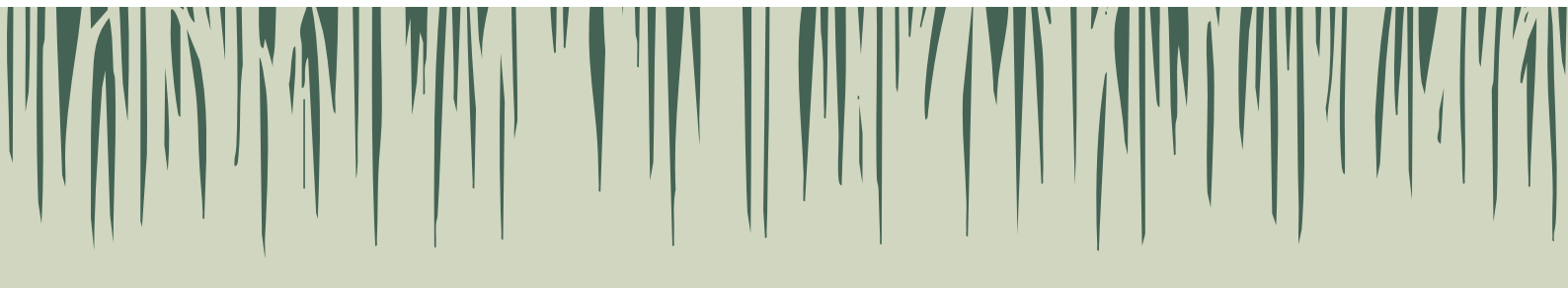




# Dzieląc kłos na czworo

Czy polski system żywnościowy  
jest gotowy na przyszłość?





**Fundacja Instytut Zrównoważonej Gospodarki**

**<https://www.izg.org.pl/>  
[biuro@izg.org.pl](mailto:biuro@izg.org.pl)**

**Warszawa, marzec 2026 r.**

**ZESPÓŁ AUTORSKI:**  
Adrianna Wrona, Anna Jakubowska, Jakub Parol

**PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD:**  
Polkadot Studio

# Spis treści

<b>Przedmowa</b>	<b>3</b>
<b>Podsumowanie i najważniejsze liczby</b>	<b>4</b>
<b>Główne wnioski</b>	<b>6</b>
<b>Rekomendacje</b>	<b>7</b>
<b>1 Wprowadzenie</b>	<b>8</b>
<b>2 Polski system żywnościowy</b>	<b>10</b>
2.1. Najważniejsze zależności w systemie żywnościowym	11
2.2. Charakterystyka polskiej produkcji rolnej	12
2.2.1. Użytkowanie gruntów	12
2.2.2. Produkcja roślinna a produkcja zwierzęca	13
2.3. Dieta Polaków	15
<b>3 Główne czynniki ryzyka dla polskiej produkcji roślinnej</b>	<b>18</b>
3.1. Czynniki klimatyczne	20
3.2. Zasoby wodne	21
3.3. Gleby	22
3.4. Susze	24
<b>4 Prognoza przyszłości polskiej produkcji rolnej</b>	<b>29</b>
4.1. Cel analizy	30
4.2. Główne założenia oraz źródła danych	31
4.2.1. Użytkowanie gruntów	31
4.2.2. Kierunki wykorzystywania biomasy	32
4.2.3. Poziom plonów	32
4.2.4. Wzrost temperatury powietrza	33
4.2.5. Obszar występowania suszy rolniczej	34
4.2.6. Straty w plonach spowodowane występowaniem suszy i innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych	35
4.3. Wyniki analizy	36
<b>5 Potrzeby adaptacyjne</b>	<b>39</b>
5.1. Woda	40
5.2. Gleba	41
5.3. Krajobraz	42
5.4. Odmiany	43
<b>6 Inwestycje w adaptację a polityki krajowe i unijne</b>	<b>44</b>
<b>7 Wnioski</b>	<b>47</b>
<b>8. Bibliografia</b>	<b>49</b>

# Przedmowa

Wstąpienie do Unii Europejskiej spowodowało bezprecedensowy rozwój polskiego rolnictwa. Dowodzi tego choćby fakt, że wartość polskiej produkcji rolnej w 2003 roku – czyli ostatnim przed przystąpieniem do Wspólnoty – wynosiła 13,7 mld euro, a do roku 2025 wzrosła prawie trzykrotnie i wniósła 39,5 mld euro.

Dziś po ponad dwudziestu latach uczestnictwa we Wspólnej Polityce Rolnej możemy i powinniśmy zadawać sobie kilka zasadniczych pytań. Jednym z nich jest kwestia tego, czy polska produkcja rolna zapewnia bezpieczeństwo żywnościowe dla obywateli naszego kraju? Na poziomie zaspokojenia potrzeb kalorycznych – na pewno. Jednak obraz ten komplikuje się, jeśli przyjrzeć się szczegółom.

Dziś polskie rolnictwo przeznaczają 54% plonów rolnych na potrzeby produkcji zwierzęcej, a tylko 38% plonów na zaspokojenie potrzeb ludności. Jednocześnie Polska nie wytwarza wystarczających ilości warzyw, roślin strączkowych i olejów roślinnych, przy czym produkcja mięsa aż ośmiokrotnie przekracza poziom wynikający ze wzorców zdrowego żywienia. Czy taki model produkcji jest odporny na kryzysy? Jeśli nie, to czy wsparcie transformacji tego modelu nie domaga się interwencji ze strony państwa polskiego?

Kolejnym szalenie ważnym tematem, który coraz pilniej domaga się odpowiedzi jest adaptacja do wyzwań klimatycznych. Pytajmy dziś przy każdej okazji: jakie są perspektywy utrzymania obecnego profilu produkcji rolnej w związku ze spadkiem dostępności wody, wynikającym m.in. ze wzrostu średniej temperatury w Polsce?

Susza w Polsce i powodowane nią już dziś średnioroczne straty w produkcji rolnej sięgają od 3 do nawet 11 mld złotych. W horyzoncie czasowym do 2050 roku mierzymy się z ryzykiem obniżenia plonów rolnych na poziomie 16-20%. Czyż to realne zagrożenie dla rolników i finansów publicznych nie wymaga podjęcia przez nas pilnych działań dostosowawczych?

Raport „Dzieląc kłós na czworo” jest próbą zaproszenia do dyskusji na te zasadnicze pytania. Do dyskusji, która jest szczególnie pilna dziś, gdy w Ministerstwie Klimatu i Środowiska trwają prace nad Strategicznym Planem Adaptacji 2020, a w Europie – negocjacje kształtu przyszłego budżetu unijnego, w tym wielkości koperty dla rolnictwa i priorytetów wydatkowania z niej środków. Liczymy, że w tej debacie wezmą udział nie tylko rolnicy, eksperci i urzędnicy zajmujący się rolnictwem. Chcielibyśmy do niej zaprosić również szersze kręgi, w tym, w szczególności konsumentów, których głos powinien być jak najbardziej brany pod uwagę.

Życzę ciekawej lektury.

**Marcin Korolec**

Prezes Instytutu Zrównoważonej Gospodarki

## Podsumowanie i najważniejsze liczby

**54% pól** rolnych jest wykorzystywane na potrzeby produkcji zwierzęcej, podczas gdy bezpośredniej konsumpcji przez ludzi służy jedynie **38% zbieranych plonów**.



54%



38%



około **3/4 użytków rolnych w Polsce** jest przeznaczone na produkcję zwierzęcą.

około **2/3 zużywanych w kraju pasz wysokobiałkowych** jest importowana.

Oznacza to, że **Polska – mimo nasilającej się specjalizacji w produkcji zwierzęcej – pozostaje uzależniona od zewnętrznych dostaw kluczowych komponentów białkowych, co ogranicza suwerenność surowcową systemu żywnościowego.**

Polska **nie wytwarza wystarczających ilości warzyw, roślin strączkowych ani olejów roślinnych**, aby pokryć rekomendowane dzienne spożycie tych produktów.



8x

Jednocześnie produkcja mięsa, nabiału i cukru **znacząco przekracza poziomy zgodne ze zdrowymi wzorcami żywieniowymi** – w przypadku mięsa niemal ośmiokrotnie.

Oznacza to, że **suwerenność żywnościowa kraju ma niepełny charakter**. Koszty wynikające z nadwagi i otyłości sięgają w Polsce nawet 40 mld zł rocznie.



+1°C

Do 2050 roku średnia temperatura powietrza w Polsce najprawdopodobniej wzrośnie o przynajmniej **1°C**.



Oznacza to, że około **65% użytków rolnych może być regularnie dotkniętych suszą**, a epizody obejmujące ponad 80% powierzchni upraw będą występować coraz częściej.

