnejšiemu využívaniu trávnych porastov a znižovaniu ich prirodzených vitálnych funkcií.

**Tabuľka 9: Určenie kľúčových kategórií a plynov, stanovenie neurčitostí**

Zdroje/ Pools	Biomasa	Mŕtve drevo	Opad/Litter	Organický uhlík v pôde
<i>plyn</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O</i>
<b>L-GL</b>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	x	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O
FL-GL	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	x	CO <sub>2</sub>
CL-GL	CO <sub>2</sub>	x	x	CO <sub>2</sub>

Kľúčová kategória vyznačená **boldom**

Pri prechode na IPCC 2019 Refinement výpočet emisií/záchyto v kategórii Grassland nepridnú nové kľúčové kategórie v porovnaní s IPCC 2006 GL.

## IDENTIFIKÁCIA KLÍČOVÝCH ZMIEN, PLYNOV A KATEGÓRIÍ, KTORÉ BOLI NAJVIAC ZMENENÉ REKALKULÁCIU

V tabuľke nižšie je po analýze uvedená kľúčová zmena pri prechode na metodiku z IPCC 2019 Refinement.

- Menšie zmeny prinesie nahradenie prepočtu ekvivalentu GWP na CO<sub>2</sub> podľa AR4 – štvrtá hodnotiaci správa IPCC novšou hodnotou z IPCC AR5 – piata hodnotiaci správa IPCC pri

prepočte ekvivalentov na CO<sub>2</sub> (v prípade GL sa jedná o N<sub>2</sub>O), kde poklesne ekvivalent z 298 na hodnotu 265.

**Tabuľka 10:** Kľúčová zmena po aplikácii IPCC 2019 Refinement

IPCC 2019 Refinement	Plyn	AR 4	AR 5
Grassland	CO <sub>2</sub>	1	1
Land Converted to Grassland	N <sub>2</sub> O	298	265

- Zmeny v aktivných údajov prinesie prechod na geo-referencované vstupné údaje.

## PRÍPRAVA EMISNÝCH INVENTÚR SKLENÍKOVÝCH PLYNOV NA ZÁKLADE NOVÝCH METODICKÝCH POSTUPOV DANÝCH V IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČKÁCH

Príprava emisných inventúr GHG na základe nových metodických postupov daných v IPCC 2019 Refinement metodických príručiek spočívala hlavne v dôkladnej analýze a preštudovaní uvedenej metodické príručky a v aplikácii identifikovaných metodických zmien (čiastková správa 1). Ako bolo uvedené v predchádzajúcej správe, v rámci emisnej inventúry GHG v kategórii 4.C Trávne porasty neboli žiadne skleníkové plyny ani pridané, ani redukované, ani zmenené. V kategórii sa primárne bilancujú emisie oxidu uhličitého - CO<sub>2</sub> a oxidu dusného N<sub>2</sub>O. V celej kategórii a ani v jej jednotlivých pod-kategóriách nebola revidovaná metodika pre stanovenie zmien v zásobách uhlíka v rôznych úrovniach a formách. Keďže kategória trávnych porastov je najmenšou súčasťou väčšieho celku LULUCF, je previazaná s ostatnými kategóriami, teda má podobnú štruktúru vykazovania ako kategória 4.A Lesy a 4.B Orná pôda a trvalé kultúry. V novej metodické príručke 2019 IPCC Refinement boli upresnené niektoré emisné faktory, ale nakoľko sa tieto revidované hodnoty netýkajú trávnych porastov Slovenska, resp. na nastavenú úroveň reportovania sa nepoužívajú, neboli použité v novej emisnej inventúre.

## POROVNANIE EMISNÝCH INVENTÚR V RÁMCI SLEDOVANÝCH EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV VYPRACOVANÝCH PODĽA IPCC 2006 GUIDELINES A PODĽA IPCC 2019 REFINEMENT METODICKÝCH PRÍRUČIEK

Pre porovnanie emisných inventúr v rámci sledovaných emisií skleníkových plynov vypracovaných podľa IPCC 2006 Guidelines a podľa IPCC 2019 Refinement metodických príručiek boli zapracované len zmeny pri aplikácii nového GWP z Piatej hodnotiacej správy IPCC [3] (AR 5) pričom poklesla hodnota GWP z 298 na 265 v prípade oxidu dusného (**Tabuľka 11**).

