

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Duże zróżnicowanie naturalnych uwarunkowań rolnictwa i dobrze rozwinięta sieć obszarów chronionych wraz ze znacznym potencjałem do zalesiania gruntów o niskiej produktywności.</li> <li>– Znaczący udział zrównoważonego charakteru produkcji połączony ze wzrostem znaczenia polityki klimatycznej w małych i średnich gospodarstwach.</li> <li>– Możliwość wdrożenia działań mitygacyjnych i adaptacyjnych poprzez podstawowe praktyki rolnicze oraz metody precyzyjnego rolnictwa.</li> <li>– Dostępność nowoczesnych maszyn i technologii.</li> <li>– Kapitał ludzki – wykształcenie i wiek rolników oraz wiedza pracowników ośrodków doradztwa rolniczego (ODR) oraz naukowców.</li> <li>– Wykorzystanie dużego potencjału lokalnie występujących na terenach wiejskich zasobów OZE i rozwiązań energooszczędnych w rolnictwie, a także rozwoju biogospodarki i gospodarki obiegu zamkniętego, jako elementów ochrony jakości powietrza, gleb i wód, a także przeciwdziałania zmianom klimatu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rozdrobnienie gospodarstw rolnych i ich słabe zaplecze kapitałowe oraz nierównomierne rozłożenie zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego, ograniczające działania strukturalne do skali regionalnej lub miejscowej, w tym efektywną realizację wsparcia systemowego i programowego, a także wdrażanie nowych technologii.</li> <li>– Duży zasób gleb lekkich oraz rosnący udział gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych, ograniczające możliwość wzrostu zawartości substancji organicznej w glebie i sekwestrację węgla.</li> <li>– Duży stopień przekształcenia warunków wodnych, małe zasoby wodne i nierównomierny rozkład opadów, a także niskie możliwości akumulowania wody w glebie, przy niewielkim zainteresowaniu rolników zalesianiem, odtwarzaniem środowisk hydrogenicznych, ekosystemów naturalnych, OZE (w szczególności w zakresie biogazu rolniczego).</li> <li>– Niska świadomość rolników n/t stanu i potrzeb gleby, gospodarowania wodą, w tym występowanie barier w wymianie wiedzy, w szczególności pomiędzy nauką a praktyką rolniczą oraz utrudniona sytuacja finansowa jednostek naukowych i jednostek doradztwa rolniczego - niedostateczna liczba doświadczeń wdrożeniowych dotyczących zmiany klimatu. gospodarowania na siedliskach hydrogenicznych.</li> <li>– Słaby system monitoringu skutków zjawisk ekstremalnych, efektów mitygacyjnych oraz brak systemowego monitoringu efektywności działań adaptacyjnych w rolnictwie.</li> </ul>

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zachowanie dla przyszłych pokoleń zasobów środowiska (wód, powietrza i gleb) oraz utrzymanie i zrównoważony rozwój pro-duktywności (np. poprzez poprawę stosunków wodnych gleb).</li> <li>– Wzrost świadomości rolników w zakresie wpływu rolnictwa na klimat oraz rozwiązań adaptacyjnych i mitygacyjnych, w tym integrowania działań i ukierunkowania małych gospodarstw na świadczenie usług ekosystemowych oraz produkcji na rynek lokalny.</li> <li>– Zintegrowanie podejścia do realizacji polityki rolnej, klimatycznej i energetycznej.</li> <li>– Rozwój badań, opracowanie nowych, w tym inteligentnych technologii i metod precyzyjnej produkcji, pozyskiwania OZE w celu optymalizacja technologii chowu zwierząt i uprawy gleby oraz ich powiązanie z racjonalizacją kosztów produkcji, poprawą jakości żywności i środowiska naturalnego.</li> <li>– Zwiększanie zainteresowania instalacjami OZE na obszarach wiejskich poprzez rozwiązania prawne ułatwiające inwestowanie, w tym wprowadzenie nowej formuły spółdzielczości, dywersyfikacji dochodów producentów rolnych jako prosumentów energii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wzrost skali i koncentracji produkcji eliminujący małe i średnie gospodarstwa połączone ze wzrostem kosztów produkcji rolniczej, w tym paliw i energii, oraz kosztów transakcyjnych.</li> <li>– Ograniczone możliwości efektywnego wdrażania rozwiązań proklimatycznych przy dużym rozdrobieniu gospodarstw oraz sprzeczności celów: ochrona funkcji siedlisk, bioróżnorodności mitygacji GHG (sekwestracja węgla/redukcja CO<sub>2</sub>) vs. utrzymanie poziomu produkcji/dochodowości oraz zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego.</li> <li>– Brak możliwości całkowitej adaptacji, zwłaszcza w kontekście suszy, ograniczonych zasobów wód głębinowych, skutkujący porzucaniem produkcji rolniczej na terenach szczególnie podatnych na straty z powodu przebiegu niekorzystnych warunków agro-klimatycznych, przy jednoczesnym wzroście częstości występowania zjawisk ekstremalnych (katastrofy, klęski żywiołowe).</li> <li>– Brak planów operacyjnych realizujących strategię adaptacji, w tym synchronizacji z polityką rolną nauki, słabo korespondującej z potrzebami rolnictwa w tym względzie.</li> <li>– Przerwanie ciągłości łańcuchów dostaw spowodowane sytuacją epidemiczną i wywołany tym spadek opłacalności produkcji, a tym samym utrudnienia w realizacji celów klimatycznych.</li> </ul>

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

**Zagregowana emisja gazów cieplarnianych (GHG) w Polsce**

Całkowitą krajową emisję gazów cieplarnianych (GHG) wyrażoną w przeliczeniu na ditlenek węgla (tzw. ekwiwalent CO<sub>2</sub>) dla roku bazowego oraz za 2018 rok według głównych sektorów, przedstawiono w tabeli 1<sup>1</sup>. We wszystkich kategoriach w stosunku do roku bazowego, zaobserwowano redukcję emisji, podczas gdy w sektorze użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF) odnotowano wzrost pochłaniania dwutlenku węgla. Największy spadek emisji nastąpił w sektorze nr 5. tj. odpadów (o 44,97%), głównie w wyniku znaczącego wdrożenia nowoczesnych technologii i polityk w zakresie przetwarzania odpadów, w tym oczyszczania ścieków, a także postępu w zakresie recyklingu związanego ze spadkiem składowania odpadów. Drugi sektor o największej redukcji emisji gazów cieplarnianych (nr 3) to rolnictwo (spadek o 38,17%). Redukcje emisji spowodowane zostały tu znacznymi zmianami strukturalnymi i gospodarczymi po 1989 roku, w tym malejącą liczbą zwierząt i spadkiem produkcji roślinnej. I tak emisja GHG wyrażona w ekwiwalencie ditlenku węgla z fermentacji jelitowej zmniejszyła się z 21952,45 kt w 1989 r. do 12 699,22 kt w roku 2019, co stanowi 42,15% redukcji. W tym samym czasie emisja z gleb ewaluowała z 17956,64 kt do 14 895,22 kt, ( 17,04 % redukcji)<sup>2</sup>. Następną kategorią z wysoką redukcją emisji w latach 1989-2019 był sektor nr 1 tj. energia (o ok. 29,37%), co było spowodowane przemianami w przemyśle ciężkim, a także zmniejszeniem zużycia węgla oraz poprawą efektywności energetycznej i wydobywania.

---

<sup>1</sup> "POLAND'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2020, GREENHOUSE GAS INVENTORY FOR 1988-2019, Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. MINISTRY OF CLIMATE, Warszawa 2021.

<sup>2</sup> Anex I. "POLAND'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2020, GREENHOUSE GAS INVENTORY FOR 1988-2018, Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. MINISTRY OF CLIMATE, Warszawa 2021.

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Tabela 1. Emisje gazów cieplarnianych według głównych sektorów w roku bazowym i 2019 (KOBiZE, 2021).

Wyszczególnienie	Całkowita [kt ekwiwalentu CO <sub>2</sub> ]						(2019 rok) /rok bazowy [%]
	rok bazowy 1989	2015	2016	2017	rok 2018	2019	
Całkowita z LULUCF	536 828.89	361 598.53	369 663.37	379 612.91	375 792.29	375 701.84	-30,01
Całkowita bez LULUCF	560 576.84	390 815.88	400 421.28	414 819.41	411 852.17	390 744.67	-30,29
1. Energia	455 756.73	319 191.65	329 885.36	342 803.51	340 942.38	321 887.57	-29,37
2. Procesy przemysłowe i użytkowanie	30 077.42	26 208.83	25 155.57	25 693.35	24 438.84	24 129.15	-19,77
3. Rolnictwo	52 948.99	31 968.97	32 377.84	33 708.94	33 980.30	32 735.41	-38,17
4. Użytkowanie gruntów, Zmiany w użytkowaniu gruntów, Leśnictwo	-23 747.96	-29 217.36	-30 757.91	-35 206.50	-36 059.88	-15 042.82	-36,66
5. Odpady	21 793.70	13 446.43	13 002.51	12 613.60	12 490.66	11 992.53	-44,97

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Emisje z rolnictwa

W ogólnej liczbie gospodarstw prowadzących działalność rolniczą w Polsce (1405,7 tys.) utrzymuje się dominacja gospodarstw małych, a ponad połowę (53,3%) stanowią gospodarstwa najmniejsze, tj. do 5 ha użytków rolnych. Jak wskazano w ujęciu syntetycznym i części opisowej, zarówno sama struktura gospodarstw, jak i potencjał mitygacyjny najmniejszych jednostek, mają znaczącą rolę w ujęciu programowym i systemowym, słabych i mocnych stron. Głównymi źródłami emisji gazów cieplarnianych w kategorii rolnictwo w 2019 r. były: gleby rolnicze (3.D), fermentacja Jelitowa (3.A) i zarządzanie obornikiem (3.B) (tabela 2). Całkowita emisja gazów cieplarnianych w rolnictwie wyrażona jako ekwiwalent ditlenku węgla wyniosła w 2019 r. 32,73 Mt i była niższa w stosunku do roku bazowego o 38,17%<sup>1</sup>. **Udział rolnictwa w emisjach krajowych z wyłączeniem LULUCF w 2019 r. wyniósł ok. 8,37%.** Wśród gazów cieplarnianych największy udział w ich krajowej sumie miał w przeliczeniu na ekwiwalent ditlenku węgla N<sub>2</sub>O, stanowiąc 80,1%, następnie CH<sub>4</sub> - 30,7 % i CO<sub>2</sub> - 0,4 %. Największy udział w emisji gazów cieplarnianych z samego rolnictwa, wyrażonej pod postacią CO<sub>2</sub>e, mają 2 sektory: gleby rolnicze (pochodna produkcji roślinno-polowej) - 45,5 % i fermentacja jelitowa (pochodna produkcji zwierzęcej) - 38,8 %.

Tabela 2. Emisje gazów cieplarnianych według głównych kategorii w sektorze rolnictwa w 2019r. (KOBiZE, 2021).

Kategoria	GHG (kt)			GHG (CO <sub>2</sub> e)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
3. Rolnictwo	1 122.67	556.33	59.41	32 735.41
A. Fermentacja jelitowa	nie występuje	507.97	NE	12 699.22
B. Zarządzanie obornikiem	nie występuje	47.44	9.39	3 984.87
D. Gleby rolnicze	nie występuje	nie dotyczy	49.98	14 895.22
F. Spalanie resztek poźniwnych	nie występuje	0.92	0.04	33.43
G. Wapnowanie	541.35	nie dotyczy	nie dotyczy	541.35
H. Aplikacja mocznika	411.41	nie dotyczy	nie dotyczy	411.41

W kategorii: Gleby rolnicze zliczana była wyłącznie emisja N<sub>2</sub>O, a jej źródło stanowiło bezpośrednio mineralne i naturalne nawożenie azotowe gleb. Odpowiada to 84,1 % uwalniania tego gazu z działalności rolniczej w kraju. Kategoria Fermentacja jelitowa obejmuje jeden tylko gaz, którym jest metan, powstający w żwaczu takich gatunków jak bydło, czy owce, przy okazji mikrobiologicznego rozkładu włókna pasz objętościowych. Stanowi to 91,3% emisji tego gazu z rolnictwa. Pozostałe 8,7 % pochodzi z zarządzania/gospodarki nawozami naturalnymi. Ta ostatnia z wymienionych (gromadzenie, składowanie, aplikacja) jest źródłem łącznie 12,2% emisji gazów cieplarnianych, obejmując zakresem zarówno uwalnianie tlenku diazotu, jak i metanu. Z kolei wapnowanie i stosowanie mocznika odpowiednio za 1,6% i 1,2% krajowej emisji rolniczej GHG. Udział emisji ze spalania resztek poźniwnych był niewielki, bo tylko ok. 0,1%<sup>3</sup> GHG.

<sup>3</sup> Spalanie pozostałości poźniwnych jest obecnie zabronione na gruntach które otrzymują wsparcie WPR, a także ogólnymi przepisami administracyjnymi na terenie całego kraju. Przedstawienie tych wartości wynika z przywołania źródła (KOBiZE) i odnosi się do pożarów wywołanych przypadkowo przez zaproszenie ognia.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

### **Emisje z sektora LULUCF**

Szacowanie emisji gazów cieplarnianych z sektora użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF), obejmuje wszystkie emisje i pochłanianie CO<sub>2</sub> w sześciu kategoriach użytkowania gruntów, a także emisje inne niż CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy i związane z tym zmiany z przekształceniami użytkowania gruntów<sup>1</sup>. W ramach raportowania Polska informuje o zmianach zasobów węgla, a także o emisjach i pochłanianiu gazów cieplarnianych z gruntów leśnych (CRF 4.A), gruntów ornych (CRF 4.B), użytków zielonych (CRF 4.C), terenów podmokłych (CRF 4.D) i rozliczenia (CRF 4.E). Polska nie zgłasza immobilizacji N<sub>2</sub>O związanej z przyrostem materii organicznej wynikającej ze zmiany użytkowania gruntów lub gospodarowania glebami mineralnymi, ponieważ stosuje metodologię uniemożliwiającą takie szacunki (typ Tier 1/Tier 2 wg. IPCC). W raportach KOBiZE brak jest również szacunków sekwestracji węgla w glebach uprawnych.

Szacowane w obszarze LULUCF emisje ze zmian użytkowania gleb wykorzystywanych rolniczo, nie są klasyfikowane jako działalność sektora rolnictwa. Niemniej, stanowią one przedmiot działania rolno-środowiskowo-klimatycznego Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, zmierzającego do restytucji pierwotnych warunków środowiskowych zwłaszcza w obszarze gleb organicznych i mokradeł. Stąd łączenie emisji obu sektorów w ramach rolnictwa nie jest formalnie uprawnione. Jednakże nawet takie podejście powinno uwzględnić również sekwestrację węgla wykazywaną w LULUCF na obszarze TUZ i GO. W takim ujęciu emisja ze wszystkich mokradeł wyniesie tylko 5,4% emisji z rolnictwa i zmian użytkowania GO i TUZ.