**Równolegle intensywność erozji wodnej może wzrosnąć nawet o 20%.**

## Podsumowanie i najważniejsze liczby



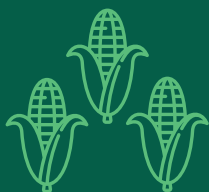
Rolnictwo należy do sektorów najbardziej narażonych na skutki zmiany klimatu. Obecnie, średnia roczna wartość strat powodowanych suszą w Polsce przekracza **3 mld zł**, a w niektórych latach sięgała nawet **11 mld zł**.

Do 2050 roku, **straty plonów na poziomie 16–20%** mogą systematycznie dotyczyć rolników, a straty wartości produkcji rzędu **10–11 mld zł** rocznie mogą stać się zjawiskiem strukturalnym.



**16–20%**

Oznacza to, że zmiana klimatu **negatywnie wpłynie na bezpieczeństwo ekonomiczne rolników, a także istotnie obciąży finanse publiczne.**



Jednocześnie rozwój ferm o wysokim zapotrzebowaniu na wodę oraz koncentracja na wrażliwych na suszę uprawach paszowych, takich jak kukurydza, dodatkowo obniżają odporność systemu i zwiększają skalę potencjalnych strat.

**Ograniczenie tych ryzyk wymaga inwestycji w odporność gospodarstw rolnych.** W centrum tych działań powinna się znaleźć promocja dywersyfikacji produkcji, w tym upraw bardziej odpornych na suszę.



**Wymaga także zdecydowanego przyspieszenia działań adaptacyjnych,** w szczególności w zakresie:

zarządzania wodą w skali zlewni, retencji krajobrazowej, ochrony zasobów wodnych, precyzyjnego nawadniania, praktyk regeneratywnych poprawiających jakość gleb, systemów rolno-leśnych oraz upowszechniania odpornych, rodzimych odmian roślin.

Pomimo dotychczasowego wsparcia publicznego, **tempo i skala wdrażania tych działań pozostają niewystarczające.**

# Główne wnioski

- 1 Obecny model rozwoju rolnictwa już w najbliższych dekadach może nie zapewnić stabilnego wzrostu krajowej podaży żywności ani zdrowej zbilansowanej diety dla obywateli. Warunki biofizyczne oraz nasilające się ryzyka klimatyczne coraz silniej ograniczają potencjał dalszego wzrostu plonów.
- 2 Bezpieczeństwo żywnościowe Polski będzie w coraz większym stopniu zależeć od zdolności adaptacyjnych systemu rolno-żywnościowego, a nie od dalszej intensyfikacji produkcji.
- 3 Choć działania adaptacyjne w rolnictwie są już wspierane ze środków publicznych, ich skala i tempo pozostają niewystarczające wobec wyzwań stawianych przez zmianę klimatu.
- 4 Dalszy wzrost znaczenia upraw paszowych i przemysłowych, przy jednoczesnym braku skutecznych działań adaptacyjnych, zwiększa podatność systemu żywnościowego na przyszłe kryzysy, pogłębia presję na zasoby wodne oraz ryzyko zależności importowej w kluczowych grupach produktów, a przede wszystkim niesie ogromne straty finansowe dla samych rolników i budżetu państwa.

# Rekomendacje

- 1 Przyszłe dokumenty strategiczne – takie jak Wspólna Polityka Rolna (WPR) czy krajowa strategia adaptacji do zmiany klimatu – oraz ich aktualizacje powinny jednoznacznie wskazywać **konkretne cele adaptacyjne dla sektora rolnego**, określać działania niezbędne do ich realizacji oraz identyfikować stabilne źródła finansowania.
- 2 Priorytetem polityki rolnej i wodnej powinno stać się skalowanie działań adaptacyjnych o najwyższym potencjale skuteczności, w szczególności:

  - inwestycji w retencję krajobrazową i glebową,
  - spowolnienie odpływu wody z krajobrazu,
  - poprawę jakości gleb i ich zdolności do magazynowania wody,
  - racjonalny i kontrolowany pobór wody na cele rolnicze.
- 3 W kontekście ograniczonego budżetu przyszłej WPR po 2027 roku wsparcie publiczne powinno być kierowane priorytetowo na praktyki o największym potencjale adaptacyjnym i mierzalnej skuteczności środowiskowej, w tym na działania przynoszące korzyści systemowe.
- 4 WPR po 2027 roku powinna w większym stopniu:

  - wynagradzać usługi ekosystemowe i dostarczające je modele produkcji (np. agroleśnictwo),
  - promować działania możliwe do realizacji zbiorowo przez grupy rolników, zwłaszcza w zakresie zarządzania wodą na poziomie krajobrazu,
  - promować dywersyfikację produkcji, a w szczególności rozwój upraw charakteryzujących się większą odpornością na suszę,
  - promować produkcję owoców i warzyw, a przede wszystkim sektor produkcji ekologicznej, wzmacniać system transferu wiedzy i wymiany doświadczeń pomiędzy rolnikami, zarówno poprzez publiczne doradztwo rolnicze, jak i inicjatywy oddolne.
- 5 Uzupełniającym źródłem finansowania adaptacji mogą być środki unijne przeznaczone na innowacje, w tym potencjalnie Fundusz Konkurencyjności, wspierający rozwój technologii zwiększających odporność rolnictwa, takich jak precyzyjne nawadnianie, uprawy uproszczone, bezorkowe czy systemy agroleśne.
- 6 Wsparcie innowacji powinno uwzględniać relację kosztów do efektów adaptacyjnych oraz energochłonność nowych rozwiązań, a także poprawiać dostępność specjalistycznych maszyn rolniczych, w szczególności dostosowanych do potrzeb małych i średnich gospodarstw.
- 7 Uzupełnieniem finansowania publicznego powinny być kapitał prywatny. Znaczący potencjał leży w finansowaniu mieszanym, zielonych obligacjach, kapitale korporacyjnym czy m.in. w obszarze mechanizmów opartych na usługach ekosystemowych (np. kredyty węglowe). Analiza obszarów i potencjału mobilizacji tego finansowania wymaga odrębnej, pogłębionej analizy szans i ryzyk.



# 1 | Wprowadzenie

**Polski system żywnościowy funkcjonuje dziś w warunkach narastających ograniczeń biofizycznych i nasilającej się presji klimatycznej.**

Zmiany temperatur, coraz częstsze i dotkliwsze susze, degradacja gleb oraz rosnące obciążenie zasobów wodnych systematycznie podważają stabilność warunków produkcji rolnej. Zjawiska te nie stanowią już jedynie prognoz – ich skutki są widoczne w rosnących stratach oraz pogłębiającym się wśród rolników lęku o przyszłość.

Jednocześnie struktura polskiego rolnictwa w coraz większym stopniu opiera się na modelu intensyfikacji produkcji i ekspansji sektora zwierzęcego, który charakteryzuje się wysokim zapotrzebowaniem na wodę i dużą wrażliwością na ekstremalne zjawiska pogodowe. W warunkach pogłębiającej się zmiany klimatu rodzi to pytania o długoterminową odporność systemu oraz o jego zdolność do zapewnienia bezpieczeństwa i suwerenności żywnościowej kraju.

Kluczowe pytanie raportu brzmi: **czy polski system żywnościowy jest wystarczająco odporny, aby zapewnić obywatelom bezpieczeństwo żywnościowe w perspektywie 2050 roku?** Co istotne, bezpieczeństwo żywnościowe w tej analizie rozumiane jest nie tylko jako dostępność kalorii, lecz także zdolność do dostarczenia zdrowej i zbilansowanej diety w warunkach narastających ryzyk klimatycznych.

Dlatego w niniejszym raporcie „dzielimy kłos na czworo” i przyglądamy się potencjalnym konsekwencjom utrzymania obecnego modelu rozwoju rolnictwa w warunkach postępującej zmiany klimatu. Analizujemy, w jaki sposób wzrost temperatury wpływa na częstotliwość i zasięg susz – głównego czynnika odpowiedzialnego za straty w polskim rolnictwie – oraz jak proces ten przekłada się na stabilność krajowej podaży żywności.

Choć odpowiedź na te wyzwania wymaga zarówno działań adaptacyjnych, jak i mitygujących, niniejsze opracowanie koncentruje się na **adaptacji rolnictwa do zmieniających się warunków klimatycznych**. W centrum analizy stawiamy działania chroniące podstawowe zasoby produkcyjne – wodę, glebę i krajobraz rolniczy. Sprawdzamy, **czy obecne trendy rozwojowe i instrumenty polityki publicznej sprzyjają budowaniu odporności sektora rolnego i długoterminowego bezpieczeństwa żywnościowego Polski**.