**Tabuľka 11:** Kľúčové zmeny v kategórii 4.C Trávne porasty po aplikácii 2019 IPCC Refinement

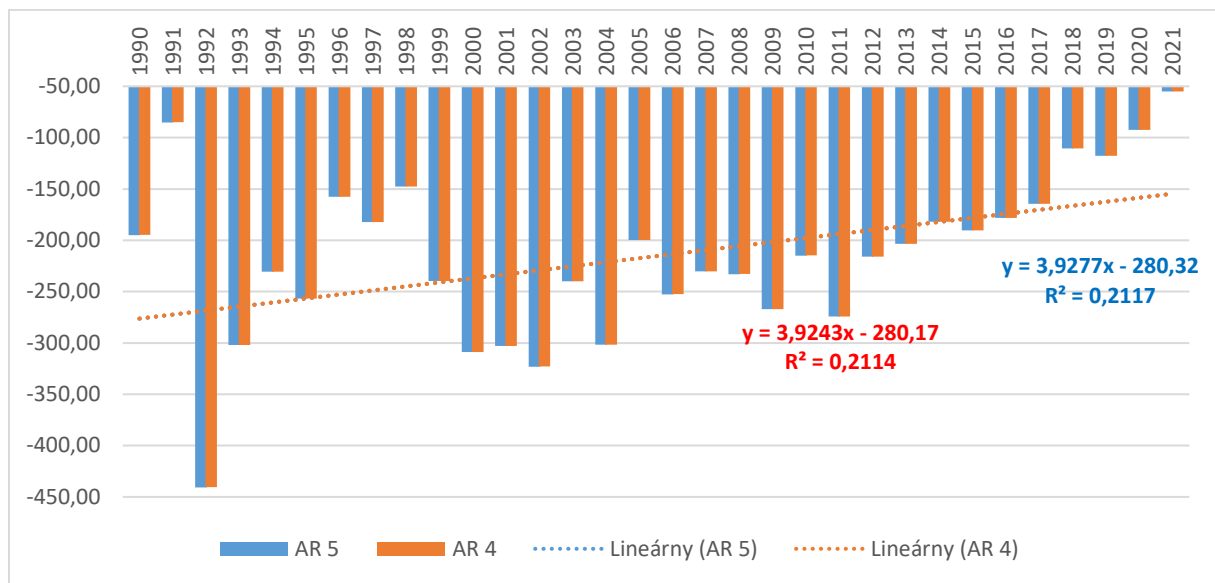
Plyn	AR 4	AR 5
N <sub>2</sub> O	298	265

Použitím starých (AR4) a nových (AR5) GWP boli prepočítané dve inventúry emisií GHG v sektore 4.C Trávne porasty pre rok 2021, pričom porovnanie výsledkov je uvedené v CRF (starý formát) a CRT (nový

formát) reportovacích tabuľkách, ktoré sú uvedené v tabuľkovej prílohe a ako Excel súbor sú prílohou tejto správy.

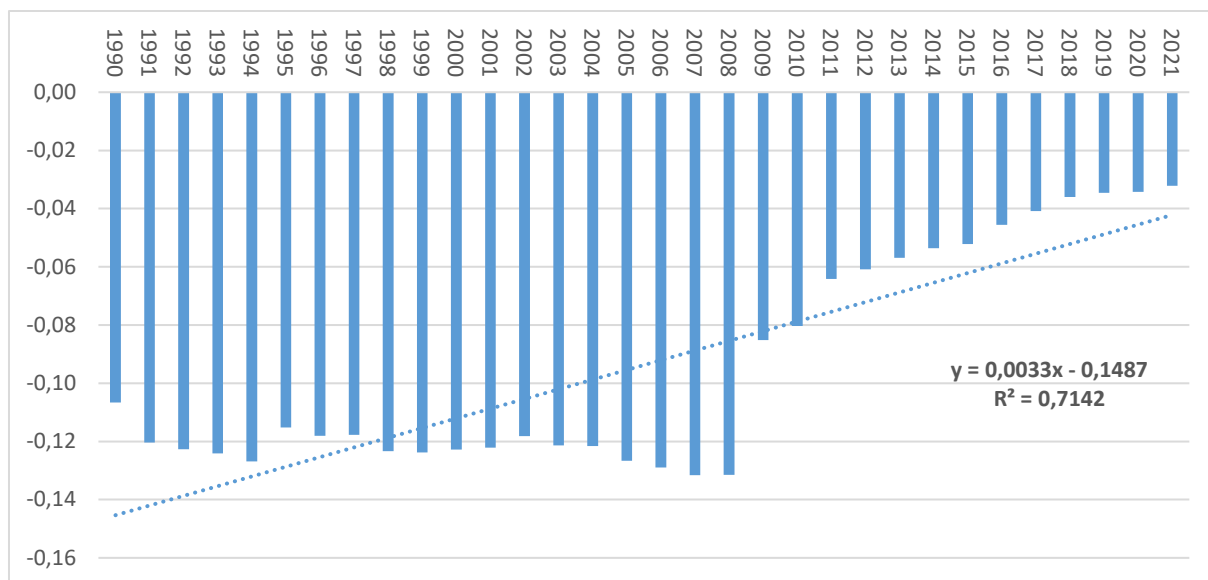
Porovnanie záchyto CO<sub>2</sub> (Gg) v sektore 4. C trávne porasty hodnotené podľa metodiky IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement je bez zmien, nakoľko nedošlo k zmenám v novej metodike. Pri N<sub>2</sub>O (Gg) došlo k zmene v metodike IPCC 2019 Refinement, GWP bol znížený v AR5 z hodnoty 298 na 265. V sektore 4.C trávne porasty sa vykazuje N<sub>2</sub>O (Gg), avšak jeho hodnota je marginálna v celkovom hodnotení. Pri prepočte na emisný ekvivalent došlo k miernej korekcií v sledovanom časovom rade od roku 1990 až 2021 (**Obrázok 3**).

