

2021 12 23

UŽSIENIO ŠALIŲ PAVYZDŽIAI SPRENDŽIANT ŠESD PROBLEMATIKĄ ŽEMĖS ŪKYJE

Parengė:
Ieva Gurklytė
Gabija Tamulaitytė

Projektas:
Kurk Lietuvai

Užsakovas:
Žemės ūkio ministerija



TURINYS

- 1. Užsienio pavyzdžių pritaikymas Lietuvoje**
 - 2. Teisinis ŠESD apskaitos reglamentavimas žemės ūkyje**
 - 2.1. ŠESD apskaita Prancūzijoje
 - 2.2. ŠESD apskaita Naujojoje Zelandijoje
 - 2.3. Danijos trąšų apskaita
 - 3. ŠESD skaičiuoklės ir jų pavyzdžiai**
 - 3.1. Cool Farm Tool
 - 3.2. Agrecalc
 - 4. Konsultavimo paslaugos**
 - 4.1. Airijos ūkių konsultavimo paslaugų sistema
 - 4.2. Danijos ūkių konsultavimo paslaugų sistema
 - 5. ŠESD žyminčių etikečių naudojimas**
 - 5.1. Švedijos produktų klimato etiketės
 - 5.2. Jungtinės karalystės anglies pėdsako etiketės
 - 6. CO₂ kreditai ir jų kompensavimas**
 - 6.1. „Registro de huella de carbono“ sistema
 - 6.2. „Label Bas Carbone“ sistema
 - 6.3. „Woodland Carbon Code“ ir „Peatland Code“ sistemos
- Išvados**
- Išnašos
- Iliustracijų sąrašas

1. UŽSIENIO PAVYZDŽIŲ PRITAIKYMAS LIETUVOJE

Lietuva yra įsipareigojusi **iki 2030 metų sumažinti žemės ūkio šiltnamio efekta sukeliančių dujų (ŠESD) emisijas 11 %** [1].

Neretai keliamas klausimas, ar valstybių priimamos priemonės yra pakankamos klimato tikslams įgyvendinti, tad svarbiu aspektu tampa privačios iniciatyvos, kurios gali ženkliai prisidėti prie valstybinių ŠESD mažinimo rezultatų.

ŠESD mažinimas turėtų būti vykdomas nuosekliai bei gali būti suskirstytas į strategines hierarchines grupes [2][3]:

1. Emisijų vengimas

(nebūtinų veiklų atsisakymas);

2. Emisijų mažinimas

(produkcijos optimizavimas);

3. Emisijų kompensavimas

(investavimas į ekosistemų atkūrimą).

Tam, kad būtų galima įvertinti esamą emisijų mastą bei sekti jų pokytį įgyvendinant ŠESD mažinimo strategijas, **pirmasis žingsnis turėtų būti tiksli ŠESD apskaita**. Neturint galimybės lengvai sekti ŠESD emisijų ūkių lygyje gali būti sudėtinga pasiekti nustatytus nacionalinius klimato srities tikslus.

Nacionalinėje klimato kaitos valdymo darbotvarkėje [4] nurodyta, jog vėliausiai iki 2025 m. Lietuva tikisi turėti veikiančią ŠESD

apskaitos ūkiuose sistemą. Šiuo metu Lietuvoje nėra valstybinės sistemos, kuri **ūkininkams padėtų sekti savo ŠESD emisijas**, konsultuotų susijusiais klausimais ir padėtų suplanuoti būtinus pokyčius emisijų mažinimui. Šiame darbe aprašome geriausius užsienio šalių pavyzdžius ŠESD apskaitos, konsultavimo, produktų ženklavimo srityse. Žemiau esančioje lentelėje pateikiame esminius duomenis apie analizuotų valstybių ekonomiką, demografiją ir žemės ūkį (lentelė 1).

Nagrinėjant pavyzdžius iš jau veikiančių užsienio valstybių praktikų lengviau suvokti kokio masto ir sudėtingumo sistemos yra naudojamos bei kurie aspektai galėtų būti pritaikomi Lietuvoje.

Pav. 1. ŠESD emisijų mažinimo hierarchinė schema.



Lentelė 1. Pateikiamų šalių BVP, ploto, gyventojų, žemės ūkio produkcijos palyginimas [5]

Šalis	Gyv. skaičius, 2021 m.	Gyv. skaičius kaimiškose vietovėse, 2021 m.*	Žemės ūkio, miškininkystės, žuvininkystės sukuriama BVP dalis, 2018 m.	ŽŪ paskirties žemės dalis, 2021 m. (% nuo viso ploto)	Pagrindiniai ŽŪ produktai, 2021 m. (% nuo ŽŪ produkcijos)	ŽŪ ŠESD dalis emisijų
Lietuva	2 794 090	32 %	3,7 %	47 %	Javai (38,6 %)	20,8 %
Prancūzija	67 320 216	19%	1,9 %	52,7 %	Vynas (15 %), javai (15 %)	16,8 %
Naujoji Zelandija	5 084 300	13 %	5,7 %	40 %	Pieno produktai (44 %)	48,1 %
Airija	4 964 440	36%	1 %	53,5 %	Pieno produktai (33 %)	34,3 %
Danija	5 822 763	12 %	1,6 %	61,3 %	Kiauliena (35 %)	24,6 %
Švedija	10 327 589	12%	1,5 %	6,7 %	Pašariniai augalai (20 %)	13,6 %
Jungtinė Karalystė	67 215 293	16 %	0,6 %	71,7 %	Javai (50 %)	10 %
Ispanija	47 332 614	19 %	3,5 %	51,7 %	Daržovės (20 %)	12 %

*Naudojamas Pasaulio banko kaimiškų vietovių gyventojų skaičiaus apibrėžimas.

2. TEISINIS ŠESD APSKAITOS REGLAMENTAVIMAS

ŠESD emisijų sisteminis reglamentavimas prasidėjo XXI a. pradžioje, o Europos Sąjungos Apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema (ATLPS) (angl. ETS) – pirmą tokia sistema pasaulyje (pav. 2). Žemės ūkio sektorius į ES ATLPS nėra įtrauktas. **ŠESD emisijos yra skirstomos į tris grupes pagal tai ar jos išskiriamos ūkyje ar už jo ribų** (lentelė 2). Šiame skyriuje bus aptariamas ŠESD emisijų reglamentavimas Prancūzijoje Ir Naujojoje Zelandijoje bei jo poveikis žemės ūkio ir kitiems sektoriams.

ŠESD apskaita Prancūzijoje

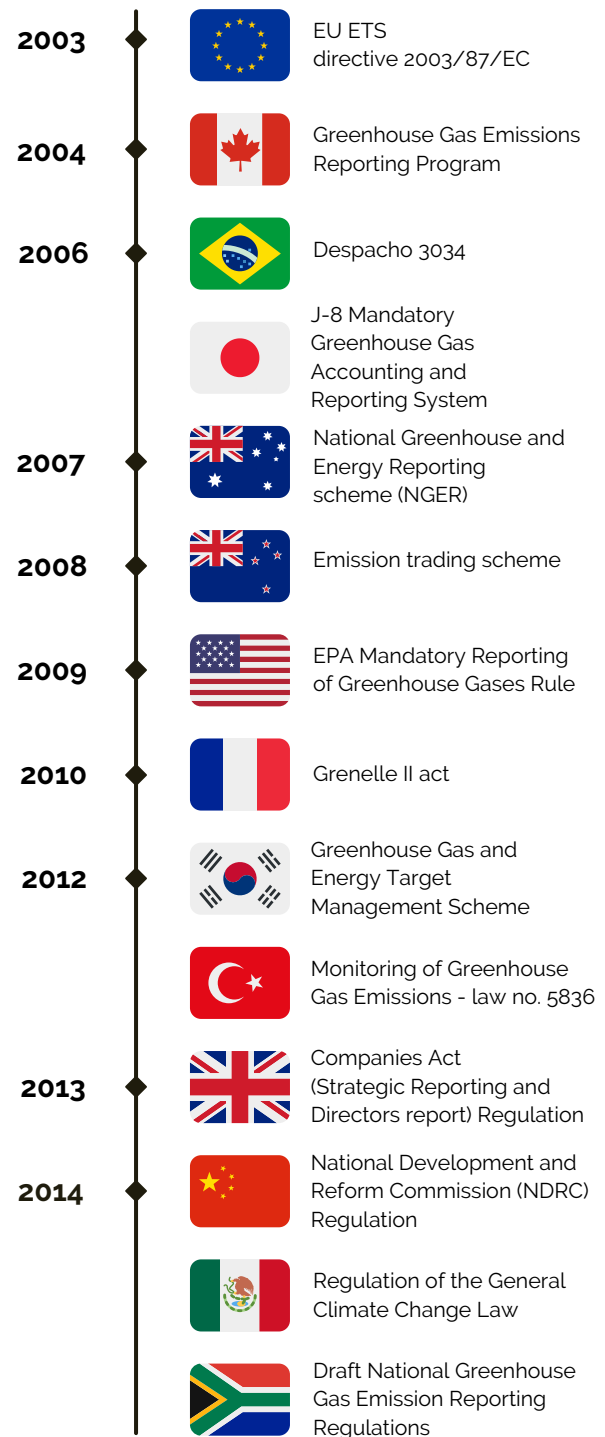
Prancūzija yra viena klimato kaitos švelninimo ir ŠESD emisijų mažinimo lyderių pasaulyje, užimanti 8-ąją vietą Darnaus vystymo ataskaitoje [8] bei 1-ąją vietą Maisto tvarumo indekse [9].

2010 m. priimto Grenelle II įstatymo 225-asis straipsnis sustiprino ESG (liet. etinių, socialinių, valdymo) standartų taikymą įmonių apskaitoje. Visos privačios bendrovės, turinčios daugiau nei 5 darbuotojus, privalėjo apskaityti savo ŠESD emisijas. Tai galiojo ir viešajam sektoriui, remiantis gyventojų ar darbuotojų skaičiumi.

Lentelė 2. ŠESD emisijų apskaitos apimtys [7]

Emisijų tipas	Emisijų apimtis (angl. scope)	ŠESD emisijos	Pavyzdžiai žemės ūkyje
Tiesioginės	1	Išskiriamos iš veiklos	Dirvožemio, mėšlo tvarkymo emisijos; Gyvulių žarnyno fermentacija; Traktorių deginamas kuras;
Netiesioginės	2	Iš perkamos energijos	Perkama elektra, dujos;
Netiesioginės	3	Visos kitos netiesioginės emisijos (tiekimu grandinė ir klientai)	Neorganinių trąšų gamyba; Transportas;

Pav. 2. ŠESD emisijų reglamentavimo pradžia pasaulyje [6]



Privaloma apskaityti buvo tik tiesiogines emisijas įmonės veiklos ribose. Šis įstatymas buvo pakeistas vėlesniais.