Raport publikujemy w początkowym okresie negocjacji nad **Wspólną Polityką Rolną po 2027** roku, której instrumenty ponownie wypracowane będą na poziomie państw członkowskich w ramach planów krajowych. Mamy nadzieję, że przedstawione wyniki analizy i rekomendacje wzbogacą dyskusję o tym, jak skutecznie wspierać adaptację rolnictwa w ramach nowego budżetu. Ważnym kontekstem dla niniejszej publikacji jest także planowana przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska **aktualizacja krajowej strategii adaptacji do zmiany klimatu i przygotowanie planu towarzyszących jej działań operacyjnych**. Chcemy, by te dokumenty strategiczne dostrzegały wyzwania stojące przed sektorem rolnym, wyznaczały konkretne cele adaptacyjne i kroki potrzebne do ich osiągnięcia. Raport *Dzieląc kłos na czworo* kierujemy do decydentów, organizacji społecznych i rolniczych – wszystkich, którzy wezmą udział w wytyczeniu drogi do zrównoważonej przyszłości rolnictwa.



## 2

## Polski system żywnościowy

- Chów i hodowla zwierząt zaczyna dominować w Polskim systemie żywnościowym. W latach 2010–2023 krajowa produkcja mięsa zwiększyła się o około jedną trzecią, a produkcja mleka o ¼.
- Z tego powodu wzrasta udział pól i ziemi rolnej przeznaczonych do produkcji paszy. Około ¾ użytków rolnych w Polsce jest wykorzystywanych na potrzeby produkcji zwierzęcej.
- Polska produkuje obecnie wystarczająco żywności pod względem zapotrzebowania kalorycznego swoich mieszkańców. Jednak jeśli przyjrzymy się poszczególnym kategoriom produktów, okazuje się, że nie wytwarzamy wystarczających ilości warzyw, strączków i olejów roślinnych, żeby zapewnić całej populacji dostęp do ich rekomendowanych dziennych porcji.
- Jednocześnie produkcja żywności pochodzenia zwierzęcego i cukrów wielokrotnie przekracza poziomy odpowiadające zdrowym wzorcom konsumpcji, w przypadku mięsa niemal 8-krotnie.

## 2.1. Najważniejsze zależności w systemie żywnościowym

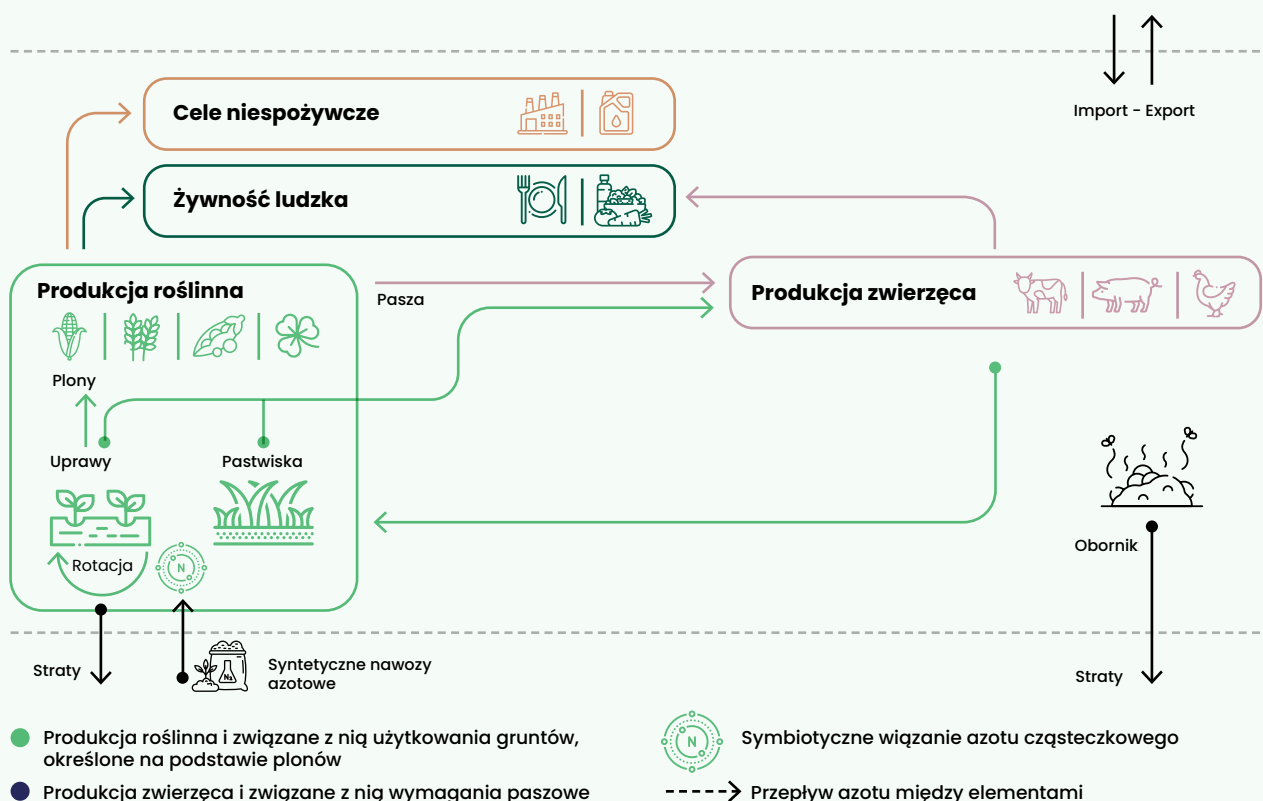
**Kluczem do utrzymania odporności systemu żywnościowego jest zapewnienie równowagi pomiędzy poszczególnymi jego elementami** – m.in. produkcją roślinną, produkcją zwierzęcą oraz utrzymaniem odpowiednich biofizycznych warunków produkcyjnych.

Produkcja roślinna stanowi podstawę systemu żywnościowego. Jej profil oraz skala zależą od decyzji dotyczących wykorzystywania gruntów rolnych (np. grunty orne, uprawy trwałe, łąki, pastwiska, pozostałe elementy krajobrazu rolniczego, takie jak zadrzewienia lub miedze) oraz poziomu uzyskiwanych plonów. Produkty roślinne są fundamentem diety człowieka (spożycia), a jako pasza kluczowym wkładem do produkcji zwierzęcej. Te dwa kierunki wykorzystania biomasy mogą konkurować o dostęp do zasobów.

Popyt na żywność zależy od wielkości populacji i struktury diet, które z jednej strony kształtują się pod wpływem dostępności produktów, a z drugiej preferencji i potrzeb żywieniowych obywateli. Zapotrzebowanie to jest zaspokajane kombinacją produkcji krajowej i importu, nadwyżki są natomiast eksportowane. Produkty roślinne wykorzystywane są również w celach niespożywczych, na przykład do produkcji energii czy biomateriałów (np. tekstyliów lub materiałów budowlanych).

Sposób organizacji produkcji i interakcje między poszczególnymi elementami systemu przekładają się na biofizyczne warunki produkcji, w tym obieg azotu. Zarówno niedobór, jak i nadmiar azotu mogą zaburzyć trwałość systemu żywnościowego w średnim i długim okresie (rysunek 1).

Rysunek 1. Uproszczony schemat zależności w systemie żywnościowym



Źródło: IDDRI, Aubert i in. (2019).