**Obrázok 3:** Porovnanie záchyto (Gg) v kategórii 4.C Trávne porasty podľa metodiky IPCC 2006 GL (AR4 - červenou) a IPCC 2019 Refinement (AR5 - modrou)



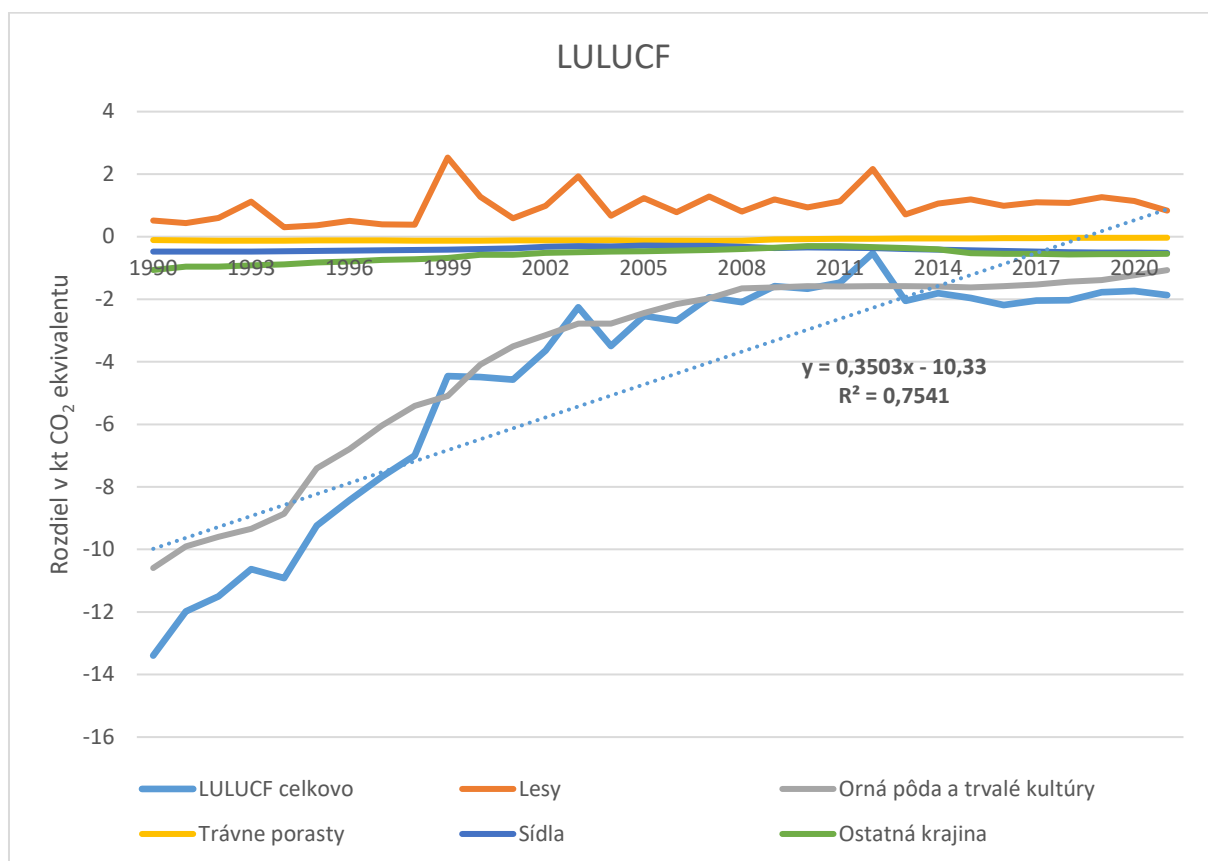
Detailnejšie znázornenie rozdielu v záchytoch emisií (Gg) v kategórii 4.C Trávne porasty podľa metodiky IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement znázorňuje **Obrázok 3**. V období od roku 2009 pozorujeme výrazný pokles rozdielov.

**Obrázok 4:** Znáznornenie rozdielu v záchytoch emisií (Gg) v kategórii 4.C Trávne porasty podľa metodiky IPCC 2006 GL (AR4) a IPCC 2019 Refinement (AR5)



Pri znázornení jednotlivých častí sektora LULUCF podľa metodiky IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement má najvyšší podiel sektor 4.B Orná pôda a trvalé kultúry. V poslednom období pozorujeme výrazný pokles rozdielov. (**Obrázok 5**).