2015 m. įsigaliojęs Energetikos žalumo didinimui įstatymas 173-uju straipsniu sugriežtino ŠESD apskaitą. Prancūzija tapo pirmą valstybę pasaulyje, kurioje apskaityti privaloma visas emisijas – tiesiogines ir netiesiogines, t.y. ir trečiosios apimties (pav. 3).

Svarbiausi Energetikos įstatymo 173 straipsnio aspektai:

- Įstatymas galioja visoms į viešus biržos sąrašus įtrauktoms įmonėms, bet kokioms įmonėms su daugiau nei 500 darbuotojų ir įmonėms, kurių pelnas viršija 100 milijonų EUR per metus;
- Finansinis sektorius (bankai, draudimo kompanijos) privalo kasmet atsiskaityti dėl to, kaip jie prisideda prie klimato kaitos švelninimo;
- Finansinis sektorius privalo atsižvelgti į verslo, prašančio paskolos arba draudimo, žalumą, tame tarpe ir ŠESD emisijas. Norėdami gauti paskolas, ūkininkai turi bankams ir kitoms įmonėms pateikti informaciją apie jų išmetamas ŠESD;
- 6-asis skirsnis skatina organizacijas atsiskaityti už tai, kiek jos prisideda prie perėjimo į CO2 neutralumą nacionaliniame, regioniniame ir pasauliniame lygiuose.

2019 m. priimtas Klimato ir energetikos įstatymas dar labiau išplėtė reikalavimus finansiniam sektoriui. Pagal 2015 m. reglamentą reikėjo atsiskaityti dėl įmonių veiklos poveikio klimato kaitai, o nuo 2019 m. atkreipiamas dėmesys ir į ekosistemų bioįvairovės saugojimą, gamtinių išteklių tausojimą bei energijos iš atsinaujinančių šaltinių naudojimą.

2021 m. gegužės mėn. buvo išleistas dekretas, užtikrinantis Klimato ir energetikos įstatymo 29-ojo straipsnio įgyvendinimą. Finansinis sektorius ne tik privalo deklaruoti

savo vykdomos veiklos poveikį bioįvairovei, bet ir skelbti savo strategiją ir tikslus siekiant tarptautinių bioįvairovės išsaugojimo tikslų.

Pav.3. Privalomos ŠESD emisijų apskaitos apimtys pasaulyje pagal šalyse galiojančius reglamentus [10]

Apimtis 1	  
Apimtys 1+2	
Apimtys 1+2 (+3 rekomenduojama)	
Apimtys 1+2+3	

Verslas aplenkia vyriausybes

Daugelis tarptautinių maisto ir gėrimų bendrovių kelia ambicingus ŠESD mažinimo tikslus ir vis dažniau įpareigoja net savo tiekėjus tiekti produktą, atitinkantį bendrovės nustatytus klimato tikslus. Verslas taip neretai aplenkia ir vyriausybės keliamus tikslus. Pavyzdžiui, 57,4 % Danone bendrovės 3 apimties ŠESD kiekio yra susiję su pieno supirkimu [11]. Danone savanoriškai įsipareigojo 1, 2, 3 apimties emisijas sumažinti 50 % bei pasiekti neutralias emisijas iki 2050 m., 30 % sumažinti 1 ir 2 apimties emisijas iki 2030 m. Unilever kompanija siekia iki 2050 m. sumažinti savo produktų Gyvybės ciklo (Life Cycle Assessment) emisijas 50 % [12]. Ir tai tik keli pavyzdžiai, kai didžiosios įmonės išsikelia ambicingus tikslus mažinti ŠESD ir jų siekia.

ŠESD apskaita Naujojoje Zelandijoje

Naujoji Zelandija yra viena didžiausių pieno ir pieno produktų gamintojų pasaulyje su itin išvystytu žemės ūkio sektoriumi. Jo išskiriamos ŠESD sudaro 48,1 % visų Naujosios Zelandijos emisijų [13].

Dėl Naujajai Zelandijai būdingo klimato ir geografijos, galvijai dažniausiai ganosi pievose visus metus, todėl Naujosios Zelandijos ŠESD emisijos dėl mėšlo tvarkymo yra daug žemesnės nei kitų šalių [14]. Vis dėlto, dėl itin didelio galvijų skaičiaus šalyje - virš 10 milijonų, - kuris toliau auga [15], Naujoji Zelandija ieško būdų sumažinti ŠESD emisijas žemės ūkyje. Šalyje ŠESD apskaita ūkių lygyje greitai metu taps privaloma.

2008 m. Naujojoje Zelandijoje pradėjo veikti nacionalinė apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema (NZ ATLPS), bet į ją žemės ūkio sektorius nebuvo įtrauktas. 2011 m. atliekų, sintetinių dujų ir žemės ūkio sektoriai pradėjo savanoriškai teikti duomenis dėl ŠESD emisijų NZ ATLPS [16].

2020 m. birželio mėn. Naujosios Zelandijos vyriausybė įgyvendino teisinę NZ ATLPS reformą, kuri geriau atspindi Paryžiaus susitarimo iškeltus tikslus. Pagal šį reglamentą, **2025 m.** bus sukurta atskira žemės ūkio ATLPS ir numatyta žemės ūkio išmetamo **CO₂ ekvivalento (CO_{2e})** tonos kaina [17].

ŠESD emisijas turės apskaityti:

- **Ūkiai, didesni nei 80 ha** (vidutinis NZ ūkis yra 270 ha [18]);
- **Visi registruoti piena ir pieno produktus gaminantys ūkiai** [19].

Tam, kad pasiruoštų šiems pokyčiams, 2019 m. NZ vyriausybė, bendradarbiaudama su žemės ūkio organizacijomis, pradėjo iniciatyvą „He Waka Eke Noa – Primary Sector Climate Action Partnership“. Šiai



programai pasibaigus, visi ŠESD apskaitą privalantys vesti ūkiai (t.y. 80+ ha ir pieno ūkiai) vestų ŠESD apskaitą, turėtų ŠESD mažinimo planus ir visa tai pateiktų valstybės ūkių apskaitos sistemoje (lentelė 3).

Jeigu ši iniciatyva **2022 m.** nebus pasiekusi numatytų gairių, NZ žemės ūkis turės dalyvauti bendroje NZ ATLPS, kurioje CO_{2e} tonos kaina bus numatyta pagal perdirbėjo lygmenyje išskirtas ŠESD. Trašų ŠESD emisijos būtų apskaitomos importuotojo/gamintojo lygmenyje [21].

Lentelė 3. Naujosios Zelandijos ŠESD apskaitos ūkiuose gairės [20]

Pateikta informacija, kaip apskaičiuoti ŠESD emisijas planuojant ūkio veiklą	2021 m. sausio 1 d.
25 % ūkių žino savo metines ŠESD emisijas ir turi rašytinį planą joms mažinti	2021 m. gruodžio 31 d.
100 % ūkių žino savo metines ŠESD emisijas	2022 m. gruodžio 31 d.
Pilotinė ūkio apskaitos sistema baigta	2023 m. gruodžio 31 d.
100 % ūkių turi rašytinį planą ŠESD emisijoms matuoti ir mažinti	2024 m. gruodžio 31 d.
100 % ūkių naudojami ūkių apskaitos sistema ir ją pateikia 2024 m. ŠESD emisijų deklaracijas	2025 m. sausio 1 d.

Danijos trąšų apskaita

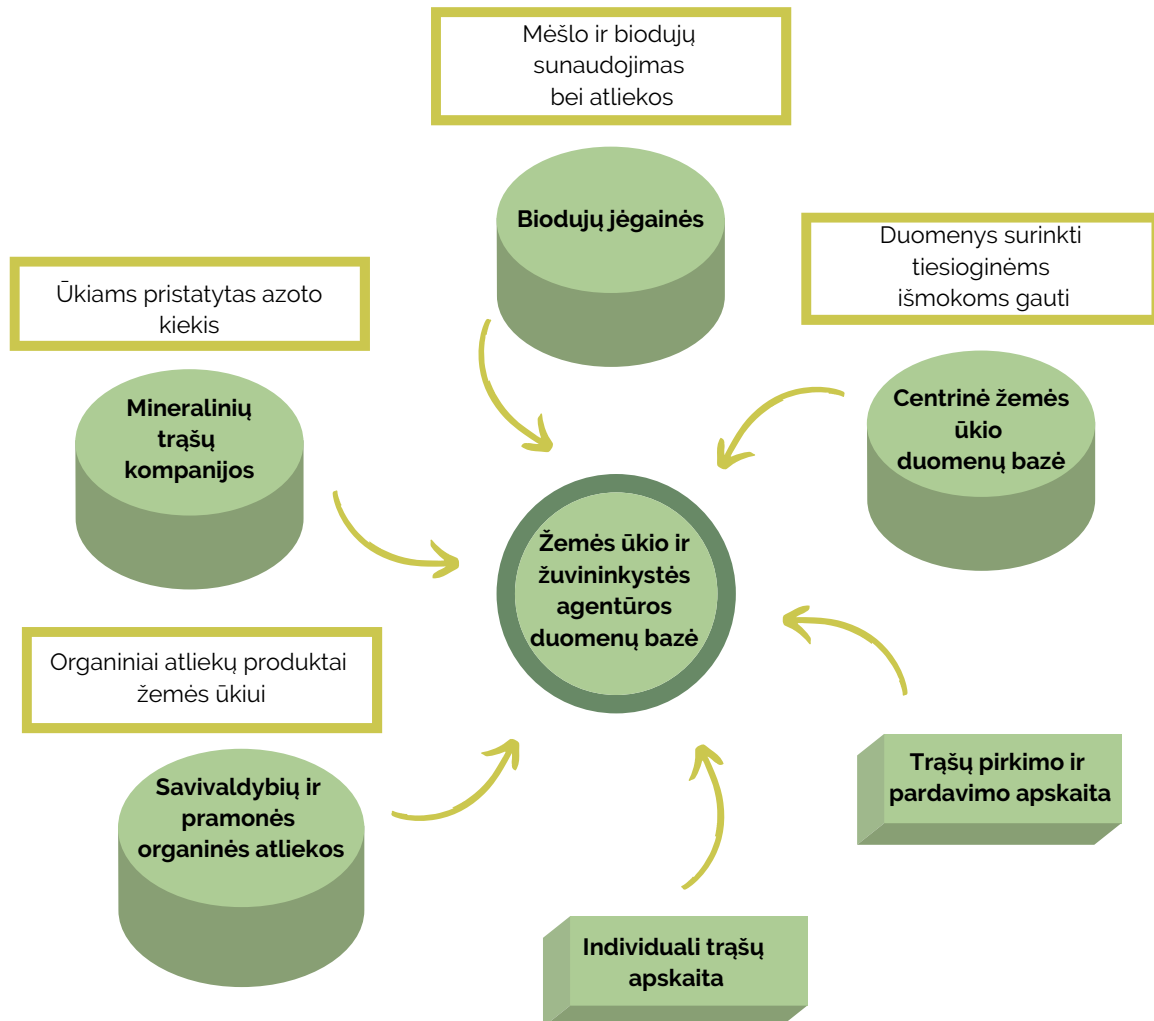
Danijoje žemės ūkis sudaro 25% nacionalinių ŠESD emisijų, tad yra antrasis sektorius pagal emisijas (neįtraukiant ŽNŽNMK sektoriaus), o metanas sudaro net 54 % visų žemės ūkio emisijų. Nuo 1990 m. iki 2019 m. Danijos žemės ūkio emisijos sumažėjo 26 %, tai daugiausia lėmė sumažėjęs azoto trąšų išplovimas iš dirvožemių bei menkesnis mineralinių trąšų naudojimas [22]. Cheminės ir organinės trąšos yra pagrindinis azoto emisijų šaltinis žemės ūkyje, tad tiksli šių produktų apskaita yra neatsiejama ŠESD apskaitos dalis.