Łącznie w 2019 r. w obszarze LULUCF odnotowano pochłanianie netto oszacowane na 15 042,82 kt ekwiwalentu CO<sub>2</sub><sup>4</sup>. Większość pochłaniania jest tu generowana przez przyrost biomasy w gruntach leśnych, pozostających gruntami leśnymi i przez grunty przekształcone w kategorii grunty leśne (tab. 3). Pochłanianie netto w tych kategoriach wynika głównie z faktu, że powierzchnia lasów rośnie, a łączny przyrost zasobów na gruntach leśnych był zawsze wyższy niż roczny zbiór. Szacowane pochłanianie w 2018 r. związane z zalesianiem wzrosło o ok. 5,4% w porównaniu do 2013 r. Emisje związane z wylesianiem wzrosły znacząco w 2016 r. ze względu na większą powierzchnię wyłączeń gruntów leśnych na cele nieleśne i nierolnicze. W 2018 r. poziom wylesiania powrócił do poziomu z lat ubiegłych 2013–2015 i 2017 r. Wielkość absorpcji netto działalności leśnej za rok 2018 była niższa o ok. 11% w stosunku do 2013 r.

---

<sup>4</sup> Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2021 Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2019 Raport syntetyczny, Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2021

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Tabela 3. Emisje gazów cieplarnianych według głównych kategorii w sektorach rolnictwa i LULUCF w 2019r. (MKiŚ, 2021)<sup>5</sup>.

Emisje i pochłanianie gazów cieplarnianych wg głównych kategorii	GHG (kt)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
ROLNICTWO	1 122,67	556,33	59,41
A. Fermentacja jelitowa	NA	507,97	NA, NO
B. Odchody zwierzęce	NA	47,44	9,39
C. Gleby rolne	NA	NA	49,98
D. Spalanie odpadów roślinnych	NA	0,92	0,04
E. Wapnowanie	541,35	NA	NA, NO
F. Stosowanie mocznika	411,41	NA	NA, NO
I. Inne nawozy	169,91	NA	NA, NO
ZMIANY UŻYTKOWANIA GRUNTÓW I LEŚNICTWO	-17036,37	1,00	6,61
A. Grunty leśne	-15161,33	0,89	0,67
B. Użytki rolne	-924,58	NA, NO	0,07
C. Łąki i pastwiska	-105,24	0,10	0,01
D. Grunty podmokłe	1 426,39	NA, NO	0,00
E. Grunty zamieszkałe	2 408,18	NA, NO	5,85
F. Pozostałe grunty	NA, NO	NA, NO	NA, NO
G. Produkty drzewne	-4 679,79	NA, NO	NA, NO

NA – nie dotyczy, NO - nie występuje

Trend emisji netto dla kategorii Grunty uprawne wykazuje tendencje spadkową. Związane jest to w głównej mierze ze spadkiem powierzchni tych gruntów jak i zmniejszającym się zużyciem nawozów wapniowo-magnezowych, stosowanych w ramach gospodarki rolnej. Na bilans kategorii Gruntów uprawnych składa się emisja gazów cieplarnianych w podkategorii Grunty uprawne pozostające użytkami uprawnymi i podkategorii gruntów przekształconych na grunty. Pierwsze zostały oszacowane w 2019 r., jako pochłanianie netto CO<sub>2</sub> z kwotą 924 kt CO<sub>2</sub>. Bilans w podkategorii gruntów przekształconych na grunty orne został zidentyfikowany w . jako źródło netto i wyniósł 167 kt.

W kategorii łąki i pastwiska pozostające łąkami i pastwiskami, bilans gazów cieplarnianych został zidentyfikowany jako źródło netto emisji CO<sub>2</sub> i był równy 720 kt CO<sub>2</sub>. Bilans gazów cieplarnianych gruntów przekształconych na użytki zielone łącznie określono jako pochłanianie netto CO<sub>2</sub>, z kwotą -826 kt. Zatem sumaryczny bilans w kategorii 4.C. Łąki i pastwiska wyniósł -105 kt w 2019r.

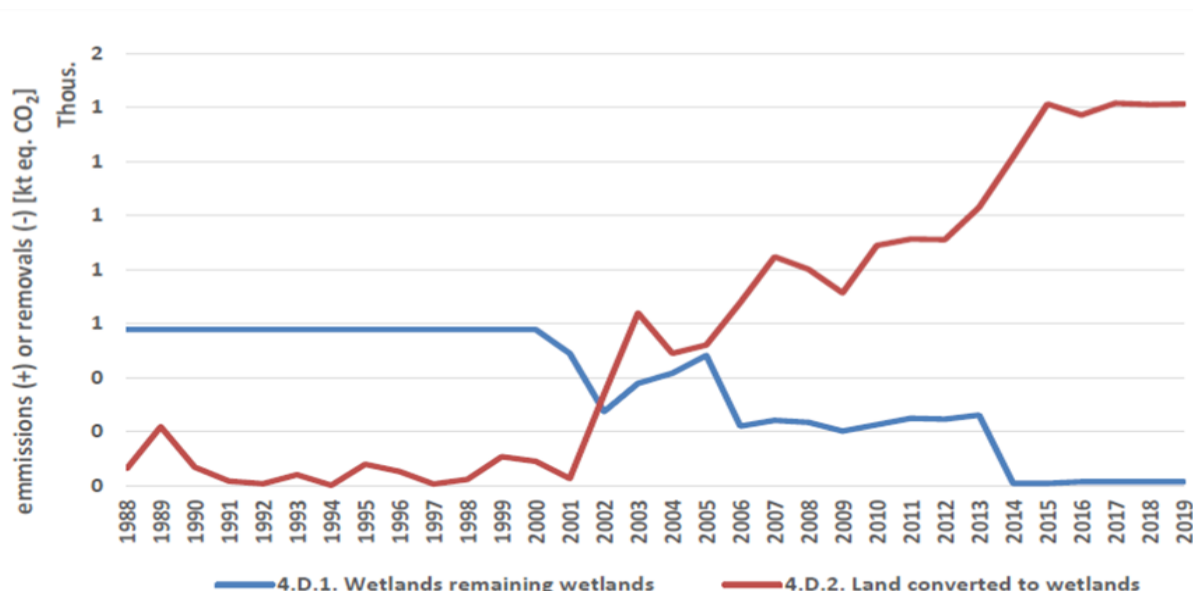
Ogólny trend emisji z gruntów podmokłych w raportowanym okresie przedstawia wykres 1. Raportowane są tu dwa źródła tj. Grunty podmokłe pozostające gruntami podmokłymi oraz Grunty przekształcone w grunty podmokłe. Całość emisji z kategorii gruntów podmokłych wynosi 1426,39 kt CO<sub>2</sub>. Jeśli idzie o Grunty podmokłe pozostające gruntami podmokłymi zgodnie z wytycznymi [IPCC 2003] zaliczane są tu torfowiska (eksploatowane) i grunty zalane. Bilans gazów cieplarnianych w tym przypadku został zidentyfikowany w 2019 r., jako źródło

<sup>5</sup> ibidem

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

netto CO<sub>2</sub> i był równy 13,85 kt emisji CO<sub>2</sub>. Dla Gruntów przekształconych w podmokłe bilans gazów cieplarnianych został zidentyfikowany jako źródło netto CO<sub>2</sub> i był równy 1412 kt emisji CO<sub>2</sub>. Zaobserwowane zmiany emisji/pochłaniania w okresie raportowania były wywołane przez dwa główne źródła. Po pierwsze, nastąpił znaczny wzrost przekształcenia powierzchni gruntów w tereny podmokłe, co odbywało się poprzez rekultywację muraw. Ponadto obszar 2226 ha w 2002 r. i 1477 ha w 2016 r. zostały przekształcone pod wydobycie torfu. Ponieważ zmiany zasobów węgla w żywej biomasy na terenach przekształconych w wydobycie torfu na CSC oszacowano z zastosowaniem domyślnych współczynników dostępnych dla użytków zielonych, zakłada się zatem, że ewentualne wydobycie torfu na istniejących torfowiskach poprzedzone jest usunięciem biomasy. Ilość usuwanej biomasy została również przypisana do domyślnych współczynników dostępnych dla użytków zielonych (Bbefore = 2.4).

Wykres 1. Tendencje w zakresie emisji/pochłaniania w kategorii 4.D. Grunty podmokłe



Wykorzystanie torfowisk do produkcji torfu (zbiór torfu) nie jest w Polsce powszechne, ale te emisje, głównie z martwej materii organicznej, mają znaczący wpływ na ogólny bilans sektorowy gazów cieplarnianych.

**Praktyki rolnicze ograniczające emisję gazów cieplarnianych (praktyki mitygacyjne)**

Zmiany klimatu i przeciwdziałanie ich powstawaniu są jednym z priorytetów Wspólnej Polityki Rolnej, służącym osiągnięciu celów redukcyjnych przyjętych przez UE i ONZ. Pomimo tego, że dopiero w aktualnej perspektywie gazy cieplarniane nabrały tak dużego znaczenia, to już poprzednie krajowe programy rozwoju obszarów wiejskich, pośrednio sprzyjały powstawaniu efektu mitygacyjnego, głównie na kanwie działań programu rolnośrodowiskowego. Aktualnie w Polsce obok programu rozwoju obszarów wiejskich ustanowionego przez MRiRW, działania redukcyjne zawarte są również pośrednio w aktach wykonawczych do dyrektywy azotanowej



**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

(Program azotanowy<sup>6</sup>), mającej w praktyce przełożenie na emisję podtlenku azotu, a także w BAT<sup>7</sup> związanych z dyrektywą IED<sup>8</sup> i dyrektywie NEC, obu zawierających wskazania do redukcji emisji amoniaku.

Działania prowadzone w ramach produkcji roślinnej uwzględniają praktyki mitygacyjne związane z użytkowaniem gruntów i z uprawą oraz zarządzaniem glebą i składnikami pokarmowymi. Do podstawowych praktyk mitygacyjnych możliwych do zastosowania w produkcji roślinnej możemy zaliczyć te związane z przekształceniem gruntów ornych na użytki zielone. Trwałe użytki zielone (TUZ) odgrywają istotną rolę w zatrzymywaniu ditlenku węgla przez magazynowanie go w glebie i w niskiej, wieloletniej roślinności. Całoroczne pokrycie gleby roślinnością wytwarzającą biomasę, w wyniku asymilacji CO<sub>2</sub>, sprzyja wiązaniu węgla z atmosfery, podobnie jak panujące tam warunki glebowe. Praktyka ta jest szczególnie zalecana do stosowania na glebach marginalnych i posiadających wysokie zdolności do wiązania C, tj. ubogich w węgiel organiczny lub zasobnych we frakcję ilową. Istotny jest też sposób użytkowania nowo powstałych użytków zielonych. Ich intensywne wypasanie lub koszenie oraz zaburzenia stosunków wodnych mogą całkowicie zniwelować korzyści związane z przekształceniem i sekwestracją węgla.

Inną praktyką mogą być systemy rolno-leśne (agroleśnictwo), które należą do praktyk, w których uprawa wieloletnich roślin drzewiastych jest połączona z uprawą roślin przeznaczanych na cele żywnościowe lub paszowe i produkcję zwierząt, w odpowiednim układzie przestrzennym i następstwie czasowym. Ograniczenie zabiegów uprawowych oraz zrównoważona uprawa roślin wieloletnich przyczyniają się do akumulacji znacznych ilości węgla w glebie. Dodatkowo wytworzona w tym systemie biomasa drzewna wykorzystywana jako surowiec i źródło bioenergii, zastępując materiały i paliwa kopalne, umożliwia dodatkową redukcję emisji gazów cieplarnianych.

Ważnym elementem w zakresie praktyk mitygacyjnych jest ochrona i restytucja terenów podmokłych i torfowisk. Naturalne, niezaburzone torfowiska magazynują węgiel związany wcześniej przez rośliny w procesie fotosyntezy. Przy stałym przesyceniu gleby wodą, stwarzającym warunki beztlenowe, obumierające tkanki roślinne wolniej rozkładają się i następuje nagromadzenie glebowej materii organicznej. Podstawowe kierunki działań w ramach tej praktyki obejmują przywracanie terenów podmokłych przez scalanie gruntów, działania rolno-środowiskowe, blokowanie rowów odwadniających lub ich likwidację, ponowne nawodnienia przesuszonych torfowisk, ekstensyfikację ich użytkowania lub użytkowanie mokrych torfów, np. w ramach tzw. bagiennego rolnictwa (ang. *paludiculture*).

---

<sup>6</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2020 r. w sprawie przyjęcia „Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu, DzU 2020 r. poz. 243

<sup>7</sup> Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs, 2017. JRC, [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC107189\\_IRPP\\_Bref\\_2017\\_published.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC107189_IRPP_Bref_2017_published.pdf)

<sup>8</sup> Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control), OJ L 334/17

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Wśród praktyk mitygacyjnych wymienia się również zalesianie, zapobieganie wylesianiu, zarządzanie istniejącymi lasami, żywopłotami, drzewiastymi pasami buforowymi i drzewami na gruntach rolnych.

Kolejną praktyką mitygacyjną jest redukcja zabiegów agrotechnicznych w systemie bezorkowym, która przyczynia się do ograniczenia ilości CO<sub>2</sub> uwalnianego z porów glebowych i powstającego w trakcie nasilonej mineralizacji substancji organicznej powodowanej destrukcją agregatów glebowych oraz większym napowietrzeniem. Działanie mitygacyjne w wyniku tej praktyki związane z sekwestracją węgla występuje pod warunkiem zwiększenia plonów roślin uprawnych, a tym samym i ilości pozostawianych resztek pożywnych.

Emisja N<sub>2</sub>O z gleb ekosystemów rolniczych może być ograniczana poprzez optymalizację zużycia mineralnych nawozów azotowych, gdyż stosowanie azotu w dawkach oraz terminach niedostosowanych do potrzeb nawozowych agroekosystemów obniża jego wykorzystanie. Działania mitygacyjne powinny zatem dążyć do jak najlepszego wykorzystania azotu pochodzącego z różnych źródeł w ekosystemach rolniczych (uwzględnianie bilansów N) i ograniczania dawek tego makroelementu w nawozach oraz jak najefektywniejszego wykorzystania go przez rośliny. Potencjał tej praktyki zależy od wyjściowej emisji N<sub>2</sub>O i wraz z nią wzrasta. Dodawanie inhibitorów do nawozów mineralnych i naturalnych może przyczynić się do ograniczenia emisji tlenku diazotu do ponad 70%. Należy przy tym pamiętać, że w warunkach polowych zróżnicowanych pod względem: struktury gleby, wilgotności, temperatury, pH, zawartości substancji organicznej i azotu mineralnego oraz stosowanej agrotechniki ten efekt może być mniejszy.

Zwiększenie udziału roślin bobowatych, wiążących azot atmosferyczny w strukturze zasiewów, przyczynia się do ograniczenia emisji tlenku azotu przez zmniejszenie lub wyeliminowanie konieczności stosowania mineralnych nawozów azotowych. Wśród praktyk możliwych do zastosowania w produkcji roślinnej uwzględnia się również: pozostawianie.