**Obrázok 5:** Znáznornenie celkového rozdielu v záchytoch (Gg) v LULUCF (modrá) podľa metodiky IPCC 2006 GL (AR4) a IPCC 2019 Refinement (AR5) a rozdielov podľa jednotlivých pod-kategórií



## KATEGÓRIA 4.C - ZÁVER A ZHODNOTENIE

Kategória Grassland je jednou z kategórií sektora LULUCF. Tento sektor sa vyznačuje čistým záchytom GHG -7 657,83 Gg CO<sub>2</sub> ekv. Sektor LULUCF je jediný zo sektorov, ktorý produkuje čistý záchyt GHG. Ostatné sektory ako priemysel, doprava, odpadové hospodárstvo emisie GHG naopak produkujú. Kategória GL napríklad v roku 2021 dosiahla čistý záchyt -54,94 Gg CO<sub>2</sub> ekv.

Záchyty/emisie GHG v sektore LULUCF, vrátane kategórie Grassland sú (zjednodušene povedané) kalkulované ako násobok plôch/výmer jednotlivých kategórií a podkategórií, ich zmien a jednotlivých emisných faktorov.

V súčasnej dobe sú pre plochy používané dostupné časové rady vstupných údajov za obdobie rokov od 1990 – 20xx. Získavané sú z oficiálnych zdrojov, najmä z úradu geodézie, kartografie a katastra SR. Údaje sú dostupné za kraje, okresy a katastrálne územia.

### Zhrnutie:

- Údaje o výmerách jednotlivých podkategórií sú známe len z katastra (vedenom Úradom geodézie kartografie a katastra) a na úrovni celej SR, teda právny stav, ktorý sa môže a často aj líši od reálnej situácie. ***Keďže údaje sú katastrálne, právny stav nezahŕňa výmeru „bielych plôch“ a nelesnej drevinovej vegetácie na poľnohospodárskej pôde, rovnako aj na trávnych porastoch, ktoré vykazujú pomerne veľké záchyty GHG a tým sú záchyty GHG na GL podhodnotené.***
- Doteraz sa nezisťovali konkrétne výmery/ plochy pôdy pre jednotlivé emisné faktory pre GHG z trávnych porastov ako - F<sub>LU</sub> (faktor využitia pôdy), F<sub>MG</sub> (faktor manažmentu) a F<sub>I</sub> (input faktor).
- Problémy pri rekonštrukcii, resp. kalkulácii záchyto/emisií do roku 1990 a späť nepredpokladáme, nakoľko všetky údaje o plochách a emisné faktory aj podľa IPCC 2019 Refinement sú známe. Trendy medzi záchytmi/emisiami pri porovnaní kalkulácie podľa metodiky IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement budú veľmi podobné, ak nie zhodné.
- Malá zmena nastane uplatnením zmeneného GWP podľa IPCC AR5. Tiež trendy vývoja budú veľmi podobné podľa oboch metodík, naďalej bude kategória GL vykazovať čisté záchyty GHG.
- Sumarizácia celkových zmien je uvedená v Prílohe č. 1 – Checkbox k porovnaniu a analýze IPCC 2006 GL a IPCC 2019 Refinement. V prípade použitia GWP (AR4) alebo (AR5) bude rozdiel v záchytoch GHG nevelký, nakoľko absolútnu väčšinu GHG pre GL tvorí CO<sub>2</sub>.

V metodickej príručke IPCC 2019 Refinement boli spresnené usmernenia IPCC z roku 2006 a poskytli širšiu paletu nástrojov ako zlepšiť národné inventúry v špecifických podmienkach jednotlivých krajín. Usmernenia majú vplyv na väčšinu kategórií sektora využívania krajiny, zmien vo využívaní krajiny a lesníctva (LULUCF – Land Use, Land Use Changes and Forestry). Kategória 4.C Trávne porasty, jej výmera, spôsob obhospodarovania a využitia, a následné vykazovanie emisií a záchyto GHG ju dlhodobo predurčujú ako minoritnú kategóriu na Slovensku z hľadiska záchyto emisií.

Pri implementácii IPCC 2019 Refinement došlo k zmene pri vykazovaní N<sub>2</sub>O (Gg), GWP z AR5 bol znížený z hodnoty 298 na 265. Keďže N<sub>2</sub>O (Gg) v kategórii 4.C Trávne porasty je vykazovaný

v minimálnych hodnotách, zmena GWP koeficientu sa prejavila v marginálnej zmene oproti predchádzajúcej inventúre (**Tabuľková príloha**).

## ODKAZY, PUBLIKÁCIE, REFERENCIE

IPCC 2019 Refinements. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4.5. Online: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>.

IPCC 2006 GL. IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, IGES, Japan. Volumen 4.5. Online: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Green Report 2021 (Zelená správa 2021). The Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic 2020

Kobza, J.; Barančíková, G.; Cepková, V.; Došeková, A.; Fulajtár, E.; Houšková, B.; Makovníková, J.; Matúšková, L.; Medveď, M.; Pavlenda, P.; Schlosserová, J.; Styk, J.; Vojtáš, J. 2002: Soil monitoring of the Slovak republic - present state and development of monitored soil properties 1997-2001. Bratislava, Soil Science and Conservation Research Institute, 178 pp. (in Slovak).