Danijoje trąšų naudojimas augalininkystei buvo pradėtas reglamentuoti **1992 m.** Trąšų naudojimo žemės ūkyje ir augalinės dangos

įstatymu (angl. Act on Agriculture Use of Fertilizers and Plant Cover). Įstatymu siekiama sumažinti žemės ūkyje naudojamų trąšų patekimą į aplinką ir reglamentuoti kitas su žemės ūkiu susijusias veiklas. Įstatyme numatoma, kad subjektai privalo registruoti savo veiklą Trąšų apskaitos registre (angl. Register for Fertilizer Account), jei vykdo su augalininkyste susijusias veiklas ir turi didesnę kaip 50 000 DKK (apie 6723 EUR.) metinę apmokestinamąją apyvartą bei atitinka vieną iš šių punktų:

- turi daugiau kaip 10 santykinų gyvulių vienetų;
- vienam hektarui tenka daugiau kaip 1 santykinis gyvulio vienetas;
- gauna daugiau kaip 25 tonas gyvulių mėšlo.

Pav. 4. Danijos trąšų apskaitos sistemos duomenų rinkimo schema [26]



Mažesnę apyvartą turintys ūkiai ar neatitinkantys aukščiau išvardintų punktų, gali registruotis sistemoje savanoriškai [23].

**Danų ūkininkai, vedantys
trąšų apskaitą ir
dalyvaujantys trąšų
registravimo sistemoje,
perka trąšas su 0 % PVM**

Ūkiai, kuriems privaloma registruotis Trąšų apskaitos registre, prieš pradėdant auginimo sezoną turi parengti tręšimo planą. Jame pateikiama informacija apie ūkių lauko planą, ploto dydį, dirvožemio tipą, ankstesnius pasėlius, planuojamus pasėlius, pasėlių azoto normą. Po sezono yra pateikiama papildoma patikslinanti informacija apie:

- augalams taikytą azoto normą,
- gyvulių vienetų skaičių,
- gyvulių rūšis,
- iš gyvulininkystės produkcijos gautas trąšas,
- gyvulių mėšlo ir cheminių trąšų naudojimą,
- cheminių trąšų pristatymą iš pardavėjų,
- cheminių trąšų keitimą mėšlu,
- turimas mėšlo ir trąšų atsargas.

Registre dalyvaujantys ūkininkai turi galimybę pirkti trąšas nemokėdami už jas pridėtinės vertės mokesčio [24].

Trąšų pardavimo, pirkimo ir naudojimo kontrolę vykdo Danijos Žemės ūkio ir žuvininkystės agentūra. Visa informacija apie trąšas yra surenkama į vieną duomenų bazę, kurioje nesunkiai galima patikrinti deklaruojamų duomenų tikslumą (pav. 4). Kasmet apie 1 % ūkininkų sulaukia patikrinimo ūkyje, be to, apie 4 % ūkininkų, dalyvaujančių trąšų apskaitoje yra vykdoma administracinė kontrolė [25].



3. ŠESD SKAIČIUOKLĖS IR JŲ PAVYZDŽIAI

ŠESD skaičiuoklės yra vienas iš įrankių, įgalinančių ūkininkus apskaičiuoti savo ŠESD emisijas ūkio ribose. Egzistuoja skirtingų tipų skaičiuoklės:

- **Skirtos valstybiniam naudojimui ir duomenų rinkimui;**
- **Skirtos ūkio ar organizacijos emisijų apskaitai;**
- **Naudojamos konsultavimui;**
- **C absorbcijos apskaičiavimui ir pokyčio matavimui.**

Dauguma skaičiuoklių turi kelias iš paminėtų funkcijų.

Apart anksčiau minėtų įstatymais reglamentuojamų ir privalomų ŠESD apskaitos sistemų valstybėse galima naudotis ŠESD skaičiuoklėmis savanoriškai. Ūkininkai tai daro, kad sužinotų savo ŠESD emisijas bei įvertintų ŠESD mažinančių metodų taikymo efektyvumą. Veiklos, mažinančios ŠESD emisijas, dažnai didina ir ūkio našumą [27], tad ŠESD apskaičiavimas atneša ne tik aplinkosauginę, bet ir finansinę naudą ūkininkams.

Šiuo metu egzistuoja kelios dešimtys ŠESD skaičiuoklių ūkiams. Mes pristatysime dvi jų:

- **The Cool Farm Tool** ŠESD skaičiuoklė yra viena plačiausiai naudojamų visame pasaulyje su daugiau nei 11000 vartotojų ir 130 tinklo narių, kurių tarpe ir tokios bendrovės, kaip Unilever, PepsiCo, McDonalds, Mars, Walmart, Tesco [28];
- **Agrecalc** ŠESD skaičiuoklę 2016 m. Škotijos vyriausybė patvirtino kaip tinkamą naudoti valstybės remiamoms agroprogramoms bei žemės ūkio konsultantams [29];

Verta pastebėti, kad abi skaičiuoklės buvo sukurtos Jungtinėje Karalystėje, kuri išlieka viena ŠESD matavimo žemės ūkyje lyderių pasaulyje.

Cool Farm Tool

The Cool Farm Tool (CFT) yra nemokamas ir visiems pasaulyje prieinamas įrankis, padedantis ūkiams apskaičiuoti ŠESD emisijas bei įvertinti jų poveikį bioįvairovei ir vandens būklei. Skaičiuoklės kūrėjų teigimu, apytikriam ŠESD emisijų kiekiui apskaičiuoti užtenka 10–15 minučių, suvedant duomenis, kurie ūkininkams yra lengvai prieinami. CFT yra ir ūkio valdymo modulis, padedantis ūkininkams susieti ŠESD mažinimą, bioįvairovės bei geros vandens būklės saugojimą su finansiniais rodikliais [30].

CFT buvo sukurtas bendradarbiaujant Aberdino universitetui (Jungtinė Karalystė) ir Unilever kompanijai, remiantis 2006 m. IPCC ir GHG Protocol gairėmis. CFT kūrėjų teigimu, 2022 m. vasario mėn. skaičiuoklė ir joje naudojami emisijų koeficientai bus atnaujinti pagal 2019 m. IPCC gaires. Kadangi tai vienas populiariausių įrankių pasaulyje, jo metodologija, skaičiavimų tikslumas bei spragos yra plačiai ištyrinėti ir verslo atstovų, ir mokslo institucijų [31][32][33].

Šios skaičiuoklės efektyvumas skatinant ŠESD emisijų mažinimą buvo atskleistas trejus metus trukusiame tyrime. Organiškų kiaušinių ūkiui pavyko sumažinti savo išmetamų ŠESD kiekį 25 proc. [34]. Ūkininkai, žinodami, kurios ūkio veiklos išmeta daugiausiai ŠESD, galėjo pasirinkti lengviausiai įgyvendinamus ir finansiškai daug nekainuojančius ŠESD mažinimo metodus.

Skaičiuoklė šiuo metu yra išversta į lietuvių kalbą, tačiau nėra atnaujinama ir prižiūrima. Norint naudoti duomenų agregavimo funkcija ir galimybe saugoti duomenis, bent vienas Lietuvos juridinis asmuo turėtų tapti Cool Farm Alliance nariu, padengti narystės mokestį bei pasirūpinti įrankio priežiūra bei atnaujinimu. Tai leistų ir reguliariai atnaujinti skaičiuoklės vertimą į lietuvių kalbą.

Agrecalc

Agrecalc yra nuo 2008 m. veikianti ŠESD skaičiuoklė, kurią sukūrė Škotijos žemės ūkio kolegijos (SAC) agronomai-konsultantai ir Škotijos regionų kolegijos (SRUC) tyrėjai. 2016 m. šį įrankį Škotijos vyriausybė išrinko kaip patikimiausią, tad pateikę skaičiuoklėje gautus rezultatus ūkininkai gali dalyvauti įvairiose valstybinėse žemės ūkio programose ir gauti konsultacijas. Kaip ir daugumoje skaičiuoklių, joje remiamasi IPCC ir GHG Protocol gairėmis bei Produkto ŠESD emisijų standartu (PAS 2050:2011). Šia skaičiuokle naudojasi daugiau nei 4000 vartotojų bei virš 180 SRUC konsultantų 25-iose skyriuose Jungtinėje Karalystėje. Pavieniems ūkininkams šis įrankis kainuoja nuo 75 svarų sterlingų per metus. Juo taip pat gali naudotis ir ūkininkų kooperatyvai, o į prenumeratą įtraukti ir ŠESD duomenų patikrinimas dukart per metus bei specifiskai ūkiui siūlomos taikyti ŠESD mažinimo praktikos [35].

Nuo 2016 m. Škotijos ūkininkai naudojami ŠESD emisijų skaičiuokle ir su gautais rezultatais dalyvauja įvairiose valstybinėse žemės ūkio programose



4. KONSULTAVIMO PASLAUGOS

Igyvendinant inovatyvius projektus ir iniciatyvas **ŠESD emisijų mažinimui žemės ūkyje reikalingas ūkininkų, mokslininkų, konsultantų bei įstatymų leidėjų bendradarbiavimas**, svarbu, kad suinteresuotos šalys galėtų dalintis informacija, gautų patikimus ir suprantamus duomenis.

Stipriausios ir geriausiai integruotos ūkininkų konsultavimo sistemos ES - Airijoje ir Danijoje

Europoje egzistuoja įvairios ūkininkų konsultavimo tarnybos ir sistemos, kuriomis ūkininkams suteikiama informacija ekonominiiais, agrariniais, klimato kaitos ir kitais klausimais. Šiame skyriuje pateikiame dvi 2014 m. geriausiai įvertintas valstybes „PRO AKIS“ (liet. ŽŪŽIS) projekto inventorizacijos metu. Žemės ūkio žinių ir inovacijų sistemą (ŽŪŽIS) 2023-2027 m. laikotarpiu privalės turėti visos ES valstybės. Pagrindiniai šios sistemos tikslai yra sektoriaus modernizavimas, žinių kaupimas bei keitimasis jomis, skaitmenizavimas, inovacijų diegimas.