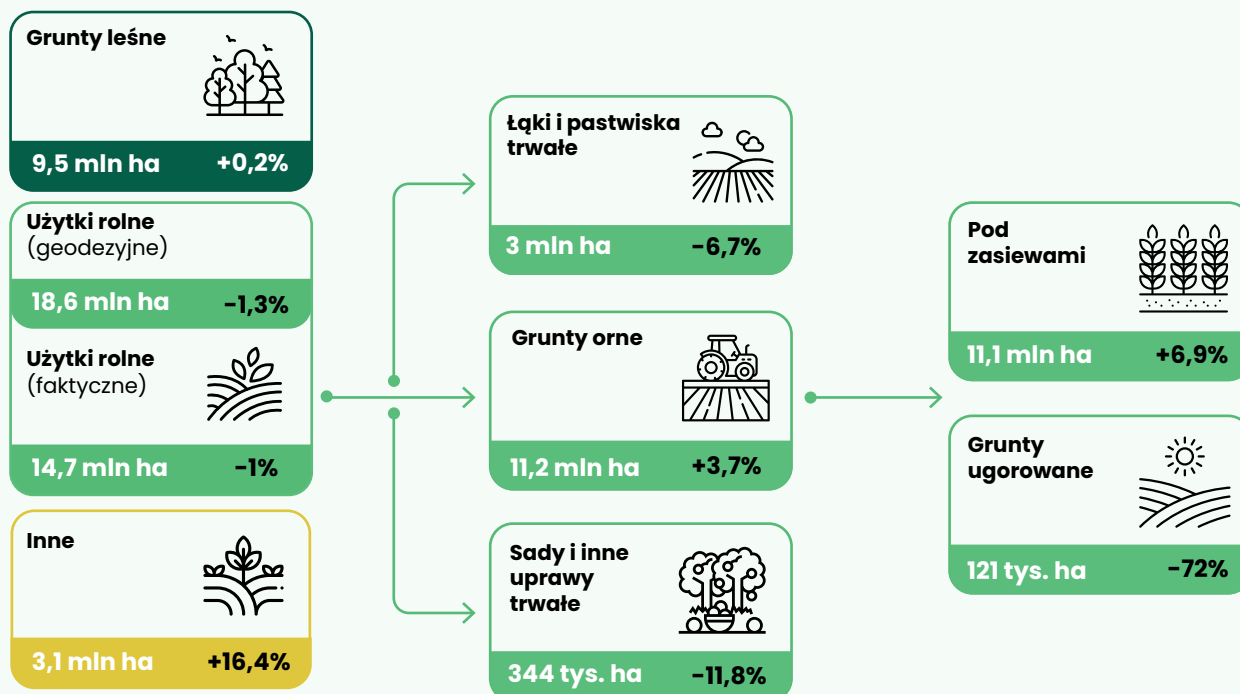
## 2.2. Charakterystyka polskiej produkcji rolnej

### 2.2.1. Użytkowanie gruntów

Struktura użytkowania gruntów w Polsce odzwierciedla dominującą rolę rolnictwa w kształtowaniu krajobrazu. Areal, którym dysponuje sektor pozostaje względnie stabilny. Niemniej jednak, w latach 2010–2023 notuje się jego drobny spadek, spowodowany przede wszystkim wzrastającym zapotrzebowaniem na dodatkowe tereny pod zabudowę osiedlową i komunikacyjną (GUS, 2025c). W tym samym okresie, obszar przeznaczony pod zasiewy, czyli uprawy jednoroczne (zboża, rośliny okopowe,

rośliny oleiste, rośliny pastewne i warzywa) wzrósł o prawie 7% (rysunek 2). Stało się to kosztem spadków w powierzchni upraw wieloletnich m.in. sadów, łąki i pastwisk trwałych, oraz gruntów ugorowanych, które sprzyjają utrzymywaniu zasobów węgla w glebie, poprawie jej pojemności wodnej i ochronie bioróżnorodności krajobrazu rolniczego, a więc pełnią istotną rolę w zachowywaniu odporności rolnictwa.

**Rysunek 2. Struktura użytkowania gruntów w Polsce [ha] w roku 2023 oraz zmiany netto w latach 2010–2023 [%]**



Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie Rocznika Statystycznego Rolnictwa (GUS, 2010; 2011; 2025c).

## 2.2.2. Produkcja roślinna a produkcja zwierzęca

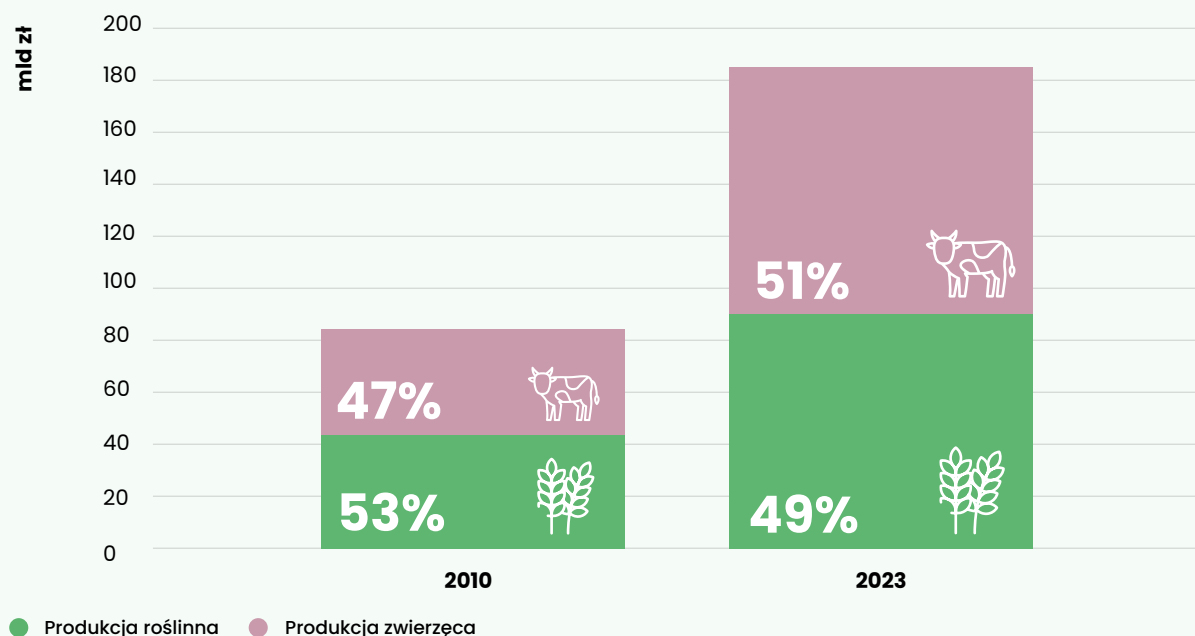
**Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej w Polsce stale wzrasta. Produkcja zwierzęca rośnie jednak szybciej, a wraz z nią udział biomasy wykorzystywanej na potrzeby paszowe.**

W 2023 roku wartość polskiej produkcji roślinnej osiągnęła prawie 92 mld zł i była ponad dwukrotnie wyższa niż w 2010 roku. Najsilniejszy rozwój odnotowano w przypadku kukurydzy na ziarno, roślin strączkowych oraz upraw przemysłowych, a więc w kategoriach w dużej mierze wykorzystywanych na cele paszowe. Rosnące zapotrzebowanie na pasze jest ściśle powiązane z dynamicznym rozwojem produkcji zwierzęcej w Polsce. Od 2010 roku wartość tego sektora wzrosła niemal 2,5-krotnie. W 2023 roku osiągnęła ponad 95 mld zł a w 2024 blisko 98 mld zł, wyprzedzając produkcję roślinną w strukturze wartości produkcji rolnej, w relacji 53 do 47 (rysunek 3). W tym okresie krajowe zużycie pasz wzrosło o ponad 2,5 mln ton, przy czym wzrost ten

dotyczył niemal wyłącznie pasz wysokobiałkowych (między 2013 a 2023 rokiem krajowe wykorzystanie surowców wysokobiałkowych wzrosło z 3 mln ton do 5,8 mln ton) (Dzwonkowski, 2024).

Głównym motorem tego wzrostu pozostaje produkcja mięsa, choć sektor mleczarski również notuje znaczący rozwój, szczególnie w ujęciu ekonomicznym. W latach **2010–2023 krajowa produkcja mięsa zwiększyła się o około jedną trzecią**, osiągając poziom blisko 5 mln ton. Wzrost ten był związany z ekspansją przemysłu drobiarskiego, ale w istotnym stopniu także z produkcją wołowiny. Drób stanowi obecnie ponad połowę całkowitego wolumenu produkowanego w Polsce mięsa i wyprzedza, dominującą jeszcze w 2010 roku wieprzowinę o ponad 70%. Równolegle obserwuje się wyraźny wzrost w sektorze mleczarskim – od 2010 roku produkcja mleka zwiększyła się o prawie 25%.

**Rysunek 3. Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej [mld zł]**



Źródło: Opracowania własne IZG na podstawie GUS (2024).

