

**RADA VLÁDY SR  
PRE EURÓPSKU ZELENÚ DOHODU**



**PRACOVNÁ SKUPINA PRE  
POĽNOHOSPODÁRSTVO**

**15. JÚLA 2022**

# PROJEKČIE EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV Z POĽNOHOSPODÁRSTVA A Z NICH VYPLÝVAJÚCI NÁVRH NA SEKTOROVÝ CIEĽ V SEKTORE POĽNOHOSPODÁRSTVA PRE BUDÚCI ZÁKON O ZMENE KLÍMY A NÍZKOUHLÍKOVÚ TRANSFORMÁCIU

Kristína Tonhauzer<sup>1</sup>, Zuzana Palkovičová<sup>2</sup>, Ondrej Pastierik<sup>2</sup>

**Slovenský hydrometeorologický ústav<sup>1</sup>**  
**Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum<sup>2</sup>**



**ODBOR EMISIE  
A BIOPALIVÁ**



**NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM**

|  |    |
|--|----|
| 1. ÚVOD .....  | 4  |
| 2. VSTUPNÉ PARAMETRE .....   | 5  |
| 2.1 Historické údaje vstupných parametrov .....  | 5  |
| 2.2 Projekcie vstupných údajov a parametrov .....  | 5  |
| 2.2.1 Stavby hovädzieho dobytku .....  | 6  |
| 2.2.2 Stavby oviec .....   | 6  |
| 2.2.3 Stavby koní .....  | 7  |
| 2.2.4 Stavby kôz .....   | 7  |
| 2.2.5 Stavby ošípaných .....   | 8  |
| 2.2.6 Stavby hydiny .....  | 8  |
| 2.2.7 Trend dojnosti hovädzieho dobytku .....  | 9  |
| 2.2.8 Trend produkcie ovčej vlny .....   | 10 |
| 2.2.9 Trend spotreby dusíkatých anorganických hnojív .....   | 10 |
| 2.2.10 Trend spotreby močoviny .....   | 11 |
| 2.2.11 Trend spotreby dolomitu a vápenca .....   | 11 |
| 3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE .....   | 12 |
| 4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL .....  | 16 |
| 4.1 Projekcie emisií metánu z enterickej fermentácie a hospodárenia s hnojom a hnojovicou<br>(3.A a 3.B) ..... | 16 |
| 4.2 Projekcie emisií oxidu dusného z hospodárenia s hnojom a hnojovicou (3.B.2) .....                          | 19 |
| 4.3 Projekcie emisií oxidu dusného z poľnohospodárskej pôdy (3.D) .....  | 21 |
| 4.4 Projekcie emisií oxidu uhličitého z vápnenia pôd a používania močoviny (3.H, 3.G) .....                    | 22 |
| 5. ZÁVER .....   | 24 |
| 6. LITERATÚRA .....  | 26 |
| PRÍLOHY: .....   | 27 |

## 1. ÚVOD

V súvislosti s prípravou zákona o zmene klímy, ktorého prvý neformálny návrh sme predstavili v pracovnej skupine pre tvorbu tohto zákona v marci 2022, boli pripravené podrobné a aktualizované projekcie emisií skleníkových plynov v sektore poľnohospodárstvo so zahrnutím nasledovných pripomienok:

- Započítanie použitia aditíva 3-nitrooxypropanol (3NOP) pre Bratislavský, Trnavský, Trenčiansky a Nitriansky kraj.
- Zreálnenie stavov hovädzieho dobytku na 320 tisíc.
- Zmeny v stráviteľnostiach kŕmnej dávky na úrovni z roku 2019.
- Implementácie aditíva 3NOP v zmysle inhibovania metánogénnych baktérií v žalúdku.
- Zmena pastevného chovu, ktorá je zahrnutá v inventúre emisií, konkrétne v kŕmnych dávkach (nižšia stráviteľnosť), čas na pastve je konzistentný so Spoločnou poľnohospodárskou politikou (SPP EÚ) do roku 2027 [8].

Tieto zmeny viedli k zvýšeniu zníženia emisií do roku 2030 z predošlých 4 % na 10 %, preto na základe výsledkov projekcií, tak ako je to bližšie popísané v dokumente dole, **navrhujeme cieľ -10 %** pre zníženie emisií skleníkových plynov v poľnohospodárskom sektore v roku 2030 v porovnaní s rokom 2005. Podľa Prílohy č. 1 v návrhu zákona o zmene klímy tak navrhujeme v bode c) doplniť číselný údaj „-10“ a znenie celého bodu c by bolo nasledujúce:

**„Sektor poľnohospodárstva má cieľ do roku 2030 znížiť emisie o -9,98 % v porovnaní s referenčným rokom 2005. V roku 2020 bolo zaznamenané už 5,4 % zníženie emisií v porovnaní s referenčným rokom 2005. Za tento cieľ je zodpovedné Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky.“**

Poľnohospodárstvo má významný vplyv na kvalitu ovzdušia a výrazný vplyv na kvalitu povrchových a podzemných vôd. Z hľadiska zmeny klímy je tento sektor unikátny, dokáže zachytávať, ale i produkovať emisie skleníkových plynov. Záchyty uhlíka v poľnohospodárskej pôde a pasienkoch sa bilancujú v sektore LULUCF. Vývoj stavov hospodárskych zvierat mal výrazný dopad na znižovanie emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok v tomto sektore po roku 1990. Hlavným dôvodom poklesu boli ekonomické zmeny a transformácia sektora po roku 1989. Poľnohospodárstvo sa transformovalo z plánovaného hospodárskeho modelu na trhový. Podľa Bielika [1] pokles emisií mal najmä ekonomický charakter a bol sprevádzaný hlavne odbytovou a finančnou krízou v podnikoch poľnohospodárskej prvovýroby, ktorá dosiahla svoj vrchol v roku 1992. Jedným z najhlavnejších cieľov transformačného procesu v poľnohospodárstve pri jeho prechode na trhový mechanizmus bola dekolektivizácia poľnohospodárstva so zámerom obnovenia súkromno-vlastníckych práv [1]. Ďalší pokles stavov zvierat môžeme sledovať po roku 2004, kedy Slovensko vstúpilo do Európskej únie. Tento pokles mal ale krátke trvanie, nakoľko od roku 2006 evidujeme stabilizovanie stavov zvierat, okrem kontinuálneho poklesu stavov dojníc [2]. Aj vďaka prijatým dotáciám zo spoločného rozpočtu Európskej únie, ktoré boli vyčlenené na podporu európskych fariem zo SPP EÚ [8], sa zmiernil pokles stavov zvierat a predpokladá sa, že pri niektorých druhoch zvierat dôjde k zastabilizovaniu, až miernemu nárastu stavov, taktiež predpokladáme, že dôjde k nárastu zberových plôch pestovaných plodín a zeleniny (olejniny, kukurica a strukoviny uvedené v **Prílohe**). Dotácie z SPP EÚ [8] prispeli k novej výstavbe a modernizácii ustajňovacích objektov, vrátane technológií na uskladňovanie a spracovanie exkrementov zvierat. S ďalšou implementáciou inovácií a modernizáciou v živočíšnej výrobe po roku 2020 možno predpokladať, že napriek zvyšovaniu stavov zvierat budú emisie skleníkových plynov po roku 2020 klesať, resp. ich rast nebude kopírovať krivku rastu poľnohospodárskej produkcie.

## 2. VSTUPNÉ PARAMETRE

### 2.1 Historické údaje vstupných parametrov

Pre správnu prípravu modelu na projekcie emisií z poľnohospodárstva je potrebné získať širokú škálu vstupných údajov a parametrov a ich historické časové rady. Projekcie emisií boli modelované v rôznych oblastiach sektora poľnohospodárstva a pre rôzne plyny emisií skleníkových plynov (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) a znečisťujúcich látok (NH<sub>3</sub>, NMVOC). Dostupné časové rady vstupných údajov mali rôznu dĺžku (najdlhší za obdobie 1970 – 2020, najkratší za obdobie 2003 – 2020) a boli získané z rôznych zdrojov (Zelená správa SR, ŠÚ SR, situačné a výhľadové správy NPPC-VÚEPP, Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky – ÚKSUP).

Vstupné údaje potrebné do prípravy projekcií:

- stavy hovädzieho dobytku v ks (údaje za obdobie 1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- stavy ošípaných v ks (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- stavy oviec v ks (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- stavy hydiny v ks (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- stavy kôz v ks (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- stavy koní v ks (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- dojnosť kráv – priemerná ročná dojnosť na 1 dojnicu v kg (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR, údaje dostupné po krajoch
- dojnosť bahnic – priemerná ročná dojnosť na 1 dojnú bahnicu v kg (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- produkcia ovčej vlny v kg na ks ostrihaných oviec (1990 – 2020, zdroj ŠÚ SR), údaje dostupné po krajoch;
- spotreba dusíkatých hnojív v tonách (1990 – 2020, zdroj IFASTAT a UKSÚP), údaje dostupné za Slovensko po jednotlivých druhoch;
- spotreba močoviny v tonách (2000 – 2020, zdroj ÚKSUP);
- spotreba mletého vápenca a dolomitu v tonách (2000 – 2020, zdroj ÚKSUP).

Vstupné údaje za dané časové obdobie boli následne spracované pre použitie do prípravy projekcií emisií.

### 2.2 Projekcie vstupných údajov a parametrov

Projekcie parametrov v slovenskom poľnohospodárstve za obdobie 2020 – 2040 boli namodelované v modeli exponenciálneho vyrovnávania SAS 9.3 na Výskumnom ústave ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva v Bratislave (NPPC-VÚEPP) [3]. Projekcie vstupných parametrov, ako sú stavy hospodárskych zvierat a množstvá aplikovaných organických a minerálnych hnojív, boli následne na Slovenskom hydrometeorologickom ústave (SHMÚ) dopočítané do roku 2040 – 2050 prostredníctvom funkcie exponenciálneho vyrovnávania MS Excel, v nástroji Prognóza.

Princíp exponenciálneho vyrovnávania je tzv. adaptívna metóda prognózovania časových radov, čo znamená, že hodnoty parametrov v modeli sa v čase menia. Prognóza je založená na tzv. vyrovnávacích váhach, ktoré prikladajú jednotlivým pozorovaniam rôzny význam. Najaktuálnejšie pozorovania majú najvyššiu váhu, ktorá smerom do minulosti exponenciálne klesá. Hodnoty váh sú optimalizované samotným štatistickým softvérom [3].

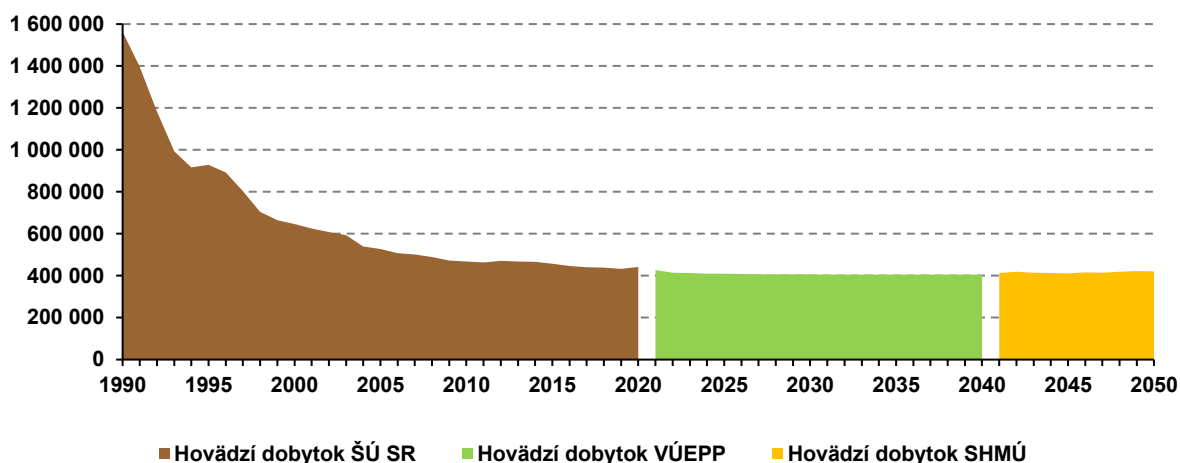
Celý model výpočtu emisií z chovu hospodárskych zvierat je založený na regionálnej odlišnosti, to znamená, že vstupné parametre a stavy zvierat bolo potrebné domodelovať na úroveň menších územných celkov – krajov. Projekcie stavov zvierat, ktoré boli dodané NPPC-VÚEPP len na úrovni slovenského sumáru, boli roz distribuované SHMÚ na úroveň kraja a až po tomto prerozdelení boli implementované do výpočtov projekcií emisií.

V dobe prípravy projekcií emisií z poľnohospodárstva neexistoval žiadny národný strategický dokument, okrem prípadovej štúdie vypracovanej NPPC-VÚEPP, ktorý by prognózoval vývoj stavov hospodárskych zvierat a spotrebu hnojív na Slovensku.

### 2.2.1 Stavy hovädzieho dobytku

Z dôvodu transformácie Slovenskej republiky na trhové hospodárstvo došlo k významnému úbytku stavov hovädzieho dobytku (HD) v porovnaní so základným rokom 1990, a to najmä v prvých štyroch rokoch, kedy došlo k poklesu na cca 993 tis. kusov v roku 1993 a tento trend, aj keď už miernejším tempom, pokračoval aj v ďalších rokoch. V roku 2004 (vstup SR do EÚ) tak boli stavy HD v porovnaní s rokom 1990 už len zhruba na tretinovej úrovni a dosahovali 540 tis. kusov. Aj vďaka vyšším dotáciám v rámci SPP EÚ [8] sa tento pokles zmiernil a v roku 2020 bolo v SR evidovaných 442 tis. kusov hovädzieho dobytku, čo oproti roku 1990 predstavuje pokles zhruba o 72 %. Podľa analýzy, ktorá bola vykonaná, by stavy hovädzieho dobytku mali narastať, najmä stavy mäsových druhov dobytku, ktoré sú chované prevažne na pastve. Vzhľadom na súčasný stav v chove HD budú zrejme klesať stavy mliekového dobytku a stúpať stavy mäsového dobytku, okolo 321 tis. kusov v roku 2050 (**Obrázok 2.1**).

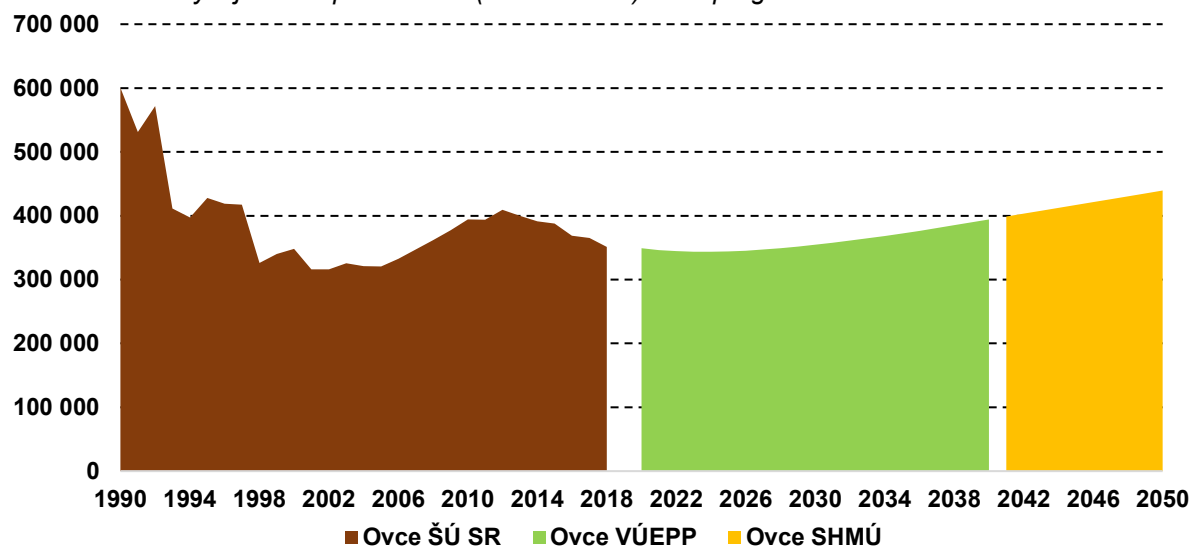
**Obrázok 2.1:** Vývoj stavov počtu hovädzieho dobytku (1990 – 2020) a ich prognóza do roku 2050



### 2.2.2 Stavy oviec

Na Slovensku sa chovalo historicky najviac oviec v 90-tych rokoch 20. storočia, kedy končil systém riadeného hospodárstva a počty dosahovali v porovnaní s dneškom zhruba dvojnásobnú úroveň (**Obrázok 2.2**). Ich vývoj mal však cyklický charakter – po poklese z 698 tis. kusov v roku 1970 na 541 tis. kusov v roku 1976 došlo k postupnému nárastu na takmer 600 tis. kusov v roku 1990, po ktorom nasledoval opätovný pokles, až na úroveň 400 tis. kusov v rokoch 2001 a 2002. Po dosiahnutí tohto minima sa počet oviec na Slovensku začal stabilizovať, až dosiahol takmer 410 tis. kusov v roku 2012. V posledných rokoch môžeme sledovať ich opätovný pokles na menej než 321 tis. kusov v roku 2020, čo je len niečo vyše polovica oproti stavom zo začiatku sledovaného obdobia. Chov oviec má na Slovensku tradíciu najmä kvôli dobrým podmienkam a dostatku pastvín. Model predpovedá zvyšovanie stavov oviec, pričom v roku 2050 je predpoklad, že sa na Slovensku bude chovať 440 tisíc kusov oviec.

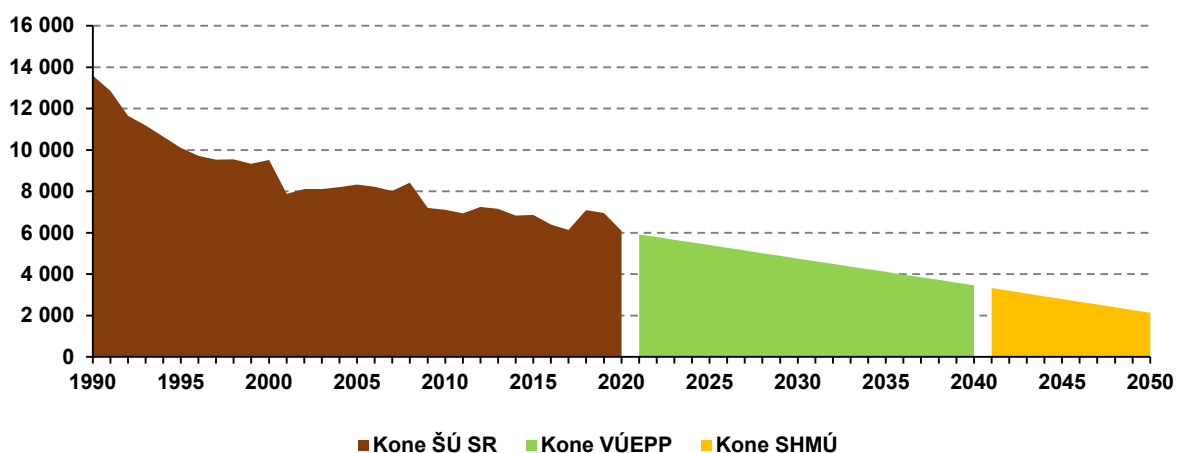
**Obrázok 2.2:** Vývoj stavov počtu oviec (1990 – 2020) a ich prognóza do roku 2050



### 2.2.3 Stavby koní

Najviac koní sa na Slovensku chovalo v roku 1990 (13 595 kusov). V celom sledovanom období je viditeľné, že stavy zvierat mali skôr klesajúci trend. Klesajúci trend je možné prisudzovať transformácii poľnohospodárskeho sektora po roku 1990 a prechodu na trhový mechanizmus. Pokles predstavuje zhruba dve tretiny v porovnaní s úrovňou na začiatku sledovaného obdobia (1990). Klesajúci trend v sledovanom období (**Obrázok 2.3**) mal dopad aj na analýzu projekcií do roku 2050, podľa ktorej by stavy koní mali na Slovensku aj naďalej klesať. V roku 2050 by sa malo na Slovensku chovať už len 2 132 kusov koní (-84 %).