ŽŪŽIS projekto inventorizacijos metu geriausiai buvo įvertintos Airija bei Danija dėl konsultavimo sistemų stiprumo bei aukšto integravimo lygio. Lietuvoje egzistuojančios konsultavimo ir informacijos dalijimosi schemos buvo vertinamos kaip gana stiprios, tačiau fragmentuotos. [36].

Airijos konsultavimo paslaugų sistema

- Egzistuoja viena valstybinė konsultavimo tarnyba apimanti įvairius sektorius;
- 169 privačios konsultavimo tarnybos;
- Didelė dalis ūkininkų priklauso kooperatyvams;
- Pirmieji ūkininkų kooperatyvai pradėjo veikti 1889 m.

Airija yra unikali tuo, jog didžiausią dalį jos ŽŪŽIS turi viena organizacija - **Teagasc**. Organizacija jungia mokslininkus, privačius žemės ūkio konsultantus ir veterinarijos gydytojus, maisto perdirbimo įmones ir kooperatyvus, žaliavų tiekimo ir paslaugų įmones, universitetus ir technologijų institutus, žemės ūkio žiniasklaidą ir kitus vyriausybės departamentus, viešąsias agentūras. Teagasc vykdo mokslinių tyrimų, konsultavimo paslaugų ir švietimo veiklą, taip pat siūlo paramos struktūras ūkininkams. Organizacija finansuojama iš valstybės dotacijų, nacionalinio plėtros plano, mokesčių už mokslinius tyrimus, konsultavimo ir mokymo paslaugas, pajamų iš nacionalinių ir ES konkurencingų mokslinių tyrimų programų, pajamų iš ūkininkavimo veiklos ir prekių mokesčių [37].

Nuo 2007 m. Airijoje taip pat pamažu pradėjo kurtis nedidelės privačios konsultacinės bendrovės, papildančios nacionalinę sistemą ir teikiančios tiesiogines konsultacijas dėl viso ūkio arba rūpimų techninių klausimų. Konsultacijoms teikti yra pasirenkami įvairūs metodai, teikiamos individualios konsultacijos ūkyje ir už jo ribų, konsultacijos mažose grupėse, teikiama pagalba telefonu ir internetu.

Suteikti konsultavimo paslaugas ir pasiekti ūkininkus padeda tai, jog **Airijoje didelė dalis ūkių priklauso kooperatyvams**. Airijos kooperatyvai turi senas tradicijas, daugiausia pieno ir pieno perdirbimo sektoriuje (pirmoji kooperatinė grietininė atidaryta 1889 m.).

2020 m. šalyje buvo įregistruota 1059 kooperatyvu, kurių didžioji dalis skirta su žemės ūkiu susijusioms veikloms koordinuoti [38].

Teagasc parengė žemės ūkio išmetamų ŠESD kiekio mažinimo strateginius žingsnius:

1. Stabilizuoti išmetamų ŠESD kiekį, ypač metano, taikant efektyvesnes priemones;
2. Toliau mažinti išmetamų ŠESD kiekį, ypač azoto oksido;
3. Kompensuoti išmetamų ŠESD kiekį anglies dioksido sekvestracija apželdinant mišku ir tvarkant žemės ūkio paskirties žemę;
4. Pakeisti iškastinio kuro naudojimą medienos kuru ir biodujomis.

Pastaruosius kelerius metus Teagasc šiltnamio efektą sukeliančių dujų tyrimų grupė ieškojo ŠESD mažinimo sprendimų. Ūkių efektyvumas yra vienas svarbiausių aspektų, jei galima gaminti maistą naudojant mažiau sąnaudų, sumažėja į atmosferą išmetamų teršalų kiekis ir ūkininkų išlaidos. Tai Airijoje bus pasiekta taikant tokias priemones, kaip **naujų pieninių ir mėsinių galvijų veislių veisimas, geresnė gyvulių sveikata ir ilgesnis ganymo sezonas**. Šie efektyvumo didinimo būdai padės sumažinti pieno ir jautienos C pėdsaką ir stabilizuoti metano emisiją, nes padidės vienam galvijui tenkančio produkto kiekis. Geresnis trąšų naudojimas, kartu su ankštinių augalų auginimu padės padidinti azoto efektyvumą augalams ir sumažinti nutekėjimo kiekį. Kitos strategijos gali dar labiau sumažinti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį. Kaip pavyzdžius galima paminėti **naujų tipų trąšų kūrimą, gyvulių pašarų sudėties keitimą, mineralinių dirvožemių drenažą ir geresnį mėšlo laikymą**. Be to, anglies sekvestracijos didinimas ir (arba) C nuostolių dirvožemyje mažinimas yra pagrindinės strategijos, padedančios sumažinti sektoriaus išmetamų teršalų kiekį. Tai daugiausia bus pasiekta didinant miškų įveisimą, mažinant nuostolius organiniuose

dirvožemiuose ir didinant ganyklų C sekvestraciją [39].

Privačių žemės ūkio konsultantų vaidmuo gali tapti svarbesnis, tačiau tikėtina, kad artimiausiu metu Teagasc vaidmuo nepasikeis ir išliks itin svarbus. Šiai tendencijai didelę įtaką daro vyriausybės politika ir egzistuojančios programos, kuriomis norint naudotis, reikalingos reguliarios ūkininkų konsultavimo paslaugos. Nors konsultavimo paslaugos Airijoje yra mokamos, didžioji dalis ūkininkų jomis naudojasi, nes taip gali gauti tikslingą ir patikimą informaciją [40].

Bendras ŠESD kiekio mažinimas labai priklausys nuo įsitraukimo mastų. Tai reiškia, kad kaip niekada svarbus bus žinių perdavimas ir švietimas. Moksliniai tyrimai patys savaime nepadės sumažinti išmetamųjų teršalų kiekio, jei jie nebus glaudžiai susieti su konsultavimu ir švietimu bei ūkininkų dalyvavimu. Galiausiai, norint laiku pasiekti reikšmingą klimato kaitos švelninimo lygį, reikės viso sektoriaus, įskaitant ūkininkus, pramonę, mokslinius tyrimus, konsultavimą ir švietimą bei politikos formuotojus, bendro darbo [41].



Danijos konsultavimo sistema

- Didžioji dalis konsultavimo įmonių yra privačios;
- Ūkininkai yra konsultavimo įmonių klientai ir savininkai;
- Konsultavimo įmonių svarba išaugo žemės ūkiui pereinant iš augalininkystės į gyvulininkystę;
- Konsultavimo tarnybos neatlieka valstybės kontroliuojamų patikros funkcijų;
- Egzistuoja aukštas bendradarbiavimo lygis [42].

Danijoje taikomas vadinamasis daniškasis dviejų lygmenų konsultavimo paslaugų kūrimo ir teikimo modelis. Pirmasis lygmuo – **SEGES (liet. Žemės ūkio žinių centras)**, kuris veikia kaip mokslinių tyrimų ir žinių tarpininkas, ūkininkams ir konsultantams pritaikantis žinias iš nacionalinių ir tarptautinių mokslinių tyrimų ir žinių šaltinių. Antrasis lygmuo - **Dansk**

Landbrugsrådgivning (DLBR) (liet. Danijos žemės ūkio konsultavimo tarnyba), ūkininkams priklausanti ir kontroliuojama konsultavimo paslaugų sistema. Šalyje veikiančios konsultavimo tarnybos yra konkuruojančios ir nepriklausomos viena nuo kitos, tačiau yra DLBR narės. Danijoje kultūriškai yra susiformavusios gilios tarpusavio pagalbos tradicijos, tad konsultavimo įmonės reguliariai susitinka ir bendradarbiauja dalinantis informacija bei ūkininkų poreikiais. Egzistuoja ir specializuoti konsultavimo ir tyrimų centrai, kurie teikia informaciją ūkininkams, tokie kaip Danijos kiaulių tyrimų centras ir GTS-institute (liet. Agro technologijų institutas) [43], kurie atlieka tyrimus bei teikia informaciją specifinėmis temomis.

Danijoje, priešingai nei Airijoje, didžioji dalis konsultavimo įmonių yra privačios, jos priklauso ūkininkų kooperatyvams ir

asociacijoms, bei turi aiškų teritorinį pasiskirstymą [44]. **Konsultavimo tarnybos Danijoje tapo itin svarbios, kuomet vyko ženklus ŽŪ produkcijos pokytis**, XIX a. pabaigoje žemės ūkio sektorius iš pagrindinės veiklos - augalininkystės (grūdinių kultūrų auginimo) perėjo į gyvulininkystę (kiaulių auginimą) [45].

Danijoje dauguma konsultavimo įmonių privačios, Airijoje - valstybinės

Atliepiant gyventojų poreikius bei globalią ekologinę situaciją Danijos žemės ūkis turės prisitaikyti prie naujų iššūkių. Manoma, jog maisto produkcija iki 2050 m. turės gerokai didėti išlaikant tuos pačius ar net mažesnius naudojamą žemės plotus [46]. Produkcijos iškėlimas į kitas šalis nebūtų tinkamiausias sprendimas, atsižvelgiant į tai, jog **Danijoje pagaminamo pieno ir mėsos ŠESD emisijos yra vienos iš mažiausių Europoje, produkcijos iškėlimas lemtų didesnes globalias ŠESD emisijas**. Tad Danijos pasirinktas kelias yra žemės ūkio produkcijos optimizavimas ir produkcijos didinimas kuriant naujas technologijas, atliekant mokslinius tyrimus ir bandymus, o jų rezultatus tiesiogiai pritaikant ūkiuose [47].

Konsultavimo tarnybos padeda augintojų organizacijoms suteikdamos profesionalius patarimus. Jos taip pat atstovauja ūkininkų nuomonę politinių sprendimų formavime ir veikia kaip saitas su valdžios institucijomis, padedantis prisitaikyti prie vyriausybės taisyklių ir reglamentų. Tad valstybinių strategijų ir įsipareigojimų įgyvendinimas ženkliai priklauso nuo konsultavimo tarnybų darbo [48].

4. ŠESD ŽYMINČIŲ ETIKEČIŲ NAUDOJIMAS

Europos vartotojai yra įpratę ne tik tikrinti maisto produkto sudėtį, tačiau jau ir daugiau kaip trisdešimt metų stebėti produkto maistinę vertę. Produktų etiketėse pateikiama vis daugiau informacijos, kuri padeda vartotojui priimti su sveika gyvensena ir mityba susijusius sprendimus, o energetinio efektyvumo klasė yra žymima ant elektronikos prekių ir net pastatų.

Vis daugiau vartotojų nori rinktis maistą ne tik pagal maistinę vertę ir sudėtį, tačiau ir pagal bendrą daromą poveikį aplinkai. Studijos atliktos Europoje, JK, Naujoje Zelandijoje rodo, jog vartotojai norėtų matyti anglies pėdsako ir poveikio klimatui ženklinaimą ant produktų ir kai kuriais atvejais net **sutiktų iki 20 % už tai mokėti daugiau** [49][50][51]. Nors anglies pėdsako (angl. carbon footprint) ar poveikio klimatui žymėjimas vis dar yra gan naujas, jis atsiranda ant vis daugiau produktų pakuočių.