Polska posiada duży potencjał produkcyjny w produkcji zwierzęcej. Zmiany strukturalne, które wiązały się z likwidacją małych stad zwierząt doprowadziły do zmniejszenia pogłowia o 1,1 mln LSU (o 11%) w latach 2005-2016<sup>9</sup>. Rozwój produkcji zwierzęcej stwarza możliwość efektywniejszego wykorzystania zasobów w tym ziemi i pracy, ale przede wszystkim zorientowania produkcji na rynek (wzrost towarowości), a w konsekwencji zwiększenie dochodów gospodarstw rolnych. Niezależnie od tego należy podkreślić oddziaływanie tego sektora na środowisko i klimat. Negatywna presja jest nadal zauważalna w nadwyżkach związków biogenych czy emisji fermentacji jelitowej przeżuwaczy oraz przechowywaniu nawozów naturalnych. Jednocześnie za pozytywne należy wskazać rolę produkcji zwierzęcej w utrzymaniu w dobrej kondycji trwałych użytków zielonych, które pełnią istotną rolę z punktu

---

<sup>9</sup> Rowiński, J., Poczta W., Struktura polskiego rolnictwa na tle Unii Europejskiej, Projekt TEP i EFRWP pn. Problemy polskiego rolnictwa i gospodarki żywnościowej, CEDEWU, Warszawa, 2019.  
LSU (ang. Livestock Unit)

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

widzenia bioróżnorodności, stanowiąc ostoję dla wielu gatunków ptaków, ssaków i owadów, a także magazynowania węgla w glebie, czy filtra w migracji różnych substancji chemicznych.

W zakresie produkcji zwierzęcej wszystkie praktyki mitygacyjne podzielić można na cztery kategorie, zależne od etapu produkcji. Są to praktyki: hodowlane, żywieniowe, technologiczne (systemy utrzymania), postępowania z odchodami i technologiczne. Pod pojęciem metod hodowlanych mieści się bardzo wiele aspektów związanych z genetyką i selekcją przeżuwaczy, a nawet obrotem stada i jego remontem. Postęp hodowlany, a zwłaszcza selekcja dla pewnych cech, jak: wielkość żywca, poprawa strawności, szybsze przyrosty, skutkują mniejszą emisją z fermentacji jelitowej (0,2%/szt./rok CO<sub>2</sub>eq.) lub depozycji odchodów (1%/szt./rok CO<sub>2</sub>eq.). Możliwe jest również prowadzenie selekcji bydła na redukcję fermentacji metanowej, co wiąże się głównie z wielkością żywca.

Jedną z metod żywieniowych jest wzrost udziału w dawce pokarmowej dla bydła pasz treściwych. Pasy treściwe (np. kiszonka z kukurydzy w pełnej dojrzałości ziarna, śruty zbożowe) mają lepszą strawność niż objętościowe i stąd ich użycie skutkuje niższą emisją metanu. Potencjał redukcyjny GHG szacowany jest tu na 50% CH<sub>4</sub>, czyli 1245 kg CO<sub>2</sub>eq./szt./rok. Możliwe jest również optymalizowanie dawek pokarmowych pod kątem poziomu białka ogólnego w dawce pokarmowej. Efektem takiego postępowania jest niższa koncentracja związków azotu w odchodach zwierząt. Z innych metod żywieniowych dużego znaczenia nabiera suplementacja dawek pokarmowych tłuszczami roślinnymi o wysokiej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Największy efekt redukcyjny GHG w chowie zwierząt uzyskuje się, zmieniając system ściółkowy na bezściółkowy. W chowie świń zmiana systemu związana jest z modernizacją budynków chlewni. Jeśli idzie o krowy mleczne, to przy aktualnie dominującym modelu obór wolnostanowiskowych wystarczy tylko wyeliminować zaściełanie korytarza gnojowego. Ścieścić można bez obawy boksy legowiskowe, gdyż materac ściółkowy usuwa się tu zaledwie kilka razy do roku, a samą słomę można zastępować innymi materiałami (np. piaskiem, matami gumowymi). Oprócz metod hodowlanych, technologicznych i żywieniowych w praktyce stosowane są również praktyki redukcji GHG obejmujące etap przechowywania i aplikacji nawozów naturalnych.

### **Adaptacja rolnictwa do zmian klimatu (praktyki adaptacyjne)**

W ramach działań adaptacyjnych do zmian klimatu konieczne wydaje się zwiększenie finansowania wszelkich działań dotyczących gospodarowania rolniczymi zasobami wodnymi (zwiększanie retencji, w tym małej retencji wodnej, czynnej i biernej ochrony przeciwpowodziowej, zrównoważonych nawodnień). Bardzo istotne jest identyfikowanie zjawisk niekorzystnych i ich prognozowanie. Pozwoli to określić działania adaptacyjne, zarówno obecne, jak i potencjalne, które będą potrzebne w późniejszym okresie. Istotne jest zwiększanie świadomości, zarówno decydentów jak i rolników, o zmianach klimatu jakie są już faktem oraz przyszłych zmian prognozowanych przez scenariusze klimatyczne.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Przeprowadzona analiza zmian klimatu wskazuje na potrzebę podjęcia działań zapobiegawczych polegających na zapewnieniu mechanizmów zabezpieczających braki produktów rolnych na rynku oraz wspierania rolników w odtworzeniu produkcji po częściej występujących latach ze stratami z powodu niekorzystnych zjawisk klimatycznych (pomoc finansowa, zapewnienie dostępu do materiału siewnego)<sup>10</sup>.

Dla adaptacji rolnictwa do zmian klimatu niezwykle istotne będą działania podejmowane w celu efektywnego wykorzystania wody poprzez ograniczenie jej strat, poprawę praktyk nawadniania, odzysk wody i jej magazynowanie poprzez wyposażenie gospodarstw w zbiorniki gromadzące wody opadowe i roztopowe. Istotne będą również dobre praktyki rolnicze związane z gospodarowaniem zasobami wodnym takie jak m.in.: zachowanie oczek wodnych czy retencjonowanie wody na trwałych użytkach zielonych.

Scenariusze klimatyczne zakładają, że zachodzące zmiany klimatyczne i wzrost temperatury powodują wydłużanie okresu wegetacyjnego. W konsekwencji nastąpi przesunięcie zabiegów agrotechnicznych oraz zmiana produktywności upraw. Poprawią się warunki dla roślin ciepłolubnych, takich jak: kukurydza, słonecznik, soja, winorośl czy pszenica, dzięki temu wzrośnie także jakość plonów. Ponieważ coraz częściej występują susze przewiduje się wzrost zapotrzebowania na wodę w rolnictwie o 30–50% w najbliższych 20–30 latach. Ale także intensywne opady stanowią zagrożenie dla produkcji roślinnej. W związku ze wzrostem częstości intensywnych opadów w okresie letnim można oczekiwać zwiększenia potrzeb odwadniania. Ponadto wraz ze wzrostem temperatury zwiększy się zagrożenie ze strony szkodników roślin uprawnych, co spowoduje przesunięcie zasięgu ich oddziaływania lub przyspieszy okres ich dojrzewania.

Uwzględniając wyżej opisane wpływy zmian klimatu na produkcję roślinną, należy stwierdzić, że adaptacja uprawy będzie wymagała m.in.: dostosowania terminów czynności uprawowych, takich jak: nawożenie, sadzenie, siew i zabiegi pielęgnacyjne, wyboru upraw i odmian lepiej dostosowanych do spodziewanej długości okresu wegetacyjnego i dostępności wody oraz bardziej odpornych na nowe warunki temperatury i wilgotności, zmniejszenia areалу upraw tych roślin, które ze względu na częstsze susze zmniejszą produktywność, i zwiększenia areálu upraw roślin efektywniej wykorzystujących zasoby ciepła, adaptacji upraw przy wykorzystaniu istniejącej różnorodności genetycznej oraz hodowli nowych odmian odpornych na zmiany klimatu, zwiększonej kontroli szkodników i chorób dzięki lepszemu monitorowaniu, stosowaniu płodozmianu zróżnicowanych upraw i zintegrowanym metodom walki ze szkodnikami.

Oddziaływanie zmian klimatu w chowie zwierząt ma charakter bardziej złożony, co wiąże się m.in. z różnorodnością systemów utrzymania i produkcji zwierzęcej. Bez wątpienia, ocieplenie klimatu i ekstremalne zjawiska pogodowe, np. długotrwałe upały, będą miały bezpośredni wpływ na zdrowie i dobrostan wszystkich hodowanych gatunków. Wpłyną one na ograniczenie

---

<sup>10</sup> <http://klimada.mos.gov.pl/blog/2013/04/15/rolnictwo/>

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

produkcji zwierzęcej przez zmniejszenie dostępności zbóż przeznaczonych na pasze oraz przez zmiany zasięgu i rozpowszechnianie się chorób i pasożytów zwierząt hodowlanych. Natomiast wydłużenie okresu wegetacji przyczyni się do wydłużenia okresu pastwiskowego. Zjawisko to wpłynie także na występowanie stresu cieplnego w okresie letnim, dotykając szczególnie drób oraz bydło i prowadząc do obniżenia produktywności tych gatunków w zakresie: rozrodu, przyrostów masy ciała oraz zawartości białka i tłuszczu w mleku. Ogromnego znaczenia nabierze także dezynfekcja pomieszczeń inwentarskich w kontekście przeżywalności patogenów oraz występowania chorób charakterystycznych dla cieplejszych stref klimatycznych, które przenoszone, np. przez owady, wraz z ociepleniem klimatu poszerzają zasięg występowania. Należą do nich: pęcherzykowe zapalenie jamy ustnej, pomór małych przeżuwaczy, guzowata choroba skóry bydła, gorączka doliny Rift, choroba niebieskiego języka, afrykański pomór koni i, znany już wszystkim, afrykański pomór świń (ASF).

Działania adaptacyjne ograniczające wpływ zmian klimatu na produkcję zwierzęcą powinny dotyczyć: budowy infrastruktury monitoringu wpływu zmian klimatycznych na wielkość produkcji zwierzęcej, kosztów produkcji i jakości surowców pochodzenia zwierzęcego, zagwarantowania i przystosowania infrastruktury technicznej chroniącej zwierzęta przed stresem termicznym, zapewniającej odpowiednią wentylację, klimatyzację i zraszanie, zapewnienia rozwiązań technologicznych gwarantujących zwierzętom wodę pitną, jej oszczędzanie, odzyskiwanie i optymalne wykorzystanie w produkcji, dostosowania odpowiedniego żywienia i dawek pokarmowych do potrzeb zwierząt wynikających ze zmian klimatu, doradztwo w produkcji zwierzęcej uwzględniające potrzeby wynikające ze zmian klimatu, wspierania prac badawczych na temat selekcji i hodowli ras odpornych na wysoką temperaturę i stres termiczny.

### **Rozwój OZE na obszarach wiejskich**

Dla obszarów wiejskich, które stanowią około 90% powierzchni kraju, bardzo ważny jest rozwój energetyki odnawialnej, zwłaszcza ze względu na występujące problemy energetyczne oraz dostęp do różnego rodzaju zasobów odnawialnych. Obszary wiejskie charakteryzują się najczęstszymi przerwami w dostawach energii elektrycznej, spowodowanymi głównie rozproszoną i przestarzałą siecią dystrybucyjną. Obszary wiejskie muszą mierzyć się nie tylko z rosnącym zużyciem energii, ale również z przerwami w dostawach prądu, znacząco częściej niż na obszarach miejskich. Przyczyną jest konieczność przesyłu energii na znaczne odległości oraz zły stan sieci lub ich brak. Jedną ze specyficznych właściwości instalacji OZE jest ich oparcie na lokalnym charakterze, wynikającym z miejscowych zasobów biomasy, specyfiki i ukierunkowania wiatrów, nasłonecznienia, ukształtowania terenu itp. Stąd efektywne instalacje OZE zasadniczo bazują na tych uwarunkowaniach regionalnych. W praktyce

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

oderwanie instalacji OZE od tej specyfiki, skutkuje niską efektywnością ekonomiczną na tle wzrostu kosztów transportu (biomasa) lub samego surowca.<sup>1112</sup>

Wyzwaniem dla obszarów wiejskich jest też zmiana sposobów ogrzewania w celu ograniczenia niskiej emisji. Według danych GUS w rolnictwie wykorzystuje się ok. 1,2 mln ton węgla, na którego zakup przeznaczają się rocznie ok. 800 mln zł.

Polska od 2016 r. odnotowuje jeden z najdynamiczniejszych wzrostów instalacji OZE w UE, sięgający na koniec 2020 r. niemal 452 tys. obiektów<sup>13</sup> realizowanych w modelu prosumenckiej energetyki rozproszonej, głównie przy wykorzystaniu instalacji fotowoltaicznych. Brak jest statystyk dotyczących lokalizacji instalacji na obszarach wiejskich lub w sektorze rolno-spożywczym. Jednak z uwagi na specyfikę lokalizacji instalacji prosumenckich, szacuje się, że w większości powstają one na obszarach wiejskich. Potencjał energetyczny biomasy pochodzenia rolniczego, do której zalicza się zarówno uprawy celowe, jak również produkty uboczne z rolnictwa oraz przetwórstwa rolno-spożywczego, wynosi w Polsce ok. 900 PJ/rok. Najbardziej powszechnym surowcem możliwym do wykorzystania do celów energetycznych jest słoma. Polska dysponuje trwałymi nadwyżkami produkcji słomy zbóż i rzepaku ponad zapotrzebowanie w rolnictwie i hodowli (głównie pasze objętościowe suche w produkcji zwierzęcej, ściółka w produkcji zwierzęcej, mulcz w produkcji ogrodniczej, podłoże do produkcji pieczarek, masa organiczna w glebie – przyoranie), które mogą być poznaczone na cele pozarolnicze (energetyczne i inne). Przeciętnie nadwyżka słomy na terenie kraju wynosi około 13 mln ton w zależności od plonów zbóż w danym roku. Ponadto część gruntów przeznaczana jest pod uprawy wieloletnie, takie jak zagajniki o krótkiej rotacji (brzoza, wierzba i topola), które potencjalnie mogą być wykorzystane jako surowiec energetyczny. W ostatnich latach pod tego rodzaju uprawy zajęte było około 20 tys. ha.

Technologią, która rozwiązuje wiele problemów na obszarach wiejskich jest wytwarzanie energii elektrycznej, ciepłej oraz gazu w biogazowniach rolniczych. Na koniec 2020 r. w Polsce istniało 146 biogazowni rolniczych (w tym 30 mikroinstalacji) o łącznej mocy zainstalowanej ponad 117 MW. Biogazownie przetwarzają rocznie ok. 4,4 mln ton surowców rolniczych, z czego ok. 88% stanowią produkty uboczne z rolnictwa i pozostałości z przetwórstwa rolno-spożywczego. Roczna wydajność istniejących instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego wynosi ok 490 mln m<sup>3</sup>, przy potencjale szacowanym na ok. 7,8 mld m<sup>3</sup> rocznie.

Jako stabilne źródła energii odnawialnej biogazownie rolnicze przyczyniają się do poprawy jakości dostaw energii na obszarach wiejskich i zmniejszenia strat związanych z jej przesyłem i dystrybucją. Ponadto wzrost wykorzystania energii elektrycznej wytwarzanej

---

<sup>11</sup> Mirowski T., 2017. Wybrane problemy związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w Polsce. ZN IGSiE PAN, nr 98, 5-14.

<sup>12</sup> Marks-Bielska R., Bielski S., 2013. Wzrost roli rolnictwa w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju. Wieś i Rolnictwo, nr 4, 149-160.