**Obrázok 2.3:** Vývoj stavov počtu koní (1990 – 2020) a ich prognóza do roku 2050

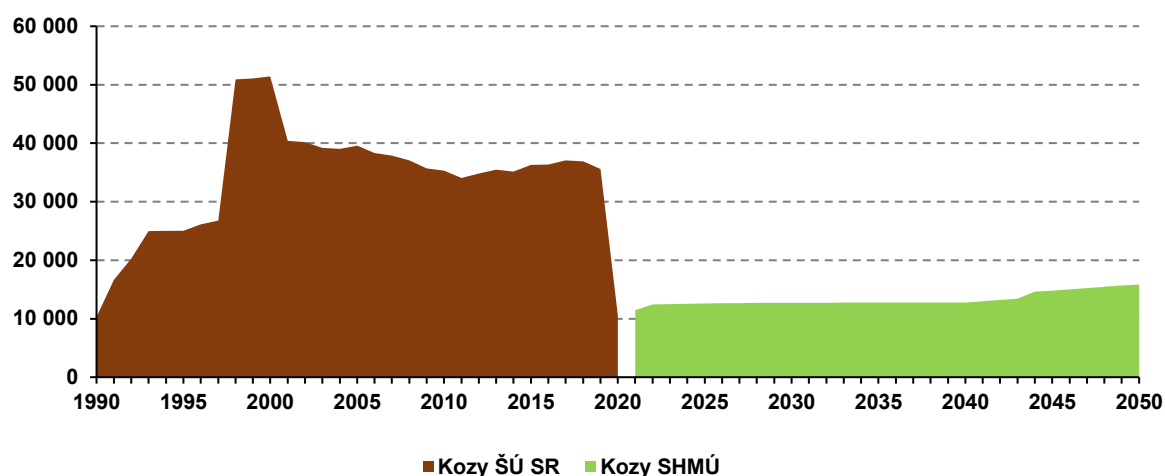


### 2.2.4 Stavby kôz

Stavy kôz eviduje ŠÚ SR od roku 2000, spätne boli údaje do roku 1990 extrapolované na základe údajov zo ŠÚ SR. Stavy kôz sa v roku 2001 oproti predošlému roku znížili o viac než pätinu (z 51,4 tis. na 40,4 tis. kusov) (**Obrázok 2.4**). Po tomto prudkom prepade nasledoval v celej ďalšej dekáde pozvoľný úbytok počtu kôz, ktorý sa zastavil na niečo vyše 34 tis. kusov v roku 2011. V roku 2020 sa znížili stavy kôz na 11 tisíc kusov. Tento pokles sa zopakoval aj v roku 2021 (10 tisíc kusov) a bol spôsobený zlou ekonomickou situáciou u chovateľov. Oproti roku 1990 predstavuje nárast o 3 %. Na základe medziročných poklesov a nárastov stavov, model predpokladá postupný nárast stavov kôz na Slovensku aj v budúcnosti, avšak v miernejšom tempe. Z úrovne 10,6 tis. kusov v roku 2020 tak počet

kôz môže vzrásť do roku 2050 zhruba na úroveň 15,9 tis. kusov. K nárastu stavov prispievajú aj finančné dotácie na pastevný spôsob chovu z pripravovanej budúcej SPP EÚ na roky 2023 – 2027 [8].

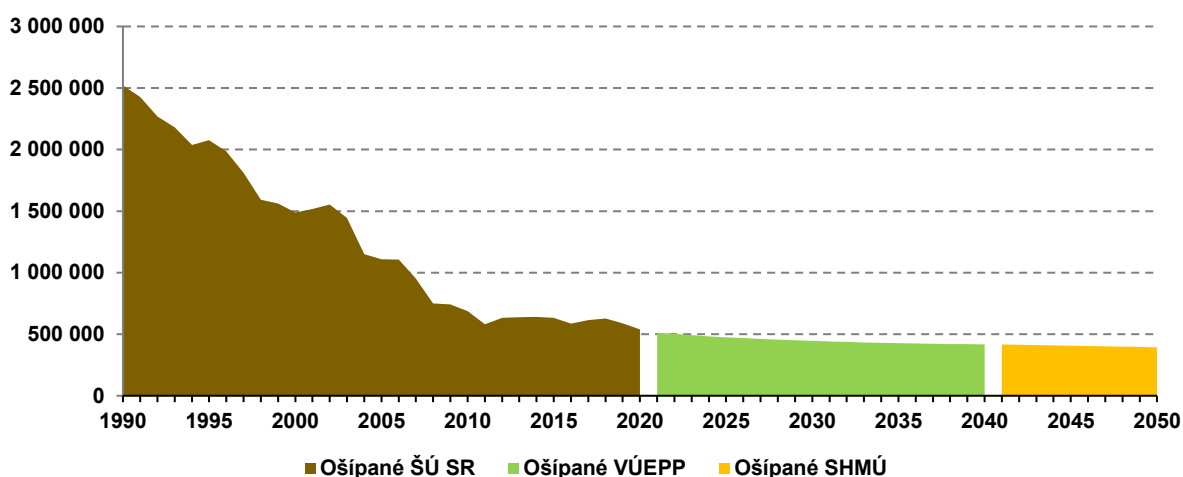
**Obrázok 2.4:** Vývoj stavov počtu kôz (1990 – 2020) a ich prognóza do roku 2050



### 2.2.5 Stavov ošípaných

Podobne ako v prípade stavov hovädzieho dobytku a oviec, aj pri stavoch ošípaných môžeme najskôr pozorovať ich vysoké hodnoty v 90-tych rokoch (**Obrázok 2.5**). V roku 1990 bolo na Slovensku evidovaných 2,52 mil. kusov ošípaných (maximálna úroveň). Od roku 1991 sa v priebehu transformácie na trhové hospodárstvo začal kontinuálny pokles stavov ošípaných z úrovne 2,43 mil. kusov, ktorý pokračoval aj po vstupe do EÚ (1,15 mil. kusov v roku 2004), až po doterajšie minimum v roku 2016 (586 tis. kusov), čo predstavuje pokles o takmer 76 % oproti roku 1990. Až v priebehu posledných rokov 2017 a 2018 môžeme sledovať mierne zvyšovanie stavov, keď v roku 2018 bolo v SR evidovaných 627 tis. kusov ošípaných. V roku 2019 bol zaznamenaný pokles stavov ošípaných. Dôvody tohto poklesu sú ekonomického charakteru. Na základe dosiahnutých výsledkov v modelovaní môžeme očakávať pokles stavov ošípaných z úrovne 538 tis. kusov v roku 2020 na cca 393 tis. ks v roku 2050.

**Obrázok 2.5:** Vývoj stavov počtu ošípaných (v tisícoch) (1990 – 2020) a ich prognóza do roku 2050

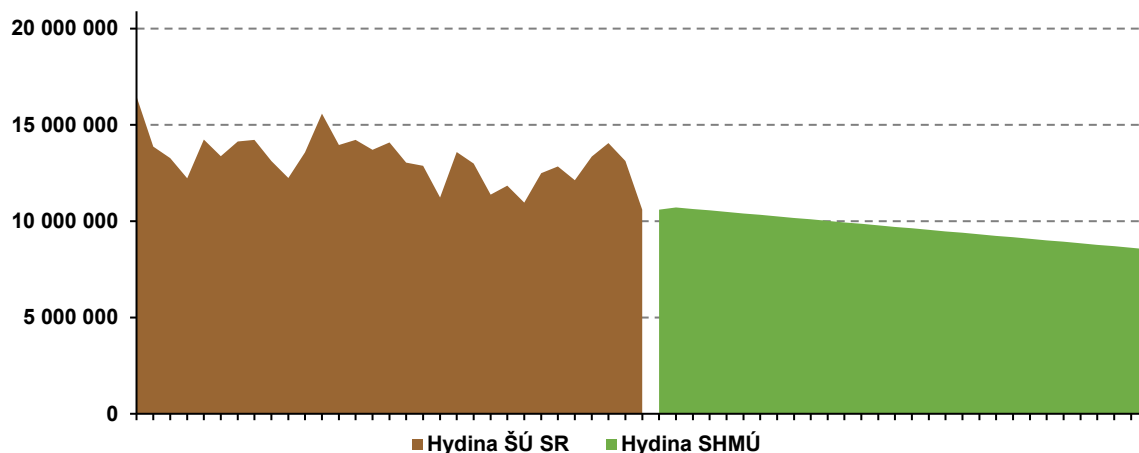


### 2.2.6 Stavov hydiny

Pomerne dynamický priebeh je viditeľný u stavov hydiny (**Obrázok 2.6**). V období do roku 1990 sa stavy hydiny držali na úrovni 16,3 – 16,6 mil. kusov, v ďalších troch rokoch klesli zhruba o štvrtinu (na 12,2 mil.

kusov v roku 1993). Nasledovalo obdobie s častým striedaním rastu a poklesu stavov hydiny na Slovensku. Maximálna úroveň po roku 1990 bola dosiahnutá v roku 2001 (15,6 mil. kusov), minimum sme zaznamenali v roku 2019 (menej než 11 mil. kusov). V roku 2020 bol počet kusov hydiny na úrovni 10,6 mil. kusov, čo je zhruba 36 % oproti stavu zo začiatku analyzovaného obdobia. Z výsledkov modelovania projekcií vyplýva, že do roku 2040 stavy hydiny klesnú na úroveň cca 9,3 mil. kusov, do roku 2050 stavy klesnú na menej než 8,5 mil. kusov.

**Obrázok 2.6:** Vývoj stavov počtu hydiny (1990 – 2020) a ich prognóza do roku 2050

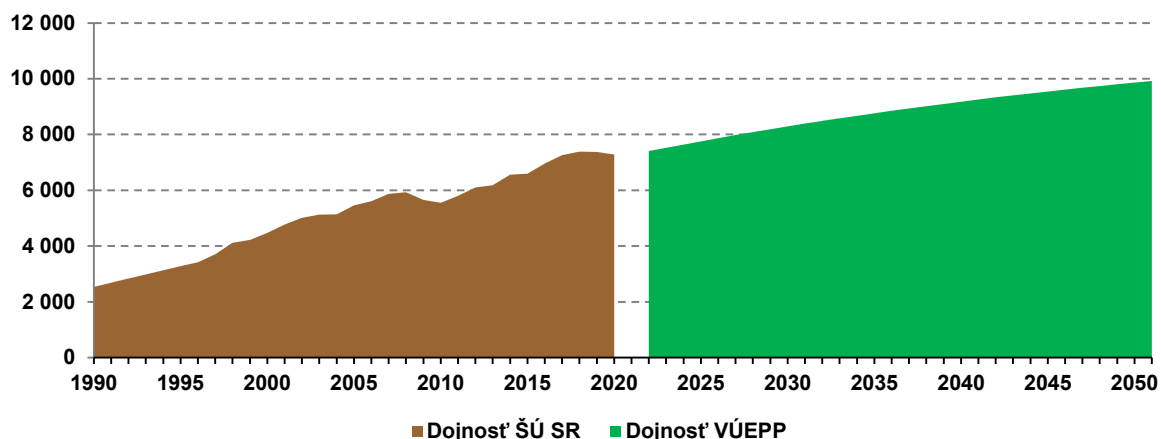


## 2.2.7 Trend dojnosti hovädzieho dobytku

Tento parameter sa prognózoval na úrovni krajov. Výsledky modelu ukazujú na rastúci trend v produkcii mlieka na kravu, ktorý by mal pokračovať aj v nasledujúcich rokoch a jeho priemerná hodnota by tak mohla vzrásť z úrovne 7 379 litrov na kravu v roku 2020 až na takmer 9 919 litrov na kravu v roku 2050.

**Obrázok 2.7** zobrazuje trend priemernej dojnosti za celú Slovenskú republiku. Zvyšovanie dojnosti u dojníc do roku 2050 bude závisieť od viacerých faktorov, predovšetkým od zloženia stáda na Slovensku ohľadom prevládania mäsových alebo mliekových druhov hovädzieho dobytku. Nemenej dôležitým faktorom zvyšovania dojnosti je výživa. Zmodernizovanie a zlepšovanie podmienok v ustajnení má taktiež významnú úlohu pri zvyšovaní dojnosti kráv.

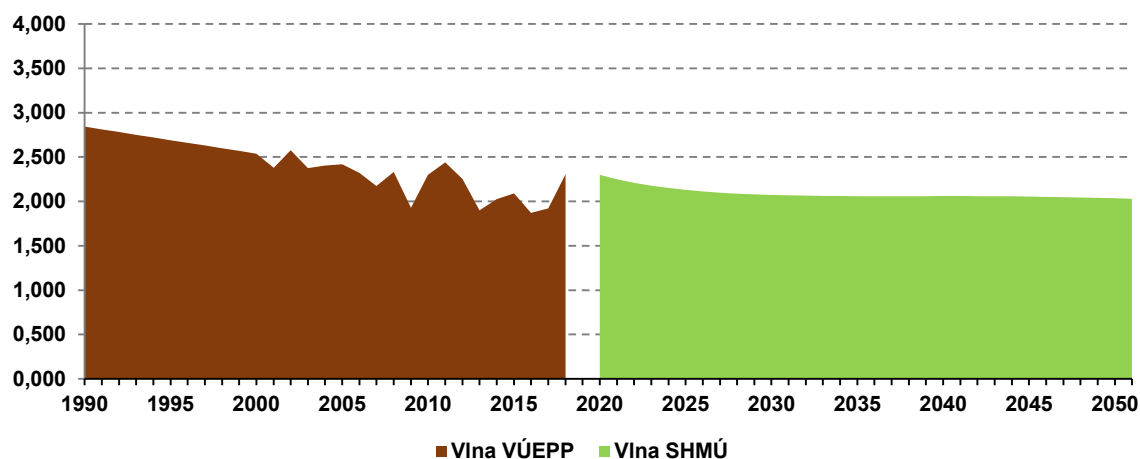
**Obrázok 2.7:** Trend vývoja dojnosti (1990 – 2020) a projekcie dojnosti do roku 2050 v litroch na dojnicu na rok



## 2.2.8 Trend produkcie ovčej vlny

Tento parameter sa prognózoval na úrovni krajov. Výsledky modelu ukazujú, že klesajúci trend v produkcii vlny na ovcu by mal pokračovať aj v nasledujúcich rokoch a jej hodnota by tak mohla klesnúť na úroveň 2,3 kg vlny na ovcu v roku 2020 až na takmer 2,4 kg v roku 2050. **Obrázok 2.8** zobrazuje trend priemernej produkcie vlny za celú Slovenskú republiku.

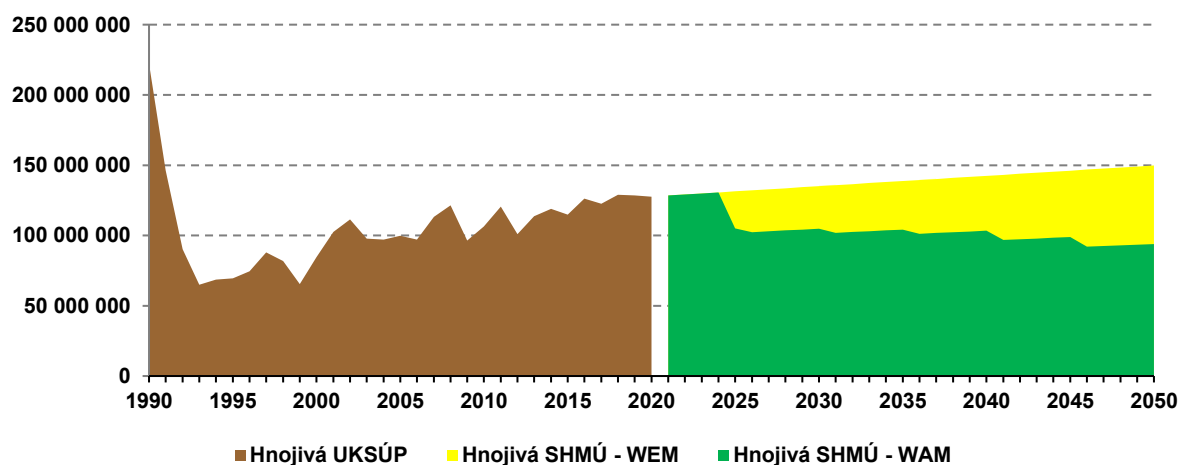
**Obrázok 2.8:** Trend produkcie ovčej vlny (1990 – 2020) a projekcie do roku 2050 (kg na ovcu za rok)



## 2.2.9 Trend spotreby dusíkatých anorganických hnojív

Údaje o spotrebe dusíkatých anorganických hnojív boli v databáze ŠÚ SR k dispozícii od roku 1990 – 2020. Spotreba dusíkatých hnojív dosahovala v prvom sledovanom roku 69,6 tis. ton čistých živín dusíka a charakteristická bola striedaním krátkych období rastu a poklesu pri mierne rastúcom trende (**Obrázok 2.9**). Minimum dusíkatých hnojív, 65,4 tis. ton, sa v SR spotrebovalo v roku 1999. Najmä v posledných rokoch sledovaného obdobia bola úroveň tohto ukazovateľa vysoko nadpriemerná a svoje maximum dosiahla v roku 2018 na úrovni 129 tis. ton, čo predstavuje nárast oproti roku 2005 o takmer 59 %. V porovnaní s rokom 1990 ich spotreba poklesla o 42 %. Predpokladá sa, že do roku 2023 bude spotreba dusíkatých hnojív vzrastať až sa zastabilizuje na úrovni približne 149 tis ton. Vo **WAM** scenári počítame s poklesom spotreby hnojív po roku 2024 na úroveň pred roka 2001 a to približne na 105 tis. ton. Následne do roku 2050 spotreba hnojív klesne na 93,9 tis ton čistého dusíka aplikovaného do pôdy.

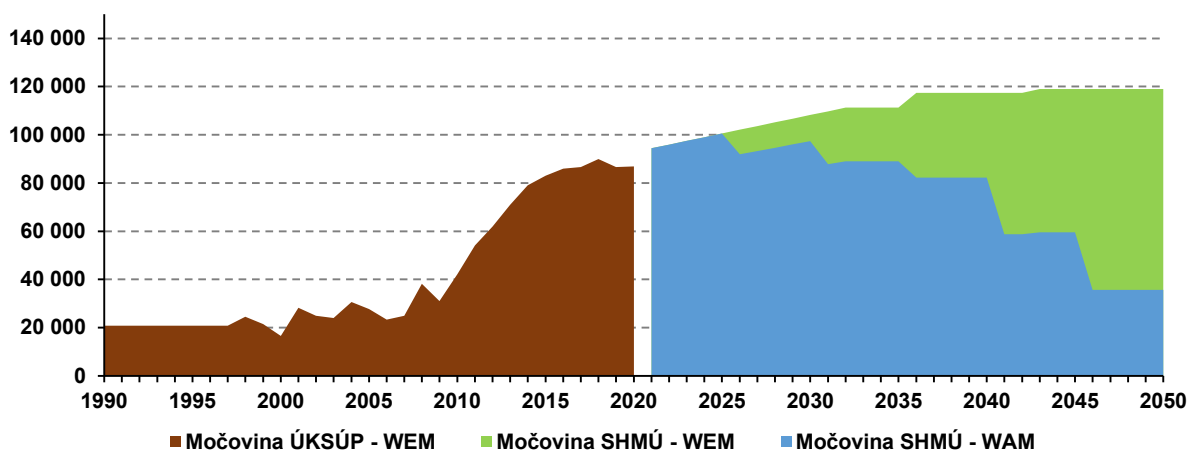
**Obrázok 2.9:** Trend (1990 – 2020) a projekcie spotreby dusíkatých anorganických hnojív do roku 2050 v kg čistého dusíka



## 2.2.10 Trend spotreby močoviny

Trend spotreby močoviny na Slovensku medzi rokmi 2000 – 2015 mal fluktuujúci charakter (**Obrázok 2.10**). Od roku 2000 kontinuálne narastá jej spotreba až do konca sledovaného obdobia v roku 2018, kedy dosiahla svoj vrchol a to takmer 90 tis. ton. V porovnaní s rokom 1990 jej spotreba narástla o 332 %. Na základe výsledkov modelovania vo **WEM** scenári sa očakáva pokračujúci rastúci trend spotreby močoviny, pričom jej spotreba vzrastie z úrovne 90 tis. ton v roku 2018 až na 119 tis. ton v roku 2050. Vo **WAM** scenári počítame s postupným poklesom spotreby močoviny po roku 2024 a to približne na 97 tis. ton do roku 2030. Následne do roku 2050 spotreba močoviny klesne na 36 tis ton močoviny aplikovanej do pôdy.