Šiame skyriuje pateikiame Švedijos poveikio klimatui produktų žymėjimą bei Jungtinės Karalystės anglies pėdsako produktų žymėjimą.

Švedijos produktų klimato etiketės

Švedija yra viena pirmųjų šalių pradėjusių maisto produktus žymėti etiketėmis įvertinant jų bendrą poveikį klimatui (pav. 5).

Siekdama mažinti poveikį klimatui, Švedija priėmė dviejų žingsnių planą. Pirmasis - pakeisti nacionalines mitybos rekomendacijas, skatinant vartoti vietinius produktus, sumažinti gyvulinės kilmės produktų ir kita. Antrasis žingsnis - sukurti

maisto produktų ženklinaimo sistemą, kuria naudojantis vartotojai sąmoningai galėtų rinktis mažesnį neigiamą poveikį klimatui darančius produktus, o įmonės taip galėtų sustiprinti savo konkurencingumą.

„Klimatmärkning av livsmedel“ (liet. maisto produktų klimato ženklinaimas) naudojamas Švedijoje apima visus produkto gaminimo ir transportavimo etapus, nuo ūkio iki parduotuvės lentynos. Šiuo produktų ženklinaimu nėra siekiama padėti vartotojui rinktis tarp pvz. mėsos ir pupelių, bet greičiau išsirinkti geriausią prekę jos rūšies kategorijoje.

Norėdami naudotis minėtu produktų ženklinaimu ūkininkai bei gamintojai turi sertifikuotis. Sertifikavimo schema siekiama didinti informuotumą ir skatinti naudoti mažesnį poveikį klimatui darančius gamybos metodus. Keli kriterijų pavyzdžiai:

- **Pašarai:** mažesnis sojų naudojimas, vietinė gamyba;
- **Azotas:** efektyvus azoto naudojimas, siekiant sumažinti azoto oksido išmetimą;
- **Gyvūnų gerovė:** sveiki gyvūnai lemia mažesnį išmetamųjų teršalų kiekį vienam kg mėsos;
- **Energija:** energijos taupymas naudingas ir piniginei, ir klimatui;
- **Kita:** pakavimo, perdirbimo ir transportavimo kriterijai [52].

Pav. 5. Švedijoje naudojamos produktų poveikio klimatui ženklinaimas



Gamintojų sertifikavimą atlieka nepriklausoma organizacija, kuri audito metu patikrina ir setifikuoja gamintojus pagal nustatytas gaires.

Reakcija į Švedijos mitybos gaires ir „Klimatmärkning av livsmedel“ ženklimą nebuvo vienareikšmiškai teigiama, mitybos gairėmis pasipiktino Europos mėsos pramonė, Norvegijos lašišų augintojai ir Malaizijos palmių aliejaus gamintojai. Taip pat daugelis ūkininkų nepatenkinti, nes šiltnamių produktai netenka ekologiško produkto ženklo. Ūkininkai, kurių valdose yra daug durpių dirvožemio, neturėtų auginti morkų, nes ariant durpes išsiskiria didžiuliai anglies dioksido kiekiai. Kaip ir daugelio kitų ženklavimo sistemų atveju, ši sistema sulaukia kritikos, kad vartotojai ignoruos etiketes arba netinkamai jomis naudosis, o produktų palyginimas išliks sudėtingas [53].

Sekant „Klimatmärkning av livsmedel“, Švedijoje atsirado ir kitos iniciatyvos, pavyzdžiui, startuolis „Klimato“. Tai naujas Švedijoje veikiantis projektas, kuris suteikia galimybę restoranams suskaičiuoti kiekvieno ruošiamo patiekalo anglies pėdsaką ir jį nurodyti klientui pateikiamame meniu. „Klimato“ taip pat suteikia restoranams informacijos apie jų bendrą klimato pėdsaką, pokyčius laikui bėgant, skirtingų tinklo parduotuvių ar sezoninių meniu palyginimus [54].

Jungtinės Karalystės anglies pėdsako etiketės

Jungtinė Karalystė yra viena inovatyviausių valstybių ŠESD apskaitos ir maisto standartų vertinimo klausimais. Vyriausybės ir verslo iniciatyva 2001 m. buvo įsteigta organizacija **Carbon Trust**, kuri 2006 m. sukūrė pirmąją žemo anglies dioksido pėdsako etiketės sistemą. 2008 m. buvo sukurtas ir produkto CO₂ pėdsako skaičiavimo standartas PAS

2050, kuriuo remiantis 2011 m. buvo sukurtas ir pasaulyje plačiai naudojamas GHG Protocol Product Standard.

2007 m. vienas didžiausių prekybos tinklų Jungtinėje Karalystėje Tesco buvo pirmasis PAS 2050 standarto išbandymas. Tesco tikslas buvo įvertinti visų jų parduodamų produktų (apie 70 000) CO₂ pėdsaką ir jį nurodyti etiketėje. Vis dėlto, 2012 m. Tesco atsisakė šios idėjos, nes kitų prekybos tinklų susidomėjimas iniciatyva buvo menkas, o produktų **CO₂ pėdsako vertinimas – brangus** [55]. Taip pat per metus Tesco įvertindavo vos 125 produktų CO₂ pėdsaką, tad visam inventoriui įvertinti reikėtų dar kelių šimtų metų.

Pav. 6 Pinta pieno pažymėta Carbon Trust naudojama anglies pėdsako etikete



Vis dėlto, nepaisant pirmųjų nesėkmių, susidomėjimas žemo anglies dioksido pėdsako etiketėmis auga [56], o pagrindinė JK ir pasaulio CO₂ pėdsako sertifikavimo organizacija Carbon Trust yra sertifikavusi daugiau nei 28 000 produktų (pav. 6) [57]. Taip pat jie sukūrė ir produktų žymėjimą, kuriuo nurodoma jog produkto:

- CO₂ pėdsakas yra apskaičiuotas;
- CO₂ pėdsakas yra mažėjantis;
- įpakavimo CO₂ pėdsakas yra mažėjantis;
- CO₂ pėdsakas neutralus;
- 100 % sunaudojamos elektros energijos yra iš atsinaujinančių energijos šaltinių [58].

Nepaisant to, tyrimais pastebėta, kad britų vartotojams trūksta žinių suprasti esamoms CO₂ etiketėms, kuriose nurodomas CO₂ emisijų kiekis [59]. Šiai problemai spręsti 2021 m. ne pelno siekianti organizacija

Foundation Earth sukūrė pilotinę spalvinę ekologinio poveikio etiketę, kuri žymi ne tik CO₂ pėdsaką, bet ir vertinimą įtraukia ir suvartoto vandens kiekį, vandens taršą ir povekį bioįvairovei. Svarbiausias išlieka CO₂ pėdsakas, sudarantis 49 % įvertinimo, o visi kiti aspektai - po 17 %.

Jungtinės Karalystės gyventojai jau nuo 2013 m. mato šviesoforo spalvų etiketes apie produktų maistingumą, tad tikimasi, kad spalvinė ekologinio poveikio etiketė, bus lengviau suprantama vartotojui ir atspindės tikslesnį produkto povekį aplinkai (pav. 7). Šiuo metu Eco Impact etiketę galima rasti ant 91 skirtingų gamintojų maisto produktų. Foundation Earth antroji pilotinė etiketė vertins nebe 5, o 16 gamtai ir žmogui povekį darančių aspektų [60]."

Pav. 7. Jungtinėje Karalystėje naudojamas šviesoforo spalvų principo produktų ženklavimas

6. CO₂ KREDITAI IR JŲ KOMPENSAVIMAS

Viena iš pagrindinių IPCC gairėse nurodytų ŠESD mažinimo galimybių yra anglies dioksido sekvestravimas dirvožemyje. Valstybėms išsikeliant ambicingesnius tikslus poveikio klimato kaitai mažinime svarbus viešojo bei privataus sektoriaus įsitraukimas. CO₂ kreditavimo projektai yra vienas iš būdų, kuriuo galima suteikti papildomo privataus kapitalo gamtinių elementų - miškų, pelkių, pievų ir kt. - atkūrimui. Taip pat sektoriai, kurie savo veikla neišvengiamai išmeta ŠESD gali jas kompensuoti ir pasiekti CO₂ neutralumą, didinti konkurencingumą, pasiekti naujus klientus ir parodyti savo socialinį atsakingumą.

Vis daugiau valstybių diegia sistemas, kuriomis įmonės ir privatūs asmenys galėtų sekti ir kompensuoti savo išmetamas ŠESD. ŠESD kompensavimo sandoriuose dažniausiai veikia dvi pusės:


- 1. Miško ar kito gamtinio objekto savininkas**, kuris apskaičiavęs objekto absorbcinį potencialą, formuoja kreditus (tonomis CO₂ ekvivalento (tCO₂e)) ir juos parduoda;
- 2. Fizinis ar juridinis asmuo, kuris nori kompensuoti** savo sukuriamas ŠESD, jas konvertuoja į CO₂ ekvivalentą ir perka atitinkamą kreditų kiekį.


2016 metais, tarptautinėse savanoriškose CO₂ rinkose, pusė išduotų kompensacinių kreditų buvo parduota Europos pirkėjams, o tai sudaro 8,6 MtCO₂ ekvivalento. Tačiau tik 4 % CO₂ kreditų buvo absorbuojami Europoje esančiuose projektuose [61]. Šie skaičiai rodo didelį CO₂ kreditų absorbcijos projektų trūkumą Europoje. Žemiau esančioje lentelėje pateikiamas Europoje egzistuojančių nacionalinių CO₂ kreditų sertifikavimo schemas, naudojamos CO₂ mažinimui ir absorbcijai (lentelė 4).



Lentelė 4. Nacionalinių anglies sertifikavimo sistemų ir projektų skirtų CO₂ mažinimui ir absorbcijai apžvalga 2019 m. duomenimis [65].