<sup>13</sup> Raport zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r., Urząd Regulacji Energetyki, 2021

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

w biogazowniach rolniczych nie pociąga za sobą konieczności budowania mocy rezerwowych oraz bilansowania niedoborów energii, jakie występują w przypadku innych niestabilnych OZE. Dlatego biogazownie rolnicze mogą przyczynić się do poprawy funkcjonowania krajowego systemu elektroenergetycznego oraz ograniczenia kosztów, które ostatecznie przenoszone są na odbiorców końcowych energii. Z uwagi na wykorzystywane substraty, biogazownie rolnicze to także szansa na redukcję emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa.

Teoretyczny potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa przy założeniu, że całkowita ilość nawozu od wszystkich zwierząt reprezentowanych przez gospodarstwa FADN (731 tys. gospodarstw, które wytwarzają prawie 90% całej produkcji rolnej w Polsce, wykorzystując 88% użytków rolnych i utrzymując 99,7% zwierząt gospodarskich (pod względem LU)) jest przetwarzana na biogaz, wynosi 17,4 %.<sup>14</sup> Ta procentowa wielkość redukcji emisji GHG z rolnictwa w Polsce wynika ze zmniejszenia emisji CH<sub>4</sub> poprzez wyeliminowanie składowania nawozów naturalnych oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub> dzięki zastąpieniu energii elektrycznej wytwarzanej z paliw kopalnych czystą energią wytwarzaną z biogazu.<sup>15</sup>

Szczególną rolę upatruje się w rozwoju mikroinstalacji biogazu rolniczego wykorzystujących odchody zwierząt, z uwagi na stabilność dostaw substratów powstających w danym gospodarstwie rolnym oraz brak konieczności transportu substratów na znaczne odległości, a także prostsze zasady powstawania i funkcjonowania takiej instalacji. Na koniec 2020 r. w Polsce funkcjonowało 30 mikroinstalacji biogazu rolniczego, co przy istniejącym pogłowiu wskazuje na znacznie niewykorzystany potencjał w tym zakresie.

Rozwój instalacji wykorzystujących energię wody ma znaczenie dla obszarów wiejskich nie tylko w związku z produkcją energii elektrycznej z odnawialnego źródła, ale również z uwagi na lokalizację takich instalacji na obiektach piętrzących wodę, sprzyjających rozwojowi małej retencji. Podobnie jak w przypadku biogazowni rolniczych jest to stabilne źródło energii, niewymagające bilansowania nadmiarów i niedoborów energii przez źródła tradycyjne. W dodatku z uwagi na pozytywny wpływ na retencionowanie wody, małe elektrownie wodne mają też znaczenie dla zapobiegania skutkom powodzi i suszy. W 2020 r. w Polsce funkcjonowały 293 mikroinstalacje wykorzystujące energię wodną, jednak dynamika ich rozwoju w ostatnich latach jest bardzo niska (powstaje kilka nowych instalacji rocznie).

Rozwój instalacji fotowoltaicznych w oparciu o instalacje prosumenckie jest najdynamiczniej rozwijającym się sektorem odnawialnych źródeł energii w Polsce. Ich liczba w latach 2018-2020 wynosiła odpowiednio 55 tys., 155 tys. i 459 tys. Głównym czynnikiem rozwoju tych instalacji jest możliwość uzyskania dofinansowania inwestycji ze środków publicznych, rozwój

---

<sup>14</sup> Sulewski P., Majewski E., Wąs A., 2018. Wspomaganie zrównoważonego rolnictwa: potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych – przypadek produkcji biogazu rolniczego w Polsce (Roczniki Ochrony Środowiska, 18 październik 2018, ISSN1506-218X).

<sup>15</sup> Ekspertyza naukowa pod red. prof. dr. hab. J. Lecha Jugowara. Określenie rodzajów inwestycji przyczyniających się do realizacji 4,5 oraz 6 celu szczegółowego WPR 2021-2027 – maszynopis. Warszawa 2021 r.

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

sektora usług w tym zakresie, stosunkowo niskie ceny inwestycji w porównaniu do innych technologii, rosnące ceny energii elektrycznej. Trudno ocenić czy dynamika rozwoju tych instalacji utrzyma się w kolejnych latach, ale z pewnością z uwagi na ww. czynniki będzie następował wzrost liczby prosumenckich instalacji fotowoltaicznych w Polsce.



## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

### **Mocne strony [S]**

Znaczące zróżnicowanie polskiego rolnictwa, widoczne w szerokim spektrum skali i koncentracji produkcji, mnogości kierunków oraz sposobów jej realizacji, wciąż ma podłoże historyczne, wynikające z dużej zmienności warunków środowiskowych i dostępu do zasobów. Efektem jest jego koegzystencja z naturalnymi siedliskami, na które wpływa ono konserwująco i ochronnie, wypełniając tym samym jeden z wymogów tzw. dóbr publicznych<sup>16,17</sup>.

Duże zróżnicowanie naturalnych uwarunkowań polskiego rolnictwa i dobrze rozwinięta sieć obszarów chronionych o znacznej wartości przyrodniczej, w tym siedlisk hydrogenicznych stanowią mocną pozycję wyjściową do szeregu planowych działań mających na celu mitygację, sekwestrację GHG oraz generalną poprawę jakości powietrza. Silne powiązanie gospodarstw z warunkami naturalnymi, występującymi bezpośrednio w ich sąsiedztwie, stwarza również lepsze i precyzyjniejsze możliwości szybszej ich adaptacji do zmian klimatu. W tym kontekście, duże znaczenie w kwestii działań podejmowanych w dziedzinie ochrony klimatu mają gospodarstwa rolne prowadzące produkcję rolniczą na obszarach cennych przyrodniczo charakteryzujących się dużym udziałem lasów i trwałych użytków zielonych mających skądinąd znaczący potencjał w sekwestracji węgla organicznego w glebie. W pierwszej kolejności są to gospodarstwa rolne na obszarach Natura 2000, które obejmują 19,6% obszaru lądowego Polski, ale nie tylko one ważą. Polska ma bowiem zdecydowanie większy potencjał gospodarstw rolnych prowadzących produkcję rolniczą na obszarach cennych przyrodniczo o dużym potencjale sekwestracji węgla organicznego w glebie. Informuje o tym ustalony przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB (IUNG – PIB) wskaźnik cenności przyrodniczo – turystycznej (WCPT) dla gmin i obrębów ewidencyjnych w Polsce będący przeciętnym udziałem sumy powierzchni trwałych użytków zielonych, lasów, wód, a także m.in. obszarów podmokłych w powierzchni ogółem w otoczeniu wszystkich użytków rolnych danej gminy/obrębu o ustalonym promieniu. Przeciętny WCPT dla gmin w Polsce wynosi 35,6 pkt na 100 pkt możliwych do osiągnięcia. Trzeba dodać, że obszar gmin o  $WCPT \geq 35,6$  pkt. stanowi 57,7% obszaru Polski, a w gminach tych znajduje się 67,5% trwałych użytków zielonych i 75,9% lasów w Polsce. Poza tym, w tym kontekście warto również podkreślić potencjał wyznaczonych w naszym kraju trzech wariantów obszarów z dużym udziałem rolnictwa ekstensywnego na obszarach High Nature Value (HNV). Należy zwrócić uwagę, że na terenach o znaczącym udziale tych obszarów występują często gospodarstwa o dużym nasyceniu ekstensywną organizacją produkcji. Dane Polskiego FADN za lata 2016-2018 pozwoliły ustalić, że gospodarstwa z tych obszarów na tle gospodarstw pozostałych charakteryzują się mniejszym udziałem zbóż i większym udziałem roślin pastewnych w użytkach rolnych, a także mniejszą obsadą zwierząt w przeliczeniu na 1 ha UR. Ponadto cechują się one mniejszą intensywnością produkcji wyrażoną mniejszymi ponoszonymi

<sup>16</sup> THE STATE OF POLAND'S BIODIVERSITY FOR FOOD AND AGRICULTURE <http://www.fao.org/3/CA3423EN/ca3423en.pdf>

<sup>17</sup> [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/en/defaultaktualnosci/3321/3/4/1/rural\\_areas\\_in\\_poland\\_in\\_2018.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/en/defaultaktualnosci/3321/3/4/1/rural_areas_in_poland_in_2018.pdf)

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

kosztami produkcji, w tym kosztami bezpośrednimi obejmującymi m.in. koszty nawozów mineralnych i środków ochrony roślin, co ogranicza ich negatywny wpływ na klimat<sup>18</sup>.

Od 2006 r. realizowana jest przez MŚ „Strategia ochrony obszarów wodno-błotnych w Polsce wraz z Planem działania”. W ostatnich dwóch latach Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie wraz z właściwymi resortami, samorządami i spółkami wodnymi skupiającymi rolników, opracowały pilotażowy program kształtowania zasobów wodnych na terenach rolniczych. W jego wyniku zrealizowano 8 tys. zadań na kwotę 154,7 mln zł. W 2020 planuje się dodatkowe 4 000 działań<sup>19</sup>. W ciągu najbliższych 3 lat Wody Polskie zrealizują 645 inwestycji z zakresu retencji korytowej w całym kraju. Efekt dotychczasowych działań wycenia się na 12% redukcji CO<sub>2e</sub> z kategorii „mokradła”<sup>21</sup>.

Niewątpliwie adaptacja taka, uwzględniając średniookresowe cele strategiczne UE, powinna zrealizować się w stosunkowo, krótkim czasie. Niezbędnym elementem operacyjnym staje się w tym kontekście, jej wdrożenie jako jednego z elementów zwykłej praktyki rolniczej realizowanej. Mimo wielu celów niezbędnych do zrealizowania, szereg działań znalazło już zastosowanie w praktyce. Zawarte zostały one w regulacjach prawnych dotyczących norm i zasady wzajemnej zgodności, dobrej kultury rolnej, działaniach wspieranych w PROW (np. działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne, rolnictwo ekologiczne, pro-środowiskowe działania inwestycyjne)<sup>20</sup>, czy w postaci szeroko pojętej informacji branżowej (kodeksy, szkolenia, broszury). Okoliczności sprawiły, że wszystkie one implementowane zostały w stosunkowo niewielkim odstępie czasu, co umożliwiło konsolidację i integrację celów przez czynniki decyzyjne, jednocześnie w zakresie środowiska wodnego, glebowego i powietrznego. Działania te wymagają dalszego wzmocnienia i utrwalenia, niemniej już teraz stanowią mocny punkt zwrotny w stosowanych technikach, systemach i technologiach produkcji rolniczej.

Jedną z bezpośrednich przyczyn zmian w stosowanych rolniczych praktykach produkcyjnych, były nowe akty prawne, uwzględniające nowy okres programowania w szeregu rządowych strategiach średniookresowych, doprecyzowujących wdrażanie celów przekrojowych i aktów normatywnych UE. Znalazło to odniesienie także do jakości wody, powietrza, gleby oraz zmian klimatu. Wg KOBiZE, (2020)<sup>21</sup> samo lepsze dostosowanie dawek nawozów na skutek wdrożenia nowego Prawa wodnego (2017 rok) oraz Programu azotanowego (2018)<sup>22</sup>, co pozwoli na redukcję emisji podtlenku azotu w okresie do 2040 r. o ok. 1 Mt CO<sub>2eq</sub>. Taką samą kwotę wniesie doskonalenie żywienia bydła.

Jako impuls do szeregu normalizacji, posłużyły nowe regulacje w zakresie krajowej gospodarki wodnej oraz polityki energetycznej wraz z aktami wykonawczymi, w tym

<sup>18</sup> Jadczyński J, Zieliński M. 2020. Assessment of farms from High Nature Value farmland areas in Poland. Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists, nr.3.2020.

<sup>19</sup> <https://www.wody.gov.pl/mala-retencja/>.

<sup>20</sup> Ocena rezultatów wdrażania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 w latach 2014-2016” Raport końcowy, czerwiec 2017 r. [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ewaluacja>]

<sup>21</sup> KOBiZE, 2020: Klimat dla Polski, Polska dla klimatu

<sup>22</sup> Dz.U. 2017 poz. 1566 Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170001566/U/D20171566Lj.pdf>

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

w obszarze rolnictwa. Opracowano także Kodeks dobrej praktyki rolniczej w zakresie ograniczania emisji amoniaku, zawierający odniesienia do emisji szczególnie amoniaku, ale również częściowo GHG. Ten ostatni zakres, jak również powiązana z nim adaptacja do zmian klimatu, pozostają nadal tematem prac grup i zespołów roboczych przygotowujących krajowe i branżowe rozwiązania legislacyjne<sup>23</sup>.

Szczególne znaczenie w mocnych stronach, odgrywa zauważalny udział w strukturze rolnej<sup>24</sup> małych i średnich gospodarstw, które stosują szereg działań, jak po i międzyplony, nawozy naturalne dla poprawy bilansu substancji organicznej w glebie, bilansowanie nawożenia itp.<sup>25</sup>. Te najczęściej rodzinne obiekty, są bezpośrednim adresatem wielu ekstensywnych działań rolnośrodowiskowych, jako elementu najskuteczniej i trwale zabezpieczającego dobra publiczne, w tym ochronę przyrody i środowiska naturalnego, a także zapobiegającego dezagraryzacji na ONW. Takie podejście podziela również zreformowana WPR. Mocno osadzone w warunkach lokalnych, małe i średnie gospodarstwa rodzinne, słabiej reagują na makroekonomiczne wymogi intensyfikacji produkcji w sposób zrównoważony korzystając z zasobów i będąc zwolennikami dobrych praktyk, chroniących naturalne siedliska, czy dobrostan zwierząt<sup>26,27</sup>. Przywiązują one przy tym w swojej działalności, znaczącą wagę do poza dochodowej sfery swej działalności. W naturalny sposób stanowią one bazę dla rozwoju systemów produkcji żywności wysokiej jakości. Trzeba również dodać, że w Polsce (szacunek IERiGZ-PIB) w co piątym małym i średnim gospodarstwie (ustalonym na podstawie wielkości produkcji wyrażonej w Standard Output-SO) wartość bezpośredniej sprzedaży konsumentom wynosi więcej niż 50% wartości ogólnej sprzedaży gospodarstwa. Oznacza to, że wiele z tych gospodarstw jest w stanie w pełni dopasować produkcję rolną do potrzeb konsumentów, wnosząc nierzadko istotny wkład w ochronę środowiska przyrodniczego i klimatu. Biorąc pod uwagę, że konsumenci coraz bardziej cenią sobie dostęp do żywności o szczególnych i cennych cechach dla ich zdrowia, dlatego należy docenić znaczenie tego rodzaju gospodarstw w naszym kraju.