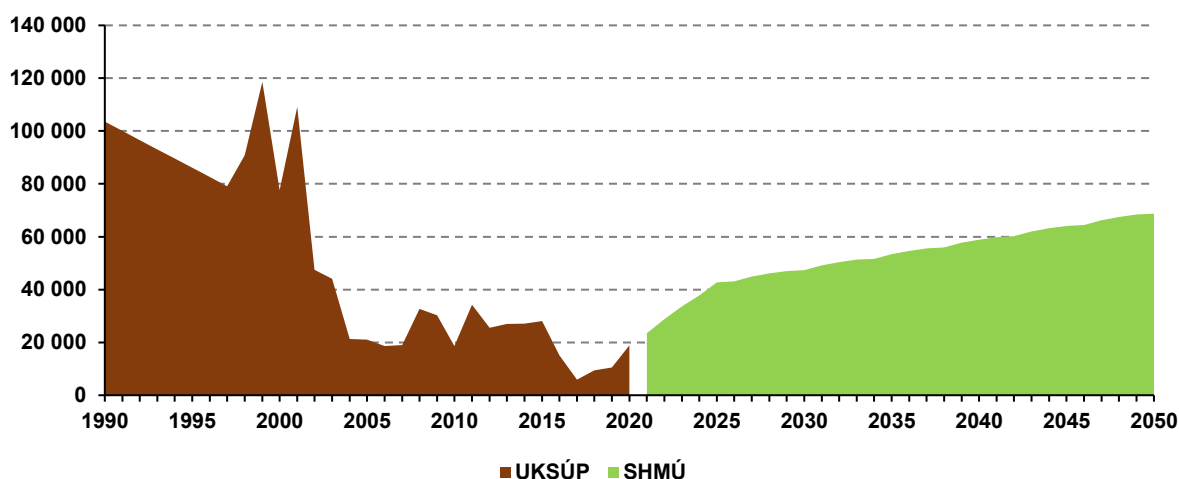
**Obrázok 2.10:** Trend a projekcie spotreby močoviny (1990 – 2020) do roku 2050 v tonách



## 2.2.11 Trend spotreby dolomitu a vápenca

Počas sledovaného obdobia je viditeľný kolísavý trend spotreby dolomitu a vápenca. V roku 2001 sa v slovenskom poľnohospodárstve spotrebovalo 109 tis. ton (**Obrázok 2.11**) vápenca a dolomitu a v roku 2020 už len 18,9 tis. ton, čo predstavuje pokles o takmer 83 %. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme očakávať, že spotreba dolomitu a vápenca do roku 2050 vzrastie na úroveň 68,7 tis. ton

**Obrázok 2.11:** Trend spotreby a projekcie dolomitu a vápenca (1990 – 2020) do roku 2050 v tonách



### 3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE

Európska rada vo svojich záveroch z 23. a 24. októbra 2014 schválila záväzný cieľ o ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030, ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody, a o zmene nariadenia (EÚ) č. 525/2013 znížiť do roku 2030 európske emisie skleníkových plynov v celom hospodárstve aspoň o 40 % v porovnaní z rokom 1990. K celkovému zníženiu v rámci Únie do roku 2030 by mali prispieť všetky členské štáty, pričom ich ciele budú v rozmedzí 0 % až -40 % v porovnaní s rokom 2005. Vnútroštátne ciele v skupine členských štátov s HDP na obyvateľa vyšším než priemer Únie by sa mali pomerne upraviť tak, aby spravodlivo a vyvážené odrážali nákladovú efektívnosť. Dosiahnutím týchto znížení emisií skleníkových plynov by sa mala posilniť efektívnosť a inovácia v hospodárstve Únie, a najmä podporiť zlepšenia, hlavne v stavebníctve, odpadovom hospodárstve a doprave [4].

Zoznam použitých politík a opatrení implementovaných v poľnohospodárskych projekciách bol prevzatý z Národného programu pre znižovanie emisií znečisťujúcich látok [5], z Nízkouhlíkovej stratégie Slovenskej republiky (NUS SR) [6] a strategického dokumentu Z farmy na stôl [10]. Pripravovaná potravinová stratégia EÚ má obmedziť používanie pesticídov, hnojív a antibiotík v poľnohospodárstve. Do roku 2030 by sa mala znížiť spotreba rizikových pesticídov o 50 % a spotreba anorganických hnojív by mala klesnúť o 20 %. Ciele sú stanovené pre celú Európsku úniu, Slovenská republika nemá stanovenú záväznú redukciu vyplývajúcu zo stratégie Z farmy na stôl, v projekciách boli implementované európske ciele.

NUS SR má za cieľ identifikovať opatrenia, vrátane tých dodatočných, s cieľom dosiahnuť v SR v roku 2050 klimatickú neutralitu a v roku 2030 dosiahnuť 55 % redukciu emisií oproti roku 1990. Tento ambiciózny cieľ bol formálne definovaný až v poslednom štádiu prípravy NUS SR, a preto sú podrobne analyzované iné, menej ambiciózne scenáre redukcii emisií [6].

V SPP EÚ [8] bude podporený boj proti klimatickej zmene prostredníctvom intervencie Celofarmová eko-schéma (31.1), ktorá zabezpečí zlepšenie štruktúry ornej pôdy, rozšíri neproduktívne plochy v poľnohospodárskej krajine a zatravní medziradia v sadoch a vinohradoch. Intervenciou Investície v poľnohospodárskych podnikoch na zníženie emisií skleníkových plynov a amoniaku sa podporia investície do znižovania emisií skleníkových plynov a amoniaku na farmách vo forme intervencie *Dobré životné podmienky zvierat – Pastevný chov* (31.2). Podporované budú aj neproduktívne investície potrebné pre zavedenie opatrení v poľnohospodárskej výrobe podľa [8, 9].

Potreba zvyšovania podielu využívania obnoviteľných zdrojov energie na celkovom objeme energií v poľnohospodárstve bude riešená intervenciou Produktívne investície v poľnohospodárskych podnikoch investíciami do technológií a súvisiacich stavebných investícií zameranými na energetickú transformáciu najmä vedľajších produktov z poľnohospodárstva a biologicky rozložiteľných odpadov. Investície do zariadení na výrobu energie z iných obnoviteľných zdrojov s cieľom využitia všetkej vyprodukovanej energie v poľnohospodárskom podniku alebo farme taktiež prispievajú k zvýšeniu podielu využívania obnoviteľných zdrojov energie [8].

Do prípravy projekcií boli analyzované vybrané opatrenia, ktoré majú zistiteľný dopad na odhadované emisie a ich kvantifikácia dopadu na inventúru skleníkových plynov a inventúru znečisťujúcich látok bola možná. Všetky ostatné opatrenia, ktoré boli navrhnuté v NUS SR [6] a neboli implementované do projekcií, nemajú merateľný efekt na inventúru, ale majú dopad na poľnohospodárstvo ako celok vo vzťahu k životnému prostrediu.

Na základe kvalifikácie pravdepodobného dopadu mitigačných opatrení na inventúry emisií rozlišujeme:

- Opatrenia, ktoré majú zistiteľný dopad na emisie. Tento dopad môže byť špecificky priradený k implementácii daného mitigačného opatrenia. Tieto opatrenia sú merateľné a efektívne, tento typ opatrení bol použitý do prípravy projekcií emisií.

- Opatrenia, ktoré majú dopad na emisie nahlasované v inventúrach, ale tento dopad nemôže byť špecificky priradený ku konkrétnemu mitigačnému opatreniu. Patria sem opatrenia, ktoré sú ťažko merateľné a majú rôzny, často synergický alebo antagonistický efekt.
- Opatrenia, ktorých dopad na emisie nahlasované v inventúrach je možný, pretože je viditeľné zníženie emisií. Efekt týchto opatrení závisí od ďalších faktorov.
- Opatrenia, ktoré nemajú priamy vplyv na emisie, ale môžu mať pozitívny dopad na konanie poľnohospodárov alebo prostredie v sektore.

V rámci tohto dokumentu boli pripravené dva scenáre:

- Scenár **WEM** je scenár s opatreniami, ktorý obsahuje projekcie antropogénnych emisií z poľnohospodárskych zdrojov, po zohľadnení účinkov politík a opatrení prijatých do konca roku 2020.

V scenári **WEM** boli zohľadnené politiky a opatrenia z národných stratégií publikovaných v minulosti. Zoznam použitých politík a opatrení bol prevzatý z [5] a z [6]. Nárast projekcií emisií pri **WEM** scenároch po roku 2005 je spôsobený predpokladaným nárastom hektárových výnosov v časti rastlinnej výroby, čo vyvoláva tlak na vyššiu spotrebu aplikovaných dusíkatých hnojív, kompenzácia organickej hmoty a živín do pôdy vo forme aplikovanej hmoty pestovaných rastlín sa taktiež zvýši. Emisie budú rásť aj v sektore živočíšna výroba, najmä pri chove mäsového dobytku, oviec a kôz. Pri ostatných druhoch hospodárskych zvierat sa predpokladá stagnácia až pokles stavov. Vplyv **WEM** scenára na emisie po plynov je viditeľný v **Tabuľke 3.1**.

**Tabuľka 3.1:** Vývoj emisií a projekcií v sektore poľnohospodárstvo po plynov vo **WEM** scenári v Gg

| WEM              | 1990   | 2005  | 2015  | 2020  | 2025  | 2030   | 2035   | 2040   | 2045   | 2050   |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  | v Gg   |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
| CH <sub>4</sub>  | 129,20 | 52,29 | 45,44 | 42,13 | 41,29 | 41,90  | 39,28  | 40,33  | 40,84  | 41,63  |
| N <sub>2</sub> O | 9,05   | 4,66  | 4,46  | 4,88  | 5,20  | 5,39   | 5,33   | 5,45   | 5,52   | 5,62   |
| CO <sub>2</sub>  | 61,02  | 29,59 | 73,33 | 72,12 | 92,68 | 100,33 | 105,31 | 112,23 | 115,66 | 117,68 |

Efektívnejšie skladovanie hnoja a hnojovice vo forme izolovania exkrementov od okolitého prostredia a to tak, že sa zabráni kontaminácii pôdy a nedôjde k vyplavovaniu dusíka zo skladovaného odpadu a zároveň prispieva k zamedzeniu emisií NH<sub>3</sub> a N<sub>2</sub>O. Toto opatrenie je zohľadnené vo **WEM** scenári i vo **WAM** scenári. Vo **WEM** je zohľadnený súčasný stav výskytu opatrenia na farmách, ktoré bolo nahlásené v Národnom emisnom informačnom systéme. Toto opatrenie sa nachádza vo viacerých strategických dokumentoch a legislatíve, najmä vo vyhláške Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 410/2012 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší.<sup>1</sup> Implementácia tohto opatrenia má dopad na emisie amoniaku oxidu dusného a metánu z kategórie 3.B Hospodárenie s hnojom a hnojovicou (**Kapitoly 4.2 a 4.5**).

<sup>1</sup> Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší, <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/410/>

- **WAM** scenár je scenár s dodatočnými opatreniami, obsahuje projekcie emisií z poľnohospodárskych zdrojov, ktoré zahŕňajú účinky politík a opatrení, ktoré budú prijaté a vykonávané po roku 2020. **WAM** scenár bol modelovaný na základe strategických dokumentov vypracovaných Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci s Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky a strategickými dokumentami vypracovanými Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka.

Metánové emisie z enterickej fermentácie v scenári **WAM** boli namodelované zohľadnením opatrenia, ktoré bolo navrhnuté v NUS SR [6]. Jedným z opatrení je využívanie aditívnych látok s cieľom znižovať emisie metánu a dusíkatých látok. Toto opatrenie má dopad na kategóriu 3.A Enterická fermentácia (**Kapitola 4.1**), 3.B oxid dusný z hospodárenia s hnojom a hnojovicou a má čiastočne dopad aj na emisie oxidu dusného z kategórie 3.D Poľnohospodárske pôdy. Metán z poľnohospodárstva, odpadov a energetiky by sa mal redukovať aj na základe tzv. Metánovej stratégie [15]. Stratégia bude Európskej únii pomáhať na ceste k dosiahnutiu ambicióznejších emisných cieľov do roku 2030 a napokon aj k uhlíkovej neutralite do roku 2050. Stratégia navrhuje aj opatrenia na zlepšenie získavania údajov a monitorovania emisií. Sľubuje tiež investície do výskumu a zavedenie mechanizmu zdieľania užitočných praktík medzi jednotlivými členskými štátmi. Medzi merateľné opatrenia na znižovanie emisií metánu je aj zmena spôsobu výkrmu zvierat.

Emisie oxidu dusného a amoniaku z hospodárenia s hnojom a hnojovicou (Efektívnejšie skladovanie hnoja a hnojovice) v scenári **WAM** boli namodelované zohľadnením opatrenia zavádzania požiadaviek na redukcii emisií z chovu hospodárskych zvierat zaradených ako stredný zdroj emisií do ovzdušia. Toto opatrenie bolo navrhnuté v Národnom programe [5] a implementované do výpočtu emisií NH<sub>3</sub> a N<sub>2</sub>O implementáciou nízko-emisných systémov na uskladnenia hnoja a hnojovice. Toto opatrenie má dopad na kategóriu 3.B Hospodárenie s hnojom a hnojovicou (**Kapitoly 4.2 a 4.5**).

Ďalšie implementované opatrenie je NUS SR [6], ktoré má dopad na emisie N<sub>2</sub>O a CH<sub>4</sub> v kategórii 3.B Hospodárenie s hnojom a hnojovicou, bolo využitie hnojovice a hnoja ako suroviny v bioplynových staniciach. Toto opatrenie má dopad na zníženie emisií dvoma hlavnými cestami – zníženie uhlíkových emisií fosílného paliva prostredníctvom výroby energetických zdrojov a zníženie priamych emisií oxidu dusného z hnoja a skladovania kalu. Aj keď anaeróbna digestia skutočne produkuje metán, tento sa zachytáva a využíva pri výrobe energie, čo má pozitívny dopad na zvyšovanie podielu energie z obnoviteľných zdrojov. (**Kapitoly 4.1, 4.2 a 4.5**)

Emisie oxidu dusného a oxidu uhličitého z aplikácie anorganických dusíkatých hnojív (kategória 3.D Poľnohospodárske pôdy) boli modelované v scenári **WAM** na základe opatrenia, ktoré bolo implementované z NUS SR [6]. Toto opatrenie odporúča prechod, resp. legislatívne obmedzenie aplikácie dusíkatých hnojív na báze močoviny. Implementácia tohto opatrenia má dopad na redukcii emisií amoniaku, a to najmä kvôli vysokej prchavosti amoniaku z močovínových hnojív. Zároveň, limitovaním spotreby močoviny, sa zamedzí emisiám oxidu uhličitého. Emisie oxidu dusného sú limitované na základe redukcie celkovej spotreby anorganických hnojív vo výslednom sumáre spotreby (**Kapitoly 4.3, 4.4 a 4.5**).

Posledné implementované opatrenie bolo prevzaté z Európskej zelenej dohody uvedené v stratégii Z farmy na stôl [10]. Toto opatrenie stanovuje redukcii spotreby anorganických hnojív o 20 % do roku 2030. Toto opatrenie má dopad na kategóriu emisií 3.D.1 a 3.D.2 priame a nepriame emisie N<sub>2</sub>O z poľnohospodárskych pôd a na emisie amoniaku (**Kapitoly 4.3 a 4.5**). Dopad **WAM** scenára na emisie po plynoch je viditeľný v **Tabuľka 3.2**.

**Tabuľka 3.2: Vývoj emisií a projekcií v sektore poľnohospodárstvo po plynoch vo WAM scenári v Gg**

| WAM              | 1990   | 2005  | 2015  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050  |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | v Gg   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| CH <sub>4</sub>  | 129,20 | 52,29 | 45,44 | 42,13 | 39,50 | 39,77 | 36,72 | 37,68 | 38,20 | 37,93 |
| N <sub>2</sub> O | 9,05   | 4,66  | 4,46  | 4,88  | 4,49  | 4,63  | 4,51  | 4,56  | 4,51  | 4,45  |
| CO <sub>2</sub>  | 61,02  | 29,59 | 73,33 | 72,12 | 92,68 | 92,39 | 88,98 | 86,40 | 72,04 | 56,61 |

Zoznam politik a opatrení, ktoré boli zohľadnené v projekciách emisií podľa jednotlivých scenárov a ich účinok je uvedený v **Tabuľke 3.3**.

**Tabuľka 3.3: Zoznam politik a opatrení implementovaných v projekciách podľa scenárov**

| STRATEGICKÝ DOKUMENT LEGISLATÍVA   | SCENÁR          | PLYN/KATEGÓRIA   | OPATRENIE   | EFEKT OPATRENIA |
|--|-----------------|--|---|-----------------|
| Kódex správnej poľnohospodárskej praxe [9]<br>Národný program znižovania emisií [5]<br>Nízkouhlíková stratégia [6]<br>Vyhláška MŽP SR č. 410/2012 Z. z.<br>Strategický plán SPP EÚ 2023 – 2027 [8] | <b>WEM, WAM</b> | N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> - skladovanie hnoja a hnojovice  | Efektívne skladovanie živočíšnych odpadov, konkrétne skladovanie kvapalín v izolovaných nádržiach od okolia alebo v cisternách s prístupom kyslíka a skladovanie maštalného hnoja v plastových fóliách <sup>2</sup> bez alebo s minimálnym prídavkom vody – týmto spôsobom sa dá eliminovať až 100 % emisií N <sub>2</sub> O. | synergický      |
| Nízkouhlíková stratégia [6]  | <b>WAM</b>      | CH <sub>4</sub> - enterická fermentácia<br>N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> - skladovanie hnoja a hnojovice | Intervencie pri kŕmení zvierat s cieľom znižovať emisie, ako je napr. intenzívne kŕmenie aktívnymi látkami, – dopad na emisie metánu  | synergický      |
| Národný program znižovania emisií [5]  | <b>WAM</b>      | N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> - poľnohospodárske pôdy  | Povinnosť dodržiavať opatrenia pre znižovanie emisií amoniaku aj na stredných zdrojoch znečistenia  | synergický      |
| Nízkouhlíková stratégia [6]  | <b>WAM</b>      | N <sub>2</sub> O - skladovanie hnoja a hnojovice   | Efektívne spracovávať živočíšne odpady a využívať bioplyn, najmä ako lokálny zdroj energie  | synergický      |
| Nízkouhlíková stratégia [6]  | <b>WAM</b>      | CH <sub>4</sub> - skladovanie hnoja a hnojovice  | Efektívne spracovávať živočíšne odpady a využívať bioplyn, najmä ako lokálny zdroj energie  | antagonistický  |
| Nízkouhlíková stratégia [6]  | <b>WAM</b>      | N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> - poľnohospodárske pôdy                                  | Zintenzívnenie využívania dusíkatých hnojív so stabilizovaným dusíkom na úkor používania močoviny   | synergický      |
| Stratégia Z farmy na stôl [10]   | <b>WAM</b>      | N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> - poľnohospodárske pôdy  | Redukcia anorganických dusíkatých hnojív oproti roku 2030 o 20 %  | synergický      |
| Metánová stratégia [15]  | <b>WAM</b>      | CH <sub>4</sub> - enterická fermentácia  | Zvýšenie kvality krmiva zvierat (inovovanie kŕmnych zmesí), kŕmne doplnkové látky a techniky kŕmenia  | synergický      |
| Metánová stratégia [15]  | <b>WAM</b>      | N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> - poľnohospodárske pôdy  | Zhodnocovať toky odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva prostredníctvom anaeróbnej digestie   | synergický      |
| Metánová stratégia [15]  | <b>WAM</b>      | CH <sub>4</sub>  | Monitorovanie emisií metánu na úrovni farmy   | informatívny    |
| Strategický plán SPP EÚ [8] 2023 – 2027  | <b>WAM</b>      | CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O   | Pastevný spôsob chovu hovädzieho dobytku, oviec a kôz   | antagonistický  |

<sup>2</sup> Revízia na základe NPK konania, navrhnutá metóda zmierňovania bola zamenená

Väčšina implementovaných opatrení má merateľný efekt na emisnú inventúru. Limitujúcim faktorom počas prípravy projekcií bol nedostatok podrobností o opatreniach a ich implementačné plány v rámci sektora poľnohospodárstvo. Nedostatok informácií sťažuje ich implementáciu a hodnotenie ich dopadu. Z tohto dôvodu bol počas prípravy projekcií využitý expertný odhad vybraných parametrov alebo boli použité európske ciele.

Pre správnejšie nastavenie modelov je preto nevyhnutné v budúcnosti doplniť o ďalšiu špecifikáciu opatrení:

- Mechanizmus vykonávania;
- Podpora požiadaviek na zdroje.
- Monitorovanie implementovaných opatrení na úrovni farmy, resp. podnikateľského subjektu

#### 4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <a href="#">Emisná inventúra</a>      | SVK_CRF_13-04-2022 (1990 – 2020)                             |
| Základný rok pre projekcie            | 2020   |
| Základný rok pre politiky a opatrenia | 2020   |
| Projekcie emisií na obdobie           | 2021 – 2050  |
| Redukčné ciele                        | 2030 a 2050  |
| Vyjadrenie redukcie oproti rokom      | 1990 (základný rok pre emisie skleníkových plynov)           |
|                                       | 2005 (základný rok pre emisie v nariadení ESR <sup>3</sup> ) |

Projekcie emisií boli pripravené v súlade s metodikou Medzivládneho panelu pre zmenu klímy z roku 2006, kapitola IV ([12] [IPCC 2006 Guidelines](#))<sup>4</sup>. Výpočtový analytický nástroj je založený na platforme MS Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) definované podľa scenárov **WEM** a **WAM**. Na projekcie emisií a záchytov v kategórii Poľnohospodárstvo, bol použitý model, ktorý bol vyvinutý v súvislosti s implementáciou [Nariadenia EP a Rady \(EÚ\) 2018/841](#).