Kobza, J.; Barančíková, G.; Čumová, L.; Dodok, R.; Hrivňáková, K.; Makovníková, J.; Náčiniaková - Bezáková, Z.; Pálka, B.; Pavlenda, P.; Schlosserová, J.; Styk, J.; Širáň, M.; Tothová, G. 2009: Soil monitoring of the Slovak republic - present state and development of monitored soil properties 2002 – 2006, Bratislava, Soil Science and Conservation Research Institute, 200 s. (in Slovak).

Kobza, J.; Barančíková, G.; Dodok, R.; Hrivňáková, K.; Makovníková, J.; Pálka, B.; Pavlenda, P.; Schlosserová, J.; Styk, J.; Širáň, M. 2014: Soil monitoring of the Slovak republic - present state and development of monitored soil properties 2007 - 2012. Bratislava, Soil Science and Conservation Research Institute, 249 s. (in Slovak).

Report on Emission Projections 2023. Submission according to the Article 18 (1) (b) of the Regulation (EU) 2018/1999. Bratislava, 18. May 2023.

<https://oeab.shmu.sk/app/cmsSiteBoxAttachment.php?ID=182&cmsDataID=0>

Pavlenda, P. 2008: Quantification of carbon stocks in forest soils. In: Kobza, J. (Ed.): Piate pôdoznalecké dni. Pôda - národné bohatstvo. Zborník z medzinárodnej konferencie, Bratislava: VÚPOP, 2013, s. 243-250 (in Slovak).

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., Gera, M., 2022: National Inventory Report 2020. Submission under the UNFCCC and under the Kyoto Protocol. Slovak Hydrometeorological Institute, Ministry of Environment of the Slovak Republic. 492 p.

<https://oeab.shmu.sk/novinky/nova-inventura-emisii-za-2021.html>

Šály, R. 1998: Pedology and microbiology, 1998, TU Zvolen, Zvolen, in Slovak.



## PRÍLOHA č. 4 – CHECKBOX K POROVNANIU A ANALÝZE IPCC 2006 GL A IPCC 2019 REFINEMENT

<b>Checkbox k porovnaniu a analýze IPCC 2006 GL a IPCC 2019 refinements</b>				
<b>Sektor LULUCF - Grassland</b>				
<b>Expert RNDr. Š.Pollák</b>				
<b>Katégorie</b>				
Budú pridané nové kategórie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zredukované kategórie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zmenené kategórie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Plyny</b>				
Budú pridané nové plyny?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zredukované plyny?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú zmenené plyny?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Metodika</b>				
Bude sa meniť úroveň Tier?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú nové úrovne metodiky pridané?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Budú nové úrovne metodiky odobrané?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné meniť výpočet?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné novú metodiku implementovať v inventúre 2024?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Emisný faktor</b>				
Bude sa meniť emisný faktor?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude sa meniť na country-specific?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné získanie nových/rozšírenie informácií?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Aktivitné údaje</b>				
Budú sa meniť alebo rozširovať aktivitné údaje?	*	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné získať nové aktivitné údaje?	*	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude potrebné kontaktovať nové firmy/spoločnosti?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Neistoty</b>				
Budú sa meniť kľúčové kategórie?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
<b>Reportovanie</b>				
Budú úrovne reportovania agregované/disagregované?		<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 1990?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 2000?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
Bude možné zrekonštruovať časové rady od roku 2010?		<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NR
* ak považujeme údaje pre geopriestorové reportovanie ako zmenu či nové údaje tak áno				

# TABUĽKOVÁ PRÍLOHA

**TABLE 4 SECTORAL REPORT FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**  
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2021  
Submission 2023 v2  
SLOVAKIA

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub> <sup>(2)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>(2)</sup>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC
	emissions/removals <sup>(1), (2)</sup>					
(kt)						
<b>4. Total LULUCF</b>	-7709,68	0,71	0,12	0,45	16,09	NO,NE,NA
<b>A. Forest land</b>	-6330,47	0,71	0,04	0,45	16,09	NE,NA
1. Forest land remaining forest land	-5986,34	0,71	0,04	0,45	16,09	NA
2. Land converted to forest land	-344,13	0,00	0,00	0,00	0,01	NE
<b>B. Cropland</b>	-1173,54	NO	0,03	NO	NO	NO
1. Cropland remaining cropland	-1217,15	NO	NO	NO	NO	NO
2. Land converted to cropland	43,61	NO	0,03	NO	NO	NO
<b>C. Grassland</b>	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO
1. Grassland remaining grassland	NO,NA	NO	NO	NO	NO	NO
2. Land converted to grassland	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO
<b>D. Wetlands<sup>(3)</sup></b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO,NA
1. Wetlands remaining wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Land converted to wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NA
<b>E. Settlements</b>	86,36	NO	0,02	NO	NO	NO,NA
1. Settlements remaining settlements	NO	NO	NO	NO	NO	NA
2. Land converted to settlements	86,36	NO	0,02	NO	NO	NO
<b>F. Other land<sup>(4)</sup></b>	72,29	NO	0,02	NO	NO	NO
1. Other land remaining other land						
2. Land converted to other land	72,29	NO	NO	NO	NO	NO
<b>G. Harvested wood products<sup>(5)</sup></b>	-309,09					
<b>H. Other (please specify)</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO

<sup>(1)</sup> For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

<sup>(2)</sup> For each land-use category and subcategory, this table sums the net carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions and removals shown in tables 4.A to 4.F, and the CO<sub>2</sub>, methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O)

<sup>(3)</sup> Parties may decide not to prepare estimates for CH<sub>4</sub> emissions from flooded land contained in Appendix 3 of volume 4 of the 2006 IPCC Guidelines, although they may do so if they wish.

<sup>(4)</sup> This category includes bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories. It allows the total of identified land areas to match the national area.

<sup>(5)</sup> Non-CO<sub>2</sub> emissions from HWP are covered in the energy sector or waste sector.

Documentation box:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Parties should provide detailed explanations on the land use, land-use change and forestry sector in chapter 6: Land Use, Land-Use Change and Forestry (CRF sector 4) of the national inventory report (NIR). Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.</li> <li>If estimates are reported under the category 4.H. Other, use this documentation box to provide information regarding activities covered under this category and to provide a reference to the section in the NIR where background information can be found.</li> </ul>	
Documentation box	4.B: 4.B.1 Carbon stock change; 4.B.2.3: Emissions under the threshold; 4.B.2.4: Emissions under the threshold.

TABLE 4 SECTORAL REPORT FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY								Year	2021
(Sheet 1 of 1)								Submission	2023 v6
								SLOVAKIA	
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(1) (2)</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>(2)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>(2)</sup>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	Total GHG emissions/removals <sup>(3)</sup>		
								(kt)	
<b>4. Total LULUCF</b>									
<b>4.A. Forest land</b>									
4.A.1. Forest land remaining forest land									
4.A.2. Land converted to forest land									
<b>4.B. Cropland</b>									
4.B.1. Cropland remaining cropland									
4.B.2. Land converted to cropland									
<b>4.C. Grassland</b>	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO	NO	-54,97	
4.C.1. Grassland remaining grassland	NO,NA	NO		NO	NO	NO	NO		
4.C.2. Land converted to grassland	-55,23	NO	0,00	NO	NO	NO	NO	-54,97	
<b>4.D. Wetlands<sup>(4)</sup></b>									
4.D.1. Wetlands remaining wetlands									
4.D.2. Land converted to wetlands									
<b>4.E. Settlements</b>									
4.E.1. Settlements remaining settlements									
4.E.2. Land converted to settlements									
<b>4.F. Other land<sup>(5)</sup></b>									
4.F.1. Other land remaining other land									
4.F.2. Land converted to other land									
<b>4.G. Harvested wood products<sup>(6)</sup></b>									
<b>4.H. Other (please specify)</b>									
<b>Memo item:</b>									
Emissions and subsequent removals from natural disturbances on managed lands <sup>(7)</sup>									

(1) For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) for removals and positive (+) for emissions.  
(2) For each land-use category and subcategory, this table sums the net CO<sub>2</sub> emissions and removals shown in tables 4.A to 4.F, and the CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions shown in tables 4(D)-(IV) and 4.G.  
(3) As per decision 18/CMA.1, annex, para. 37, each Party shall use the 100-year time-horizon GWP values from the IPCC Fifth Assessment Report, or 100-year time-horizon GWP values from a subsequent IPCC assessment report as agreed upon by the CMA, to report aggregate emissions and removals of GHGs, expressed in CO<sub>2</sub> eq. Each Party may in addition also use other metrics (e.g. global temperature potential) to report supplemental information on aggregate emissions and removals of GHGs, expressed in CO<sub>2</sub> eq. In such cases, the Party shall provide in the national inventory document information on the values of the metrics used and the IPCC assessment report they were sourced from.  
(4) Parties may decide not to prepare estimates for CH<sub>4</sub> emissions from flooded land contained in appendix 3 of vol. 4 of the 2006 IPCC Guidelines, although they may do so if they wish.  
(5) This category includes bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories thus enabling the total of identified land areas to match the national area.  
(6) End of life non-CO<sub>2</sub> emissions from HWP are covered in the energy sector or waste sector.  
(7) Parties may report the emissions and subsequent removals from natural disturbances on managed lands, in the case of a Party addressing these emissions and subsequent removals, in accordance with decision 18/CMA.1, annex, para. 55.