Polska posiada udział rolników z wykształceniem rolniczym znacznie wyższy niż średnia w UE-27, a także wysoki odsetek młodych rolników (poniżej 35 lat)<sup>5,28</sup>. Kapitał ludzki to również poziom wiedzy pracowników doradztwa rolniczego oraz nauki, reprezentowanej przez naukowców z instytutów branżowych oraz rolniczych uczelni wyższych. Polska posiada dobrze rozbudowaną sieć jednostek naukowo-wdrożeniowych (JBR) i doradczych, a także znaczne ich zasoby kadrowe. Instytucje te posiadają znaczne doświadczenie i innowacyjne rozwiązania dla

---

<sup>23</sup> Przykładem może być Zespół ekspertów na rzecz wymogów ochrony środowiska i zmian klimatu [patrz: <http://ksow.pl/projekty-partnerow-jc-ksow/zespolekspertow-na-rzecz-wymogow-ochrony-srodowiska-i-zmian-klimatu.html>]

<sup>24</sup> MRiRW, 2020: Diagnoza sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich w Polsce przygotowana dla potrzeb opracowania Krajowego Planu Strategicznego 2021-2027, , Warszawa, 2020r.

<sup>25</sup> Toczyński T. Wrzaszcz W. Zegar J.S., 2013. Zrównoważenie polskiego rolnictwa. GUS

<sup>26</sup> Gruchelski M., Niemczyk J., 2016. Małe gospodarstwa rolne w Polsce a paradygmat rozwoju zrównoważonego. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego nr 2, 134-140.

<sup>27</sup> Sobiesiak-Penszko P., Pazderski F., Jakubowska-Lorenz E., 2019. Perspektywy zrównoważonego rolnictwa w Polsce Analiza społeczno-polityczna. Fundacja Instytut Spraw Publicznych, Warszawa, s. 86.

<sup>28</sup> CAP context indicators – 2018 [[https://ec.europa.eu/agriculture/cap-indicators/context/2018\\_en](https://ec.europa.eu/agriculture/cap-indicators/context/2018_en)]

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

rolnictwa w zakresie redukcji emisji amoniaku i GHG<sup>29</sup>. Stale monitorują one zmiany klimatu na obszarze kraju, a także wspierają krajowe szacowanie emisji na potrzeby UE oraz ONZ. Zrealizowane w ostatnich latach szkolenia i konferencje rozpoczęły przyspieszony proces transferu wiedzy do doradztwa w celu wdrażania strategii ochrony środowiska i klimatu w rolnictwie<sup>30</sup>.

Jeśli chodzi o duże gospodarstwa rolne nastawione na produkcję przemysłową, to gwarancja dóbr publicznych na tym poziomie produkcji zabezpieczona jest dodatkowymi normami prawnymi (pozwolenia zintegrowane-BAT) i opłatami środowiskowymi.

W kontekście zmian klimatu i jakości powietrza, już obecnie dostępne są nowe maszyny i technologie do zoptymalizowanych procesów zarządzania produkcją i innych metod precyzyjnego rolnictwa. Zwiększa się areal uproszczonej i konserwującej uprawy gleby, chroniących zasoby wodne gleby, zwiększających sekwestrację węgla z resztek pożywnych i redukujących emisję podtlenku azotu. Wraz z nawożeniem RSM, stosowane są inhibitory ureazy i nityfikacji o znacznym efekcie mitygacyjnym. Upowszechnianiu podlegają również dogłębne systemy aplikacji nawozów naturalnych. W chowie zwierząt coraz szerzej uwzględnia się żywienie wielofazowe i ograniczenie poziomu białka ogólnego oraz enzymy poprawiające strawność. Postęp hodowlany wdrożył do praktyki dużych stad użycie nasienia seksowanego i embriotransfer, znacząco redukujących wielkość remontu stada i populację zwierząt. Rozwiązania te chętnie podejmowane są przez większe gospodarstwa, gdyż nie tylko optymalizują koszty środowiskowe, ale również poprawiają ekonomiczną efektywność produkcji<sup>31</sup>. Niektóre z takich funkcjonujących rozwiązań, dają podstawę do wysokiej oceny działalności rolniczej w aspekcie LCA (Oceny Cyklu Życia)<sup>32,33</sup>.

Z inteligentnym rolnictwem wiąże się również kwestia szeroko pojmowanego wykorzystania OZE i rozwiązań energooszczędnych, jako elementów ochrony jakości powietrza i przeciwdziałania zmianom klimatu. Polska od 2016 r. odnotowuje jeden z najszybszych wzrostów instalacji OZE w UE, realizujących model energetyki rozproszonej w głównej mierze w oparciu o instalacje prosumenckie, których liczba sięgająca

---

<sup>29</sup> Potencjał polskich jednostek naukowych w zakresie działań mitygacyjnych i badań nad adaptacją do zmian klimatu w sektorze rolnym [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/zmiany-klimatu-climate-change>]

<sup>30</sup> Przykład: (i) Konferencja poświęcona zrównoważonemu rolnictwu w kontekście zmian klimatycznych [<http://odr.pl/sir-2/konferencja-poswiecona-zrownowazonemu-rolnictwu-w-kontekście-zmian-klimatycznych/>], (ii) Ocena użytkowania gruntów rolnych w aspekcie adaptacji wobec zmian klimatu – relacja z warsztatów [<http://podr.pl/ocena-uzytkowania-gruntow-rolnych-w-aspekcie-adaptacji-wobec-zmian-klimatu-relacja-z-warsztatow/>]

<sup>31</sup> Strategia zrównoważonego rozwoju wsi rolnictwa i rybactwa 2030, MRiRW, Warszawa 2019.

<sup>32</sup> Hryniewicz M., Grzybek A., Kujda Ł., 2015. Analiza metodą LCA skumulowanych emisji gazów cieplarnianych powstających podczas uprawy buraka cukrowego Problemy Inżynierii Rolniczej (X–XII): z. 4 (90) s. 89–98.

<sup>33</sup> Olsztyńska I., 2016. Cykl życia a biomas. Magazyn Biomasa Nr 9 (27) 2016.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

na koniec 2020 r. wyniosła niemal 452 tys. obiektów realizowanych w modelu prosumenckiej energetyki rozproszonej, głównie przy wykorzystaniu instalacji fotowoltaicznych.<sup>12, 34,35</sup>

Obszary wiejskiej dysponują dużym potencjałem do rozwoju źródeł energii odnawialnych, na który składają się zarówno dostępne zasoby biomasy, w tym biomasy odpadowej, jak również powierzchnie dachów, cieki wodne oraz możliwe do zagospodarowania tereny nieprzydatne do rolniczego wykorzystania.

Najnowszym kierunkiem rozwoju krajowego rolnictwa jest biogospodarka. Stwarza ona interesujące perspektywy także dla samych obszarów wiejskich. Mimo pierwotnej destynacji jaką wydaje się produkcja biomasy, wiele wyspecjalizowanych gałęzi gospodarki, wiąże duże nadzieje z taką współpracą w kierunku rozwoju bio-produktów o wysokiej wartości dodanej<sup>36, 37</sup>.

Omówione powyżej mocne strony wspiera w sposób systemowy i programowy polityka rolna, klimatyczna i energetyczna państwa. Wkomponowując przekrojowe cele WPR i modyfikując je do potrzeb i uwarunkowań krajowych, coraz mocniej wyznacza ona kierunek zmian w praktyce produkcyjnej, systematycznie zwiększając udział dóbr publicznych, jako poza żywieniowego wymiaru rolnictwa. Rozwój systemów jakości produkcji (rolnictwo ekologiczne, dobrostan zwierząt, NonGMO, agroekologia itp.), uprawa roślin bobowatych, hodowla ras zachowawczych, uprawy odmian tradycyjnych, inwestycje w gospodarstwach rolnych, wspieranie współpracy rolników, różnorodność obszarów leśnych oraz zadrzewień, pełniących funkcje wodo- i glebochronne, promowanie technologii niskoemisyjnych<sup>38</sup> (np. uprawa konserwująca<sup>39</sup>- uprawy okrywowe, przyorywanie resztek poźniwnych, itd.), to tylko kilka z przykładów takich działań.

Jedną ze specyficznych właściwości instalacji OZE jest ich oparcie na lokalnym charakterze, wynikającym z miejscowych zasobów biomasy, specyfiki i ukierunkowania wiatrów, nasłonecznienia, ukształtowania terenu itp. Stąd efektywne instalacje OZE zasadniczo bazują na tych uwarunkowaniach regionalnych. W praktyce oderwanie instalacji OZE od tej specyfiki, skutkuje niską efektywnością ekonomiczną na tle wzrostu kosztów transportu (biomasa) lub

---

<sup>34</sup> K. Dziaduszyński, M. Tarka, M. Trupkiewicz, K. Szydłowski, 2018. Rozwój odnawialnych źródeł energii w sektorze Mikro, Małych i Średnich Przedsiębiorstw, w tym możliwość zastosowania rozwiązań prosumenckich. Stan obecny i perspektywy rozwoju.

<sup>35</sup> Raport zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r., Urząd Regulacji Energetyki, 2021

<sup>36</sup> Shortall O.K., Raman S., Millar K. 2015. Are plants the new oil? Responsible innovation, biorefining and multipurpose agriculture. *Energy Policy* 86, 360-368.

<sup>37</sup> Chojnacka K. 2015. Innovative bio-products for agriculture. *Open Chemistry*, Volume 13, Issue 1, ISSN (Online) 2391-5420, DOI: <https://doi.org/10.1515/chem-2015-0111>.

<sup>38</sup> Kozyra J., Borek R., Matyka M., Wawer R., Pudółko R., Kozak M., Nieróbca A., Król A., Żyłowski T., Jadczyński T., Książek J., Smagacz J., Jończyk K., Oleszek W. 2017. Praktyki rolnicze dla rolnictwa niskoemisyjnego dostosowanego do obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu w Polsce oceniane w projekcie LCAgri. W: Opracowanie monograficzne: „Wyznaczenie uzupełniających i nowych obszarów badawczych w zakresie ochrony środowiska i zmian klimatu w sektorze rolnictwa”. (red. Walczak J., Krawczyk W.) Prace zespołu ekspertów na rzecz wymogów ochrony środowiska i zmian klimatu.

<sup>39</sup> Żyłowski T. 2017. Efektywność środowiskowa i ekonomiczna rolnictwa konserwującego. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, Zeszyt 52(6): 119-138.

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

samego surowca. Specyfikę tą powieli biogospodarka, której obszar winien być dostosowany do lokalnego potencjału surowcowego.<sup>40,41</sup>

---

<sup>40</sup> Mirowski T., 2017. Wybrane problemy związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w Polsce. ZN IGSiE PAN, nr 98, 5-14.

<sup>41</sup> Marks-Bielska R., Bielski S., 2013. Wzrost roli rolnictwa w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju. Wieś i Rolnictwo, nr 4, 149-160.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

### **Słabe strony [W]**

Mimo dużego zróżnicowania naturalnych uwarunkowań produkcji rolniczej w Polsce, posiada ona niestety duży zasób gleb o niskim potencjale do sekwestrowania węgla (gleby lekkie i bardzo lekkie)<sup>42</sup>. Udział gleb lekkich, charakteryzujących się wysoką piaszczystością, jest w Polsce dwukrotnie większy niż średnio w UE<sup>43</sup> i wynosi 60,8%, a w UE – 31,8%. Dochodzi do tego również znaczny stopień przekształcenia warunków wodnych i przeobrażenia gleb organicznych siedlisk hydrogenicznych<sup>44,45</sup>. Wśród polskich mokradeł występuje ponad 50 tysięcy torfowisk (naturalnych i odwodnionych) o powierzchni większej od 1 ha i łącznym areale około 1,3 mln ha, co stanowi prawie 30% powierzchni mokradeł i 4% powierzchni kraju. Mokradła nietorfowe występują na obszarze o powierzchni 3,1 mln ha (70% pow. wszystkich mokradeł i ok. 10% pow. kraju). Mimo, że zajmują o wiele większy obszar niż torfowiska, są znacznie gorzej rozpoznane. Brakuje szczegółowych danych liczbowych o ich powierzchni i stanie zachowania. Wynika to m.in. z faktu, że często występują w mozaice a zasięgi siedlisk poszczególnych rodzajów są trudne do ustalenia<sup>46</sup>. Z kolei na innych obszarach pojawia się systematycznie zagrożenie erozją oraz mineralizacją gleb uprawnych<sup>47</sup>. Należy podkreślić, że w Polsce blisko 52% (51,8%) UR zagrożonych jest erozją wietrzną, w tym najwięcej w województwie wielkopolskim (77,6%), łódzkim (70,2%) i lubuskim (64,4%)<sup>48</sup>, co generuje potrzeby ochrony tych gleb. Słabo monitorowany i przewidywalny przez niedostatecznie rozwinięte służby i systemy, losowy przebieg ekstremalnych zdarzeń pogodowych, stanowi element wrażliwości w stosunku do adaptacji na zmiany klimatu, ale również niskiej odporności na ekstremalne zjawiska pogodowe. Potwierdzić należy również brak całkowitej możliwości adaptacji do nich.

Polska jest krajem o małych zasobach wodnych. Przeciętne zasoby wód w Polsce wynoszą ok. 60 mld m<sup>3</sup>, a w porach suchych ten poziom może spaść nawet poniżej 40 mld m<sup>3</sup>. Największe zasoby wód w Europie (w wartościach bezwzględnych) posiadają Szwecja, Francja i Niemcy, posiadające odpowiednio: 196 mld m<sup>3</sup>, 190 mld m<sup>3</sup>, 188 mld m<sup>3</sup>. Zasoby wód powierzchniowych w Polsce cechuje duża zmienność czasowa i terytorialna, co powoduje okresowe nadmiary i deficyty wody w rzekach. Zbiorniki retencyjne charakteryzują się małą pojemnością, która łącznie nie przekracza 6% objętości odpływu rocznego wód z obszaru kraju,

---

<sup>42</sup> Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej rolnictwa, obszarów wiejskich i rybactwa w Polsce. Dokument służący opracowaniu Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030, Warszawa 2019 [str. 64]

<sup>43</sup> MRiRW, 2016. Rolnictwo i gospodarka żywnościowa w Polsce.

<sup>44</sup> Grzywaczewski G., Kitowski I. 2019. Poland's conflicting environmental laws. Science 365( 6449): 134. Dostęp: <https://science.sciencemag.org/content/365/6449/134>,

<sup>45</sup> Swindles G.T., Morris P.J., Mullan D.J., Payne R.J., Roland T.J., Amesbury M.J., Lamentowicz M., Turner T.E., Gallego-Sala A., Sim T., Barr I.D., 2019. Widespread drying of European peatlands in recent centuries. Nature Geoscience vol. 12, 922–928

<sup>46</sup> System Informacji Przestrzennej o Mokradłach Polski (<http://www.gis-mokradla.info/html>)

<sup>47</sup> Opracowanie Grzegorz Siebielec (IUNG-PIB) na podstawie statystyk dla województw, Siebielec G., B. Smreczak, A. Klimkowicz-Pawlas, M. Kowalik, R. Kaczyński, P. Koza, A. Ukalska-Jaruga, M. Łysiak, U. Wójtowicz, L. Poręba, E. Chabros. Raport z III etapu realizacji zamówienia „Monitoring Chemizmu Gleb Ornych w Polsce w latach 2015-2017”. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, IUNG-PIB, 2017 [str. 68-69]

<sup>48</sup> Józefaciuk A., Nowocień E., Wawer R. 2018. Erozja wietrzna w Polsce. Monografie i Rozprawy Naukowe IUNG-PIB, Puławy 2018 nr 57.