Použitý výpočtový analytický nástroj je založený na platforme MS Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) definované podľa scenárov **WEM** a **WAM**. Existuje viacero špeciálne vyvinutých matematických modelov pre prípravu projekcií emisií v sektore poľnohospodárstvo (ako napríklad CAPRI model, FAPRI-UK model, GLOBIOM model a iné), ale vzhľadom na potrebu komplexných vstupných údajov zahŕňajúcich aj ekonomické a energetické ukazovatele nie je možné v súčasnosti ich využitie pre účely reportingu národných projekcií. Malá slovenská ekonomika by potrebovala vlastný model vyvinutý presne pre naše podmienky.

Ďalšie vylepšenia prípravy projekcií emisií zo sektora poľnohospodárstva by mali umožniť celý proces výpočtu zautomatizovať, čo by malo priniesť skrátenie výpočtového času a vytvorenie priestoru pre tvorbu väčšieho počtu scenárov a spracovanie citlivostnej analýzy. Jednou z možností je aj implementácia modelu, ktorý sa využíva na odhad projekcií zo sektoru poľnohospodárstva.

##### 4.1 Projekcie emisií metánu z enterickej fermentácie a hospodárenia s hnojom a hnojovicou (3.A a 3.B)

Jedným z účinných spôsobov redukovania metánu z chovu hospodárskych zvierat je optimalizovanie kŕmnej dávky zvierat a zmena kŕmnych plánov zvierat tak, aby dochádzalo k znižovaniu emisií metánu a oxidu dusného. Po roku 1990 je viditeľný zreteľný pokles stavov hospodárskych zvierat a zvyšovanie

<sup>3</sup> [Nariadenie \(EÚ\) 2018/842 o záväznom ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030](#), ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody

<sup>4</sup> Rozhodnutie 6/CP.25 „Revision of the UNFCCC reporting guidelines on national communications for Parties included in Annex I to the Convention“, vydané 16. marca 2020 v materiáli FCCC/CP/2019/13/Add.1.

úžitkovosti zvierat, napríklad zvyšovanie dojnosti. Trend zvyšovania úžitkovosti a poklesu stavov zvierat bude pokračovať aj po roku 2020. Momentálne nie je k dispozícii žiadna oficiálna národná stratégia, ktorá by určovala budúci vývoj stavov zvierat a manažmentu úžitkovosti. Pri modelovaní údajov do budúcnosti boli zhodnotené historické trendy, ktoré boli korigované vo forme expertných odhadov so spolupracujúcimi inštitúciami, najmä s NPPC.

Metán sa bilancuje na základe metodiky [IPCC z roku 2006](#). Metodika výpočtu je založená na spoločnom modeli výpočtu metánu z enterickej fermentácie a metánu z hospodárenia s hnojom a hnojovicou. Kľúčovým je hlavne vývoj stavov v chove hovädzieho dobytku, pričom hovädzí dobytok sa podieľa približne na 80 % na celkových emisiách metánu v kategóriách 3.A a 3.B.1. Druhý významný zdroj emisií metánu je manažment hnoja a hnojovice z chovu ošípaných. Model výpočtu bol pre menované kategórie na úrovni tier 2, čo znamená použitie emisných faktorov a parametrov špecifických pre Slovenskú republiku v súlade s metodikou [IPCC z roku 2006](#).

Projekcie emisií metánu z 3.A a 3.B.1 kategórií boli pripravené v scenároch **WEM** a **WAM**. Dopad implementovaných politík a opatrení mal efekt na redukciiu resp. nárast emisií. Porovnanie rokov 2030 a 2050 so základnými rokmi 1990 a 2005 je k dispozícii v **Tabuľke 4.1**.

**Tabuľka 4.1:** Percentuálny dopad opatrení v kategóriách 3.A a 3.B.1

| SCENÁRE | KATEGÓRIA EMISÍÍ                         | 2030                    |                         | 2050                    |                         |
|---------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|         |  | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 |
| WEM     | 3.A Enterická fermentácia                | -65,8%                  | -17,4%                  | -65,8%                  | -17,4%                  |
| WEM     | 3.B.1 Hospodárenie s hnojom a hnojovicou | -78,9%                  | -39,2%                  | -80,4%                  | -43,7%                  |
| WAM     | 3.A Enterická fermentácia                | -67,7%                  | -21,9%                  | -69,1%                  | -25,2%                  |
| WAM     | 3.B.1 Hospodárenie s hnojom a hnojovicou | -79,0%                  | -39,6%                  | -80,8%                  | -44,6%                  |

**WEM** scenár zohľadňuje súčasný stav úžitkovosti. Predpokladá sa, že trend zvyšovania úžitkovosti a pokles stavov zvierat (ošípané, hydina) od roku 1990 bude pokračovať aj po roku 2020. Tento scenár je citlivý na zmenu stavov hospodárskych zvierat, čo je jeden z najdôležitejších parametrov pre prípravu projekcií emisií. Trend zvyšovania úžitkovosti bude vplývať na nárast emisií metánu. Uvedené zrejme bude pokračovať v prípade mliekového dobytku, hlavne u stavov dojníc. V prípade mäsového dobytku je však tendencia, že ich početnosť bude rásť. V krajine máme dostatok TTP, ktoré nie sú spásané a sú vhodné pre pastvu dobytku. Starostlivosť o mäsový dobytok je nenáročná v porovnaní s mliekovými druhmi dobytku. Nie sú potrebné špeciálne maštale, dojárne, ale stačia prístrešky, nakoľko častokrát je tento dobytok celoročne pasený [12].

**WAM** scenár zohľadňuje opatrenia v oblasti kŕmenia, najmä ľahko stráviteľnými kŕmnymi zmesami, aminokyselinami a inými doplnkami, ktoré redukujú emisie metánu a opatrenie zo SPP EÚ [8], ktoré obsahujú aj prechod na pastevný spôsob chovu hovädzieho dobytku najmä mäsových druhov a oviec. Zároveň bol zohľadnený nárast stavov u mäsového chovu dobytku, kôz a oviec (**Kapitola 2.2**). V tomto opatrení sa do kŕmnej dávky zahrňuje spásanie lúčnych a trávnych porastov ako i využitie rotačného pasenia zvierat vzhľadom k charakteru TTP (rôzna fáza zrelosti rôznych trávnych bylín). Pri tomto scenári je horná hranica stráviteľnosti kŕmnej dávky maximálne 70 %. Zvyšovať stráviteľnosť kŕmnej dávky by bolo možné i v zimnom období, keď sú zvieratá ustajnené, a to prídavkom jadra a siláží a iných aditívnych látok. V prípade mliekového dobytku je možné zvyšovať stráviteľnosť kŕmnej dávky zvyšovaním podielu obilnín (max. do 50 % sušiny krmiva), resp. prídavkom aditívnych látok, napríklad prídavok aminokyselín na redukciiu exkrécie dusíka alebo inhibície metanogénnych baktérií v zloženom žalúdku prežúvavcov. Zároveň sa potvrdilo z modelovania, že nižšia stráviteľnosť kŕmnej dávky sa následne prejaví vo zvýšenej produkcii metánu, t. j. emisný faktor pre metán EF (množstvo emisie metánu vyprodukovaného 1 zvieratom za dobu 1 roka) bol vo všetkých kategóriách mäsového dobytku

(nižšia stráviteľnosť kŕmnej dávky) vyšší ako u mliekového dobytká okrem kategórie dojníc a mliekových teliat.

Znížiť emisie metánu z enterickej fermentácie je taktiež možné prídavkom aditívnych látok do kŕmnej dávky (kyselina 3-hydroxypropiónová, repkový olej, riasy, atď.). V rámci opatrení zahrnutých do modelovania emisií vo **WAM** scenári bolo zahrnuté použitie aditívnej látky 3- nitrooxypropanol (3-NOP). Jej použitie bolo implementované do scenáru na odporúčanie NPPC-VÚŽV. Maximálna odporúčaná výška je prímes do kŕmnych dávok v obsahu 100 mg<sup>3</sup>-NOP/kg sušiny. Metán je produkovaný mikrobiotou v zloženom žalúdku, ktorá je v ňom prirodzene prítomná. 3-NOP pôsobí ako inhibítor tvorby metánu tým, že narušuje schopnosť tejto mikrobioty vytvárať metán. Na základe tejto vlastnosti bol zavedený do emisného faktora koeficient redukcie. Mitigačný účinok tejto látky bol prevzatý z publikácie [EFSA z roku 2021](#) na úrovni 20 % v porovnaní s kŕmnu dávkou, ktorá prídavnú látku neobsahovala. Zavádzanie takéhoto opatrenia je limitované z dôvodu vysokej nadobúdajúcej ceny aditíva a možného nedostatku na trhu [13]. V projekciách bol zahrnutý iba v ekonomicky silných regiónoch, akými sú Bratislava, Trnava, Trenčín, Nitra, čo je expertný odhad opatrenia. Zavedenie tohto opatrenia v projekciách je postupné a bude vyžadovať podporu na úrovni rezortu. Harmonogram zavedenia opatrení uplatnený v scenári **WAM** je uvedený v **Tabuľke 4.2**.

**Tabuľka 4.2:** Časový harmonogram zavedenia 3-NOP – expertný odhad

| DRUH HOSPODÁRSKEHO ZVIERAŤA      | ÚČINNOSŤ OPATRENIA |
|----------------------------------|--------------------|
| Dojnice                          | Od roku 2023       |
| Mliekový druh hovädzieho dobytká | Od roku 2030       |
| Mäsový druh hovädzieho dobytká   | Od roku 2030       |
| Ovce                             | Od roku 2030       |

**WAM** scenár zároveň zohľadňuje spracovávanie hnoja a hnojovice ako vstupnej suroviny do procesu výroby bioplynu, ktorý je využiteľný ako lokálny zdroj energie. Toto opatrenie má význam pri hovädzom dobytku a ošípaných najmä kvôli vysokej produkcii emisií. Zhodnocovanie hnoja a hnojovice z hovädzieho dobytká spôsobil mierny nárast emisií metánu najmä pri skladovaní pred samotným zhodnocovaním. Tvorba emisií metánu počas skladovania hnoja je nižšia (MCF<sup>5</sup> 2 %) ako pri hnojovici (v priemere 10-15 % v miernom klimatickom pásme). Pri ostatných druhoch dobytká prevláda produkcia tuhých odpadov – hnoja, v chovoch ošípaných prevláda produkcia tekutých odpadov – hnojovice.

V rámci plánovaných opatrení v SPP EÚ [8] po roku 2023 budú farmárom poskytované dotácie vo forme priamych platieb na zvýšenie kvality životných podmienok zvierat a na zvýšenie podielu pastvy u vybraných druhov zvierat.

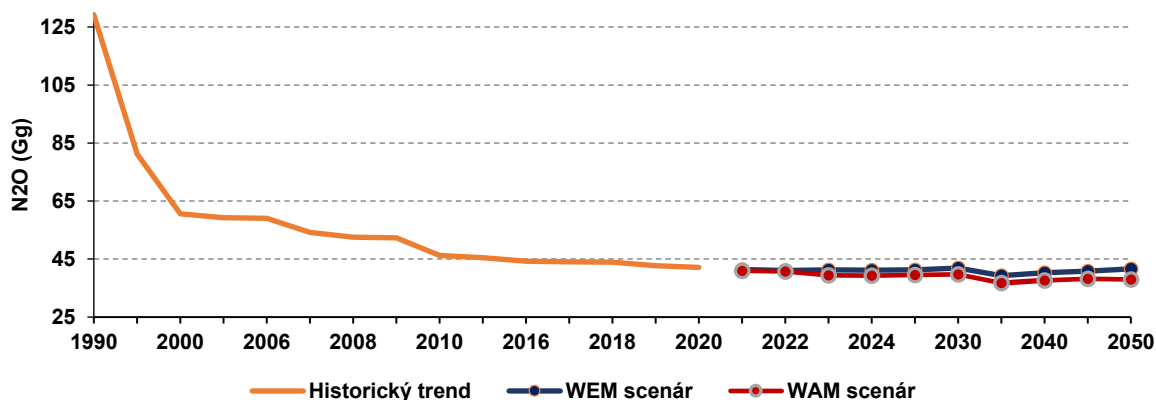
Dotácie je možné získať na zvieratá podľa SPP ak sú splnené nasledujúce kritéria:

- Počas pastevnej sezóny, minimálne od 1.5. do 31.10. (s výnimkou dní s nepriaznivými poveternostnými podmienkami) zabezpečiť pasenie minimálne 120 dní pre ovce od 12 mesiacov veku (všetky zvieratá za vybraný druh za chov – farmu, okrem povolených výnimiek, napr. zvieratá krátko pred pôrodom a po pôrode, choré zvieratá a podobne). Vo výpočte projekcií bola použitá hodnota 180 dní.
- Počas pastevnej sezóny, minimálne od 1.5. do 31.10. (s výnimkou dní s nepriaznivými poveternostnými podmienkami) zabezpečiť pasenie minimálne 120 dní pre dojnice (všetky zvieratá za chov – farmu, okrem povolených výnimiek, napr. zvieratá krátko pred pôrodom a po pôrode, choré zvieratá a podobne). Vo výpočte projekcií bolo použitá hodnota 200 dní.
- Počas pastevnej sezóny, minimálne od 1.5. do 31.10. (s výnimkou dní s nepriaznivými poveternostnými podmienkami) zabezpečiť pasenie počas minimálne 150 dní pre jalovice od veku 12 mesiacov (všetky zvieratá za vybraný druh a kategóriu za chov – farmu). Vo výpočte projekcií bolo použitá hodnota 150 dní.

<sup>5</sup> Konverzný faktor metánu

Toto opatrenie spôsobí nárast emisií z enterickej fermentácie, najmä kvôli prevládajúcemu objemovému krmivu v kŕmnej dávke, čo má negatívny efekt na mitigácie emisií skleníkových plynov vplyvom nižšej stráviteľnosti. Na základe metodologickej príručky [IPCC z roku 2006](#), ak u hovädzieho dobytku prevláda pastva, stráviteľnosť kŕmnej dávky je na úrovni 55-75 % ([strana 10.14 tabuľka 10.2](#)), ale čo sa týka emisií z hnojného manažmentu, tam je opačná situácia. Tvorba emisií počas pastvy hovädzieho dobytku má nižší potenciál tvorby metánu (MCF<sup>3</sup> 1 %), ako napr. pri skladovaní hnojovice (v priemere 10-15 % v miernom klimatickom pásme) alebo skladovaní hnoja (MCF 2 %). Finálne kŕmne dávky musia byť upravené tak, aby sme dokázali efektívne znižovať emisie z oboch kategórií.

**Obrázok 4.1:** Projekcie emisií CH<sub>4</sub> z enterickej fermentácie a z hospodárením s hnojom a hnojovicou (v Gg) do roku 2050



#### 4.2 Projekcie emisií oxidu dusného z hospodárenia s hnojom a hnojovicou (3.B.2)

Potenciál znižovania emisií oxidu dusného v poľnohospodárstve súvisí najmä s efektivitou hospodárenia s maštalným hnojom, najmä s manipuláciou a skladovaním hnoja a hnojovice a ich aplikáciou do pôdy nízko-emisným spôsobom. Niektoré opatrenia sú zahrnuté vo vyhláške MŽP SR č. 410/2012 Z. z.<sup>1</sup> a sú platné aj pre farmy zaradené pod [Zákon č. 39/2013 Z. z.](#) o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia. Mitigačné opatrenia zaradené v súčasnej legislatíve boli zaradené do scenára **WEM**. Momentálne prebieha revízia vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z.<sup>1</sup>, ako aj novelizácia [zákona o ovzduší č. 137/2020 Z. z.](#) za účelom zavedenia povinnosti dodržiavať zásady Správnej poľnohospodárskej praxe aj v stredných poľnohospodárskych celkoch. **Tabuľka 4.3** uvádza percentuálne rozdelenie poľnohospodárskych podnikov, ktoré boli nahlásené v Národnom emisnom informačnom systéme.

**Tabuľka 4.3:** Percentuálne rozdelenie stredných, veľkých a malých fariem v Slovenskej republike v roku 2019

| DRUH ZVIERAŤA           | OŠÍPANÉ | HYDINA | HOVADZÍ DOBYTOK | OVCE | KONE | KOZY  |
|-------------------------|---------|--------|-----------------|------|------|-------|
| Podiel veľkých fariem   | 2 %     | 30 %   | 3 %             | 0 %  | 0 %  | 0 %   |
| Podiel stredných fariem | 2 %     | 20 %   | 5 %             | 10 % | 1 %  | 0 %   |
| Podiel malých fariem    | 96 %    | 50 %   | 92 %            | 90 % | 99 % | 100 % |

Zdroj: [Národný emisný informačný systém](#)<sup>4</sup>

Projekcie emisií oxidu dusného z hospodárenia s hnojom a hnojovicou boli pripravené scenármi **WEM** a **WAM**. Dopad implementovaných politík a opatrení mal efekt na redukcii resp. nárast emisií. Porovnanie rokov 2030 a 2050 so základnými rokmi 1990 a 2005 je k dispozícii v **Tabuľke 4.4**.

**Tabuľka 4.4:** Percentuálny dopad opatrení v kategórii 3.B.2 hospodárenie s hnojom a hnojovicou

| SCENÁRE | KATEGÓRIA EMISÍÍ                         | 2030                    |                         | 2050                    |                         |
|---------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|         |  | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 |
| WEM     | 3.B.2 Hospodárenie s hnojom a hnojovicou | -67,2%                  | -30,6%                  | -67,6%                  | -31,3%                  |
| WAM     | 3.B.2 Hospodárenie s hnojom a hnojovicou | -74,7%                  | -46,4%                  | -75,5%                  | -48,0%                  |

**WEM** scenár zahŕňa mitigačné opatrenia, ktoré vyplývajú z vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z., konkrétne skladovanie hnoja a hnojovice v nádržiach a hnojiskách izolovaných od okolia. Informácie o existujúcich opatreniach a ich percentuálny podiel na redukcii dusíkatých emisií boli prevzaté z Národného emisného informačného systému<sup>6</sup> (**Tabuľka 4.3**).

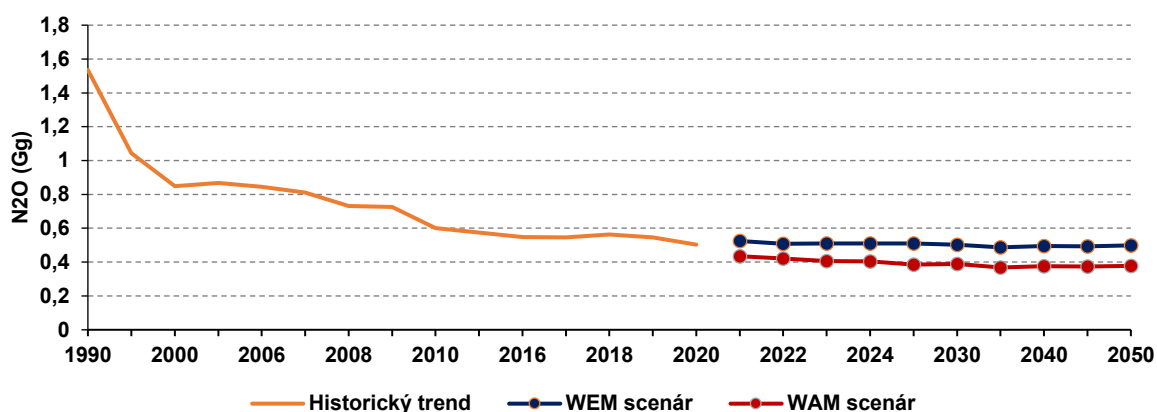
**WAM** scenár obsahuje opatrenia, ktoré sú v synergii a je možné ich implementovať do výpočtového modelu. Jedná sa o použitie aminokyselín v kŕmnej dávke znižujúce dusíkovú exkréciu zvierat, v modeli bol implementovaný prostredníctvom presnejšej optimalizácie dusíkatých látok v kŕmnej dávke. Opatrenie bolo použité v odhade dusíkovej exkrécie na 1 zviera v roku u hovädzieho dobytku. Na základe meta analýzy [13] bol odhad mitigačného potenciálu v porovnaní s referenčnou hodnotou v rozsahu od 17±6 % Nex.