**Rosnąca skala produkcji zwierzęcej coraz silniej kształtuje strukturę wykorzystania biomasy roślinnej.** W rezultacie zbiory o przeznaczeniu paszowym przewyższyły już wolumeny produkcji przeznaczanej bezpośrednio do spożycia (rysunek 4a). Co więcej, tempo wzrostu

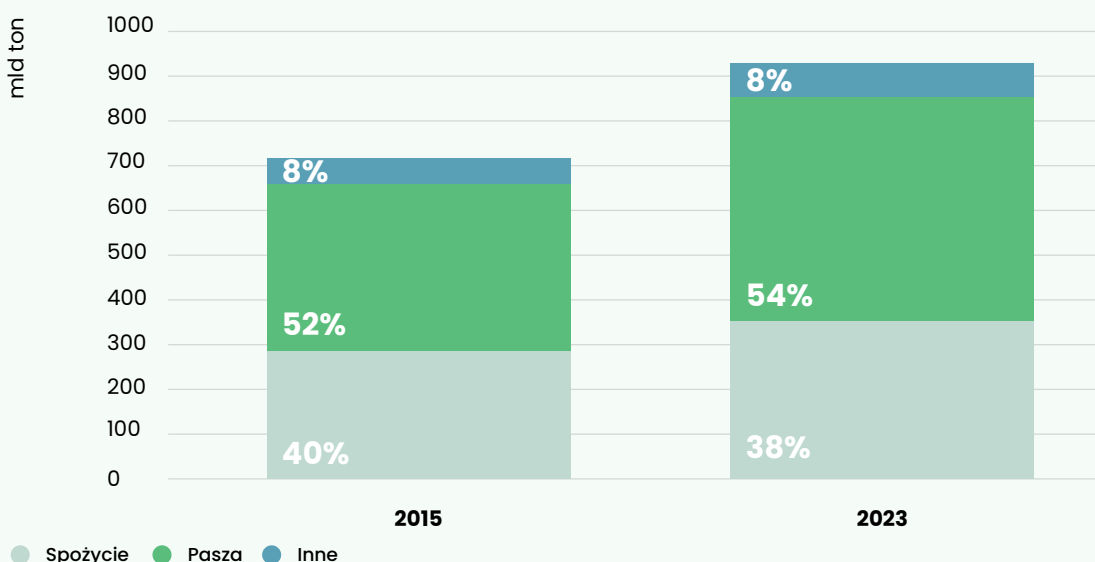
produkcji paszowej znacząco przewyższa dynamikę podaży żywności (rysunek 4b). W ujęciu strukturalnym oznacza to, że **około trzy czwarte użytkowników rolnych w Polsce jest obecnie wykorzystywanych na potrzeby produkcji zwierzęcej**.

Równoległe do wzrostu krajowego zużycia pasz rośnie również ich import, w szczególności w segmencie surowców wysokobiałkowych. W roku 2023/2024 Polska sprowadziła niemal 4 mln ton tych surowców, z czego ponad połowę stanowiła śruta sojowa pochodząca z krajów Mercosuru (Dzwonkowski, 2024). Przy krajowym zużyciu surowców wysokobiałkowych sięgającym blisko 6 mln ton oraz krajowej produkcji pozwalającej na pokrycie jedynie około połowy

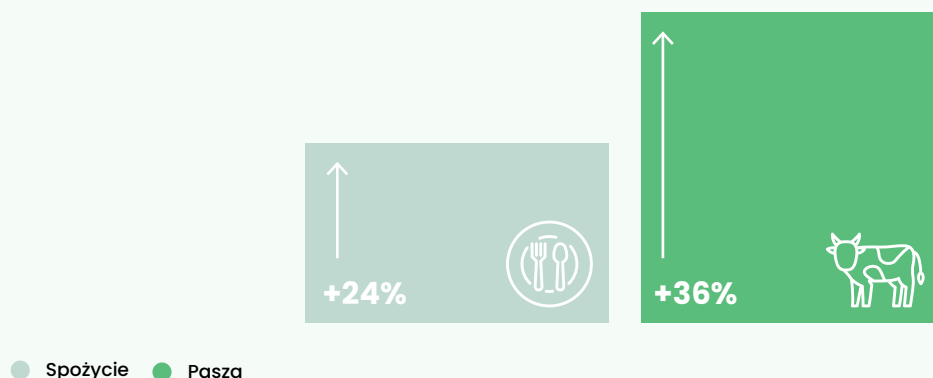
zapotrzebowania, polski system paszowy charakteryzuje się istotną zależnością importową – **około dwie trzecie faktycznie używanych w kraju pasz wysokobiałkowych pochodzi z importu** (Tamże). Oznacza to, że **Polska – mimo specjalizacji w produkcji pasz – pozostaje uzależniona od zewnętrznych dostaw kluczowych komponentów białkowych, co ogranicza suwerenność surowcową produkcji zwierzęcej.**

**Rysunek 4. Produkcja roślinna oraz jej przeznaczenie, 2015 i 2023**

a / zbiory [mln ton]



b / wzrost [%] produkcji roślinnej na rzecz spożycia i spasanania 2015-2023



Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych GUS (2015; 2024); IERiGŻ, Dzwonkowski (Red.) (2024).

Jednocześnie utrzymanie i dalsza intensyfikacja tego modelu produkcji wiążą się z rosnącą presją na zasoby naturalne, w szczególności wodę i glebę, a także ze zwiększającą się powierzchnią

monokultur. Wzmacnia to degradację środowiska produkcyjnego i prowadzi do pogorszenia warunków dla długoterminowego, zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

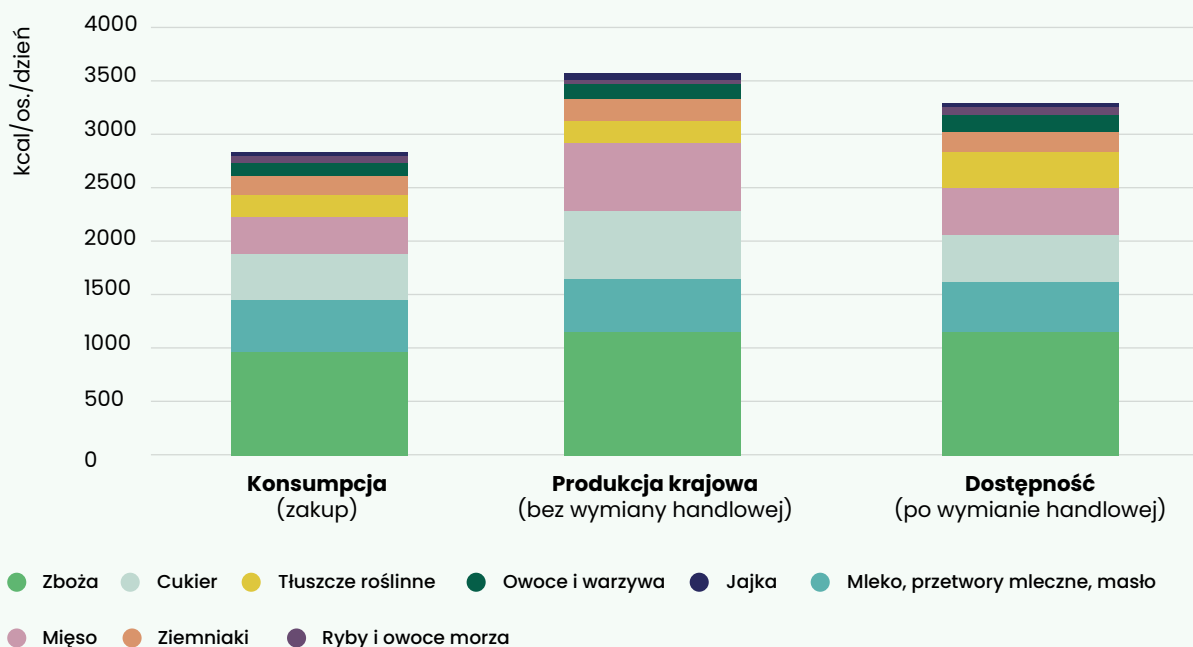
## 2.3. Dieta Polaków

Z perspektywy bezpieczeństwa żywnościowego rozumianego wyłącznie jako zdolność kraju do zapewnienia ludności wystarczającej ilości energii z podstawowych produktów żywnościowych Polska pozostaje państwem samowystarczalnym. Odmienny obraz wyłania się jednak, gdy **analizie podda się strukturę wartości odżywczej krajowej produkcji oraz jej zdolność do zapewnienia zdrowej i zbilansowanej diety dla całej populacji.**

**Polska jest eksporterem netto żywności**, co potwierdza relacja pomiędzy wielkością krajowej produkcji żywności przeznaczonej do konsumpcji a jej faktyczną dostępnością i poziomem spożycia. Po uwzględnieniu alternatywnych kierunków wykorzystania produktów rolnych oraz ich

strat (przed uwzględnieniem eksportu) krajowa produkcja odpowiada około 3600 kcal dziennie na mieszkańca (rysunek 5). Część tej produkcji trafia na rynki zagraniczne. Jednocześnie Polska importuje określone grupy produktów. Po uwzględnieniu salda handlu zagranicznego **dostępność żywności na rynku krajowym kształtuje się na poziomie około 3300 kcal dziennie na osobę**, a zatem istotnie powyżej przeciętnego dziennego zapotrzebowania energetycznego<sup>2</sup>. Handel zagraniczny zwiększa przede wszystkim różnorodność asortymentu dostępnego dla konsumentów, jednak Polska produkuje wystarczające wolumeny w niemal wszystkich głównych kategoriach produktów spożywczych, by zaspokoić potrzeby obecnej diety Polaków (z wyjątkiem olejów roślinnych).