**Note:** Noting that a minimum level of aggregation is needed to protect confidential business and military information, including when it would identify particular entities' confidential data.

**Documentation box:**

- Parties should provide a detailed description of the LULUCF sector in chapter 6 ("land use, land-use change and forestry" (CRT sector 4)) of the NID. Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NID, if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.
- If estimates are reported under the category 4.H. (other), use this documentation box to provide information regarding activities covered under this category and to provide a reference to the section of the NID where background information can be found.
- Parties may indicate in this documentation box whether national totals include estimates of the emissions and subsequent removals from natural disturbances on managed lands, in accordance with decision 18/CMA.1, annex, para.55.

TABLE 4.C SECTORAL BACKGROUND DATA FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY  
Grassland  
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2021  
Submission 2023 v2  
SLOVAKIA

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	ACTIVITY DATA			IMPLIED CARBON-STOCK-CHANGE FACTORS						CHANGES IN CARBON STOCK AND NET CO <sub>2</sub> EMISSIONS/REMOVALS FROM SOILS						Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(5,6)</sup>	
	Subdivision <sup>(1)</sup>	Total area <sup>(2)</sup> (kha)	Area of mineral soil (kha)	Area of organic soil (kha)	Carbon stock change in living biomass per area <sup>(3)</sup>			Net carbon stock change in soils per area <sup>(4)</sup>		Carbon stock change in living biomass <sup>(3),(4)</sup>			Net carbon stock change in dead organic matter <sup>(3),(4)</sup>		Net carbon stock change in soils <sup>(3),(4),(5)</sup>		
					Gains	Losses	Net change	Mineral soils	Organic soils	Gains	Losses	Net change	Mineral soils	Organic soils			
					(t C/ha)						(kt C)						(kt)
<b>C. Total grassland</b>		849,27	849,27	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	0,00	-2,00	-1,97	0,26	17,29	NO	-55,23
1. Grassland remaining grassland		822,46	822,46	NO	NO	NO	NO	NA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NO	NO,NA
2. Land converted to grassland <sup>(6)</sup>		25,87	25,87	NO	0,00	-0,08	-0,08	-0,01	0,07	NO	0,00	-2,00	-1,97	0,26	17,29	NO	-55,23
2.1 Forest land converted to grassland		1,32	1,32	NO	NO	-1,51	-1,51	-0,20	0,70	NO	NO	-2,00	-2,00	0,26	0,93	NO	11,68
2.2 Cropland converted to grassland		24,55	24,55	NO	NO	0,00	0,00	0,74	NO	NO	0,00	0,00	0,00	NO	18,32	NO	-66,91
2.3 Wetlands converted to grassland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.4 Settlements converted to grassland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.5 Other Land converted to grassland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	NO	0,00

<sup>(1)</sup> Land categories may be further divided according to climate zone, management system, soil type, including whether the soil is drained, rewetted or categorized as other, vegetation type, tree species, ecological zone or national land classification. When Parties estimate emissions and removals or carbon stock change on dry  
<sup>(2)</sup> The total area of the subcategories, in accordance with the sub-division used, should be entered here. For lands converted to grassland report the cumulative area remaining in the category in the reporting year. The total area should equal the area of mineral soil plus the area of organic soil by subcategory.  
<sup>(3)</sup> Carbon stock gains and losses should be listed separately except in cases where, due to the methods used, it is technically impossible to separate information on gains and losses.  
<sup>(4)</sup> The signs for estimates of gains in carbon stocks are positive (+) and of losses in carbon stocks are negative (-).  
<sup>(5)</sup> Parties who wish to do so may report annual on-site CO<sub>2</sub>-C emissions/removals and off-site CO<sub>2</sub>-C emissions from drained and rewetted organic soils here.  
<sup>(6)</sup> No reporting on dead organic matter pools is required for category 4.C.1 Grassland remaining grassland.  
<sup>(7)</sup> When Parties cannot estimate carbon stock changes for organic and mineral soil separately, these should be reported under mineral soils.  
<sup>(8)</sup> Where Parties directly estimate emissions and removals rather than carbon stock changes, they may report emissions/removals directly in this column and use notation keys in the stock change columns.  
<sup>(9)</sup> A Party may report aggregated estimates for all land conversions to grassland, when data are not available to report them separately. A Party should specify in the documentation box which types of land conversion are included.

**Documentation box:**

Parties should provide detailed explanations on the land use, land-use change and forestry sector in Chapter 6 Land Use, Land-Use Change and Forestry (CRT sector 4) of the national inventory report (NIR). Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.