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

co nie zapewnia dostatecznej ochrony przed okresowymi nadmiarami lub deficytami wody. Efektem tego jest występowanie trudności w zaopatrzeniu w wodę w niektórych rejonach kraju.<sup>49</sup> W przeliczeniu na 1 mieszkańca roczny zasób wód wynosi ok. 1,5 dam<sup>3</sup>, podczas gdy w większości krajów europejskich zasoby wód słodkich kształtują się na poziomie powyżej 5 dam<sup>3</sup>/mieszkańca. W naszej strefie klimatycznej potrzeby wodne roślin są zaspokajane głównie wodami opadowymi gromadzonymi w glebie. Jednocześnie cechą charakterystyczną klimatu Polski jest nierównomierny rozkład opadów atmosferycznych i w konsekwencji występowanie okresów nadmiernego i niedostatecznego uwilgotnienia co powoduje niekiedy bardzo duże straty w rolnictwie<sup>50</sup>. Należy podkreślić, że przeciętna roczna suma opadów w województwach o najmniejszych rocznych opadach (obszar województwa wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, łódzkiego i mazowieckiego) z okresu 20-lecia była mniejsza o ok.10,3% niż średnia suma opadów dla całej Polski. Poza tym, z obszarów tych corocznie wyparowuje najwięcej wody pochodzącej z opadów atmosferycznych w kraju. Ok. 80% wód opadowych w Centralnej Polsce ulega ewaporacji z gleb. Warto także dodać, że na obszarach tych mniejsze opady i większe parowanie są szczególnie niepożądane gdyż przeważają tu gleby lekkie o mniejszej naturalnej zawartości próchnicy, a więc również o małej pojemności wodnej, co nasila ich podatność na skutki suszy<sup>51</sup>. Biorąc powyższe pod uwagę należy zatem zwrócić uwagę, że związany ze zmianą klimatu wzrost częstości i intensywności susz spowoduje w naszym kraju dalszy wzrost zapotrzebowania na wodę do nawadniania upraw rolniczych. Niestety, jak wspomniano wcześniej istniejące w naszym kraju warunki hydrologiczne ograniczą stosowanie takich zabiegów. W dodatku poza niedostatkiem wody ważną przyczyną ograniczonych możliwości nawadniania upraw rolniczych będą zapewne nadal wysokie koszty inwestycji i eksploatacji specjalistycznych urządzeń do nawodnień. Aczkolwiek, w przypadku rozwiązań takich jak deszczowanie niskociśnieniowe czy systemy nawadniania kropelkowego, które w największym stopniu ograniczają zużycie wody, wzrost kosztów nawadniania będzie na ogół z nadwyżką rekompensowany przyrostem plonów, a w rezultacie także przychodów. Rozwiązania te uzasadnione są jednak dla upraw o większej intensywności produkcji<sup>52</sup>.

Słabą stroną stanowi również duże rozdrobnienie gospodarstw rolnych<sup>53</sup>, utrudniające opracowanie i wdrożenie kompleksowych rozwiązań w zakresie zmian klimatu oraz ochrony jakości powietrza<sup>54</sup>. Małe gospodarstwa cechuje bowiem duża zmienność profilu i warunków produkcji. Udział gospodarstw najmniejszych o powierzchni do 5 ha użytków rolnych wyniósł 52,5% w 2020 r<sup>56</sup>. Natomiast zakłady przetwórstwa rolno –spożywczego na polskim rynku są

<sup>49</sup> GUS, 2019: Ochrona środowiska 2019

<sup>50</sup> Ibidem [str. 70]

<sup>51</sup> Zieliński M., Sobierajewska J. 2019. Rolnictwo w obliczu suszy a bezpieczeństwo żywnościowe, Koalicja klimatyczna, Warszawa, 2019.

<sup>52</sup> Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej (4), IERiGŻ-PIB, Monografie Programu Wieloletniego, Warszawa 2018.

<sup>53</sup> GUS, 2021. Informacja o wstępnych wynikach Powszechnego Spisu Rolnego 2020.

<sup>54</sup> IERiGŻ-PIB. 2021. Aktualna sytuacja sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich w Polsce przygotowana dla potrzeb opracowania Planu Strategicznego Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027. Materiał sporządzony na podstawie wspólnych wskaźników kontekstu”, Warszawa.



**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

bardzo liczne, ale niewielkie i rozproszone. W 2020 roku działało ponad 34 tysiące podmiotów produkujących artykuły spożywcze i napoje, spośród których 82% stanowiły podmioty zatrudniające do 9 osób<sup>55</sup>. Przemysł spożywczy należy do najbardziej rozdrobnionych, a regionalny rozkład liczby przedsiębiorstw jest nierównomierny. Wiodące pod tym względem jest województwo mazowieckie skupiające ponaddwukrotną liczbę podmiotów niż średnia dla województwa, tj. ok. 5500 oraz województwa wielkopolskie i śląskie z liczbą po ok. 4000 przedsiębiorstw. Na przeciwnym biegunie są województwa lubuskie, opolskie i świętokrzyskie z liczbą ok. 1000 podmiotów każde.<sup>56</sup>Nierównomierne rozłożenie zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego na terenie kraju<sup>57</sup>, utrudnia pozyskiwanie, kontraktację, a także wykorzystanie biomasy na cele OZE. Mała skala produkcji ogranicza efekt nakładów środowiskowych. Podobne ograniczenia powoduje rozproszenie i rozdrobnienie kompleksów leśnych. Obecnie powierzchnia lasów w Polsce wynosi 9242 tys. ha, co odpowiada lesistości 29,6%<sup>58</sup>. Mimo dominującej powierzchni lasów państwowych (80,7%), lasy prywatne o łącznej powierzchni 2 mln ha, mają przeciętną wielkość zaledwie 1,2ha.<sup>59</sup>. Mniej dochodowe gospodarstwa i przetwórnictwo, nie podejmują też ryzyka zmian organizacyjno-technologicznych na rzecz klimatu i środowiska. Rozdrobnienie powoduje również utrudnienia w obrocie ziemią do celów produkcyjnych i sprzyja przekształcaniu potencjalnie cennych siedlisk. Ograniczenia strukturalne w połączeniu ze zróżnicowaniem uwarunkowań w prostej linii skutkują koniecznością dostosowania ewentualnych działań oraz indywidualizacji analiz możliwości do specyfiki regionalnej, miejscowej, czy poszczególnych siedlisk.

Z punktu widzenia możliwości wzrostu sekwestracji węgla organicznego w glebach w kraju, niepokój może budzić duży i wciąż rosnący udział gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych w strukturze gospodarstw ogółem, w których na ogół produkcja zwierzęca ma znikome znaczenie<sup>60</sup>. Brak stosowania nawozów naturalnych, zwiększających zawartość materii organicznej w glebie, skutkuje mniejszym potencjałem sekwestracji, a w konsekwencji również zawartością węgla organicznego w glebie. Stąd też, gospodarstwa te, aby poprawić ich stan w pierwszej kolejności powinny stosować substytuty odzwierzęcych nawozów naturalnych np. w postaci nawozów zielonych (poplony) czy słomy. Dotyczy to szczególnie gospodarstw na glebach słabszych i z obszarów wyjątkowo często narażonych na występowanie susz<sup>61</sup>. W przypadku gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych o mniejszej sile ekonomicznej problemem jest również często niedostatek nowoczesnych

<sup>55</sup> GUS Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej 2020, strona 30; <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/zmiany-strukturalne-grup-podmiotow/zmiany-strukturalne-grup-podmiotow-gospodarki-narodowej-w-rejestrze-regon-2020-r-1,25.html> oraz PARP Charakterystyka branży spożywczej, 26.02.2020 <http://rada-zywnosc.pfzp.pl/charakterystyka-branzy-spozywczej-17134>

<sup>56</sup> Krzysztof Firlej, Przemysł spożywczy w Polsce. Nowa ścieżka rozwoju, PWN 2017; strona 92

<sup>57</sup> Ibidem [str. 116-122]

<sup>58</sup> Centrum Informacyjne Lasy Państwowe 2018. Lasy w Polsce

<sup>59</sup> Wójcik R., 2019. Lasy prywatne w Polsce. Środowisko, nr 10(562)

<sup>60</sup> Zmiany zachodzące w gospodarstwach rolnych w latach 2002-2010, GUS, Warszawa 2013; Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 r. GUS, Warszawa 2017.

<sup>61</sup> Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej (1), IERiGŻ-PIB, Monografie Programu Wieloletniego, Warszawa 2015.

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

technik i technologii produkcji, w tym szczególnie specjalistycznych agregatów do uprawy uproszczonej. Trzeba bowiem podkreślić, że uprawa uproszczona zapewnia dobre rozdrobnienie i równomierne rozmieszczenie resztek poźniwnych w glebie, co wyraźnie poprawia bilans substancji organicznej w glebie oraz jej pojemność wodną. Poza tym efektem stosowania tej uprawy jest w porównaniu z uprawą płużną oszczędność paliwa, co również ma pozytywny wpływ na stan klimatu. Warto podkreślić że według danych Polskiego FADN za 2016 r., przeciętna powierzchnia gospodarstwa rolnego prowadząca inwestycję w agregat do uprawy uproszczonej była zdecydowanie większa niż średnia dla kraju<sup>62</sup>.

Niemniej znaczący wpływ posiada także czynnik ludzki. Mimo obserwowanego wzrostu wiedzy i świadomości rolników, wciąż zbyt małe jest zrozumienie zachodzących zmian klimatu i konieczności mocniejszego ich przełożenia na kierunki zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Nadal niewystarczająca jest świadomość środowiskowa producentów rolnych w zakresie potrzeb rolnośrodowiskowych, w tym n/t stanu i potrzeb gleby, gospodarowania wodą, stanu fitosanitarnego.<sup>63</sup> Niewielkie zainteresowanie rolników zalesianiem<sup>64</sup>, skutkuje małą podażą gruntów do tych przekształceń. Podobnie niekorzystnie oddziałuje niska świadomość właścicieli lasów prywatnych w zakresie gospodarowania na gruntach leśnych. Nie inaczej jest także w przypadku skromnej podaży produktów systemów jakości. Rolnicy w przewadze, nie podejmują też ekonomicznej analizy ryzyka inwestycji, a w szczególności nie uwzględniają kosztów środowiskowych. Ma to negatywny wpływ na ich kondycję finansową i jakość środowiska.<sup>65</sup> Dodatkowo, dzieje się to przy słabym zapleczu kapitałowym rolników, zwłaszcza w kontekście modernizacji oraz zakupu nowego sprzętu i technologii<sup>66</sup>. Średni poziom PKB/osobę w Polsce na obszarach wiejskich kształtuje się na poziomie 49,0% średniej unijnej. Podobnymi mankamentami obłożone jest poszanowanie energii i wykorzystania OZE, w szczególności biogazowni rolniczych wpływających na redukcję emisji gazów cieplarnianych, gdzie oprócz ww. aspektów dodatkowo dochodzą protesty okolicznych mieszkańców. z racji występujących barier w wymianie wiedzy na temat występujących zjawisk i dostępnych rozwiązań, także kadra zarządzająca nie podejmuje działań w kierunku wprowadzenia innowacji. Ograniczenia w systemie wymiany wiedzy wpływają również negatywnie na tworzenie innowacji w zakresie postępu hodowlanego, rozwoju techniki i technologii produkcji oraz współpracę w tym zakresie pomiędzy nauką a praktyką. Z drugiej strony producenci rolni odczuwają brak dostępu do najnowszych technologii, szkoleń i akcji uświadamiających. Nadal widoczne są braki wiedzy, nawet o podstawowych dla produkcji

<sup>62</sup> Zieliński M., Adamski M. 2020. Realizacja inwestycji środowiskowo klimatycznych w gospodarstwach a ich konkurencyjność oraz poprawa efektywności. Ekspertyza zrealizowana przez IERiGŻ-PIB dla MRiRW w 2020 r

<sup>63</sup> Sobiesiak-Penszko P., Pazderski F., Jakubowska-Lorenz E., 2019. Perspektywy zrównoważonego rolnictwa w Polsce Analiza społeczno-polityczna. Fundacja Instytut Spraw Publicznych, Warszawa, s. 86.

<sup>64</sup> Ocena rezultatów wdrażania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 w latach 2014-2016” Raport końcowy, czerwiec 2017 r. [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ewaluacja>]

<sup>65</sup> Brodzińska K., Bojkowska E., Brodziński Z., Janikowska-Kisłuk A., Kozłowski W., Napiórkowska-Baryła A., Pawlewicz A., Świdwińska N., Turkowski K., Witkowska-Dąbrowska M., Zieliński M., 2019. Niewykorzystane potencjały rozwoju zrównoważonego obszarów wiejskich w województwie warmińsko-mazurskim, Olsztyn.

<sup>66</sup> Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej rolnictwa, obszarów wiejskich i rybactwa w Polsce. Dokument służący opracowaniu Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030, Warszawa 2019 [str. 143-144]

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

zagadnieniach gospodarowania wodą czy glebą. W 2016 roku ponad połowa kierowników gospodarstw rolnych w Polsce (55,3%) nie posiadała formalnego wykształcenia rolniczego i dysponowała wyłącznie doświadczeniem praktycznym<sup>67</sup>. Omówiona powyżej problematyka wskazuje na zbyt niski poziom wykorzystania możliwości potencjału ludzkiego do realizacji celu.

Słabe strony zidentyfikować można również po stronie czynników związanych z zarządzaniem obejmującym prawną i programową podbudowę a także realizowane polityki. W pierwszej kolejności wymienić należy tu brak wystarczających rozwiązań systemowych, strategii, dedykowanych rozwiązań prawnych, planów operacyjnych, redukcji oddziaływania rolnictwa na zmiany klimatu, systemów rolno-leśnych, zasilania systemów nawodnieniowych. Podobne mankamenty zawierają akty i procedury wykonawcze, dotyczące uzyskiwania wsparcia. Dotyczą one w szczególności niejednorodności systemów finansowania oraz ich kompatybilności do potrzeb i możliwości na poziomie regionalnym. Dobrowolność stosowania części praktyk, skutkuje ich ograniczonym upowszechnieniem. Słabą stroną stanowią nieliczne doświadczenia z działań dedykowanych klimatowi i jakości powietrza oraz rolniczemu użytkowaniu siedlisk hydrogenicznych oraz trawiastych do celów redukcji emisji CO<sub>2</sub> z rolnictwa.

Brak stabilizacji na rynkach rolnych, wpływa niekorzystnie na inwestycje w gospodarstwach rolnych, w tym w nowe technologie. Inteligentne i precyzyjne rozwiązania cechuje dodatkowo wysoki koszt zakupu, równie mocno ograniczający ich dostępność. Wysoki koszt jest powiązany z kompleksowością rozwiązań w postaci całych linii technologicznych. Także działania biologiczne (np. fitomelioracja) służące przeciwdziałaniu zmianom klimatu, nie należą do najtańszych<sup>67</sup>. Jeśli założyć, że zagadnienia biogospodarki realizowane będą również w samych gospodarstwach, a te nie pozostaną tylko źródłem surowca, to wiązać się to będzie ze znacznymi nakładami na zakup nowych technologii. Przy tym wszystkim odnotowuje się dodatkowo wzrost kosztów transakcyjnych. Wdrażaniu innowacji przeciwdziałających zmianom klimatu nie służą słabe powiązania nauki z rolnictwem, pozbawione synchronizacji z polityką rolną. Efekt taki pogłębiany jest przez nieprecyzyjne zarządzanie dostępnym potencjałem naukowo-technicznym. Może też to być jedną z przyczyn niskiego poziomu transferu wiedzy.