**Rysunek 5. Wartość energetyczna (kcal/os./dzień) najważniejszych produktów spożywczych konsumowanych, produkowanych oraz dostępnych w Polsce**



\* Konsumpcja (zakup) dotyczy ilości i typów produktów faktycznie zakupywanych w Polsce przez gospodarstwa domowe. Produkcja krajowa (bez wymiany handlowej) odnosi się do ilości i typów produktów produkowanych w Polsce na potrzeby konsumpcji przez człowieka, lecz część tych produktów jest eksportowana. Dostępność (po wymianie handlowej) odnosi się do ilości i typów produktów dostępnych do zakupu na polskim rynku (jej część stanowią również produkty importowane).

Źródło: Obliczenia własne IZG na podstawie danych GUS (2025c), FAOSTAT (2025) oraz IERiGŻ, Dzwonkowski (Red.) (2024).

<sup>2</sup> Zgodnie z danymi GUS (2025c) w 2023 roku przeciętny mieszkaniec Polski nabywał produkty spożywcze odpowiadające około 2800 kcal dziennie w przeliczeniu na osobę, podczas gdy faktyczne spożycie wynosiło nieco ponad 2000 kcal. Różnica ta wynika przede wszystkim ze strat żywności na etapie gospodarstw domowych występujących przed konsumpcją. Należy przy tym podkreślić, że wartości te stanowią uśrednienie dla całej populacji, w tym dzieci, co oznacza, że rzeczywista wartość energetyczna diety osób dorosłych jest w tych danych niedoszacowana. W literaturze międzynarodowej jako zapotrzebowanie energetyczne osoby dorosłej przyjmuje się zazwyczaj około 2500 kcal dziennie.

Z drugiej strony **struktura diety w Polsce istotnie odbiega zarówno od krajowych, jak i międzynarodowych rekomendacji żywieniowych**. Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), w 2023 roku przeciętny mieszkaniec Polski pokrywał około 35% dziennego zapotrzebowania energetycznego z produktów zbożowych, 17% z mleka i przetworów mlecznych oraz odpowiednio 15% i 13% z cukru i mięsa (rysunek 6). Udział owoców i warzyw w pokryciu zapotrzebowania energetycznego pozostawał marginalny i łącznie wynosił zaledwie około 5%.

Taka kompozycja diety oznacza, że Polacy spożywają znacznie więcej mięsa i cukru niż zalecają rekomendacje Komisji EAT-Lancet, przy jednoczesnym niedoborze warzyw oraz roślin strączkowych, kluczowych zarówno dla zdrowia ludzi, jak i zrównoważenia systemów żywnościowych. Ogólnopolskie wielośrodkowe badanie stanu zdrowia (projekt WOBASZ II) potwierdziło, że jakość diety większości dorosłej populacji Polski jest niska (Waśkiewicz, 2016). W efekcie obecnie prawie 65% dorosłych Polaków ma nadwagę

i otyłość (Narodowy Fundusz Zdrowia, 2025). Koszty leczenia związanych z tym chorobami i powikłań są ogromne. Raport NIK (2024b) wskazuje, że co roku publiczny system ochrony zdrowia wydaje na ten cel około 9 mld zł. Doliczając do tego koszty pośrednie i społeczne, łączna kwota sięga nawet 40 mld zł, czyli około jednej czwartej całego budżetu na ochronę zdrowia (Gałązka-Sobotka, 2025). Przy utrzymaniu obecnych trendów, Polski Instytut Ekonomiczny prognozuje, że do 2060 r. koszty ekonomiczne nadwagi i otyłości mogą wzrosnąć do prawie 5% PKB kraju (Krawiec, et al., 2025).

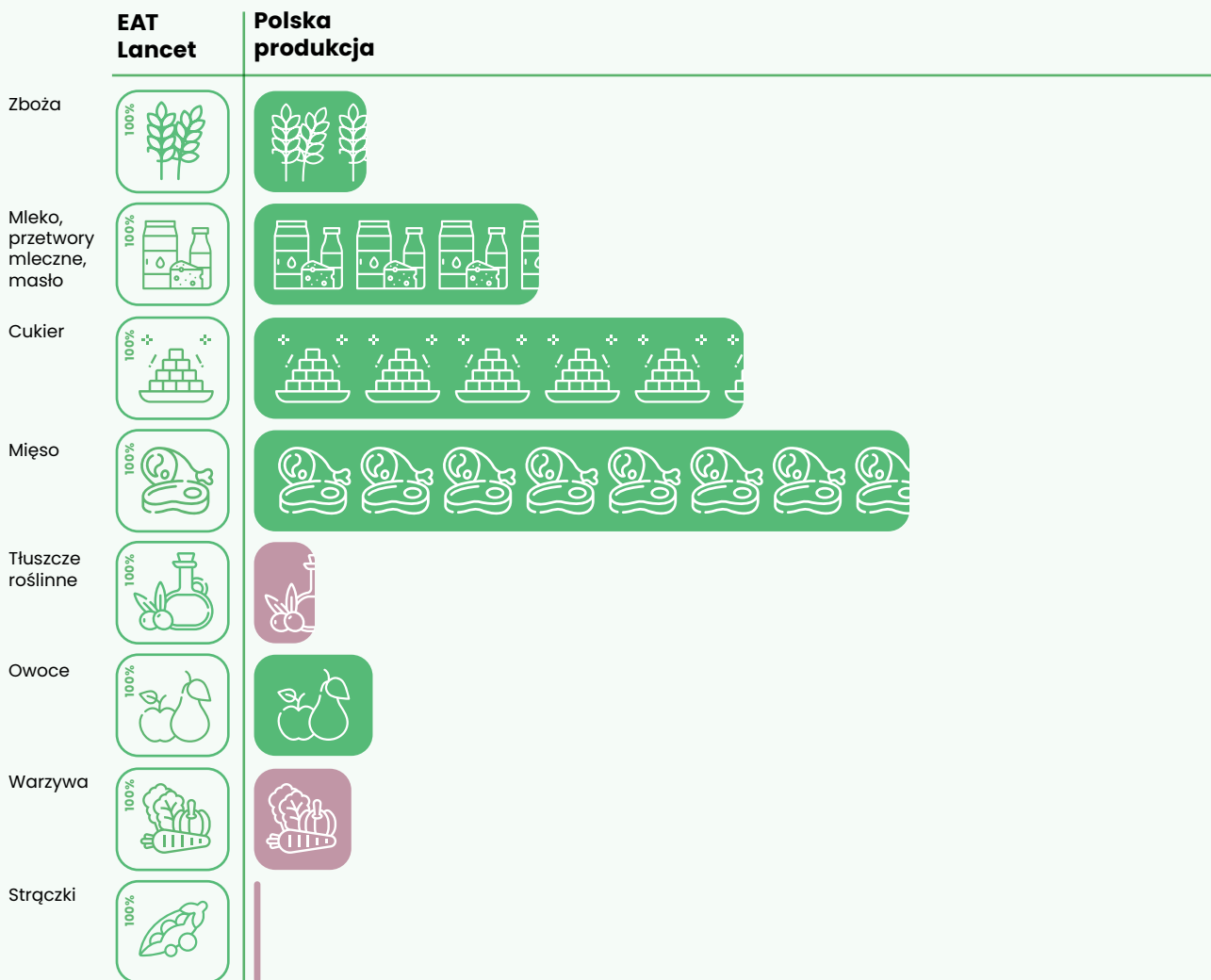
Co więcej, już **przy obecnym poziomie produkcji krajowej Polska nie wytwarza wystarczających ilości warzyw, strączków ani olejów roślinnych, by zapewnić całej populacji dostęp do rekomendowanych dziennych porcji tych produktów. Jednocześnie produkty zwierzęce i cukier wielokrotnie – w przypadku mięsa niemal ośmiokrotnie – przekraczają poziomy odpowiadające zdrowym wzorcom konsumpcji** (rysunek 7).

**Rysunek 6. Kompozycja diety Polaków vs rekomendacje Komisji EAT-Lancet [%] zapotrzebowania kalorycznego**



Źródło: Obliczenia własne IZG na podstawie GUS (2025c); EAT-Lancet, Rockström, Thilsted i in. (2025).