Do scenáru **WAM** bolo implementované aj spracovávanie živočíšneho odpadu v bioplynových staniciach za vzniku bioplynu, ktorý je použiteľný ako lokálny zdroj energie. Toto opatrenie bolo zahrnuté do NUS SR [6] a v Metánovej stratégii [15] neobsahuje detaily ako sú druhy zvierat, percentá zhodnotených odpadov a iné, ktoré by poskytli merateľné indikátory potenciálne použiteľné vo výpočte projekcií emisií. V rámci prípravy projekcií emisií boli tieto informácie dodatočne expertne odhadnuté. Pre potreby tejto analýzy sa uvažovalo, že 10 % organického odpadu - hnoja z hovädzieho dobytku a ošípaných, bude zhodnotených v bioplynových staniciach. Hovädzí dobytok a ošípané sú kľúčové kategórie zvierat s najväčším potenciálom tvorby emisií z odpadov. Bioplyn zo staníc je perspektívny zdroj obnoviteľnej elektrickej energie a tepla, ktorý je možné využívať na lokálnej úrovni. Množstvo spracovaného hnoja v bioplynových staniciach do roku 2020 v kg čistého dusíka a budúce projektované množstvo je dostupné v **Prílohe 5** a mitigácia emisií dosiahnutá zapojením a zvýšením potenciálu spracovania živočíšnych odpadov v bioplynových staniciach bude započítaná do sektora Energetiky. Údaje o dusíku vstupujúcom do bioplynových staníc sú bilancované na základe percentuálneho odhadu z po. Do budúca bude nutné tieto údaje zbierať na každoročnej báze najmä kvôli chýbajúcej podrobnej štatistike. Nepresné údaje nadhodnocujú odhady emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok.

Ďalším opatrením z Národného plánu [5], ktoré bolo zahrnuté do scenáru **WAM**, je povinnosť dodržiavať opatrenia pre znižovanie emisií amoniaku aj na stredných zdrojoch znečistenia ovzdušia. Opatrenie je primárne navrhnuté na redukcii amoniaku, ale má vplyv aj na redukcii emisií N<sub>2</sub>O. Opatrenie bude implementované aj do novely [zákona o ovzduší č. 137/2020 Z. z.](#) a vyhlášky MŽP SR 410/2012 Z. z.<sup>1</sup> V projekciách sa predpokladá dodržiavanie izolácie hnojovice a hnoja od okolia na stredných a veľkých farmách (zdrojoch znečisťovania ovzdušia). Pri modelovaní projekcií emisií sa vychádzalo z rozdelenia fariem podľa **Tabuľky 4.3**. Tieto údaje boli porovnané aj s databázou Centrálného registra hospodárskych zvierat. Ako je možné vidieť v tabuľke, väčšina fariem je zahrnutá v kategórii malých fariem. Keďže presné čísla o percente fariem, ktoré táto zmena legislatívy zasiahne, neboli k dispozícii, pri príprave projekcií emisií sa predpokladalo, že všetky stredné a veľké farmy budú využívať opatrenia na znižovanie emisií z hospodárením s hnojom a hnojovicou. Toto opatrenie má minimálny dopad na redukcii emisií oxidu dusného (**Obrázok 4.2**). V scenári **WAM** sa predpokladá implementácia opatrení hneď po roku 2021.

<sup>6</sup> Národný emisný informačný systém: <http://www.air.sk/neis.php>

**Obrázok 4.2:** Projekcie emisií N<sub>2</sub>O zo skladovania a manipulácie hnoja a hnojovice (v Gg) do roku 2050



### 4.3 Projekcie emisií oxidu dusného z poľnohospodárskej pôdy (3.D)

Medzi rokmi 2016 – 2020 sme zaznamenali oživenie rastlinnej výroby, čo vyvolalo tlak na spotrebu minerálnych dusíkatých hnojív, aplikácie kompostu, digestátu, a ostatných organických dusíkatých hnojív. Oživenie mohlo byť stimulované priamymi platbami na vybrané plodiny využívané na výživu obyvateľstva, výživu zvierat a výrobu biopalív.

Projekcie emisií oxidu dusného z poľnohospodárskej pôdy boli pripravené v scenároch **WEM** a **WAM**. Dopad implementovaných politík a opatrení mal efekt na redukcii, resp. nárast emisií. Porovnanie rokov 2030 a 2050 so základnými rokmi 1990 a 2005 je k dispozícii v **Tabuľke 4.5**.

**Tabuľka 4.5:** Percentuálny dopad opatrení na emisie N<sub>2</sub>O v kategórii 3.D poľnohospodárske pôdy

| SCENÁRE    | KATEGÓRIA EMISÍ           | 2030                    |                         | 2050                    |                         |
|------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|            |                           | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 |
| <b>WEM</b> | 3.D Poľnohospodárske pôdy | -35,0%                  | 24,1%                   | -31,9%                  | 30,0%                   |
| <b>WAM</b> | 3.D Poľnohospodárske pôdy | -43,5%                  | 7,8%                    | -45,7%                  | 3,5%                    |

**WEM** scenár počíta s odhadnutým trendom spotreby dusíkatých organických a anorganických hnojív na základe exponenciálneho vyrovnávania analýzou predchádzajúcich trendov emisií. **WEM** scenár má rastúci trend projekcií emisií oxidu dusného, najmä kvôli predpokladanému pokračujúcemu oživeniu rastlinnej výroby na Slovensku. Po roku 2020 sa očakáva nárast spotreby anorganických hnojív v porovnaní s rokom 2005 o 50 %. Predpokladáme, že sa bude zvyšovať spotreba anorganických hnojív, ktoré budú potrebné na kompenzáciu nedostatku organického dusíka z dôvodu poklesu počtov hospodárskych zvierat do roku 2050. Emisie N<sub>2</sub>O z pastvy zvierat majú do roku 2030 rastúci trend, po roku 2050 sa očakáva postupné stabilizovanie projekcií emisií z pastvy. Nárast bude spôsobený najmä rastom počtu pasúcich sa zvierat (mäsové druhy hovädzieho dobytku, oviec a kôz). Nárast projekcií emisií vo **WEM** scenári je viditeľný aj v kategórii aplikovaných ostatných organických odpadov a to kompostu a digestátu. Množstvo aplikovanej hmoty z pestovaných rastlín do pôdy sa taktiež zvýši.

**WAM** scenár obsahuje dve mitigačné opatrenia, ktoré majú synergický účinok. Opatrenie prevzaté z NUS SR [6] odporúča legislatívne obmedzenie aplikácii dusíkatých hnojív na báze močoviny. Implementácia tohto opatrenia má dopad na redukcii emisií amoniaku a to najmä kvôli vysokej prchavosti amoniaku z močovínových hnojív. Limitovaním spotreby močoviny sa zároveň zamedzí emisiám oxidu dusného na základe redukcie celkovej spotreby anorganických hnojív vo výslednom sumáre spotreby. Detailné informácie, kedy by mal legislatívny rámec platiť, neboli k dispozícii, preto bol použitý expertný odhad. Redukcia močoviny mala postupný priebeh, ktorý je uvedený

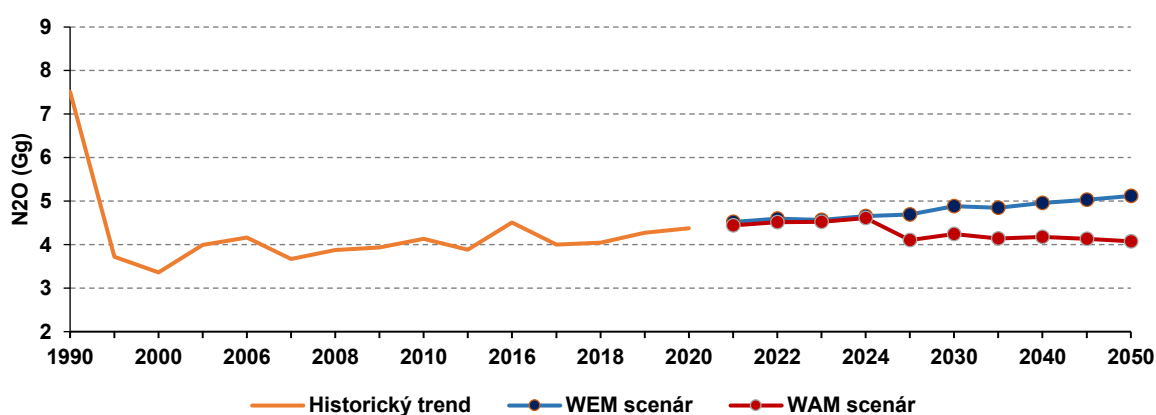
v **Tabuľke 4.6**. Limitovanie močoviny má efekt aj na emisie CO<sub>2</sub> z poľnohospodárstva a najmä na emisie NH<sub>3</sub>.

**Tabuľka 4.6:** Limitovanie spotreby močoviny od roku 2025 – 2050 podľa scenára **WAM**

| ROK IMPLEMENTÁCIE | PERCENTO REDUKCIE SPOTREBY MOČOVINY                 |
|-------------------|---|
| 2020 – 2025       | Prechodné obdobie, čas na implementáciu legislatívy |
| 2026 – 2030       | 10 %  |
| 2031 – 2035       | 20 %  |
| 2036 – 2040       | 30 %  |
| 2041 – 2045       | 50 %  |
| 2046 – 2050       | 70 %  |

Druhé opatrenie, prevzaté zo stratégie Z farmy na stôl [10], má obmedziť používanie pesticídov, hnojív a antibiotík v poľnohospodárstve. Táto stratégia bola spracovaná v synergii s Európskou Zelenou dohodou [16], ktorá si vytýčila za cieľ zmierniť environmentálnu a klimatickú stopu európskeho potravinového systému. V rámci scenára **WAM** bol implementovaný cieľ zníženia spotreby dusíkatých hnojív o 20 % do roku 2030. Do projekcií emisií sa implementovalo prechodné obdobie, ktoré je v súlade s prechodným obdobím pre limitovanie močoviny (2020 – 2025). Je pravdepodobné, že Slovenská Republika bude vyjednávať vlastné percento zníženia spotreby hnojív a bude si nárokovat' na prechodné obdobie, ktoré bude legislatívne zakotvené na národnej úrovni. Po legislatívnom procese bude nutné projekcie emisií upraviť v súlade s budúcou platnou stratégiou štátu. Projekcie emisií aj napriek tomu, že boli implementované plánované zmierňujúce opatrenia, do roku 2030 a 2050 narastajú, čo vytvára tlak na prijatie oveľa ambicióznějších opatrení.

**Obrázok 4.3:** Projekcie emisií N<sub>2</sub>O z poľnohospodárskych pôd (v Gg) do roku 2050



#### 4.4 Projekcie emisií oxidu uhličitého z vápnenia pôd a používania močoviny (3.H, 3.G)

Emisie oxidu uhličitého z aplikovania močoviny a vápenca, respektíve dolomitu do poľnohospodárskych pôd, boli odhadnuté na základe IPCC metodiky. Jediný spôsob, akým je možné eliminovať emisie z týchto zdrojov, je limitovanie vstupov do pôdy. Vápenie je činnosť, ktorá prináša pozitívny efekt pre pôdu (zmena pH pri kyslých pôdach na neutrálne), preto limitovanie tejto činnosti by nemalo pozitívny efekt na kvalitu pôdy a výnosov plodín.

Projekcie emisií oxidu uhličitého z vápnenia pôd a používania močoviny boli pripravené v scenároch **WEM** a **WAM**. Dopad implementovaných politík a opatrení mal efekt na redukciiu resp. nárast emisií. Porovnanie rokov 2030 a 2050 zo základnými rokmi 1990 a 2005 je k dispozícii v **Tabuľke 4.7**.

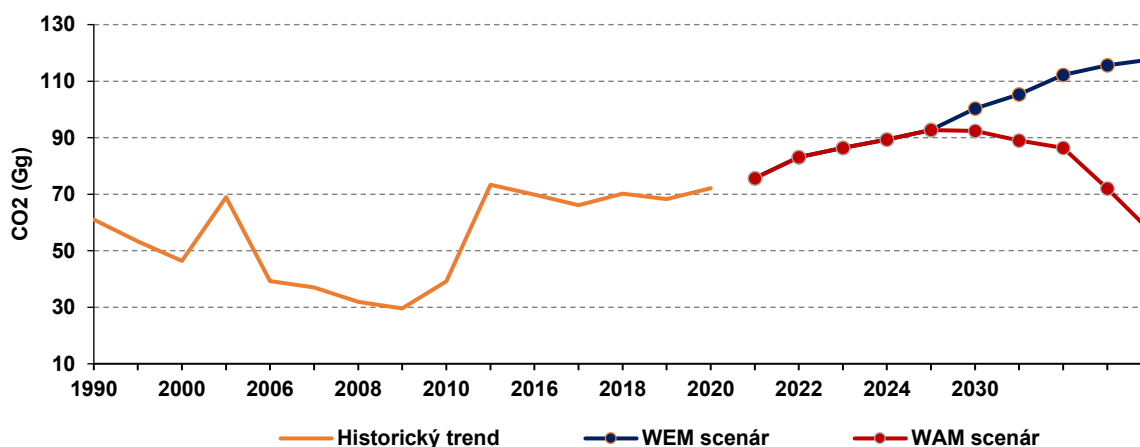
**Tabuľka 4.7: Percentuálny dopad opatrení v 3.D Poľnohospodárske pôdy**

| SCENÁRE    | KATEGÓRIA EMISÍÍ       | 2030                    |                         | 2050                    |                         |
|------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|            |                        | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 | POROVNANIE S ROKOM 1990 | POROVNANIE S ROKOM 2005 |
| <b>WEM</b> | 3.G Vápnenie           | -82,1%                  | -11,6%                  | -81,0%                  | -6,4%                   |
| <b>WEM</b> | 3.H Aplikácia močoviny | 419,1%                  | 290,7%                  | 470,6%                  | 329,5%                  |
| <b>WAM</b> | 3.G Vápnenie           | -82,1%                  | -11,6%                  | -81,0%                  | -6,4%                   |
| <b>WAM</b> | 3.H Aplikácia močoviny | 367,2%                  | 251,6%                  | 71,2%                   | 28,8%                   |

**WEM** scenár bol pripravený na základe modelovania budúcej spotreby dolomitu, vápenca a močoviny, ktorý zohľadňuje predošlý rastúci vývoj spotreby.

**WAM** scenár obsahuje jedno plánované opatrenie, ktoré bolo možné implementovať do prípravy projekcií emisií oxidu uhličitého. Jedná sa o limitovanie využívania močoviny na úkor iných dusíkatých hnojív. Toto opatrenie má synergický efekt aj na emisie amoniaku a oxidu dusného, pretože močovina má najvyšší potenciál tvorby emisií amoniaku zo všetkých druhov dusíkatých hnojív. Toto opatrenie je rovnaké, ako bolo použité pri projekciách emisií N<sub>2</sub>O z poľnohospodárskych pôd. Legislatívne obmedzenie tejto činnosti by malo významný dopad na redukciiu emisií z poľnohospodárstva. Rozdiel medzi scenármi **WEM** a **WAM** je znázornený na **Obrázku 16**.

**Obrázok 4.4: Projekcie emisií CO<sub>2</sub> z vápnenia pôd a močoviny (v Gg) do roku 2050**



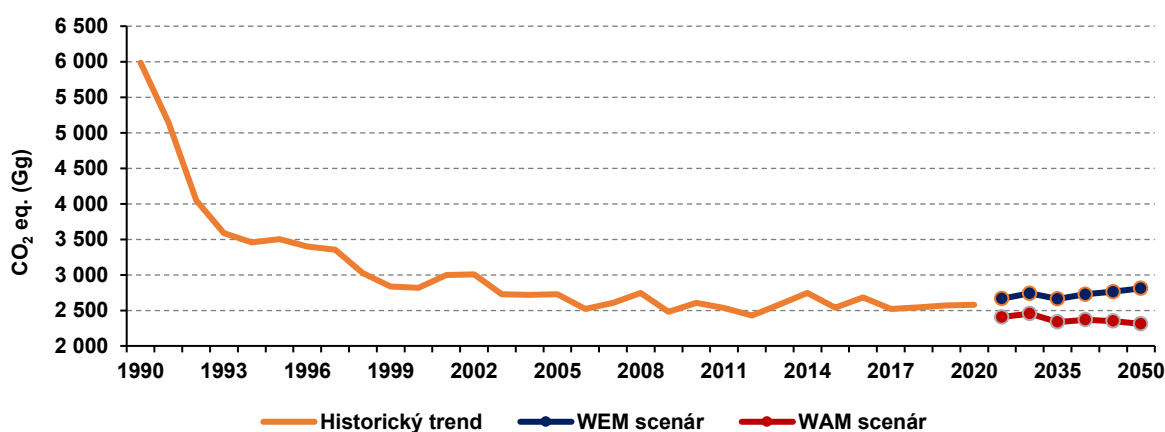
## 5. ZÁVER

Slovenský hydrometeorologický ústav – Odbor Emisie a biopalivá na základe dostupných informácií pripravil dva scenáre vývoja emisií z poľnohospodárstva po roku 2020 a to scenár s existujúcimi opatreniami (**WEM** scenár) a scenár s dodatočnými opatreniami (**WAM** scenár). Výsledok modelovania projekcií emisií je prezentovaný na **Obrázku 5.1** a v **Tabuľke 5.1**.

V scenári **WEM** boli implementované opatrenia prijaté do roku 2020, v scenári **WAM** boli použité aj dodatočné plánované alebo diskutované opatrenia (**Tabuľka 3.3**). Efekt prijatých opatrení je viditeľný na poklese projekcií emisií v roku 2050 v scenári **WEM** na úrovni 53 % a v scenári **WAM** na úrovni 61 % v porovnaní s rokom 1990. Projekcie emisií podľa scenára **WEM** v roku 2050 vzrastú o 3,1 % a v scenári **WAM** klesnú o 15,26 % v porovnaní s rokom 2005.

Pre potreby nastavenia národnej legislatívy je dôležité stanoviť redukčný cieľ emisií v sektore poľnohospodárstvo pre rok 2030 v hodnotení k základnému roku 2005. Projekcie emisií v roku 2030 v scenári **WEM** vzrastú o 0,6 % a v scenári **WAM** klesnú o -9,98 % v porovnaní s rokom 2005.