Mimo dużej dynamiki zmian, liczba funkcjonujących instalacji OZE oraz ich zaplecze techniczne, oferty producencka i serwisowa, nie wspominając wsparcia biznesowego oraz infrastruktura rynku, są zbyt mało rozwinięte, jak na potencjał drzemiący w krajowym rolnictwie. Wciąż odnotowuje się przy tym stałą tendencję wzrostu zapotrzebowania na energię w rolnictwie. Łącznie odnosi się wrażenie wciąż zbyt ograniczonego i ostrożnego charakteru tych działań. Niewątpliwie jednym z rodzajów ograniczeń są tu ponownie stosunkowo duże

---

<sup>67</sup> Mioduszeński W., Okruszko T. 2016. Naturalna, mała retencja wodna – Metoda łagodzenia skutków suszy, ograniczania ryzyka powodziowego i ochrona różnorodności biologicznej. Podstawy Metodyczne. Globalne Partnerstwo dla Wody, Polska. 2016

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

koszty instalacji rozwiązań energooszczędnych. Mimo podejmowanych przez rolnictwo w tym zakresie działań, efekt końcowy przypisywany jest przez KOBiZE sektorowi ETS.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

### **Szanse [O]**

Ochrona i zrównoważone korzystanie z zasobów naturalnych w rolniczej przestrzeni produkcyjnej, w tym m.in. wód, gleb, masy organicznej torfowisk, bioróżnorodności, krajobrazu rolniczego itp., stanowią pokaźny potencjał dla działań ograniczających zmiany klimatu, poprawiających adaptację do nich oraz generalnie podwyższających jakość środowiska naturalnego. Wartość tą powiększa zgodność celów ochrony zasobów siedlisk trawiastych i hydrogenicznych oraz ich funkcji w zakresie sekwestracji węgla i przeciwdziałania suszy. Duże możliwości sekwestracji cechują pozostałe gleby użytkowane rolniczo. Ważnym elementem tego procesu sprzyja 29,6% udziału lasów w powierzchni kraju oraz duży areal gruntów zadrzewionych i zakrzewionych w sąsiedztwie i bezpośrednio na UR, a także znaczny potencjał do zalesienia gruntów o niskiej produktywności. Trzeba podkreślić, że w Polsce około 32,8% obrębów ewidencyjnych charakteryzuje się przeciętnym Wskaźnikiem Waloryzacji Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej (WWRPP) mniejszym niż 52 pkt., w tym 59,7% stanowią obręby o WWRPP mniejszym niż 45 pkt. na 120 pkt. możliwych do osiągnięcia<sup>68</sup>. Wskazuje to, że szczególnie na tych obszarach występują grunty o trudnych warunkach do prowadzenia produkcji rolniczej wynikających m.in. z niskiej jakości gleb, z niekorzystnego ukształtowania terenu i niesprzyjającego klimatu. W obrębach tych – w pierwszej kolejności – można zatem upatrywać grunty o wyjątkowo niskiej przydatności dla rolnictwa, które mogą stanowić potencjalny obszar do zalesień.

Szacuje się, że dotychczas zaplanowane zalesienia na gruntach rolnych do 2020 r. przyczynią się do pochłonięcia 1,4 Mt CO<sub>2</sub><sup>69</sup>. W ramach PROW do 2019r. zalesiono 72 188 ha użytków rolnych przeznaczając na ten cel kwotę 271 mln euro. „Ocena rezultatów wdrażania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 wskazuje, że sekwestracja CO<sub>2</sub> z atmosfery w skali roku dla zalesień wspieranych dotychczas w ramach PROW 2014-2020 stanowiła około 0,2% krajowej emisji gazów cieplarnianych w 2014 roku co odpowiada 2,4% pochłaniania CO<sub>2</sub> z krajowego sektora LULUCF. „Krajowy program zwiększania lesistości” (KPZL), przyjęty przez Radę Ministrów 23 czerwca 1995 roku, przewidujący wzrost lesistości do 33% w roku 2050. Szansą na podnoszenie skuteczności działań mitygujących i adaptacyjnych jest również odtwarzanie ekosystemów leśnych oraz przebudowa drzewostanów w bardziej zróżnicowane gatunkowe a tym samym odporniejsze na zmiany klimatu. W 2019 r takim działaniem PROW objęto 2 983ha lasów, a docelowo może on dotyczyć nawet 47 tys. ha. W zakresie Obszarów Natura 2000<sup>70</sup> (20% powierzchni Polski) powołano 849 obszarów siedlisk mających znaczenie dla Wspólnoty o łącznej powierzchni 3,9 mln ha w znacznej mierze położonych na użytkach rolniczych. Odgrywają one istotną rolę nie tylko w zakresie bioróżnorodności, ale również sekwestracji węgla. W samym obrębie PROW i PRŚ Pakietów 4. i 5. DRŚK funkcjonuje 539562,67 ha użytków pełniących funkcje sekwestracji a posiadających status mokradeł.

<sup>68</sup> Dane z bazy danych Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB (IUNG – PIB) w Puławach w ramach prac nad nową delimitacją obszarów ONW w Polsce od 2019 r.

<sup>69</sup> Instytut Ochrony środowiska PIB 2020. „Klimat dla Polski Polska dla klimatu 1988 – 2018 – 2050”, str. 77

<sup>70</sup> [Ochrona środowiska 2018](#), Warszawa: Główny Urząd Statystyczny (GUS), s. 113–115, [ISSN 0867-3217](#)

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Wprowadzono tam między innymi wymóg dotyczący zakazu ingerencji w system melioracji. Również istniejący poziom zazielenienia daje ogromny potencjał sekwestracji. W końcu w obrębie samego zazielenienia wykazującego efekt sekwestracji użytkowano w 2019 r. 268 898 ha TUZ.

Możliwość formalnego zdefiniowania systemów rolno-leśnych (drzewno-ornych i leśno-pastwiskowych), a także tworzenie i utrzymanie zadrzewień i zakrzaczeń śródpolnych, stanowi realną alternatywę dla zalesień, będąc pełnoprawnym sposobem sekwestracji. Współprawa drzew i roślin uprawnych, posiada znaczący potencjał sekwestracji węgla i w ten sposób redukcji oddziaływań klimatycznych z rolnictwa. W systemach rolnoleśnych mogą one akumulować w glebie aż do 20 ton dwutlenku węgla na hektar na rok. Jednocześnie są bardzo ważnym elementem gospodarki wodnej, ochrony krajobrazu i bioróżnorodności, umożliwiając tym samym adaptację do obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu.<sup>71</sup>

Pod względem zwykłych praktyk rolniczych, zachodząca optymalizacja produkcji z postępowaniem hodowlanym, lepszą ochroną upraw, bioasekuracją i profilaktyką weterynaryjną, stanowiąc będą istotne elementy przeciwdziałania zagrożeniom wynikającym ze zmian klimatu, w tym pojawiania się nowych chorób i szkodników. Lecz nie tylko Krajowa Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu, podejmuje kwestie odpowiedzi na nowe zagrożenia klimatyczne. Upowszechnienie się systemów wczesnego ostrzegania, sprzyjać będzie unikaniu niektórych strat powodowanych przez ekstremalne zjawiska pogodowe. Ochronę przed nimi stanowiąc będzie również powrót do praktyki ubezpieczeń rolniczych. W końcu już obecnie zarysowuje się co raz silniejsza rola państwa w pomocy w stanach kryzysowych.

Dalsze zintegrowane podejście do realizacji polityki rolnej, klimatycznej i energetycznej, scalenie dobrych praktyk w obszarze depozycji i emisji, ochrony siedlisk, poprawy jakości wód, poprawy jakości żywności i przeciwdziałania zmianom klimatu, pozwoli nie tylko na uzyskanie niższych kosztów środowiskowych w produkcji rolniczej w ujęciu LCA, ale także na wzrost samowystarczalności bazy paszowej i poziomu bezpieczeństwa żywnościowego oraz energetycznego kraju. Odpowiednie zapisy zawarte zostały w Strategii zrównoważonego rozwoju wsi rolnictwa i rybactwa<sup>2</sup> oraz Krajowym planie na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030<sup>72</sup>. Ponadto ten ostatni z aktów prawnych zakłada 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach non ETS w porównaniu do poziomu z roku 2005, a także 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii. Planuje on również wzrost efektywności energetycznej o 23% i redukcję do 56-60 proc. udziału węgla w produkcji energii elektrycznej. W treści planu zawarto założenia dla wzrostu energetycznego znaczenia biomasy. W zakresie promocji wykorzystania energii z biomasy, zwłaszcza wykorzystania nowych rodzajów biomasy, polskie rolnictwo dysponuje znacznymi zasobami biomasy i produktów ubocznych

---

<sup>71</sup> dr Robert Borek, Jakub Józefczuk, Irena Krukowska-Szopa, dr Anna Kujawa, dr hab. Krzysztof Kujawa, Paweł Śliwa, dr inż. Piotr Tyszko-Chmielowiec, Kamil Witkoś-Gnach, dr inż. Jacek Zajączkowski red. Anna Kujawa, Krzysztof Kujawa „Zadrzewienia na obszarach wiejskich – dobre praktyki i rekomendacje

<sup>72</sup> MAP, 2020: Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

pochodzenia rolniczego lub przetwórstwa rolno-spożywczego, które powinny być wykorzystane do celów energetycznych (produkcji biogazu). Rozwój nowych technologii powinien uwzględniać potrzeby poszczególnych sektorów, w zakresie zarówno zaopatrzenia w energię, jak i zagospodarowania tych rodzajów biomasy, które powstają jako produkt uboczny z sektora rolno-spożywczego. Sposób zagospodarowania tego rodzaju biomasy powinien przyczyniać się do zachowania zrównoważonego rozwoju rolnictwa (utrzymanie żyzności gleb – poziomu próchnicy, gospodarki wodnej, itp.)<sup>50</sup>.

Działania w zakresie poprawy stosunków wodnych pozwolą przy tym na zwiększenie produktywności gleb, wypełniając wymóg adaptacji do zmian klimatu.

Na terenie całego kraju realizowany jest nowy projekt tworzenia w powiatach Lokalnych Partnerstw do spraw Wody (LPW), których zadaniem jest inicjowanie, a następnie współpraca pomiędzy wszystkimi podmiotami działającymi na danym terenie, w tym mieszkańcami, rolnikami, instytucjami i urzędami w planowaniu przedsięwzięć, w tym inwestycji służących poprawie gospodarki wodnej na obszarach wiejskich. Każde partnerstwo swoim zasięgiem obejmować będzie obszar powiatu, jako struktury zajmującej wystarczająco duże obszary geograficzne do podejmowania skutecznych działań dla poprawy gospodarki wodnej. W pierwszym etapie LPW powstaną w 16 powiatach na zasadach pilotażu (po jednym w każdym województwie), zaś w drugim będą sukcesywnie i w miarę potrzeb powstawać kolejne.

W zakresie regulacji prawnych, powiązanie przestrzegania prawa z sankcjami finansowymi, stanowić będzie wzmocnienie realizacji celów środowiskowych. Objęcie regulacjami środowiskowymi 2/3 pogłowia zwierząt gospodarskich oraz przeszło połowy GO w kraju<sup>8</sup>, w sposób wystarczający uskuteczni zobowiązania w zakresie realizacji ochrony jakości powietrza, wody i klimatu. Wymieniona powyżej strategia zapewni zrównoważony rozwój rolnictwa, leśnictwa i przetwórstwa spożywczego oraz poprawę efektywności wykorzystania zasobów naturalnych, wypełniając tym samym cele klimatyczno-środowiskowe. Dalsze wsparcie udzielane w ramach PROW, poszerzy możliwość pozyskania części finansowania na wdrożenie technologii prośrodowiskowych.

Inteligentne technologie produkcji, postępująca mechanizacja, automatyzacja, uzbrojenie w środki produkcji, staną się szansą na szybką reakcję i lepsze wykorzystanie dogodnych warunków środowiskowych oraz ochronę przed ich niekorzystnymi zmianami. Prognozuje się dalsze upowszechnianie metod precyzyjnego rolnictwa poprzez ich niskie koszty operacyjne zwłaszcza w stosunku do nakładów pracy fizycznej i silnie redukujących się ich krajowych zasobów. Metody te upowszechniać będą się ze względu na zwiększanie opłacalności produkcji oraz eliminację ryzyka związanego ze zmiennością warunków środowiska produkcji, także w odniesieniu do zmian klimatu i adaptacji. W miarę upowszechniania spadać będą również same koszty precyzyjnych technologii. W tym kontekście duże nadzieje wiązać należy z precyzyjnymi rozwiązaniami w uproszczonej i konserwującej uprawie roli, nawożeniu (np. z udziałem detekcji NIRS, RSM, inhibitorów nitrifikacji i amonifikacji, nowymi formami nawozów – otoczkowany mocznik), komputerowymi systemami zarządzania stadem oraz

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

precyzyjnym żywieniem opartym o dedykowane schematy żywieniowe, materiały paszowe o wyższej strawności, paszowe dodatki enzymatyczne, zmodyfikowane pastwiskowanie. W ramach precyzyjnego rolnictwa szansą będzie wdrożenie pojazdów autonomicznych i niskoemisyjnych, w tym elektromobilności.

Małe i średnie gospodarstwa rodzinne, odpowiednio wspierane finansowo i doradczo, stwarzają duże możliwości integracji działań w zakresie jakości żywności, ochrony środowiska, poprawy dobrostanu zwierząt i przeciwdziałania zmianom klimatu oraz ochrony przyrody. Mają one wysoki potencjał do podjęcia funkcji wypasu, zapobiegania sukcesji leśnej, pasterstwa, ochrony siedlisk hydrogenicznych i innych wymagających znacznego nakładu pracy fizycznej. Trwały, rodzinny charakter, czyni je odpornymi na wahania koniunktury rynkowej, utrwalając korzystne efekty środowiskowe i klimatyczne. Łącznie pozwoli to na wygenerowanie rozwiązań rynkowych pod kątem produktów lokalnych i wysokiej jakości w ujęciu systemowym – model rolnictwa z krótkimi łańcuchami dostaw. W przypadku małych i średnich gospodarstw, niezmiernie ważna jest jednak współpraca między nimi, aby dzielić się posiadaną wiedzą i umiejętnościami, a także wspólnie inwestować w zasoby, w tym w maszyny i urządzenia rolnicze w celu poprawy efektywności funkcjonowania. Takie podejście jest w stanie w jeszcze większym stopniu zwiększyć ich korzystne efekty ekonomiczne, środowiskowe i klimatyczne. Warto podkreślić, że w Polsce w ujęciu gmin występuje duże zróżnicowanie przeciętnej powierzchni UR gospodarstw. W naszym kraju w 57,0% gmin przeciętna powierzchnia gospodarstwa jest mniejsza od średniej dla kraju (10,3 ha UR), w tym w 19,2% gmin jest ona mniejsza od 5 ha UR. Sytuacja ta dotyczy szczególnie gmin z województwa śląskiego, małopolskiego, podkarpackiego, mazowieckiego, lubelskiego, łódzkiego i świętokrzyskiego. W województwach tych w pierwszej kolejności występuje zatem potrzeba wzmocnienia działań na rzecz współpracy gospodarstw w ramach nowych inwestycji i rozwoju usług rolniczych.