ŠALIS	PROJEKTAS	TIPAS	DATA	MASTAS	SEKTORIUS	VEIKLA	ŠESD EMISIJŲ MAŽINIMAS IR ABSORBCIJA	KREDITŲ KAINA
VOKIETIJA	MoorFutures	Savanoriška	Nuo 2011	Vietinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Pelkių atkūrimas	68,889 tCO ₂ e patvirtintų	Tarp 40 €/tCO ₂ e ir 67 €/tCO ₂ e
JUNGTINĖ KARALYSTĖ	Woodland Carbon Code	Savanoriška	Nuo 2011	Nacionalinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Apželdinimas mišku, miško atkūrimas	6.3 MtCO ₂ e registruotų, iš kurių 3.4 MtCO ₂ e patvirtintų ir 1.1 MtCO ₂ e patikrintų	Tarp 6 €/tCO ₂ e ir 17 €/tCO ₂ e
	Peatland Code	Savanoriška	Nuo 2015	Nacionalinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Pelkių atkūrimas	6,484 tCO ₂ e 77 hektaruose patvirtintų su 839 ha projektų laukiančių patikrinimo	Tarp 6 €/tCO ₂ e ir 10 €/tCO ₂ e
AUSTRIJA	Climate Austria	Savanoriška	Nuo 2008	Vietinė	Atsinaujinanti energija ir transportas	Šildymo biomase technologijos; LED apšvietimas; Terminė saulės energija	130,000 tCO ₂ e patikrintų	Tarp 25 €/tCO ₂ e ir 40 €/tCO ₂ e
	Ökoregion Kaindorf	Savanoriška	Nuo 2007	Vietinė	Žemės ūkis	Anglies kaupimas žemės ūkio dirvožemyje	2019 metais, apie 25,000 tCO ₂ e patvirtintų	Tarp 30 €/tCO ₂ e ir 45 €/tCO ₂ e
ISPANIJA	Registro de huella de carbono	Savanoriška	Nuo 2014	Nacionalinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Apželdinimas mišku, miško atkūrimas; Miškų atkūrimas gaisravietėse	123,590 tCO ₂ e patvirtintų iš kurių 19,159 tCO ₂ e patikrintų	Bent 25 €/tCO ₂ e
	Valvocar	Savanoriška	Kuriama nuo 2019	Vietinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Nežinoma	Nežinoma	Nežinoma

 Veikianti programa

 Kuriama programa

 Pasibaigusi programa

ŠALIS	PROJEKTAS	TIPAS	DATA	MASTAS	SEKTORIUS	VEIKLA	ŠESD EMISIJŲ MAŽINIMAS IR ABSORBCIJA	KREDITŲ KAINA
PRANCŪZIJA	Label Bas Carbone	Savanoriška	Nuo 2019	Nacionalinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas; Žemės ūkis	Apželdinimas mišku; Sunykusio miško atkūrimas; Juonuolynų pertvarkymas į miškus; Gyvulių laikymo gerinimas;	0 (2019 m.)	Nežinoma
ITALIJA	Carbomark	Savanoriška	2009 – 2011	Vietinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Tvarus miško valdymas; Miškininkystė mieste; Medienos produktai; Bioanglis;	2,760 tCO ₂ e patikrintų	Tarp 4 €/tCO ₂ e ir 80 €/tCO ₂ e
ŠVEICARIJA	Max.Moor	Savanoriška	2015 – 2020	Nacionalinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas	Durpynų vandens lygio atkūrimas	Nežinoma	Apie 110 €/tCO ₂ e
OLANDIJA	Green Deal	Savanoriška	Kuriama nuo 2017	Nacionalinė	Miškininkystė ir žemės naudojimas; Atsinaujinanti energija;	Durpynų valdymas; Nuotekų vandens panaudojimas viešų pastatų šildymui	Tikisi pasiekti 0.5 MtCO ₂ e per metus	Nežinoma
ŠIAURĖS ŠALYS (ŠVEDIJA, BELGIJA, SUOMIJA)	Puro.earth	Savanoriška	Nuo 2019	Tarptautinė	Žemės ūkis; Statyba;	Anglimi prisotintos statybos medžiagos; Mediena statybai; Bioanglis;	Nežinoma	Vidutinė kaina 26 €/tCO ₂ e



Veikianti programa



Kuriama programa



Pasibaigusi programa

Labiausiai paplitusi projektų rūšis Europos savanoriškose CO₂ rinkose yra žemės naudojimo, žemės naudojimo paskirties keitimo ir miškininkystės (LULUCF) sektoriuje. **Miško įveisimas yra bene pagrindinė veikla, sudaranti didžiąją dalį parduodamų CO₂ kreditų.** Tačiau taip pat pagal kai kuriuos standartus (Green Deal arba Label Bas Carbone), kuriamos metodikos, skirtos žemės ūkio ar statybų sektoriams [62]. Didžiulis potencialas glūdi ir vandens telkinių būklės gerinimo projektuose, tad kreditavimo sistemos atkuriant gamtinius elementus turi kur plėstis.

**Prekyba CO₂ kreditais
neturėtų pakeisti veiklų
optimizavimo ir taršos
mažinimo**

Svarbu atkreipti dėmesį į tai, jog CO₂ kreditų naudojimas išmetamų ŠESD kompensavimui, turėtų būti laikomas paskutiniu žingsniu ŠESD mažinime žemės ūkyje. Anglis (C) gali būti kaupiama ir saugoma dirvožemyje, medžiuose, augaluose ir kt., tačiau šie rezervai dalinai gali grįžti į atmosferą kylant miškų gaisrams, nykstant biologinei įvairovei dėl sausrų ar keičiant žemės paskirtį iš pvz. pievų į ariamą lauką ir kitais atvejais. O netinkamas ekosistemų atkūrimo projektų planavimas gali kelti riziką biologinei įvairovei bei neduoti laukiamų absorbcijos rezultatų. Tad ilgalaikę priemonę turėtume laikyti pastovią C absorbciją dirvožemiuose naudojant tam palankias ūkininkavimo technikas [63]. Svarbiausias sekvestraciją lemiantis veiksnys yra oro sąlygos, kurių mes negalime kontroliuoti, todėl ilgalaikės prognozės šiuo klausimu gali būti nepatikimos [64].

Toliau šiame skyriuje detaliau pristatome Ispanijos, Jungtinės Karalystės bei Prancūzijos anglies dioksido kompensavimo sistemas ir projektus.



„Registro de huella de carbono” sistema

Ispanijoje egzistuoja nacionalinė CO₂ emisijų apskaitos ir kompensavimo sistema „Registro de huella de carbono“, kurioje savanoriškai **gali dalyvauti fiziniai ir juridiniai asmenys, norintys sumažinti savo daromą poveikį klimatui**. ŠESD apskaita ir kompensavimas yra reglamentuojami įstatymu Real Decreto 163/2014.

Remiantis Ekologinio pokyčio ir demografinio iššūkio ministerijos, internetiniame puslapyje pateikta informacija, „Registro de huella de carbono“ yra trijų pakopų programa [66]:

1. **CO₂ pėdsako apskaičiavimas;**
2. **CO₂ pėdsako mažinimas;**
3. **CO₂ pėdsako kompensavimas.**

Pirmojoje pakopoje CO₂ pėdsako apskaičiavimui yra sukurtos viešai prieinamos skaičiuoklės, pritaikytos organizacijoms, savivaldybėms, žemės ūkiui, C absorbuojantiems projektams, CO₂ emisijų pokyčiui matuoti. Žemės ūkiui pritaikytoje skaičiuoklėje privalomos pirmoji ir antroji apimtys, o 3-iąją galima užpildyti pasirinktinai.

CO₂ pėdsako mažinimo pakopoje programos dalyviai turi sukurti metinį emisijų mažinimo planą. Jo laikantis ir norint sužinoti įvykusį pokytį, jį galima patikrinti naudojantis CO₂e emisijų pokyčio skaičiuokle.

Trečiojoje pakopoje organizacijos norinčios kompensuoti CO₂ pėdsaką, kontaktuoja su C absorbuojančiais projektais ir sudaro sutartį norimam kiekiui CO₂ tonų emisijų ekvivalento.

Absorbavimo funkciją atliekančios organizacijos turi atitikti kriterijus. Dažniausiai tai organizacijos, vykdančios miškininkystės projektus, kurių metu yra atsodinamas miškas. Teritorijos C absorbcijos potencialas

yra nustatomas vienu iš dviejų metodų: ex-post (CO₂ absorbcija matuojama jau įgyvendinus projektą) arba ex-ante (CO₂ absorbcija apskaičiuojama prieš projekto įgyvendinimą), o tikslūs duomenys apie miško būklę turi būti raportuojami kas 5 metus. Situacijose, kuomet dėl gamtinių nelaimių (pvz. vabzdžių antpuolio) miškas negali absorbuoti nustatyto kiekio C, savininkui vis tiek išmokama 10% visos sumos.

„Label Bas Carbone” sistema

Prancūzijos Žemo anglies pėdsako standartas (pranc. Label Bas Carbone) yra Prancūzijos vyriausybės 2018 m. pradėta **ŠESD emisijų mažinimo sistema, kuri taikoma žemės ūkiui (CARBON AGRI) ir miškininkystės sektoriuose**. Sistemos vientisumą aplinkos atžvilgiu užtikrina standartizuota metodologija, nustatyta reglamente. Šios sistemos dėka kompanijos, viešos organizacijos ir privatūs asmenys gali kompensuoti savo išmetamas ŠESD.

Ūkininkai gali vykdyti dviejų tipų veiklas: išvengti ŠESD emisijų arba absorbuoti ir užrakinti C. Sutaupytas ir užrakintas ŠESD ūkininkai gali parduoti jas norinčioms pirkti įmonėms. Pirkėjai gali būti verslai, kuriems taikomi ŠESD emisijų apribojimai, kuriems privaloma ŠESD emisijų apskaita (plačiau apie tai skyriuje 2.1), ar bet kokia kita organizacija, norinti prisidėti prie klimato kaitos švelninimo. Programoje yra įtrauktos šešios temos: **gyvulių bandos dydis ir pašaras, mėšlo tvarkymas, pasėlių ir pievų tvarkymas, trąšų ir energijos vartojimas bei anglies kaupimas** - ir iš viso 40 ŠESD mažinimo metodų. Taikant gyvybės ciklo vertinimo principus, apskaitomos yra ne tik ūkyje išmetamos ŠESD, bet ir vėliau tiekimo grandinėje išskiriamos ŠESD. Tam naudojama valstybinė ŠESD skaičiuoklė

CAP2'ER®, o projektai vykdomi penkerius metus su galimybe pratęsti.

CAP2'ER® skaičiuoklėje yra du sudėtingumo lygiai:

- **Pirmasis, kur remiamasi nustatytais nacionaliniais koeficientais;**
- **Antrasis, kuriam reikalinga 150 veiklos rodiklių.**

Naudojantis pirmuoju skaičiavimo būdu, sutaupytos emisijos sumažinamos 10 proc. dėl didesnės paklaidos. Žemo anglies pėdsako standartas yra suteikiamas pagal rezultatus, t.y. projekto vystytojai gauna 1 kreditą už kiekvieną neišmesto arba užrakinto CO_{2e} toną. Atlygis yra išmokamas pasibaigus 5 metų periodui.

Kadangi didžioji dalis CARBON AGRI sistemos yra išvengtos emisijos, rizika dėl trumpalaikio C užrakinimo menka. Tiems ūkininkams, kurie renkasi užrakinti C biomasėje arba dirvožemyje, ši rizika didesnė, todėl jų atlygis būna 20 proc. mažesnis.

Šiuo metu Žemo anglies pėdsako standartą yra gavę 153 projektai, kurie iki projektų pabaigos bus sutaupę 387 726 tonas CO_{2e}:

- 152 individualūs projektai (248 960 t CO_{2e});
- 1 projektas, jungiantis 301 ūkį (138 766 t CO_{2e}) [67].