**Rysunek 7. Stosunek polskiej produkcji najważniejszych produktów spożywczych [kcal/os./dzień] do rekomendacji żywieniowych Komisji EAT-Lancet**



Źródło: Obliczenia własne IZG na podstawie GUS (2025c); EAT-Lancet, Rockström, Thilsted i in. (2025).



### 3

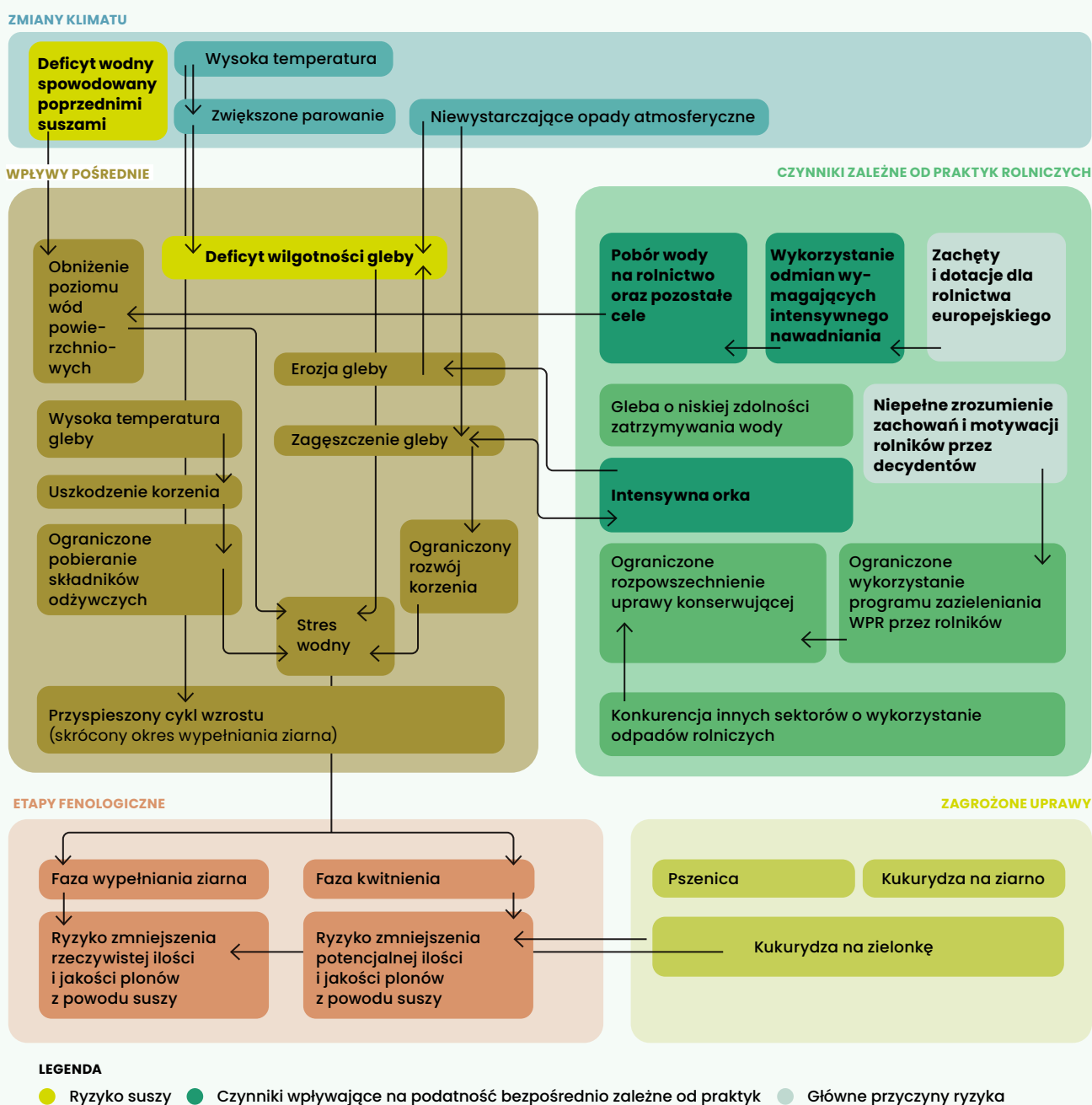
## Główne czynniki ryzyka dla polskiej produkcji roślinnej

- Susze i inne ekstremalne zjawiska pogodowe występują już niemal co roku, powodując znaczne straty plonów. Ich średnia roczna wartość przekracza 3 mld zł, a w niektórych latach sięgała nawet 11 mld zł. W ostatniej dekadzie susze obejmujące 60–80% użytków rolnych wystąpiły trzykrotnie.
- Do 2050 roku około 65% użytków rolnych może być regularnie dotkniętych suszą, a epizody obejmujące ponad 80% powierzchni upraw będą występować coraz częściej.
- Większość gleb w Polsce ma niewielkie zdolności do zatrzymywania wody opadowej, niemal 60% klasyfikuje się jako podatne i bardzo podatne na suszę rolniczą.
- Zasoby wód powierzchniowych i podziemnych są w Polsce ograniczone. Wraz ze wzrostem temperatury będzie zwiększać się presja na ich wykorzystanie do nawadniania upraw i pojenia zwierząt. Nie mamy jednak skutecznych systemów ewidencji i kontroli poboru wód w gospodarstwach rolnych, ani mechanizmów zarządzania tymi zasobami, by zapobiegać ich wyczerpywaniu.

**Podstawą do utrzymania bezpieczeństwa żywnościowego kraju jest ochrona warunków pozwalających na długoterminową produkcję rolną, przede wszystkim produkcję zdrowej jakościowej żywności przeznaczoną do konsumpcji przez człowieka.** Realizacja tego celu

staje się coraz trudniejsza przez zmieniające się czynniki klimatyczne, których niekorzystny wpływ na zasoby wodne i stan gleb determinuje wysokość plonów. Ma to tym większe znaczenie w przypadku dominującego w Polsce rolnictwa zasilanego wodą opadową (rysunek 8).

**Rysunek 8. Łańcuch oddziaływań w rolnictwie zasilanym deszczem**



Źródło: JRC, Rossi, Wens i in. (2023).

### 3.1.

## Czynniki klimatyczne

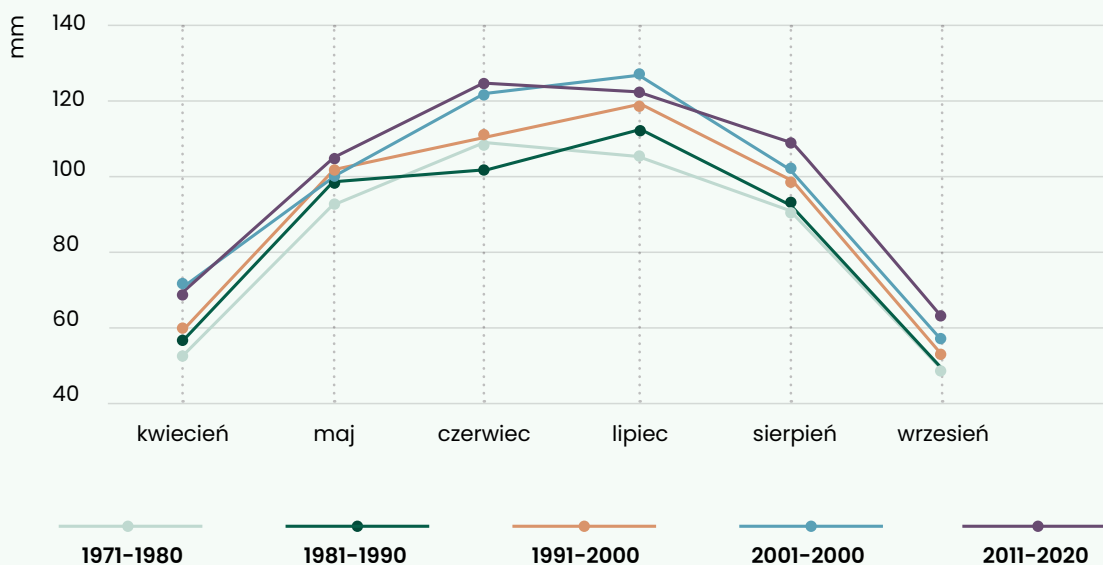
Wzrost średniej temperatury powietrza oraz towarzyszące mu zmiany w intensywności i rozkładzie opadów atmosferycznych oraz coraz częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych prowadzą do destabilizacji warunków funkcjonowania produkcji rolnej. Czynniki te wpływają na długość okresu wegetacyjnego oraz dostępność kluczowych zasobów, w szczególności wody. W konsekwencji rolnictwo należy do sektorów najbardziej narażonych na skutki zmiany klimatu. Potwierdzają to szacunki Instytutu Ochrony Środowiska – PIB (IOŚ-PIB), wskazujące, że sektor ten doświadczył ponad 50% całkowitych strat gospodarczych związanych ze skutkami zmieniającego się klimatu (IOŚ-PIB, 2025). Efekt ten będzie się nasilał wraz z dalszym wzrostem średniej temperatury powietrza.