Documentation box: \_\_\_\_\_

Documentation box: \_\_\_\_\_

4.C.2 Carbon stock change 2021, NO

**TABLE 4.C SECTORAL BACKGROUND DATA FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**

Grassland  
(Sheet 1 of 1)  
[Back to Index](#)

Year  
Submission  
2021 v6  
SLOVAKIA

Land-use category	Subdivision <sup>(1)</sup>	ACTIVITY DATA			IMPLIED CARBON STOCK CHANGE FACTORS <sup>(2)</sup>					CARBON STOCK CHANGES <sup>(3)</sup>					Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(6)</sup>	Additional Information Simple Decay Approach - Carbon transferred to HWP		
		Total area <sup>(4)</sup>	Area of mineral soil	Area of organic soil	Carbon stock change in living biomass per area <sup>(5a)</sup>			Net carbon stock change in soils per area		Carbon stock change in living biomass <sup>(5b)</sup>			Net carbon stock change in dead organic matter <sup>(7)</sup>	Net carbon stock change in soils <sup>(8)</sup>			Net CO <sub>2</sub> emissions/removals <sup>(6)</sup>	
					Gains	Losses	Net change	Mineral soils	Organic soils	Gains	Losses <sup>(9)</sup>	Net change		Mineral soils				Organic soils
		(kha)											(kt CO <sub>2</sub> )	(kt C)				
<b>4.C. Total grassland</b>		849,27	849,27	NO	0,00	0,00	0,00	NO	0,03	NO	0,03	-2,00	-1,97	-0,26	17,29	NO	-55,23	
4.C.1. Grassland remaining grassland		823,40	823,40	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO/NA	
4.C.2. Land converted to grassland <sup>(11)</sup>		25,87	25,87	NO	0,00	-0,08	-0,08	-0,01	0,67	NO	0,03	-2,00	-1,97	-0,26	17,29	NO	-55,23	
4.C.2.a. Forest land converted to grassland		1,32	1,32	NO	NO	-1,51	-1,51	-0,20	-0,70	NO	NO	-2,00	-2,00	-0,26	4,93	NO	11,68	
4.C.2.b. Cropland converted to grassland		24,55	24,55	NO	0,00	NO	0,00	NO	0,74	NO	0,03	NO	0,03	NO	18,22	NO	-66,91	
4.C.2.c. Wetlands converted to grassland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
4.C.2.d. Settlements converted to grassland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
4.C.2.e. Other land converted to grassland		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	NO	0,00	

<sup>(1)</sup> The signs are positive (+) for estimates of gains in carbon stocks and negative (-) for estimates of losses in carbon stocks.  
<sup>(2)</sup> Land categories may be further divided according to climate zone, management system, soil type (including according to whether the soil is drained, rewetted or categorized as other), vegetation type, tree species, ecological zone or national land classification. If Parties estimate emissions and removals or carbon stock change separately for dry and wet soils, they are encouraged to use this column for this disaggregation. If a subdivision is included that separates organic and mineral soils, the area of, for example, mineral soils for an organic soil subdivision should be reported as "NA". If Parties report emissions and removals from coastal wetlands areas that are not part of the total land area of the country, Parties may use appropriate subcategories for indicating whether the emissions and removals come from areas included or excluded from the total land area of the country.  
<sup>(3)</sup> The total area of the subcategories, in accordance with the subdivisions used, should be entered here. For lands converted to converted report the cumulative area of land in transition to the category in the reported year and not the land-use change area of the reported year (which is reported only in table 4.1). The total of the areas reported in this table should equal the final area reported in table 4.1. The total area should equal the area of mineral soils plus the area of organic soils by subcategory.  
<sup>(4)</sup> Carbon stock gains and losses should be listed separately except in cases where, owing to the methods used, it is technically impossible to separate information on gains and losses.  
<sup>(5)</sup> Parties that apply the stock-difference method may report annual carbon stock change in gains and the notation key "LE" in losses.  
<sup>(6)</sup> When using the simple decay approach for HWP, reported losses from the carbon stock in living biomass do not include the carbon transferred to HWP, and should be reported as additional information column U.  
<sup>(7)</sup> No reporting on dead organic matter pools is required for category 4.C.1 grassland remaining grassland.  
<sup>(8)</sup> If Parties cannot estimate carbon stock changes for organic and mineral soils separately, these should be reported under mineral soils.  
<sup>(9)</sup> Parties that wish to do so may report annual on-site CO<sub>2</sub>-C emissions/removals and/or off-site CO<sub>2</sub>-C emissions from drained and rewetted organic soils here.  
<sup>(10)</sup> The signs are positive (+) for emissions and negative (-) for removals.  
<sup>(11)</sup> Parties may report aggregated estimates for all conversions of land to grassland, if data are not available to report them separately. They should specify in the documentation box which types of land conversion are included.  
**Note:** Noting that a minimum level of aggregation is needed to protect confidential business and military information, including when it would identify particular entities' confidential data.  
**Note:** Parties that do not have information on the origin of HWP by land use category can provide aggregate information on HWP in the correspondent column under 4.A.

**Documentation box:**  
Parties should provide a detailed description of the LULUCF sector in chapter 6 ("Land Use, Land-Use Change and Forestry" (CRT sector 4)) of the NID. Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NID, if any additional information and/or further details are needed to explain the contents of this table.