„Woodland Carbon Code“ ir „Peatland Code“ sistemos

Jungtinė Karalystė turi dvi sistemas CO_{2e} kreditų kompensavimui atkuriant gamtinius elementus, „Woodland Carbon Code“ ir „Peatland Code“. Abi programos veikia nacionaliniu mastu ir yra savanoriškos.

„Woodland Carbon Code“ (liet. Miško anglies kodeksas) yra nuo 2011 m. Jungtinės

Karalystės vyriausybės remiamas standartas, taikomas miškų įveisimo projektams, skirtiems klimato kaitai švelninti. Kodekse yra nurodyta, kokie projektai gali būti akredituojami, taip pat nurodomi standartai bei procedūros, kurių privalu laikytis vykdant C absorbavimo projektus [68].

Naudodamiesi „Woodland Carbon Code“ miškų savininkai gali sugeneruoti CO_{2e} kreditus, kuriuos parduoda kompanijoms, norinčioms kompensuoti savo veiklomis sukuriamas ŠESD. Programoje dalyvaujantys akredituoti projektai yra registruojami „UK Register of Woodland Carbon Projects“ (liet. JK Miško anglies projektų registras), kuriame yra renkami visi duomenys [69].

Prancūzijoje Žemo anglies pėdsako standarto dėka bus išvengta 387 726 CO_{2e} emisijų

Pagrindiniai „Woodland Carbon Code“ anglies kompensavimo schemų principai yra:

- **Pamatuojami rezultatai** - emisijų mažinimas turi būti apskaičiuojamas ir pamatuojamas;
- **Ilgalaikiškumas** - emisijų mažinimas ir pašalinimas iš atmosferos turi būti ilgalaikis, bent 100 metų trukmės projektai;
- **Pridėtinė veiklos vertė** - žmogaus atkurti plotai;
- **Patikimumas** - emisijų sumažinimas ir pašalinimas turi būti sertifikuotas.

Antroji sistema, naudojama Jungtinėje Karalystėje - „Peatland Code“ (liet. Durpynų kodeksas), yra sertifikavimo standartas, skirtas pritraukti privatų kapitalą durpynų ir pelkių atkūrimo projektams. Apie 80 % durpynų JK yra paveikti žmogaus veiklos,

pažeistos pelkės išskiria metaną ir daugiau CO₂ negu jo gali absorbuoti [70]. Siekiant neutralaus poveikio klimatui yra itin svarbus pelkių atkūrimas, o tam reikalingos ne tik viešosios, tačiau ir privačios investicijos.

„Peatland Code“ veikia panašiu principu kaip ir „Woodland Carbon Code“ - pelkių savininkai gali registruotis durpynų registre. Atitikdami kriterijus, jie gali parduoti anglies kreditus įmonėms, norinčioms juos pirkti [71].

Teritorijose, patenkančiose į „Peatland Code“, yra reguliuojamos ūkinės veiklos. Durpių gavyba yra neleidžiama, tačiau galima ganyti gyvulius ir vykdyti kitas veiklas, nepažeidžiančias atkuriamos teritorijos [72].



IŠVADOS

ŠESD apskaita valstybėse vis dažniau reglamentuojama įstatymais, o kur taip nėra - skatinama to imtis savanoriškai. Prancūzijoje ŠESD apskaita privaloma didelėms įmonėms ir finansiniam sektoriui, kuris turi įvertinti verslo darnumą prieš teikiant paskolas ar draudimą. Naujojoje Zelandijoje didžiąjai daliai ūkių ŠESD apskaita taps privaloma nuo 2025 m.

Šiuo metu yra sukurtos kelios dešimtys ŠESD emisijų skaičiuoklių žemės ūkio ir LULUCF sektoriui. Didžioji dalis jų remiasi IPCC gairėmis, kitais patikimais standartais bei mokslo institucijų išvestais emisijų koeficientais. Kai kurios skaičiuoklės yra nemokamos, viešai prieinamos ir plačiai savanoriškai naudojamos ūkininkų tarpe, kitos – susietos su valstybinėmis paramos ir konsultavimo programomis arba žemo CO₂ pėdsako etikečių sistemomis.

Konsultavimo tarnybų vaidmuo yra svarbus vykstant pokyčiams žemės ūkio sektoriuje. Stiprios ir integruotos ūkininkų konsultavimo sistemos gali būti tiek valstybinės, tiek privačios. Geriausiai Europoje veikiančiose konsultavimo sistemose reikšmingą vaidmenį turi kooperatyvai: jie leidžia greičiau ir efektyviau dalintis informacija, norimi pokyčiai gali apimti didesnius ūkių plotus nei konsultuojant pavienius ūkininkus.

Žemo CO₂ pėdsako etikečių naudojimas yra dar vienas būdas didinti žemės ūkio produktų pridėtinę vertę ir mažinti ŠESD. Kadangi vis daugiau vartotojų nori pirkti produktus, kurie nedaro neigiamo poveikio aplinkai ir nespirtina klimato kaitos, įvairios organizacijos kuria žemo CO₂ pėdsako arba ekologinio poveikio etiketes. Ūkininkai, vesdami ŠESD apskaitą, turi galimybę sertifikuotis, o įvairių etikečių dėka brangiau parduoti savo produkciją.

Anglies kreditų kompensavimo sistemos ATLPS nedalyvaujantiems sektoriams gali būti itin naudingos. Augantis kompanijų poreikis būti kuo neutralesnėms klimato srityje suteikia progą ūkininkams, miškų savininkams, gamtininkams skirti daugiau dėmesio ekosistemų atkūrimui, generuoti papildomas pajamas ir finansavimą C absorbuojantiems projektams.

IŠNAŠOS

1. LR Seimo 12021 m. birželio 30 d. nutarimas Nr. XIV-490 „Dėl Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės patvirtinimo“(2021).
2. Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., ... & Smith, J., "Greenhouse gas mitigation in agriculture", Philosophical transactions of the royal Society B: Biological Sciences (2008), 363(1492), 789-813.
3. Cook-Patton, S. C., Drever, C. R., Griscom, B. W., Hamrick, K., Hardman, H., Kroeger, T., Ellis, P. W., "Protect, manage and then restore lands for climate mitigation", Nature Climate Change (2021), 1-8.
4. LR Seimo 12021 m. birželio 30 d. nutarimas Nr. XIV-490 „Dėl Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės patvirtinimo“(2021).
5. Lentelės (šalių palyginimas) sudarymo šaltiniai:
 Europos Komisija, Lithuania: agriculture statistical fact sheet [Informacinis biuletenis] (2021), https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/performanceagricultural-policy/agriculture-country/eu-country-factsheets-0_en.
 Europos Komisija, France: agriculture statistical fact sheet [Informacinis biuletenis] (2021), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-statistical-factsheet-fr_en.pdf.
 Europos Komisija, Ireland: agriculture statistical fact sheet [Informacinis biuletenis] (2021), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-statistical-factsheet-ie_en.pdf.
 Europos Komisija, Denmark: agriculture statistical fact sheet [Informacinis biuletenis] (2021), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-statistical-factsheet-dk_en.pdf.
 Europos Komisija, Sweden: agriculture statistical fact sheet [Informacinis biuletenis] (2021), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-statistical-factsheet-se_en.pdf.
 Europos Komisija, Spain: agriculture statistical fact sheet [Informacinis biuletenis] (2021), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-statistical-factsheet-es_en.pdf.
 Ritchie, H., "Land Use", Our World in Data (2013), <https://ourworldindata.org/land-use>.
 European Environmental Agency, EEA greenhouse gases - data viewer (2021), <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>.
 Department for Environment, Food and Rural Affairs of the United Kingdom, Agri-climate Report 2021 (2021), <https://www.gov.uk/government/statistics/agri-climate-report-2021/agri-climate-report-2021>.
 Ministry for the Environment of New Zealand, New Zealand's Greenhouse Gas Inventory. 1990-2019 (2021), <https://environment.govt.nz/assets/Publications/New-Zealands-Greenhouse-Gas-Inventory-1990-2019-Volume-1-Chapters-1-15.pdf>, psl. 167.
6. Borie, S., Decq, J., Wang, X., Alberola, E., Afriat, M., & Gourdon, T., "Review of voluntary and regulatory carbon reporting by companies around the world" (2016), psl. 5.
7. The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> (2015).
8. Sustainable Development Report (2021), <https://dashboards.sdgindex.org/rankings>.
9. Beswick, Emma, "Which European countries ranked highest for food sustainability in 2018?", Euronews (2018), <https://www.euronews.com/2018/11/27/which-european-countries-ranked-highest-for-food-sustainability-in-2018>.
10. Barilla Centre for Food and Innovation, Food Sustainability Index 2017. Global Executive Summary (2017), <https://www.barillacfn.com/m/pdf/FoodSustainabilityIndex2017GlobalExecutiveSummary.pdf>.
11. Borie, S., Decq, J., Wang, X., Alberola, E., Afriat, M., & Gourdon, T. (2016). Review of voluntary and regulatory carbon reporting by companies around the world, p. 7.
12. Danone, Environmental Performance (2017), <http://iar2017.danone.com/performance-in-2017/key-performance-indicators/environmental-performance/>.
13. Leahy, S., Clark, H., & Reisinger, A., Challenges and prospects for agricultural greenhouse gas mitigation pathways consistent with the Paris agreement. Frontiers in Sustainable Food Systems (2020), 4, 69.
14. Ministry for the Environment of New Zealand, New Zealand's Greenhouse Gas Inventory. 1990-2019 (2021), <https://environment.govt.nz/assets/Publications/New-Zealands-Greenhouse-Gas-Inventory-1990-2019-Volume-1-Chapters-1-15.pdf>, psl. 165.
15. Ministry for the Environment of New Zealand, New Zealand's Greenhouse Gas Inventory. 1990-2019 (2021), <https://environment.govt.nz/assets/Publications/New-Zealands-Greenhouse-Gas-Inventory-1990-2019-Volume-1-Chapters-1-15.pdf>, psl. 167.