**Obrázok 5.1:** Výsledok modelovania scenárov **WEM** a **WAM** pre projekcie emisií skleníkových plynov



**Tabuľka 5.1:** Celkový trend projekcií emisií skleníkových plynov podľa scenárov **WEM** a **WAM** v poľnohospodárstve

| ROK  | WEM                             | WAM      |
|------|---------------------------------|----------|
|      | Gg CO <sub>2</sub> ekvivalentov |          |
| 1990 | 5 987,29                        | 5 987,29 |
| 1995 | 3 504,26                        | 3 504,26 |
| 2000 | 2 817,09                        | 2 817,09 |
| 2005 | 2 725,96                        | 2 725,96 |
| 2010 | 2 607,63                        | 2 607,63 |
| 2015 | 2 537,98                        | 2 537,98 |
| 2020 | 2 579,71                        | 2 579,71 |
| 2025 | 2 665,10                        | 2 407,35 |
| 2030 | 2 741,19                        | 2 453,95 |
| 2035 | 2 660,73                        | 2 335,86 |
| 2040 | 2 727,23                        | 2 368,52 |
| 2045 | 2 762,09                        | 2 350,64 |
| 2050 | 2 810,43                        | 2 310,11 |

| ROK                                     | WEM                                   | WAM    |
|---|---------------------------------------|--------|
|   | <i>Gg CO<sub>2</sub> ekvivalentov</i> |        |
| POROVNANIE<br>ROKA 2050<br>S ROKOM 1990 | -53,1%                                | -61,4% |
| POROVNANIE<br>ROKA 2050<br>S ROKOM 2005 | 3,1%                                  | -15,3% |
| POROVNANIE<br>ROKA 2030<br>S ROKOM 1990 | -54,2%                                | -59,0% |
| POROVNANIE<br>ROKA 2030<br>S ROKOM 2005 | 0,6%                                  | -10,0% |

## 6. LITERATÚRA

- [1] P. Bielik, „<http://www.agris.cz/>,“ Katedra ekonomiky PEF VŠP, Slovenský poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1989. [Online].  
[http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/61/139512/bielik.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/61/139512/bielik.pdf).
- [2] Grznár, M., Szabo, L., Jankelová, N., „Agrárny sektor Slovenskej republiky po vstupe do Európskej únie“ [Online].  
<https://www.sav.sk/journals/uploads/0920143509%2009%20Grznar%20a%20kol.pdf>.
- [3] NPPC, Projekcie parametrov do roku 2040, Bratislava: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, 2017.
- [4] Nariadenie EP a Rady (EÚ) 2018/842 z 30. mája 2018 o záväznom ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030, ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody, a o zmene nariadenia (EÚ) č. 525/2013 [Online]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0842&from=EN>.
- [5] Národný plán znižovanie emisií znečisťujúcich látok. [Online].  
[https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction\\_napcp/Slovakia%20Draft%20NAPCP%2010May19.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction_napcp/Slovakia%20Draft%20NAPCP%2010May19.pdf). Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2020. [Online].  
[https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/strategia-ochrany-ovzdušia/vlastny-material-narodny-program-znizovania-emisii-sr\\_final.pdf](https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/strategia-ochrany-ovzdušia/vlastny-material-narodny-program-znizovania-emisii-sr_final.pdf).
- [6] MŽP SR, Nízkouhlíková stratégia SR, Bratislava, 2020. [Online].  
<https://www.minzp.sk/klima/nizkouhlikova-strategia/>.
- [8] MPRVSR, „Strategický plán spoločnej poľnohospodárskej politiky pre roky 2023-2027,“ Bratislava, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, 2022. [Online].  
<https://www.mpsr.sk/spolocna-polnohospodarska-politika-2023-2027/462>.
- [9] MŽP SR, „Kódex správnej poľnohospodárskej praxe,“ Bratislava, 2018. [Online].  
[https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/metodicke-postupy-prirucky/kodex\\_spravnej\\_polnohosp\\_praxe\\_final.pdf](https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/metodicke-postupy-prirucky/kodex_spravnej_polnohosp_praxe_final.pdf).
- [10] A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system EK, „Stratégia "z farmy na stôl" v záujme spravodlivého, zdravého potravinového systému šetrného k životnému prostrediu,“ Európska komisia, Brusel, 2020. [Online]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>.
- [11] J. Brouček, Produkcia emisií škodlivých plynov z chovov hovädzieho dobytku a jej znižovanie, Nitra: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra , 2014.
- [12] EEDAP, „Safety and efficacy of a feed additive consisting of 3-nitrooxypropanol (Bovaer®10) for ruminants for milk production and reproduction (DSM Nutritional Products Ltd),“ 2021.
- [13] Sajeev, „Evaluating the potential of dietary crude protein manipulation in reducing ammonia emissions from cattle and pig manure: A meta-analysis,“ Nutrient Cycling in Agroecosystems, %1. vyd. 161–175, 2018.
- [14] IPCC, Agriculture, Forestry and other Land Use Methodology Guideline, ISBN4-87888-032-4, 2006. [Online]. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>.
- [15] Metánová stratégia. Communication from the Commission to the EP, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on an EU strategy to reduce methane emissions. [Online].  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/eu\\_methane\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/eu_methane_strategy.pdf)
- [16] Európska zelená dohoda. [Online]. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

## PRÍLOHY

### P1: Agregované stavy hospodárskych zvierat 1990 – 2020 a ich projekcie do roku 2050

| ROK  | HOVADZÍ DOBYTOK | OŠÍPANÉ   | OVCE    | HYDINA     | KOZY   | KONE   |
|------|-----------------|-----------|---------|------------|--------|--------|
| 1990 | 1 563 070       | 2 520 524 | 600 426 | 16 477 763 | 10 322 | 13 595 |
| 1991 | 1 396 570       | 2 427 997 | 531 263 | 13 866 297 | 16 676 | 12 858 |
| 1992 | 1 181 660       | 2 269 232 | 571 837 | 13 266 789 | 20 278 | 11 652 |
| 1993 | 992 963         | 2 179 029 | 411 442 | 12 234 120 | 24 974 | 11 188 |
| 1994 | 916 153         | 2 037 371 | 397 044 | 14 245 954 | 25 010 | 10 652 |
| 1995 | 928 706         | 2 076 439 | 427 844 | 13 382 391 | 25 046 | 10 109 |
| 1996 | 891 991         | 1 985 223 | 418 823 | 14 147 177 | 26 147 | 9 722  |
| 1997 | 803 398         | 1 809 868 | 417 337 | 14 221 713 | 26 778 | 9 533  |
| 1998 | 704 792         | 1 592 599 | 326 200 | 13 116 796 | 50 905 | 9 550  |
| 1999 | 665 055         | 1 562 106 | 340 346 | 12 247 440 | 51 075 | 9 342  |
| 2000 | 646 148         | 1 488 441 | 347 983 | 13 580 042 | 51 419 | 9 516  |
| 2001 | 625 190         | 1 517 291 | 316 302 | 15 590 404 | 40 386 | 7 883  |
| 2002 | 607 835         | 1 553 880 | 316 028 | 13 959 404 | 40 194 | 8 122  |
| 2003 | 593 182         | 1 443 013 | 325 521 | 14 216 798 | 39 225 | 8 114  |
| 2004 | 540 146         | 1 149 282 | 321 227 | 13 713 239 | 39 012 | 8 209  |
| 2005 | 527 889         | 1 108 265 | 320 486 | 14 084 079 | 39 566 | 8 328  |
| 2006 | 507 820         | 1 104 829 | 332 571 | 13 038 303 | 38 352 | 8 222  |
| 2007 | 501 817         | 951 934   | 347 179 | 12 880 124 | 37 873 | 8 017  |
| 2008 | 488 381         | 748 515   | 361 634 | 11 228 140 | 37 088 | 8 421  |
| 2009 | 471 965         | 740 862   | 376 978 | 13 583 284 | 35 686 | 7 199  |
| 2010 | 467 125         | 687 260   | 394 175 | 12 991 916 | 35 292 | 7 111  |
| 2011 | 463 358         | 580 393   | 393 927 | 11 375 603 | 34 053 | 6 937  |
| 2012 | 471 091         | 631 464   | 409 569 | 11 849 818 | 34 823 | 7 249  |
| 2013 | 467 820         | 637 167   | 399 908 | 10 968 918 | 35 457 | 7 161  |
| 2014 | 465 543         | 641 827   | 391 151 | 12 494 074 | 35 178 | 6 828  |
| 2015 | 457 586         | 633 116   | 381 724 | 12 836 224 | 36 324 | 6 866  |
| 2016 | 446 112         | 585 843   | 368 896 | 12 130 501 | 36 355 | 6 407  |
| 2017 | 439 826         | 614 384   | 365 344 | 13 353 837 | 37 067 | 6 145  |

| ROK  | HOVADŽÍ DOBYTOK | OŠÍPANÉ | OVCE    | HYDINA     | KOZY   | KONE  |
|------|-----------------|---------|---------|------------|--------|-------|
| 2018 | 438 855         | 627 022 | 351 122 | 14 056 914 | 36 907 | 7 102 |
| 2019 | 432 253         | 589 228 | 320 555 | 13 131 941 | 35 594 | 6 960 |
| 2020 | 442 289         | 538 310 | 294 252 | 10 603 624 | 10 589 | 6 099 |
| 2021 | 426 878         | 512 455 | 306 315 | 10 590 490 | 11 434 | 5 928 |
| 2022 | 414 228         | 501 702 | 314 485 | 10 712 939 | 12 441 | 5 797 |
| 2023 | 412 152         | 491 978 | 323 599 | 10 635 389 | 12 508 | 5 666 |
| 2024 | 410 525         | 483 183 | 333 516 | 10 557 838 | 12 561 | 5 536 |
| 2025 | 409 251         | 475 229 | 344 120 | 10 480 287 | 12 603 | 5 405 |
| 2026 | 408 253         | 468 036 | 345 311 | 10 402 737 | 12 639 | 5 275 |
| 2027 | 407 471         | 461 530 | 347 006 | 10 325 185 | 12 665 | 5 145 |
| 2028 | 406 859         | 455 647 | 349 137 | 10 247 636 | 12 685 | 5 015 |
| 2029 | 406 379         | 450 327 | 351 644 | 10 170 084 | 12 701 | 4 885 |
| 2030 | 406 003         | 445 515 | 354 479 | 10 092 533 | 12 714 | 4 755 |
| 2031 | 405 709         | 441 163 | 357 600 | 10 014 982 | 12 725 | 4 626 |
| 2032 | 405 478         | 437 227 | 360 973 | 9 937 432  | 12 734 | 4 496 |
| 2033 | 405 298         | 433 668 | 364 569 | 9 859 881  | 12 739 | 4 367 |
| 2034 | 405 156         | 430 449 | 368 362 | 9 782 331  | 12 744 | 4 238 |
| 2035 | 405 045         | 427 538 | 372 332 | 9 704 779  | 12 748 | 4 109 |
| 2036 | 404 958         | 424 905 | 376 463 | 9 627 229  | 12 751 | 3 980 |
| 2037 | 404 890         | 422 524 | 380 738 | 9 549 677  | 12 754 | 3 851 |
| 2038 | 404 837         | 420 371 | 385 147 | 9 472 127  | 12 756 | 3 722 |
| 2039 | 404 796         | 418 424 | 389 678 | 9 394 575  | 12 757 | 3 594 |
| 2040 | 404 763         | 416 663 | 394 197 | 9 317 026  | 12 759 | 3 465 |
| 2041 | 413 364         | 416 663 | 398 729 | 9 239 474  | 12 988 | 3 331 |
| 2042 | 419 364         | 414 062 | 403 261 | 9 161 925  | 13 196 | 3 198 |
| 2043 | 413 964         | 411 463 | 407 793 | 9 084 373  | 13 404 | 3 064 |
| 2044 | 412 565         | 408 864 | 412 325 | 9 006 822  | 14 610 | 2 931 |
| 2045 | 411 165         | 406 265 | 416 857 | 8 929 270  | 14 818 | 2 798 |
| 2046 | 416 366         | 403 666 | 421 389 | 8 851 720  | 15 026 | 2 665 |
| 2047 | 414 966         | 401 067 | 425 921 | 8 774 171  | 15 232 | 2 532 |
| 2048 | 419 567         | 398 468 | 430 454 | 8 696 620  | 15 441 | 2 398 |

| ROK  | HOVADZÍ DOBYTOK | OŠÍPANÉ | OVCE    | HYDINA    | KOZY   | KONE  |
|------|-----------------|---------|---------|-----------|--------|-------|
| 2049 | 422 167         | 395 869 | 434 986 | 8 619 069 | 15 647 | 2 265 |
| 2050 | 420 768         | 393 270 | 439 518 | 8 541 518 | 15 856 | 2 132 |

**P2: Agregované vstupné parametre 1990 – 2020 a ich projekcie do roku 2050**

| ROK      | PRIEMERNÁ ROČNÁ DOJNOSŤ | PRIEMERNÁ ROČNÁ DOJNOSŤ | PRODUKCIA VLNY | PRÍRASTKY NA VÁHE VO VÝKRME | POČET ODCHOVANÝCH PRASIAŤ | ANORGANICKÉ HNOJIVÁ (WEM) | ANORGANICKÉ HNOJIVÁ (WAM) |
|----------|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| JEDNOTKA | litre/hlavu             |                         | kg/hlavu       |                             | ks/hlavu                  | kg                        |                           |
| 1990     | 2 539,5                 | 74,707                  | 2,843          | 0,667                       | 16,28                     | 222 255 000               | 222 255 000               |
| 1991     | 2 686,6                 | 74,526                  | 2,812          | 0,622                       | 15,15                     | 150 841 000               | 150 841 000               |
| 1992     | 2 833,6                 | 74,346                  | 2,782          | 0,620                       | 13,89                     | 84 618 603                | 84 618 603                |
| 1993     | 2 980,6                 | 74,165                  | 2,751          | 0,614                       | 13,20                     | 64 852 000                | 64 852 000                |
| 1994     | 3 127,6                 | 73,984                  | 2,721          | 0,633                       | 13,51                     | 68 669 000                | 68 669 000                |
| 1995     | 3 274,6                 | 73,804                  | 2,691          | 0,646                       | 14,14                     | 69 587 000                | 69 587 000                |
| 1996     | 3 421,7                 | 73,623                  | 2,660          | 0,638                       | 13,97                     | 74 464 000                | 74 464 000                |
| 1997     | 3 705,3                 | 73,442                  | 2,630          | 0,624                       | 14,52                     | 88 017 000                | 88 017 000                |
| 1998     | 4 114,4                 | 73,261                  | 2,599          | 0,628                       | 14,18                     | 81 842 000                | 81 842 000                |
| 1999     | 4 219,1                 | 73,081                  | 2,569          | 0,677                       | 14,48                     | 65 392 000                | 65 392 000                |
| 2000     | 4 469,7                 | 72,900                  | 2,538          | 0,684                       | 15,05                     | 72 653 000                | 72 653 000                |
| 2001     | 4 769,2                 | 71,283                  | 2,380          | 0,707                       | 15,40                     | 76 032 000                | 76 032 000                |
| 2002     | 5 010,2                 | 79,066                  | 2,576          | 0,700                       | 15,73                     | 88 260 000                | 88 260 000                |
| 2003     | 5 121,0                 | 82,212                  | 2,376          | 0,696                       | 15,12                     | 81 300 000                | 81 300 000                |
| 2004     | 5 134,3                 | 84,249                  | 2,404          | 0,701                       | 15,67                     | 79 911 000                | 79 911 000                |
| 2005     | 5 464,1                 | 75,037                  | 2,418          | 0,741                       | 16,89                     | 81 317 000                | 81 317 000                |
| 2006     | 5 606,2                 | 63,977                  | 2,323          | 0,751                       | 16,95                     | 78 681 120                | 78 681 120                |
| 2007     | 5 871,2                 | 62,804                  | 2,174          | 0,745                       | 17,34                     | 88 935 400                | 88 935 400                |
| 2008     | 5 925,8                 | 61,042                  | 2,334          | 0,733                       | 17,97                     | 87 736 950                | 87 736 950                |
| 2009     | 5 657,3                 | 55,268                  | 1,928          | 0,732                       | 17,85                     | 77 058 450                | 77 058 450                |
| 2010     | 5 553,8                 | 53,240                  | 2,299          | 0,737                       | 17,71                     | 86 873 000                | 86 873 000                |
| 2011     | 5 801,8                 | 58,504                  | 2,440          | 0,730                       | 17,99                     | 92 969 000                | 92 969 000                |
| 2012     | 6 096,1                 | 64,679                  | 2,253          | 0,732                       | 18,00                     | 101 004 000               | 101 004 000               |
| 2013     | 6 178,0                 | 75,793                  | 1,901          | 0,736                       | 20,44                     | 113 581 390               | 113 581 390               |

| ROK      | PRIEMERNÁ ROČNÁ DOJNOSŤ | PRIEMERNÁ ROČNÁ DOJNOSŤ | PRODUKCIA VLNY | PRÍRASTKY NA VÁHE VO VÝKRME | POČET ODCHOVANÝCH PRASIAŤ | ANORGANICKÉ HNOJIVÁ (WEM) | ANORGANICKÉ HNOJIVÁ (WAM) |
|----------|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| JEDNOTKA | litre/hlavu             |                         | kg/hlavu       |                             | ks/hlavu                  | kg                        |                           |
| 2014     | 6 563,5                 | 92,336                  | 2,024          | 0,732                       | 21,77                     | 119 036 050               | 119 036 050               |
| 2015     | 6 596,3                 | 77,793                  | 2,092          | 0,731                       | 21,12                     | 114 773 000               | 114 773 000               |
| 2016     | 6 958,7                 | 61,417                  | 1,870          | 0,720                       | 11,26                     | 126 235 769               | 126 235 769               |
| 2017     | 7 257,7                 | 75,213                  | 1,923          | 0,734                       | 11,90                     | 122 541 152               | 122 541 152               |
| 2018     | 7 383,9                 | 82,513                  | 2,306          | 0,747                       | 11,05                     | 128 976 885               | 128 976 885               |
| 2019     | 7 379,1                 | 72,164                  | 2,084          | 0,741                       | 13,59                     | 128 532 971               | 128 532 971               |
| 2020     | 7 279,0                 | 72,722                  | 2,249          | 0,746                       | 13,67                     | 127 676 520               | 127 676 520               |
| 2021     | 7 402,7                 | 72,613                  | 2,209          | 0,750                       | 13,76                     | 128 414 582               | 128 414 582               |
| 2022     | 7 524,1                 | 74,348                  | 2,177          | 0,755                       | 13,84                     | 129 152 644               | 129 152 644               |
| 2023     | 7 642,3                 | 80,611                  | 2,150          | 0,760                       | 13,93                     | 129 890 706               | 129 890 706               |
| 2024     | 7 757,5                 | 80,236                  | 2,129          | 0,764                       | 14,01                     | 130 628 768               | 130 628 768               |
| 2025     | 7 869,7                 | 76,754                  | 2,112          | 0,769                       | 14,10                     | 131 366 829               | 105 093 464               |
| 2026     | 7 979,0                 | 77,108                  | 2,098          | 0,774                       | 14,18                     | 132 104 891               | 102 416 455               |
| 2027     | 8 085,7                 | 76,045                  | 2,087          | 0,779                       | 14,26                     | 132 842 953               | 102 988 649               |
| 2028     | 8 189,7                 | 70,599                  | 2,079          | 0,783                       | 14,35                     | 133 581 015               | 103 560 844               |
| 2029     | 8 291,2                 | 71,364                  | 2,073          | 0,788                       | 14,43                     | 134 319 077               | 104 133 038               |
| 2030     | 8 390,1                 | 71,116                  | 2,068          | 0,793                       | 14,52                     | 135 057 139               | 104 705 233               |
| 2031     | 8 486,7                 | 70,908                  | 2,064          | 0,797                       | 14,60                     | 135 795 201               | 101 918 693               |
| 2032     | 8 580,9                 | 74,910                  | 2,062          | 0,802                       | 14,69                     | 136 533 263               | 102 472 633               |
| 2033     | 8 672,7                 | 76,240                  | 2,060          | 0,807                       | 14,77                     | 137 271 325               | 103 026 572               |
| 2034     | 8 762,3                 | 80,843                  | 2,059          | 0,811                       | 14,86                     | 138 009 387               | 103 580 511               |
| 2035     | 8 849,7                 | 78,117                  | 2,059          | 0,816                       | 14,94                     | 138 747 449               | 104 134 451               |
| 2036     | 8 934,9                 | 75,241                  | 2,059          | 0,821                       | 15,02                     | 139 485 511               | 101 238 381               |
| 2037     | 9 018,0                 | 70,196                  | 2,059          | 0,826                       | 15,11                     | 140 223 573               | 101 774 065               |
| 2038     | 9 099,0                 | 69,815                  | 2,059          | 0,830                       | 15,19                     | 140 961 635               | 102 309 749               |
| 2039     | 9 177,9                 | 69,775                  | 2,060          | 0,835                       | 15,28                     | 141 699 697               | 102 845 434               |
| 2040     | 9 254,8                 | 69,429                  | 2,060          | 0,840                       | 15,36                     | 142 437 759               | 103 381 118               |
| 2041     | 9 329,7                 | 71,488                  | 2,059          | 0,844                       | 15,45                     | 143 175 821               | 96 834 233                |
| 2042     | 9 402,6                 | 70,557                  | 2,058          | 0,849                       | 15,53                     | 143 913 883               | 97 333 407                |

| ROK      | PRIEMERNÁ ROČNÁ DOJNOSŤ | PRIEMERNÁ ROČNÁ DOJNOSŤ | PRODUKCIA VLNY | PRÍRASTKY NA VÁHE VO VÝKRME | POČET ODCHOVANÝCH PRASIAŤ | ANORGANICKÉ HNOJIVÁ (WEM) | ANORGANICKÉ HNOJIVÁ (WAM) |
|----------|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| JEDNOTKA | litre/hlavu             |                         | kg/hlavu       |                             | ks/hlavu                  | kg                        |                           |
| 2043     | 9 473,7                 | 76,865                  | 2,057          | 0,854                       | 15,61                     | 144 651 945               | 97 832 581                |
| 2044     | 9 542,8                 | 82,224                  | 2,054          | 0,858                       | 15,70                     | 145 390 007               | 98 331 755                |
| 2045     | 9 610,0                 | 76,269                  | 2,052          | 0,863                       | 15,78                     | 146 128 069               | 98 830 929                |
| 2046     | 9 675,4                 | 69,410                  | 2,048          | 0,868                       | 15,87                     | 146 866 131               | 92 064 983                |
| 2047     | 9 739,0                 | 69,430                  | 2,045          | 0,872                       | 15,95                     | 147 604 193               | 92 527 647                |
| 2048     | 9 800,8                 | 68,243                  | 2,040          | 0,877                       | 16,04                     | 148 342 255               | 92 990 310                |
| 2049     | 9 860,8                 | 68,106                  | 2,035          | 0,882                       | 16,12                     | 149 080 317               | 93 452 974                |
| 2050     | 9 919,1                 | 70,027                  | 2,030          | 0,887                       | 16,20                     | 149 818 379               | 93 915 638                |