W polskim rolnictwie istnieje duża i rosnąca polaryzacja pod względem wielkości ekonomicznej poszczególnych gospodarstw rolnych, która jest efektem coraz większej koncentracji produkcji w gospodarstwach o większej sile ekonomicznej. W naszym kraju w strukturze gospodarstw rolnych wciąż niemal co drugie gospodarstwo (46,8%) posiada wielkość ekonomiczną mniejszą od 4 tys. euro standardowej produkcji (SO), choć w latach 2010 – 2016 ich liczba spadła o 14,8%. W tym samym okresie wzrosła natomiast liczba gospodarstw o wielkości ekonomicznej co najmniej 25 tys. euro SO (o 35,7%), szczególnie tych o wielkości ekonomicznej 50-100 tys. euro SO (o 65,0%), co swoją drogą z punktu widzenia poprawy konkurencyjności wobec gospodarstw z innych krajów UE jest sytuacją korzystną. Należy zatem zwrócić uwagę, że w naszym kraju rośnie grupa gospodarstw rolnych,



**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

które wprowadzając już wiele innowacji w produkcji rolniczej będą w stanie generować wymierne korzyści dla ograniczenia zmian klimatu<sup>73</sup>

Kolejną szansą w zakresie kapitału ludzkiego, będzie dalszy wzrost świadomości producentów rolnych, co do obowiązujących normatywów, ale i samego oddziaływania rolnictwa na klimat oraz środowisko. Zwłaszcza wizja istniejących zagrożeń i ich bezpośredniego powiązania z prowadzoną działalnością, w tym efektywnością ekonomiczną, winna zapoczątkować, działania optymalizacyjne w zakresie technologii chowu, żywienia zwierząt, przechowywania nawozów naturalnych, poziomu i metod nawożenia, a także ich przełożenia na racjonalizację kosztów produkcji i poprawę jakości żywności. Nie bez znaczenia będzie tu również rosnąca aktywność społeczności lokalnych, ich inicjatyw ukierunkowanych na ochronę środowiska oraz pozyskiwane energii z lokalnie dostępnych źródeł odnawialnych.

Obniżenie negatywnego oddziaływania rolnictwa na środowisko naturalne, zwłaszcza dla intensywnej produkcji, realizowane poprzez racjonalizację nawożenia i uprawy gleby, będzie możliwe także za sprawą szerokiego upowszechnienia instalacji OZE. Źródła OZE zmniejszą wykorzystanie energii w pomieszczeniach inwentarskich, w przetwórstwie, gospodarstwach domowych. Wiodącą rolę przypisuje się wykorzystaniu energii słonecznej bezpośrednio w gospodarstwach (oświetlenie, wentylacja, suszarnie) oraz energii z biogazu rolniczego (energia elektryczna, ciepło, paliwo gazowe). Spowoduje to wzrost konkurencyjności poprzez obniżenie kosztów zakupu energii. Proces przyspieszać będzie przewidywany wzrost cen paliw kopalnych i wyczerpywanie się ich zasobów. Dla wykorzystania biomasy w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym, znaczenie będzie miało większe i bardziej efektywne wykorzystanie produktów ubocznych i odpadów z rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego w celach energetycznych (również z przeznaczeniem na innowacyjne bio-produkty). Dalszy rozwój OZE, w tym instalacji prosumenckich, umożliwi budowę rozproszonego systemu energetycznego opartego na prosumentach indywidualnych i zbiorowych, poprawiając jakość życia mieszkańców na obszarach wiejskich oraz zwiększając bezpieczeństwo energetyczne kraju.

Kolejną szansę na realizację celu, stanowić będzie rozwój badań i opracowanie nowych technologii oraz metod produkcji w rolnictwie, przyjaznych dla środowiska i klimatu. W odniesieniu do adaptacji do zmian klimatu, wykorzystywana będzie implementacja rozwiązań funkcjonujących aktualnie w cieplejszym klimacie, ale przede wszystkim zupełnie nowych, dedykowanych do specyfiki regionów kraju. Oczekuje się zwiększenia świadomości i wiedzy w powyższym zakresie wraz z zachodzącą zmianą pokoleniową. Wiedza ta sprzyjać będzie także dywersyfikacji dochodów producentów rolnych, jako prosumentów energii, wytwórców wartościowych produktów ubocznych (biogospodarka) oraz dóbr publicznych. Spowoduje to także realizację włączenia społecznego na obszarach wiejskich. Efekt

---

<sup>73</sup> Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej (5). IERiGŻ-PIB, Monografie Programu Wieloletniego, Warszawa 2019.

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

sumaryczny przekroczy ramy działań środowiskowych i klimatycznych, poprawiając dochodowość i konkurencyjność w sektorze rolnictwa.

W końcu przewiduje się, że zachodzące zmiany klimatu wydłużą w porównaniu do lat 1971-2000 o 16 dni sezon wegetacyjny. W perspektywie lat 2071-2100 będzie to nawet 41 dni. Prognozowana wyższa temperatura w sezonie wegetacji roślin znacząco przyspieszy rozwój roślin, np. termin dojrzałości pszenicy ozimej w Polsce w latach 2021-2050 będzie wcześniejszy o 7 dni, a w latach 2071-2100 o – 20 dni. W przypadku kukurydzy (FAO210 – kukurydza wczesna), w latach 2021-2050 przyspieszenie terminu dojrzewania wyniesie 17 dni, a w latach 2071-2100 nawet 39 dni. Stwierdzone zmiany warunków termicznych oraz wpływ tych zmian na fenologię roślin uprawnych będzie wymagał w pierwszej kolejności dostosowania terminów prac polowych, natomiast w dalszej perspektywie czasowej również dostosowania struktury upraw w Polsce<sup>54</sup>.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

### **Zagrożenia [T]**

Nieustającym zagrożeniem dla ochrony środowiska oraz skuteczności działań adaptacyjnych do zmian klimatu, jest zachodząca globalizacja i wpływ czynników makroekonomicznych, powodujące wzrost skali i koncentrację produkcji oraz eliminujące małe i średnie gospodarstwa z gry rynkowej. Powiązana z makroekonomiką presja na wzrost intensywności i efektywności wszystkich sektorów gospodarki, kosztem środowiska naturalnego, klimatu, czy bioróżnorodności, stoi także w prostej sprzeczności z celami ochrony funkcji siedlisk w zakresie sekwestracji węgla i redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Niemniej podjęcie takich celów ochronnych powoduje wzrost kosztów produkcji rolniczej i mniejszą rynkową konkurencyjność gospodarstw. Podobny efekt może być związany z koniecznością pokrycia ubytków jednostek sekwestracji CO<sub>2</sub> w obszarach leśnych jednostkami z redukcji w rolnictwie. Przeprowadzone analizy wykazały, że począwszy od końca lat siedemdziesiątych XX wieku w Polsce zwiększa się, z powodów klimatycznych, zmienność plonowania. Szczególnie duży wzrost zmienności plonów w ostatnim okresie wykazują zboża jare, co może być efektem większej częstości susz późnowiosennych. Poszczególne uprawy różnią się wrażliwością na niekorzystne warunki pogodowe; tym niemniej całkowita produkcja roślinna wykazuje stały wzrost zmienności. Śledząc zmienność indeksów pogodowych plonu w ostatnich czterech dekadach stwierdzono spadek średnich wartości dla głównych ziemiopłodów (poza kukurydzą i burakiem cukrowym).<sup>74</sup> Obserwacje i analizy dla okresu 1970-2010 pokazują, że na obszarze Polski nastąpił znaczny istotny statystycznie wzrost sumy ewapotranspiracji wskaźnikowej w okresie wegetacyjnym (kwiecień-wrzesień). Zauważa się zmianę struktury czasowej opadów – zwiększa się ilość opadów w okresie zimowym i wczesno-wiosennym, a zmniejsza się w okresie wiosennym i letnim. Powoduje to zmniejszenie klimatycznego bilansu wodnego, czyli wzrost niedoboru opadów w stosunku do potencjalnych możliwości parowania<sup>28</sup>. Oznacza to, że jednym z najważniejszych zagrożeń dla krajowego rolnictwa, które zasługuje na szczególną uwagę, będzie radzenie z nasilającymi się skutkami zmian klimatu, w postaci m.in. susz o coraz dłuższym okresie trwania i coraz większym zasięgu występowania. Występowanie tego zjawiska już obecnie jest przyczyną strat w produkcji rolniczej wynikających głównie ze spadku plonów roślin uprawnych i pogorszenia wartości paszowej upraw dla zwierząt gospodarskich. Wzrastać będzie zapewne również zagrożenie występowania chwastów i szkodników roślin uprawnych, w tym również gatunków inwazyjnych. Stąd też, susze prawdopodobnie w coraz większym stopniu wpłyną będą negatywnie na sytuację produkcyjną, a w rezultacie również na sytuację ekonomiczną wielu gospodarstw rolnych. Trzeba podkreślić, że dotyczyć to będzie przede wszystkim gospodarstw o mniej zróżnicowanym profilu produkcyjnym i z obszarów o gorszych przyrodniczych warunkach gospodarowania, które są szczególnie podatne na ich skutki<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup>Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej (5). IERiGŻ-PIB, Monografie Programu Wieloletniego, Warszawa 2019.

## **Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Jak wskazuje Polityka ekologiczna państwa 2030<sup>76</sup>, w najbliższych latach skutki zmian klimatu w Polsce mogą stać się coraz bardziej odczuwalne. Najważniejsze prognozowane oddziaływanie dla obszaru Europy Środkowo-Wschodniej obejmuje: częstsze ekstrema temperatury, większą intensywność opadów mogącą powodować powodzie o każdej porze roku, wzrost częstotliwości i intensywności huraganów, a także częstsze występowanie susz oraz związanych z tym strat w produkcji rolnej i zwiększonego ryzyka pożarów lasów. Prognozuje się również częstsze występowanie temperatur oscylujących wokół zera stopni Celsjusza zimą, co może doprowadzić do zwiększenia uszkodzeń dróg i placów. Wyniki prognoz pokazują, że do roku 2030 zmiany klimatu będą miały dwojaki, pozytywny i negatywny, wpływ zarówno na środowisko, jak i na gospodarkę i społeczeństwo<sup>28</sup>.

Duże rozdrobnienie gospodarstw rolnych, sprzyjające wprawdzie lepszemu zarządzaniu środowiskiem w warunkach lokalnych utrudnia jednak efektywne gospodarowanie środowiskiem na poziomie kraju, czy regionu. Jest przy tym wyraźnym ograniczeniem dla produktywności, podejmowania innowacji, a także zmian organizacyjnych. Zjawiska te posiadają wymiar ekonomiczny - w skrajnych warunkach powodują porzucanie produkcji rolniczej<sup>77</sup>, zwłaszcza na terenach szczególnie podatnych na zmiany warunków klimatycznych. Już na obecnym etapie na terenach ze zmieniającą się strefą klimatyczną, obserwowane są przeobrażenia charakteru upraw, hodowli, czy generalnie terenów wiejskich. Monitoring gospodarstw wskazuje przy tym na utratę dochodów bezpośrednich, związanych ze zmianą sposobu użytkowania gleby i metodami chowu. W rejonach takich rośnie presja na zalesianie gleb organicznych i zachodzi naturalna sukcesja lasu. Wzrasta zagrożenie pożarowe lasów. Inwestycje w usługi rekreacyjne oraz deweloperskie ostro konkurują tam z popytem na ziemię rolniczą. Stąd obserwowana jest zwiększająca się migracja ludności na obszary, gdzie istnieje możliwość zatrudnienia w innych gałęziach gospodarki. Współodpowiedzialny bywa tu także niski poziom stymulowania inicjatyw społecznych przez samorządy regionalne (szczególnie gminne) oraz ze strony administracji rządowej. Te negatywne zjawiska powodują spadek potencjału produkcji żywności oraz zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego.

W dobie produkcji żywności wysokiej jakości, regulacje prawne oraz sprawne zarządzanie polityką rolną, pełnią pierwszoplanową rolę w bezpieczeństwie żywności, spełniając oczekiwania konsumentów. Dlatego negatywny wpływ odnosi występowanie zarówno obszarów i aspektów niedoregulowanych, jak i przeregulowanych. Nadal stwierdza się tu braki w zakresie rozwiązań systemowych, stabilizujących charakter i opłacalność produkcji, wyznaczających cele środowiskowe, społeczne itp. Brak jest planów operacyjnych realizujących strategię adaptacji. Ich konstrukcja nie może przy tym być uproszczona i musi uwzględniać kluczowe czynniki środowiskowe oraz ich zmiany w czasie.

---

<sup>76</sup> Polityka ekologiczna państwa 2030 [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/prawo/projekty/PROJEKT\\_POLITYKI\\_EKOLOGICZNEJ\\_PANSTWA\\_2030/Projekt\\_Polityki\\_ekologicznej\\_panstwa\\_2030.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/prawo/projekty/PROJEKT_POLITYKI_EKOLOGICZNEJ_PANSTWA_2030/Projekt_Polityki_ekologicznej_panstwa_2030.pdf)

<sup>77</sup> Pudelko R., Kozak M., Jędrejek A., Gałczyńska M., Pomianek B. (2018) Regionalisation of unutilised agricultural area in Poland. Polish Journal of Soil Science, 51(1).

**Załącznik nr 2. Analiza SWOT Cel 4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji dwutlenku węgla, a także promowanie zrównoważonej energii**

Istotnym zagrożeniem jest wzrost częstości występowania zjawisk ekstremalnych - gradu, huraganowych wiatrów, powodzi i suszy, które są przyczyną coraz większych zniszczeń w produkcji rolnej i leśnej. Coraz częstsze susze niosą negatywne skutki dla rolnictwa, ale również dla lasów. Wzrasta zagrożenie pożarowe lasów.

Woda jako czynnik produkcji posiada ogromne znaczenie dla całego rolnictwa, a w tym dla również dla niektórych obszarów biogospodarki, procesów biotechnologicznych, metod redukcji emisji gazów, zachowania bioróżnorodności, czy wręcz istnienia siedlisk hydrogenicznych. Utrzymujący się stan wieloletniej suszy, przy niezrównoważonym bilansie wodnym skutkować będzie naturalną chęcią sięgania dla celów produkcyjnych po zasoby wód głębinowych. Tym samym ograniczone lub zaniechane mogą być technologie uprawy konserwującej, użycie roślin okrywowych i poplonów. W sytuacji zagrożenia dla bezpieczeństwa żywnościowego kraju, cele klimatyczne i środowiskowe, nie mogą być traktowane jako drugorzędne, jednak ich wdrażanie może mieć mniejsze zrozumienie ze strony rolników. Dowiodły tego przypadki przerwania łańcuchów dostaw żywności, powstałe na gruncie COVID-19 i powiązane z nim zagrożenia ekonomicznej trwałości gospodarstw (np. produkcja drobiarska).