IŠNAŠOS

15. Stats NZ, Agricultural Production Survey (2021), <https://www.stats.govt.nz/indicators/livestock-numbers>.
16. Leining, C., & Kerr, S., "A guide to the New Zealand emissions trading scheme. Report prepared Motu Economic and Public Policy Research for the Ministry for the Environment (2018), <https://www.motu.nz/assets/Documents/our-work/environment-and-agriculture/climate-change-mitigation/emissions-trading/ETS-Explanation-August-2018.pdf>, psl. 3.
17. International Carbon Action Partnership, New Zealand Emissions Trading Scheme (2021), https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=48, psl. 4.
18. Beef + Lamb New Zealand, Farm Facts, 20th Edition (2020), <https://beeflambnz.com/sites/default/files/data/files/Compendium-2020.pdf>, 5 psl.
19. AG Matters (2021), <https://www.agmatters.nz/goals/know-your-number/>.
20. He Waka Eke Noa, Our Work (2021) <https://hewakaekenoa.nz/our-work/>.
21. International Carbon Action Partnership, New Zealand Emissions Trading Scheme (2021), https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=48, psl. 2.
22. Danish Centre for Environment and Energy, Denmark's national inventory report 2021. Emission Inventories 1990–2019 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol (2021), No. 437, <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/dnm-2021-nir-15apr21.zip>.
23. Nemming A., & Ventzel Hansen, R., Fertilizer accounts in Denmark [Slides], Helcom Media, (2015), https://helcom.fi/media/documents/01_HELCOM-Workshop_Denmark.pdf.
24. Nemming A., & Ventzel Hansen, R., Fertilizer accounts in Denmark [Slides], Helcom Media, (2015), https://helcom.fi/media/documents/01_HELCOM-Workshop_Denmark.pdf.
25. Nemming A., & Ventzel Hansen, R., Fertilizer accounts in Denmark [Slides], Helcom Media, (2015), https://helcom.fi/media/documents/01_HELCOM-Workshop_Denmark.pdf.
26. Nemming A., & Ventzel Hansen, R., Fertilizer accounts in Denmark [Slides], Helcom Media, (2015), https://helcom.fi/media/documents/01_HELCOM-Workshop_Denmark.pdf.
27. Balafoutis, A., Beck, B., Fountas, S., Vangeyte, J., Wal, T. V. D., Soto, I. & Eory, V., „Precision agriculture technologies positively contributing to GHG emissions mitigation, farm productivity and economics”, Sustainability (2017), 9(8), 1339.
28. The Cool Farm Tool, Overview. Global User Base (2021), <http://kurklt.lt/wp-content/uploads/2021/12/CoolFarmAlliance-dragged-1.pdf>.
29. Agrecalc, A Brief History of Agrecalc (2021), <https://www.agrecalc.com/>.
30. The Cool Farm Tool, Greenhouse Gases (2021), <https://coolfarmtool.org/coolfarmtool/greenhouse-gases/>.
31. Godber, O., & Czymmek, K., Greenhouse gas footprint tools on farms (2021), <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/103536>.
32. Vetter, S. H., Malin, D., Smith, P., & Hillier, J., "The potential to reduce GHG emissions in egg production using a GHG calculator–A Cool Farm Tool case study", Journal of Cleaner Production (2018), 202, 1068–1076.
33. Sykes, A. J., Topp, C. F., Wilson, R. M., Reid, G., & Rees, R. M., "A comparison of farm-level greenhouse gas calculators in their application on beef production systems", Journal of Cleaner Production (2017), 164, 398–409.
34. Vetter, S. H., Malin, D., Smith, P., & Hillier, J., "The potential to reduce GHG emissions in egg production using a GHG calculator–A Cool Farm Tool case study", Journal of Cleaner Production (2018), 202, 1068–1076.
35. Agrecalc, Price and Pricing (2021), <https://www.agrecalc.com/#pricing>.
36. Knierim, A., Prager, K., Agricultural Knowledge and Information Systems in Europe: Weak or strong, fragmented or integrated? (2015), https://430a.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/430a/PRO_AKIS/About/OVERVIEW.OF.AKIS.IN.EUROPE.AKIS_characterisation_briefing_final.pdf, psl. 4.
37. Prager, K., Thomson, K., "AKIS and advisory services in the Republic of Ireland. Report for the AKIS inventory (WP3) of the PRO AKIS project" (2014), www.proakis.eu/publicationsandevents/pubs.
38. FORFAS, Ireland's Co-operative Sector (2020), https://opac.oireachtas.ie/Data/Library3/Documents%20Laid/2021/pdf/DETEdocslaid300621a_300621_145546.pdf.
39. Lanigan, G., 2017 - Reducing Greenhouse Gas Emissions from Agriculture – Teagasc Agriculture and Food Development Authority. Teagasc, Agriculture and Food Development Authority (2017), <https://www.teagasc.ie/publications/2017/reducing-greenhouse-gas-emissions-from-agriculture.php>.
40. Prager, K., Thomson, K., "AKIS and advisory services in the Republic of Ireland. Report for the AKIS inventory (WP3) of the PRO AKIS project" (2014), www.proakis.eu/publicationsandevents/pubs.
41. Lanigan, G., 2017 - Reducing Greenhouse Gas Emissions from Agriculture – Teagasc Agriculture and Food Development Authority. Teagasc, Agriculture and Food Development Authority (2017), <https://www.teagasc.ie/publications/2017/reducing-greenhouse-gas-emissions-from-agriculture.php>.

IŠNAŠOS

42. Chipeta, S., "Denmark: The role of livestock advisory service and skills development", Volume 5. National Strategy and Reform Process (2004).
43. Madsen-Østerbye J., AKIS and advisory services in Denmark. Report for the AKIS inventory (WP3) of the PRO AKIS project (2014). www.proakis.eu/publicationsandevents/pubs.
44. Madsen-Østerbye J., AKIS and advisory services in Denmark. Report for the AKIS inventory (WP3) of the PRO AKIS project (2014). www.proakis.eu/publicationsandevents/pubs.
45. Madsen-Østerbye J., AKIS and advisory services in Denmark. Report for the AKIS inventory (WP3) of the PRO AKIS project (2014). www.proakis.eu/publicationsandevents/pubs.
46. Searchinger, T., Zions, J., Peng, L., Wirsenius, S., Beringer, T., & Dumas, P., A Pathway to Carbon Neutral Agriculture in Denmark (2021).
47. Searchinger, T., Zions, J., Peng, L., Wirsenius, S., Beringer, T., & Dumas, P., A Pathway to Carbon Neutral Agriculture in Denmark (2021).
48. Searchinger, T., Zions, J., Peng, L., Wirsenius, S., Beringer, T., & Dumas, P., A Pathway to Carbon Neutral Agriculture in Denmark (2021).
49. Guenther, M., Saunders, C. M., & Tait, P. R., "Carbon labeling and consumer attitudes", Carbon Management (2012), 3(5), 445-455.
50. Guenther, M., Saunders, C. M., & Tait, P. R., "Carbon labeling and consumer attitudes", Carbon Management (2012), 3(5), 445-455.
51. Feucht, Y., & Zander, K., "Consumers' preferences for carbon labels and the underlying reasoning. A mixed methods approach in 6 European countries", Journal of Cleaner Production (2018), 178, 740-748.
52. Klimatcertifiering för mat., Climate certification for food – Information in English (2012). <https://www.klimatmarkningen.se/in-english>
53. Czarnezki, J. J., "The Future of Food Eco-Labeling: Organic, Carbon Footprint, and Environmental Life-Cycle Analysis", Stanford environmental law journal (2011), 30 (3).
54. Klimato, Klimato (2021), <https://www.klimato.co/>.
55. Vaughan, Adam, "Tesco drops carbon-label pledge", The Guardian (2012), <https://www.theguardian.com/environment/2012/jan/30/tesco-drops-carbon-labelling>.
56. Edie, "Two-thirds of consumers support carbon footprints on product labelling", (2021) <https://www.edie.net/news/6/Two-thirds-of-consumers-support-carbon-footprints-on-product-labelling/>.
57. Carbon Trust, The Evolution of Product Carbon Footprinting (2021), <https://www.carbontrust.com/news-and-events/insights/the-evolution-of-product-carbon-footprinting>.
58. Carbon Trust, Product carbon footprint label (2021), <https://www.carbontrust.com/what-we-do/assurance-and-certification/product-carbon-footprint-label>.
59. Panzone, L. A., Sniehotta, F. F., Comber, R., & Lemke, F., "The effect of traffic-light labels and time pressure on estimating kilocalories and carbon footprint of food", Appetite (2021), 155, 104794.
60. Foundation Earth, Pilot Launch (2021), <https://www.foundation-earth.org/pilot-launch/>
61. Cevallos, G., Grimault, J., Bellassen, V., Domestic carbon standards in Europe overview and perspectives, Institute for climate economics (2019), <https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2020/02/0218-i4ce3153-DomesticCarbonStandards.pdf>.
62. Cevallos, G., Grimault, J., Bellassen, V., Domestic carbon standards in Europe overview and perspectives, Institute for climate economics (2019), <https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2020/02/0218-i4ce3153-DomesticCarbonStandards.pdf>.
63. Hutchinson, J. J., Campbell, C. A., & Desjardins, R. L., "Some perspectives on carbon sequestration in agriculture", Agricultural and forest meteorology (2007), 142(2-4), 288-302.
64. Hutchinson, J. J., Campbell, C. A., & Desjardins, R. L., "Some perspectives on carbon sequestration in agriculture", Agricultural and forest meteorology (2007), 142(2-4), 288-302.
65. Cevallos, G., Grimault, J., Bellassen, V., Domestic carbon standards in Europe overview and perspectives, Institute for climate economics (2019), <https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2020/02/0218-i4ce3153-DomesticCarbonStandards.pdf>.
66. Inscripción en el Registro de huella, compensación y proyectos de absorción de CO₂. (n.d.). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/inscripcion-registro.aspx>
67. Ministère de le Transition écologique, Label bas-carbone : récompenser les acteurs de la lutte contre le changement climatique (2021), <https://www.ecologie.gouv.fr/label-bas-carbone>.
68. Batchelor, M., Home - UK Woodland Carbon Code, UK Woodland Carbon Code (2019), <https://woodlandcarboncode.org.uk/>.

IŠNAŠOS

69. Batchelor, M., Home - UK Woodland Carbon Code, UK Woodland Carbon Code (2019), <https://woodlandcarboncode.org.uk/>.

70. Evans, C., Human activity means UK peatlands contribute to climate change, UK Centre for Ecology & Hydrology (2021), <https://www.ceh.ac.uk/news-and-media/news/human-activity-means-uk-peatlands-contribute-climate-change>.

71. Kerkvliet-Hermans, R., Introduction to the Peatland Code | IUCN UK Peatland Programme, IUCN Peatland Programme (2021), <https://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/peatland-code/introduction-peatland-code>.

72. Kerkvliet-Hermans, R., Introduction to the Peatland Code | IUCN UK Peatland Programme, IUCN Peatland Programme (2021), <https://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/peatland-code/introduction-peatland-code>.

ILUSTRACIJŲ SĄRAŠAS

Viršelis - Photo by Anna Tsareva on Unsplash

7. Photo by Martin Schmidli on Unsplash

9. Photo by Ricardo Gomez Angel on Unsplash

11. Photo by Jonathan Farber on Unsplash

13. Photo by Lobostutio Hamburg on Unsplash

15. Svenskt Sigill <https://pt-br.facebook.com/svensktsigill/photos/svenskt-sigill-klimatcertifierad-lanseras-idag-i-en-ny-version-med-%C3%B6kade-krav-p%C3%A5/3204322442979226/>

16. James Kanter/IHT <https://green.blogs.nytimes.com/2009/08/25/does-carbon-labeling-confuse-consumers/>

17. <https://www.foundation-earth.org/>

18. Photo by Daniel Plan on Unsplash

23. Photo by Hoch 3 Media on Unsplash