**P3: Zberové plochy plodín a úroda plodín 1990 – 2020 a ich projekcie do roku 2050**

| ROK  | PŠENICA |      | RAŽ   |      | JAČMEŇ |      | OVOS  |      | KUKURICA |      | ZEMIAKY |      | CUKROVÁ REPA |      | OLEJNINY |      | TABAK |      |
|------|---------|------|-------|------|--------|------|-------|------|----------|------|---------|------|--------------|------|----------|------|-------|------|
|      | kha     | t/ha | kha   | t/ha | kha    | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha     | t/ha | kha          | t/ha | kha      | t/ha | kha   | t/ha |
| 1990 | 416,78  | 5,0  | 46,35 | 3,9  | 189,49 | 4,8  | 13,37 | 3,5  | 103,91   | 3,6  | 55,16   | 14,1 | 51,30        | 30,8 | 71,34    | 2,0  | 3,02  | 1,5  |
| 1991 | 406,78  | 5,2  | 38,22 | 3,4  | 209,00 | 4,6  | 14,16 | 3,1  | 131,67   | 5,4  | 54,62   | 12,3 | 48,31        | 31,1 | 96,21    | 2,2  | 2,97  | 1,6  |
| 1992 | 353,70  | 4,8  | 23,82 | 3,2  | 251,54 | 4,1  | 14,38 | 2,8  | 150,31   | 4,5  | 51,15   | 12,9 | 45,16        | 29,4 | 70,15    | 1,9  | 2,61  | 1,2  |
| 1993 | 397,28  | 3,9  | 22,86 | 3,0  | 247,39 | 3,3  | 13,98 | 2,5  | 145,95   | 4,6  | 47,21   | 18,2 | 32,27        | 34,3 | 73,90    | 1,7  | 1,89  | 1,3  |
| 1994 | 442,03  | 4,9  | 31,15 | 3,1  | 238,00 | 3,7  | 14,39 | 2,5  | 125,93   | 4,1  | 41,27   | 9,7  | 32,12        | 34,6 | 86,90    | 1,8  | 1,30  | 1,5  |
| 1995 | 436,68  | 4,4  | 30,90 | 2,9  | 233,57 | 3,4  | 15,75 | 2,7  | 121,86   | 4,9  | 39,88   | 11,1 | 34,27        | 34,3 | 123,70   | 1,9  | 1,08  | 1,6  |
| 1996 | 414,77  | 4,1  | 28,74 | 2,5  | 225,70 | 3,2  | 18,02 | 2,3  | 130,37   | 5,8  | 40,83   | 19,0 | 41,60        | 40,8 | 134,17   | 1,9  | 0,70  | 1,6  |
| 1997 | 412,47  | 4,6  | 29,65 | 2,8  | 242,64 | 3,6  | 19,50 | 2,5  | 137,65   | 6,0  | 32,48   | 15,5 | 47,12        | 35,4 | 138,96   | 1,9  | 0,65  | 1,5  |
| 1998 | 428,83  | 4,2  | 34,39 | 2,8  | 249,01 | 3,5  | 18,85 | 2,5  | 115,78   | 5,5  | 28,75   | 14,3 | 34,83        | 38,2 | 139,72   | 1,7  | 0,96  | 1,6  |
| 1999 | 295,83  | 4,0  | 29,83 | 2,3  | 245,87 | 2,9  | 22,80 | 2,1  | 129,94   | 6,0  | 26,83   | 14,3 | 34,46        | 40,8 | 225,86   | 1,7  | 0,84  | 1,5  |
| 2000 | 405,25  | 3,1  | 31,50 | 2,0  | 199,37 | 2,0  | 20,86 | 1,2  | 144,98   | 3,0  | 27,07   | 15,5 | 31,65        | 30,4 | 173,89   | 1,5  | 1,13  | 1,7  |
| 2001 | 448,88  | 4,0  | 38,22 | 3,0  | 186,42 | 3,3  | 16,98 | 1,9  | 122,63   | 5,0  | 26,18   | 12,4 | 31,54        | 40,8 | 180,72   | 2,1  | 1,25  | 1,6  |
| 2002 | 405,83  | 3,8  | 38,05 | 2,5  | 194,69 | 3,6  | 20,48 | 2,1  | 140,41   | 5,4  | 26,06   | 18,6 | 30,86        | 43,6 | 201,56   | 2,0  | 1,10  | 1,8  |
| 2003 | 306,92  | 3,0  | 25,16 | 2,5  | 269,27 | 3,0  | 30,42 | 1,9  | 146,00   | 4,1  | 25,70   | 15,3 | 32,00        | 36,6 | 208,94   | 1,6  | 1,08  | 1,8  |
| 2004 | 367,77  | 4,8  | 32,48 | 3,8  | 221,99 | 4,1  | 24,49 | 2,3  | 147,84   | 5,8  | 24,23   | 15,8 | 35,51        | 45,0 | 196,73   | 2,4  | 0,94  | 1,4  |
| 2005 | 372,96  | 4,3  | 24,17 | 2,8  | 204,25 | 3,6  | 19,16 | 2,0  | 154,09   | 7,0  | 19,10   | 15,8 | 33,22        | 52,2 | 213,51   | 2,1  | 0,93  | 1,1  |

| ROK  | PŠENICA |      | RAŽ   |      | JAČMEŇ |      | OVOS  |      | KUKURICA |      | ZEMIAKY |       | ČUKROVÁ REPA |       | OLEJNINY |      | TABAK |      |
|------|---------|------|-------|------|--------|------|-------|------|----------|------|---------|-------|--------------|-------|----------|------|-------|------|
|      | kha     | t/ha | kha   | t/ha | kha    | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha     | t/ha  | kha          | t/ha  | kha      | t/ha | kha   | t/ha |
| 2006 | 349,11  | 3,9  | 12,51 | 2,4  | 184,52 | 3,5  | 19,53 | 2,1  | 151,01   | 5,6  | 18,38   | 14,3  | 27,72        | 49,5  | 250,40   | 2,1  | 0,92  | 0,7  |
| 2007 | 360,70  | 3,8  | 20,68 | 2,6  | 209,93 | 3,1  | 20,83 | 1,8  | 157,26   | 4,0  | 17,77   | 16,2  | 18,86        | 44,9  | 231,35   | 2,0  | 0,59  | 0,7  |
| 2008 | 373,66  | 4,9  | 25,94 | 3,1  | 213,05 | 4,2  | 17,04 | 2,1  | 154,24   | 8,2  | 14,27   | 17,2  | 11,12        | 61,1  | 249,33   | 2,5  | 0,01  | 0,1  |
| 2009 | 379,20  | 4,1  | 19,56 | 2,9  | 195,83 | 3,5  | 15,93 | 2,2  | 144,24   | 6,9  | 11,62   | 18,6  | 15,95        | 56,0  | 267,71   | 2,2  | 0,02  | 0,1  |
| 2010 | 342,12  | 3,5  | 15,90 | 2,2  | 133,01 | 2,7  | 14,78 | 1,7  | 166,59   | 5,5  | 10,99   | 11,5  | 17,93        | 54,5  | 267,03   | 1,9  | 0,00  | 0,2  |
| 2011 | 362,85  | 4,5  | 12,98 | 3,2  | 135,73 | 3,9  | 15,19 | 2,4  | 202,04   | 7,2  | 10,37   | 20,9  | 18,10        | 64,1  | 257,38   | 2,2  | 0,02  | 0,9  |
| 2012 | 388,15  | 3,3  | 15,72 | 3,1  | 147,99 | 3,2  | 15,77 | 2,1  | 212,34   | 5,5  | 8,93    | 18,5  | 19,74        | 45,3  | 223,07   | 2,0  | 0,00  | 0,0  |
| 2013 | 367,68  | 4,6  | 22,39 | 3,9  | 121,30 | 3,7  | 13,90 | 2,2  | 221,54   | 5,1  | 8,98    | 18,3  | 20,33        | 56,3  | 253,34   | 2,4  | 0,01  | 0,3  |
| 2014 | 379,28  | 5,5  | 14,59 | 3,7  | 138,83 | 4,9  | 15,37 | 2,5  | 216,19   | 8,4  | 9,11    | 19,6  | 22,21        | 69,8  | 241,66   | 3,1  | 0,00  | 0,0  |
| 2015 | 377,90  | 5,5  | 11,58 | 3,6  | 139,99 | 4,8  | 15,88 | 2,7  | 191,44   | 4,9  | 8,07    | 17,9  | 21,52        | 56,0  | 244,32   | 2,3  | 0,01  | 1,1  |
| 2016 | 416,58  | 5,8  | 11,73 | 3,5  | 114,97 | 5,1  | 13,59 | 2,6  | 184,81   | 9,3  | 8,26    | 21,5  | 21,48        | 70,2  | 253,17   | 3,1  | 0,01  | 0,8  |
| 2017 | 373,67  | 4,7  | 9,97  | 3,3  | 120,33 | 4,5  | 14,82 | 2,4  | 187,81   | 5,7  | 7,45    | 20,1  | 22,38        | 55,0  | 291,20   | 2,7  | 0,01  | 1,0  |
| 2018 | 403,37  | 4,8  | 2,30  | 2,7  | 124,16 | 3,9  | 12,93 | 2,3  | 179,03   | 8,5  | 7,76    | 21,9  | 21,91        | 59,9  | 280,92   | 2,8  | 0,00  | 0,6  |
| 2019 | 406,82  | 5,58 | 13,56 | 2,75 | 126,37 | 4,12 | 12,09 | 2,58 | 197,24   | 7,29 | 8,19    | 20,25 | 21,72        | 65,02 | 257,07   | 2,84 | 0,01  | 1,26 |
| 2020 | 387,08  | 5,75 | 12,46 | 2,76 | 130,86 | 4,14 | 12,26 | 2,58 | 191,48   | 7,40 | 7,00    | 20,49 | 21,08        | 66,27 | 265,51   | 2,87 | 0,01  | 1,23 |
| 2021 | 372,33  | 5,91 | 18,05 | 2,77 | 93,03  | 4,16 | 11,86 | 2,58 | 208,48   | 7,51 | 12,23   | 20,74 | 26,62        | 67,52 | 303,56   | 2,91 | 0,01  | 1,21 |
| 2022 | 374,60  | 6,07 | 18,27 | 2,77 | 90,76  | 4,18 | 11,50 | 2,58 | 211,60   | 7,61 | 12,43   | 20,99 | 25,66        | 68,77 | 311,11   | 2,94 | 0,01  | 1,19 |
| 2023 | 332,04  | 6,24 | 18,41 | 2,78 | 88,49  | 4,19 | 11,15 | 2,58 | 214,71   | 7,72 | 12,80   | 21,24 | 24,70        | 70,01 | 318,66   | 2,97 | 0,01  | 1,16 |
| 2024 | 355,43  | 6,40 | 18,47 | 2,79 | 86,22  | 4,21 | 10,79 | 2,59 | 214,71   | 7,83 | 13,35   | 21,49 | 23,74        | 71,26 | 326,21   | 3,01 | 0,01  | 1,14 |
| 2025 | 367,85  | 6,56 | 18,49 | 2,80 | 83,96  | 4,23 | 10,43 | 2,59 | 214,71   | 7,83 | 14,07   | 21,73 | 22,78        | 72,51 | 333,76   | 3,04 | 0,01  | 1,11 |
| 2026 | 370,12  | 6,72 | 18,46 | 2,81 | 81,69  | 4,24 | 10,08 | 2,59 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 21,98 | 21,82        | 73,76 | 341,30   | 3,07 | 0,01  | 1,09 |
| 2027 | 327,56  | 6,89 | 18,38 | 2,82 | 79,42  | 4,26 | 9,72  | 2,59 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 22,23 | 20,86        | 75,01 | 348,85   | 3,11 | 0,01  | 1,06 |
| 2028 | 350,95  | 6,89 | 18,27 | 2,82 | 77,16  | 4,28 | 9,36  | 2,59 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 22,48 | 19,90        | 76,26 | 356,40   | 3,14 | 0,01  | 1,03 |
| 2029 | 363,37  | 6,89 | 18,13 | 2,83 | 74,89  | 4,29 | 9,00  | 2,60 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 22,73 | 18,95        | 77,51 | 356,40   | 3,17 | 0,01  | 1,01 |
| 2030 | 365,64  | 6,89 | 17,96 | 2,84 | 72,62  | 4,31 | 8,65  | 2,60 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 22,97 | 17,99        | 78,76 | 356,40   | 3,21 | 0,01  | 0,98 |
| 2031 | 323,08  | 6,89 | 17,77 | 2,85 | 70,36  | 4,33 | 8,29  | 2,60 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 23,22 | 17,03        | 78,76 | 356,40   | 3,24 | 0,01  | 0,95 |
| 2032 | 346,47  | 6,89 | 17,55 | 2,86 | 68,09  | 4,34 | 7,93  | 2,60 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 23,47 | 16,08        | 78,76 | 356,40   | 3,27 | 0,01  | 0,93 |
| 2033 | 358,89  | 6,89 | 17,31 | 2,87 | 65,82  | 4,36 | 7,58  | 2,61 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 23,72 | 15,13        | 78,76 | 356,40   | 3,31 | 0,01  | 0,90 |
| 2034 | 361,16  | 6,89 | 17,06 | 2,87 | 63,56  | 4,38 | 7,22  | 2,61 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 23,96 | 14,17        | 78,76 | 356,40   | 3,34 | 0,01  | 0,87 |
| 2035 | 318,60  | 6,89 | 16,78 | 2,88 | 61,29  | 4,39 | 6,86  | 2,61 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,21 | 13,22        | 78,76 | 356,40   | 3,37 | 0,01  | 0,84 |

| ROK  | PŠENICA |      | RAŽ   |      | JAČMEŇ |      | OVOS |      | KUKURICA |      | ZEMIAKY |       | ČUKROVÁ REPA |       | OLEJNINY |      | TABAK |      |
|------|---------|------|-------|------|--------|------|------|------|----------|------|---------|-------|--------------|-------|----------|------|-------|------|
|      | kha     | t/ha | kha   | t/ha | kha    | t/ha | kha  | t/ha | kha      | t/ha | kha     | t/ha  | kha          | t/ha  | kha      | t/ha | kha   | t/ha |
| 2036 | 341,99  | 6,89 | 16,49 | 2,89 | 59,02  | 4,41 | 6,50 | 2,61 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,46 | 12,27        | 78,76 | 356,40   | 3,41 | 0,01  | 0,82 |
| 2037 | 354,41  | 6,89 | 16,19 | 2,90 | 56,75  | 4,43 | 6,15 | 2,61 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 11,32        | 78,76 | 356,40   | 3,44 | 0,02  | 0,79 |
| 2038 | 356,68  | 6,89 | 15,87 | 2,91 | 54,49  | 4,44 | 5,79 | 2,62 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 10,37        | 78,76 | 356,40   | 3,47 | 0,02  | 0,76 |
| 2039 | 314,12  | 6,89 | 15,54 | 2,92 | 52,22  | 4,46 | 5,43 | 2,62 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 9,42         | 78,76 | 356,40   | 3,51 | 0,02  | 0,73 |
| 2040 | 337,51  | 6,89 | 15,19 | 2,92 | 49,95  | 4,48 | 5,08 | 2,62 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 8,47         | 78,76 | 356,40   | 3,54 | 0,02  | 0,70 |
| 2041 | 349,93  | 6,89 | 14,84 | 2,93 | 47,69  | 4,49 | 4,72 | 2,62 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 7,52         | 78,76 | 356,40   | 3,57 | 0,02  | 0,67 |
| 2042 | 352,20  | 6,89 | 14,47 | 2,94 | 45,42  | 4,51 | 4,36 | 2,62 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 6,58         | 78,76 | 356,40   | 3,61 | 0,02  | 0,64 |
| 2043 | 309,64  | 6,89 | 14,09 | 2,95 | 43,15  | 4,53 | 4,01 | 2,63 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,64 | 0,02  | 0,62 |
| 2044 | 333,03  | 6,89 | 13,71 | 2,96 | 40,89  | 4,54 | 3,65 | 2,63 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,67 | 0,02  | 0,59 |
| 2045 | 345,45  | 6,89 | 13,31 | 2,97 | 38,62  | 4,56 | 3,29 | 2,63 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,71 | 0,02  | 0,56 |
| 2046 | 347,72  | 6,89 | 12,91 | 2,97 | 36,35  | 4,58 | 2,93 | 2,63 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,74 | 0,02  | 0,53 |
| 2047 | 305,16  | 6,89 | 12,50 | 2,98 | 34,09  | 4,59 | 2,58 | 2,63 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,77 | 0,02  | 0,50 |
| 2048 | 328,55  | 6,89 | 12,08 | 2,99 | 31,82  | 4,61 | 2,22 | 2,64 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,81 | 0,02  | 0,47 |
| 2049 | 340,97  | 6,89 | 11,65 | 2,99 | 29,55  | 4,63 | 1,86 | 2,64 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,84 | 0,02  | 0,44 |
| 2050 | 343,24  | 6,89 | 11,22 | 2,99 | 27,28  | 4,64 | 1,51 | 2,64 | 214,71   | 7,83 | 14,93   | 24,71 | 5,63         | 78,76 | 356,40   | 3,87 | 0,02  | 0,41 |

P4: Zberové plochy plodín a úroda plodín 1990 – 2020 a ich projekcie do roku 2050

| ROK  | KUKURICA NA SILÁŽ |      | TRVALÉ TRÁVNATÉ PORASTY |      | HRACH |      | ŠOŠOVICA |      | FAZUĽA |      | OSTATNÉ STRUKOVINY |      | SÓJA |      | ĎATELINA |      | LUCERNA SIATA |      |
|------|-------------------|------|-------------------------|------|-------|------|----------|------|--------|------|--------------------|------|------|------|----------|------|---------------|------|
|      | kha               | t/ha | kha                     | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha    | t/ha | kha                | t/ha | kha  | t/ha | kha      | t/ha | kha           | t/ha |
| 1990 | 229,6             | 21,9 | 776,6                   | 2,5  | 28,2  | 2,6  | 2,6      | 0,6  | 2,3    | 1,1  | 11,6               | 1,6  | 5,2  | 0,8  | 31,0     | 8,2  | 110,0         | 8,4  |
| 1991 | 177,6             | 31,4 | 776,3                   | 2,4  | 36,7  | 2,6  | 1,8      | 1,1  | 3,2    | 1,1  | 10,3               | 1,5  | 7,5  | 1,4  | 28,2     | 8,0  | 108,1         | 9,4  |
| 1992 | 185,3             | 21,5 | 779,6                   | 1,7  | 51,3  | 2,7  | 2,9      | 1,0  | 3,6    | 1,2  | 7,6                | 1,8  | 4,4  | 0,9  | 31,9     | 6,5  | 108,3         | 8,2  |
| 1993 | 167,3             | 25,4 | 805,0                   | 1,4  | 57,0  | 1,9  | 1,4      | 1,0  | 2,0    | 1,3  | 5,0                | 1,8  | 1,1  | 1,2  | 25,9     | 5,2  | 100,7         | 7,6  |
| 1994 | 160,0             | 19,6 | 809,6                   | 1,7  | 45,8  | 3,0  | 1,3      | 0,9  | 1,8    | 1,7  | 6,0                | 3,2  | 0,9  | 1,4  | 22,0     | 5,9  | 94,1          | 8,3  |
| 1995 | 145,7             | 23,4 | 814,0                   | 1,7  | 42,5  | 2,3  | 1,5      | 0,7  | 1,4    | 1,6  | 4,2                | 2,0  | 0,8  | 1,4  | 18,9     | 5,7  | 86,2          | 7,5  |
| 1996 | 137,3             | 27,1 | 817,2                   | 1,7  | 35,5  | 2,2  | 1,6      | 1,0  | 1,5    | 1,6  | 4,0                | 1,5  | 0,9  | 1,7  | 18,8     | 6,0  | 76,5          | 8,0  |
| 1997 | 126,8             | 27,1 | 822,2                   | 1,8  | 26,2  | 2,2  | 1,2      | 0,6  | 1,4    | 1,7  | 4,2                | 1,4  | 1,0  | 1,9  | 16,4     | 6,6  | 70,3          | 7,8  |
| 1998 | 119,0             | 26,2 | 806,2                   | 2,0  | 15,6  | 2,5  | 0,9      | 1,2  | 1,4    | 1,6  | 15,1               | 1,9  | 3,3  | 1,7  | 13,6     | 6,5  | 67,6          | 7,5  |

| ROK  | KUKURICA NA SILÁŽ |       | TRVALÉ TRÁVNATÉ PORASTY |      | HRACH |      | ŠOŠOVICA |      | FAZUĽA |      | OSTATNÉ STRUKOVINY |      | SÓJA  |      | ĎATELINA |      | LUCERNA SIATA |      |
|------|-------------------|-------|-------------------------|------|-------|------|----------|------|--------|------|--------------------|------|-------|------|----------|------|---------------|------|
|      | kha               | t/ha  | kha                     | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha    | t/ha | kha                | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha           | t/ha |
| 1999 | 122,2             | 25,2  | 824,4                   | 1,7  | 11,5  | 2,1  | 1,1      | 0,9  | 2,5    | 1,5  | 14,6               | 1,9  | 4,2   | 1,5  | 13,2     | 6,6  | 69,6          | 7,9  |
| 2000 | 113,4             | 16,7  | 831,2                   | 1,0  | 8,1   | 1,3  | 0,5      | 0,4  | 1,9    | 1,2  | 8,7                | 1,2  | 5,9   | 0,8  | 12,6     | 4,3  | 62,2          | 6,0  |
| 2001 | 102,1             | 25,3  | 760,1                   | 2,1  | 8,4   | 2,7  | 0,4      | 1,4  | 0,4    | 1,4  | 2,6                | 1,4  | 6,3   | 1,7  | 11,8     | 6,8  | 62,3          | 8,3  |
| 2002 | 96,8              | 27,4  | 771,0                   | 1,6  | 4,0   | 3,0  | 0,5      | 1,1  | 0,7    | 1,1  | 7,3                | 2,3  | 9,3   | 1,6  | 8,8      | 5,9  | 62,5          | 7,6  |
| 2003 | 99,0              | 21,2  | 769,7                   | 1,2  | 4,9   | 1,7  | 0,9      | 0,9  | 0,7    | 1,1  | 10,0               | 1,5  | 11,0  | 1,1  | 6,5      | 4,0  | 61,5          | 5,5  |
| 2004 | 92,5              | 20,5  | 490,7                   | 2,3  | 5,4   | 3,4  | 1,4      | 1,1  | 0,7    | 0,9  | 7,3                | 2,4  | 8,5   | 1,6  | 6,0      | 6,8  | 61,0          | 7,7  |
| 2005 | 87,3              | 26,6  | 498,7                   | 2,0  | 6,1   | 2,5  | 1,0      | 1,3  | 0,7    | 0,9  | 8,6                | 2,1  | 10,9  | 1,7  | 6,2      | 4,9  | 60,3          | 7,1  |
| 2006 | 84,5              | 23,6  | 506,6                   | 2,0  | 5,2   | 2,4  | 0,7      | 1,1  | 0,7    | 0,8  | 10,4               | 1,9  | 12,0  | 1,7  | 6,2      | 4,4  | 53,9          | 6,9  |
| 2007 | 79,4              | 23,2  | 502,8                   | 1,8  | 5,2   | 2,1  | 0,4      | 0,7  | 0,7    | 0,7  | 7,2                | 1,6  | 7,8   | 1,4  | 4,9      | 4,6  | 52,2          | 7,0  |
| 2008 | 75,7              | 29,1  | 504,0                   | 2,0  | 4,3   | 2,2  | 0,3      | 0,9  | 0,2    | 1,1  | 4,9                | 1,7  | 5,4   | 2,1  | 4,5      | 4,8  | 50,4          | 7,6  |
| 2009 | 70,3              | 26,8  | 508,3                   | 1,9  | 3,2   | 2,1  | 0,3      | 1,0  | 0,2    | 1,0  | 5,4                | 1,4  | 9,3   | 1,7  | 4,8      | 4,1  | 51,6          | 7,0  |
| 2010 | 76,5              | 22,4  | 489,4                   | 2,1  | 5,9   | 1,6  | 0,7      | 0,5  | 0,3    | 0,5  | 4,7                | 1,6  | 14,0  | 1,7  | 4,6      | 3,9  | 53,5          | 6,5  |
| 2011 | 77,3              | 28,7  | 507,8                   | 2,0  | 3,8   | 2,5  | 0,7      | 1,4  | 0,1    | 0,9  | 3,3                | 2,2  | 19,7  | 1,9  | 4,4      | 4,7  | 48,6          | 6,5  |
| 2012 | 85,1              | 26,8  | 507,1                   | 1,8  | 2,6   | 1,6  | 0,6      | 0,8  | 0,1    | 0,7  | 3,6                | 1,3  | 21,9  | 1,9  | 4,6      | 5,6  | 46,3          | 6,4  |
| 2013 | 93,2              | 23,6  | 507,9                   | 2,1  | 2,1   | 2,2  | 0,4      | 0,9  | 0,1    | 1,0  | 2,1                | 1,9  | 29,2  | 1,4  | 4,6      | 4,6  | 47,4          | 7,1  |
| 2014 | 85,8              | 31,0  | 529,5                   | 2,3  | 2,5   | 2,7  | 0,2      | 0,3  | 0,1    | 1,9  | 3,3                | 2,2  | 33,2  | 2,5  | 5,3      | 5,3  | 48,2          | 7,4  |
| 2015 | 89,5              | 23,0  | 519,8                   | 2,1  | 3,1   | 3,5  | 0,4      | 1,1  | 0,1    | 1,3  | 6,5                | 2,4  | 43,4  | 1,4  | 5,9      | 4,4  | 48,7          | 5,8  |
| 2016 | 78,1              | 34,9  | 514,9                   | 2,4  | 3,3   | 3,0  | 0,5      | 0,6  | 0,1    | 1,5  | 7,8                | 2,0  | 34,9  | 2,7  | 6,1      | 6,2  | 47,2          | 7,0  |
| 2017 | 81,4              | 25,3  | 502,5                   | 2,3  | 3,8   | 2,5  | 0,5      | 1,2  | 0,1    | 0,8  | 8,0                | 2,0  | 43,9  | 2,3  | 7,1      | 4,3  | 47,1          | 5,6  |
| 2018 | 73,1              | 32,5  | 509,9                   | 2,2  | 3,1   | 2,2  | 0,4      | 0,7  | 0,1    | 1,4  | 4,9                | 2,0  | 45,3  | 2,3  | 7,1      | 5,2  | 49,1          | 6,3  |
| 2019 | 75,10             | 27,42 | 513,59                  | 2,26 | 4,15  | 2,42 | 0,12     | 0,85 | 0,10   | 1,37 | 6,50               | 2,17 | 47,60 | 2,28 | 8,04     | 4,67 | 52,18         | 6,10 |
| 2020 | 67,58             | 27,62 | 512,20                  | 2,28 | 5,35  | 2,42 | 0,22     | 0,85 | 0,06   | 1,36 | 10,69              | 1,50 | 51,07 | 2,32 | 9,02     | 4,58 | 52,58         | 6,02 |
| 2021 | 96,91             | 27,82 | 516,55                  | 2,29 | 15,51 | 2,41 | 1,13     | 0,85 | 0,09   | 1,35 | 4,82               | 1,68 | 39,75 | 2,36 | 10,39    | 4,50 | 42,57         | 5,95 |
| 2022 | 93,10             | 28,02 | 517,71                  | 2,30 | 16,56 | 2,41 | 1,14     | 0,85 | 0,09   | 1,34 | 4,69               | 2,37 | 41,10 | 2,40 | 9,55     | 4,41 | 40,39         | 5,87 |
| 2023 | 89,29             | 28,22 | 518,87                  | 2,32 | 17,30 | 2,41 | 1,15     | 0,85 | 0,09   | 1,33 | 4,56               | 1,78 | 42,44 | 2,44 | 8,71     | 4,33 | 38,21         | 5,79 |
| 2024 | 85,48             | 28,42 | 520,03                  | 2,33 | 17,82 | 2,41 | 1,16     | 0,85 | 0,09   | 1,31 | 4,43               | 2,99 | 43,79 | 2,47 | 7,87     | 4,24 | 36,03         | 5,71 |

| ROK  | KUKURICA NA SILÁŽ |       | TRVALÉ TRÁVNATÉ PORASTY |      | HRACH |      | ŠOŠOVICA |      | FAZUĽA |      | OSTATNÉ STRUKOVINY |      | SÓJA  |      | ĎATELINA |      | LUCERNA SIATA |      |
|------|-------------------|-------|-------------------------|------|-------|------|----------|------|--------|------|--------------------|------|-------|------|----------|------|---------------|------|
|      | kha               | t/ha  | kha                     | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha    | t/ha | kha                | t/ha | kha   | t/ha | kha      | t/ha | kha           | t/ha |
| 2025 | 81,67             | 28,62 | 521,19                  | 2,34 | 18,17 | 2,41 | 1,16     | 0,85 | 0,09   | 1,30 | 4,29               | 2,34 | 45,13 | 2,51 | 7,03     | 4,15 | 33,85         | 5,63 |
| 2026 | 77,86             | 28,82 | 522,35                  | 2,35 | 18,39 | 2,41 | 1,16     | 0,85 | 0,09   | 1,29 | 4,16               | 1,97 | 46,48 | 2,55 | 6,19     | 4,07 | 31,67         | 5,56 |
| 2027 | 74,06             | 29,02 | 523,51                  | 2,37 | 18,50 | 2,41 | 1,15     | 0,85 | 0,09   | 1,28 | 4,03               | 1,80 | 47,83 | 2,59 | 5,35     | 3,98 | 29,49         | 5,48 |
| 2028 | 70,26             | 29,22 | 524,67                  | 2,38 | 18,52 | 2,41 | 1,15     | 0,85 | 0,09   | 1,27 | 3,90               | 2,05 | 49,17 | 2,63 | 4,51     | 3,90 | 27,31         | 5,40 |
| 2029 | 66,46             | 29,42 | 525,83                  | 2,39 | 18,46 | 2,41 | 1,14     | 0,84 | 0,09   | 1,26 | 3,77               | 2,20 | 50,52 | 2,66 | 3,68     | 3,81 | 25,13         | 5,32 |
| 2030 | 62,66             | 29,62 | 526,99                  | 2,41 | 18,33 | 2,41 | 1,13     | 0,84 | 0,09   | 1,24 | 3,63               | 1,54 | 51,86 | 2,70 | 2,84     | 3,72 | 22,95         | 5,24 |
| 2031 | 58,86             | 29,62 | 528,15                  | 2,42 | 18,14 | 2,40 | 1,12     | 0,84 | 0,09   | 1,23 | 3,50               | 1,72 | 53,21 | 2,74 | 2,00     | 3,64 | 20,77         | 5,17 |
| 2032 | 55,07             | 29,62 | 529,31                  | 2,43 | 17,90 | 2,40 | 1,11     | 0,84 | 0,09   | 1,22 | 3,37               | 2,40 | 54,56 | 2,78 | 3,68     | 3,55 | 18,59         | 5,09 |
| 2033 | 51,28             | 29,62 | 511,27                  | 2,45 | 17,62 | 2,40 | 1,09     | 0,84 | 0,09   | 1,21 | 3,24               | 1,82 | 55,90 | 2,82 | 3,68     | 3,46 | 16,41         | 5,01 |
| 2034 | 47,49             | 29,62 | 512,28                  | 2,46 | 17,29 | 2,40 | 1,08     | 0,84 | 0,09   | 1,20 | 3,11               | 3,03 | 57,25 | 2,85 | 3,68     | 3,38 | 14,23         | 4,93 |
| 2035 | 43,70             | 29,62 | 513,29                  | 2,47 | 16,93 | 2,40 | 1,06     | 0,84 | 0,09   | 1,19 | 2,97               | 2,38 | 58,59 | 2,89 | 3,68     | 3,29 | 14,23         | 4,85 |
| 2036 | 39,91             | 29,62 | 514,29                  | 2,49 | 16,53 | 2,40 | 1,05     | 0,84 | 0,09   | 1,17 | 2,84               | 2,00 | 58,59 | 2,93 | 3,68     | 3,21 | 14,23         | 4,77 |
| 2037 | 36,13             | 29,62 | 515,30                  | 2,50 | 16,10 | 2,40 | 1,03     | 0,84 | 0,09   | 1,16 | 2,71               | 1,84 | 58,59 | 2,97 | 3,68     | 3,12 | 14,23         | 4,70 |
| 2038 | 32,35             | 29,62 | 516,30                  | 2,51 | 15,64 | 2,40 | 1,01     | 0,84 | 0,09   | 1,15 | 2,58               | 2,09 | 58,59 | 3,01 | 3,68     | 3,03 | 14,23         | 4,62 |
| 2039 | 28,57             | 29,62 | 517,30                  | 2,52 | 15,15 | 2,40 | 0,99     | 0,84 | 0,09   | 1,14 | 2,45               | 2,24 | 58,59 | 3,04 | 3,68     | 2,95 | 14,23         | 4,54 |
| 2040 | 24,79             | 29,62 | 518,30                  | 2,54 | 14,64 | 2,40 | 0,97     | 0,84 | 0,09   | 1,13 | 2,31               | 1,57 | 58,59 | 3,08 | 3,68     | 2,86 | 14,23         | 4,46 |
| 2041 | 21,01             | 29,62 | 519,30                  | 2,55 | 14,10 | 2,39 | 0,95     | 0,84 | 0,09   | 1,12 | 2,18               | 1,76 | 58,59 | 3,12 | 3,68     | 2,78 | 14,23         | 4,38 |
| 2042 | 17,24             | 29,82 | 520,30                  | 2,56 | 13,54 | 2,39 | 0,93     | 0,84 | 0,09   | 1,10 | 2,05               | 2,44 | 58,59 | 3,16 | 3,68     | 2,69 | 14,23         | 4,31 |
| 2043 | 13,47             | 29,82 | 521,30                  | 2,58 | 12,97 | 2,39 | 0,90     | 0,83 | 0,09   | 1,09 | 1,92               | 1,85 | 58,59 | 3,20 | 3,68     | 2,60 | 14,23         | 4,23 |
| 2044 | 9,70              | 29,82 | 522,30                  | 2,59 | 12,37 | 2,39 | 0,88     | 0,83 | 0,09   | 1,08 | 1,79               | 3,06 | 58,59 | 3,23 | 3,68     | 2,52 | 14,23         | 4,15 |
| 2045 | 5,93              | 29,82 | 523,30                  | 2,60 | 11,76 | 2,39 | 0,86     | 0,83 | 0,09   | 1,07 | 1,65               | 2,42 | 58,59 | 3,27 | 3,68     | 2,43 | 14,23         | 4,07 |
| 2046 | 2,16              | 29,82 | 524,29                  | 2,62 | 11,12 | 2,39 | 0,83     | 0,83 | 0,09   | 1,06 | 1,52               | 2,04 | 58,59 | 3,31 | 3,68     | 2,35 | 14,23         | 3,99 |
| 2047 | 2,16              | 29,82 | 525,29                  | 2,63 | 10,48 | 2,39 | 0,81     | 0,83 | 0,09   | 1,05 | 1,39               | 1,87 | 58,59 | 3,35 | 3,68     | 2,26 | 14,23         | 3,92 |
| 2048 | 2,16              | 29,82 | 526,28                  | 2,64 | 9,81  | 2,39 | 0,78     | 0,83 | 0,09   | 1,03 | 1,26               | 2,12 | 58,59 | 3,39 | 3,68     | 2,17 | 14,23         | 3,84 |
| 2049 | 2,16              | 29,82 | 527,28                  | 2,66 | 9,14  | 2,39 | 0,76     | 0,83 | 0,09   | 1,02 | 1,13               | 2,28 | 58,59 | 3,42 | 3,68     | 2,09 | 14,23         | 3,76 |
| 2050 | 2,16              | 29,82 | 528,27                  | 2,67 | 8,45  | 2,39 | 0,73     | 0,83 | 0,09   | 1,01 | 0,99               | 1,61 | 58,59 | 3,46 | 3,68     | 2,00 | 14,23         | 3,68 |

**P5: Množstvo zhodnoteného hnoja a hnojovice po kategóriách zvierat vyjadrené v kg čistého dusíka za rok (2001 – 2020) a ich projekcie do roku 2050**

| SLEDOVANÉ ROKY | DOJNICE WAM | DOJNICE WEM | OSTATNÝ HOVÄDZI DOBYTOK WAM | OSTATNÝ HOVÄDZI DOBYTOK WEM | OŠÍPANÉ WEM | OŠÍPANÉ WAM |
|----------------|-------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
|                | kg N/rok    |             |                             |                             |             |             |
| 2001           | 113 132     | 113 132     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2002           | 110 305     | 110 305     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2003           | 123 037     | 123 037     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2004           | 140 250     | 140 250     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2005           | 183 145     | 183 145     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2006           | 201 959     | 201 959     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2007           | 210 541     | 210 541     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2008           | 233 188     | 233 188     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2009           | 302 263     | 302 263     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2010           | 259 323     | 259 323     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2011           | 257 607     | 257 607     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2012           | 326 189     | 326 189     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2013           | 347 593     | 347 593     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2014           | 576 122     | 576 122     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2015           | 777 668     | 777 668     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2016           | 799 010     | 799 010     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2017           | 847 241     | 847 241     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2018           | 767 960     | 767 960     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2019           | 756 786     | 774 108     | NO                          | NO                          | NO          | NO          |
| 2020           | 1 409 348   | 781 291     | 699 858                     | NO                          | NO          | 339 882     |
| 2021           | 1 417 561   | 849 964     | 761 610                     | NO                          | NO          | 359 187     |
| 2022           | 1 408 519   | 844 517     | 605 477                     | NO                          | NO          | 351 645     |
| 2023           | 1 436 699   | 861 764     | 603 073                     | NO                          | NO          | 344 835     |
| 2024           | 1 447 643   | 867 798     | 601 002                     | NO                          | NO          | 338 665     |
| 2025           | 1 315 225   | 873 830     | 587 269                     | NO                          | NO          | 333 095     |
| 2026           | 1 321 984   | 879 787     | 586 152                     | NO                          | NO          | 328 052     |
| 2027           | 1 329 071   | 885 808     | 585 323                     | NO                          | NO          | 323 491     |

| SLEDOVANÉ ROKY | DOJNICE WAM     | DOJNICE WEM | OSTATNÝ HOVÄDŽÍ DOBYTOK WAM | OSTATNÝ HOVÄDŽÍ DOBYTOK WEM | OŠÍPANÉ WEM | OŠÍPANÉ WAM |
|----------------|-----------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
|                | <i>kg N/rok</i> |             |                             |                             |             |             |
| 2028           | 1 336 111       | 860 906     | 584 748                     | NO                          | NO          | 319 372     |
| 2029           | 1 343 255       | 864 649     | 584 360                     | NO                          | NO          | 315 643     |
| 2030           | 1 386 013       | 1 075 216   | 584 118                     | NO                          | NO          | 312 267     |
| 2031           | 1 077 630       | 623 009     | 787 432                     | NO                          | NO          | 309 214     |
| 2032           | 1 085 060       | 626 212     | 787 457                     | NO                          | NO          | 306 464     |
| 2033           | 1 092 431       | 629 274     | 787 560                     | NO                          | NO          | 303 968     |
| 2034           | 1 099 820       | 632 275     | 787 768                     | NO                          | NO          | 301 711     |
| 2035           | 1 107 127       | 635 139     | 788 016                     | NO                          | NO          | 299 670     |
| 2036           | 1 114 373       | 637 937     | 788 309                     | NO                          | NO          | 297 822     |
| 2037           | 1 121 508       | 640 559     | 788 641                     | NO                          | NO          | 296 156     |
| 2038           | 1 128 606       | 643 117     | 789 000                     | NO                          | NO          | 294 646     |
| 2039           | 1 135 561       | 645 511     | 789 367                     | NO                          | NO          | 293 278     |
| 2040           | 1 202 445       | 737 863     | 777 277                     | NO                          | NO          | 292 053     |
| 2041           | 1 168 872       | 715 055     | 791 168                     | NO                          | NO          | 292 053     |
| 2042           | 1 187 106       | 724 011     | 804 246                     | NO                          | NO          | 290 222     |
| 2043           | 1 170 797       | 711 745     | 795 911                     | NO                          | NO          | 288 402     |
| 2044           | 1 166 319       | 706 703     | 795 076                     | NO                          | NO          | 286 584     |
| 2045           | 1 161 549       | 701 388     | 794 254                     | NO                          | NO          | 284 759     |
| 2046           | 1 176 781       | 708 125     | 805 866                     | NO                          | NO          | 282 933     |
| 2047           | 1 171 701       | 702 587     | 805 017                     | NO                          | NO          | 281 124     |
| 2048           | 1 184 906       | 707 904     | 815 486                     | NO                          | NO          | 279 300     |
| 2049           | 1 191 818       | 709 360     | 822 218                     | NO                          | NO          | 277 467     |
| 2050           | 1 186 120       | 703 228     | 821 421                     | NO                          | NO          | 275 658     |