Tymczasem szacunki oparte na danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB (IMGW-PIB) wskazują, że w 2020 roku średnia roczna temperatura powietrza w Polsce wyniosła około 10°C, co oznacza wzrost o około 2,5°C w porównaniu z rokiem 1965. Wszystko wskazuje na to, że obserwowany trend wzrostowy będzie się utrzymywał w kolejnych dekadach, prowadząc do co

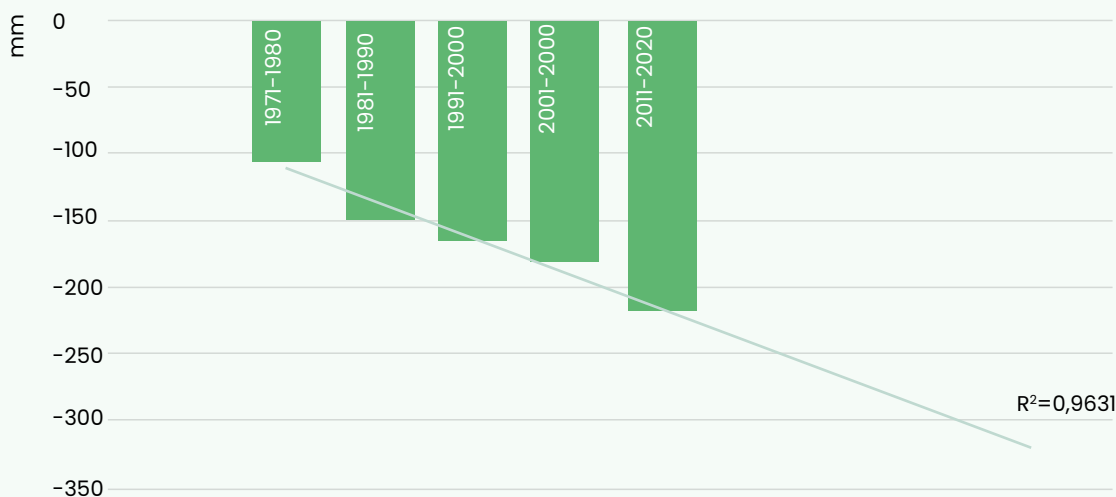
najmniej 1°C dodatkowego ocieplenia do 2050 roku. W tych warunkach opady atmosferyczne pozostają czynnikiem znacznie bardziej nieprzewidywalnym i silnie zróżnicowanym w ujęciu rocznym. Choć ich poziom wykazuje istotne wahania między poszczególnymi latami, średnie z ostatniej dekady wskazują na względną stabilność sum opadów w całym analizowanym horyzoncie czasowym.

Rosnące temperatury, nawet przy względnie stabilnym poziomie opadów, prowadzą do większej intensywności parowania z gleby. Proces ten jest dodatkowo wzmacniany przez zmiany w sezonowym rozkładzie opadów – **coraz większa część wody ulega stratom hydrologicznym w okresach, w których jej dostępność ma kluczowe znaczenie dla wzrostu i rozwoju upraw.** W konsekwencji średni potencjał ewapotranspiracji w Polsce rośnie w stałym tempie, zgodnie z trendem wzrostu temperatur, przy czym szczególnie wyraźne zmiany obserwowane są w miesiącach letnich, zwłaszcza w czerwcu i lipcu (rysunek 9). Efektem tych procesów jest **długoterminowy spadek klimatycznego bilansu wodnego (KBW), obserwowany w Polsce nieprzerwanie od lat 70. XX wieku** (rysunek 10).

**Rysunek 9. Średnie miesięczne wartości ewapotranspiracji potencjalnej (parowania) [mm] w okresie wegetacyjnym (kwiecień–wrzesień) w poszczególnych 10-leciach okresu 1971–2020**



**Rysunek 10. Historyczny i prognozowany KBW [mm] w okresie wegetacyjnym (kwiecień–wrzesień) w latach 1971–2020**



Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie: IUNG-PIB, Żyłowska, Kozyra (2023).

Z punktu widzenia produkcji rolnej systematyczne obniżanie się KBW stanowi istotne zagrożenie. Oznacza ono narastające deficyty wilgotności gleby, ograniczające dostęp roślin do wody w kluczowych fazach rozwojowych, takich jak kwitnienie czy wypełnianie ziarna. **Może też wpłynąć na przyspieszenie tempa rozkładu glebowej materii organicznej** (Jadczyszyn,

Bartosiewicz, 2020; Li, Panagos i in., 2025) **obniżając zdolności produkcyjne oraz pogłębiając i tak niską odporność gleb Polski na suszę** (zob. 3.3. Gleby). Jednocześnie rośnie zapotrzebowanie na nawadnianie, które w warunkach Polski pozostaje na niskim poziomie, a jego potencjał ograniczają dostępne zasoby wodne (PIG-PIB, 2014).

## 3.2. Zasoby wodne

Choć polskie rolnictwo jest zasilane głównie opadami, częściowo wykorzystywane są również wody powierzchniowe, a coraz częściej także wody gruntowe, których zasoby stale się kurczą. Problem niedoborów wody jest podnoszony przez ekspertów już od dawna – **średnia roczna odnawialnych zasobów słodkiej wody z lat 1999–2020 na jednego mieszkańca wyniosła w Polsce 1600 m<sup>3</sup>. Jest to wynik znacznie poniżej granicy bezpieczeństwa wodnego wynoszącego 1700 m<sup>3</sup>**, który plasuje Polskę na czwartym miejscu od końca w UE<sup>3</sup> (GUS, 2022). Co więcej, zasoby wody powierzchniowej są nierównomiernie rozmieszczone z największymi sezonowymi deficytami wodnymi występującymi w regionach centralnych i wschodnich (PIG-PIB, 2014). W naturalny sposób

skutki niedoboru wody widoczne są również w rolnictwie.

**Wodne zapotrzebowanie rolnictwa w Polsce szacowane jest od 2,6 mld m<sup>3</sup> aż do 10 mld m<sup>3</sup> rocznie** (Nachlik, Januchta-Szostak (Red.), 2024). Już teraz wody powierzchniowe przestają wystarczać do wypełnienia podstawowych potrzeb związanych z podlewaniem roślin lub pojeniem zwierząt. Sytuacja ta będzie się tylko pogarszać w związku z postępującą zmianą klimatu. Jest to spowodowane zarówno zwiększającym się zapotrzebowaniem na wodę w rolnictwie, jak i niżówką hydrogeologiczną – spadkiem poziomu wód podziemnych poniżej poziomów ostrzegawczych. Coraz częściej rolnictwo stara się uzupełnić braki wody przez pobór wód

gruntowych. Jest on jednak lokalnie ograniczony, a istniejąca infrastruktura nawadniająca może być niewystarczająca, by chronić uprawy wysokwartościowe, takie jak ziemniaki czy warzywa, podczas długotrwałych okresów suszy.

Dodatkowo rolnictwo wpływa negatywnie na zasoby wody nie tylko ze względu na jej częściowo niekontrolowany pobór, ale również zanieczyszczenie. Ze względu na nadmierne nawożenie pól dochodzi do wymywania biogenów, przede wszystkim azotanów, z gleby do wód gruntowych oraz rzek. Aż 45% ładunków azotu odpływającego z terenu Polski, ma swoje źródło w obszarach rolniczych (Bednarek, 2023). Ryzyko to jest jeszcze bardziej widoczne na tak

zwanych Obszarach Szczególnie Narażonych. Ponad 10% wód podziemnych na tych terenach ma wysoką zawartość azotanów uniemożliwiającą spożycie wody (PIG-PIB, 2014).

Szczególnie duże zagrożenie dla jakości wód niosą ze sobą fermy przemysłowe, które na przestrzeni ostatnich lat rozwijają się ze zwiększoną intensywnością w Polsce. Ze względu na swoją charakterystykę – przede wszystkim zagęszczenie zwierząt przekraczające często dopuszczalne normy obsady na hektar ziemi – punktowo oddziałują negatywnie na otaczające je środowisko. Ich zapotrzebowanie na wodę jest zdecydowanie większe niż w przypadku produkcji roślinnej (Mazur i Sergiel, b.d.).

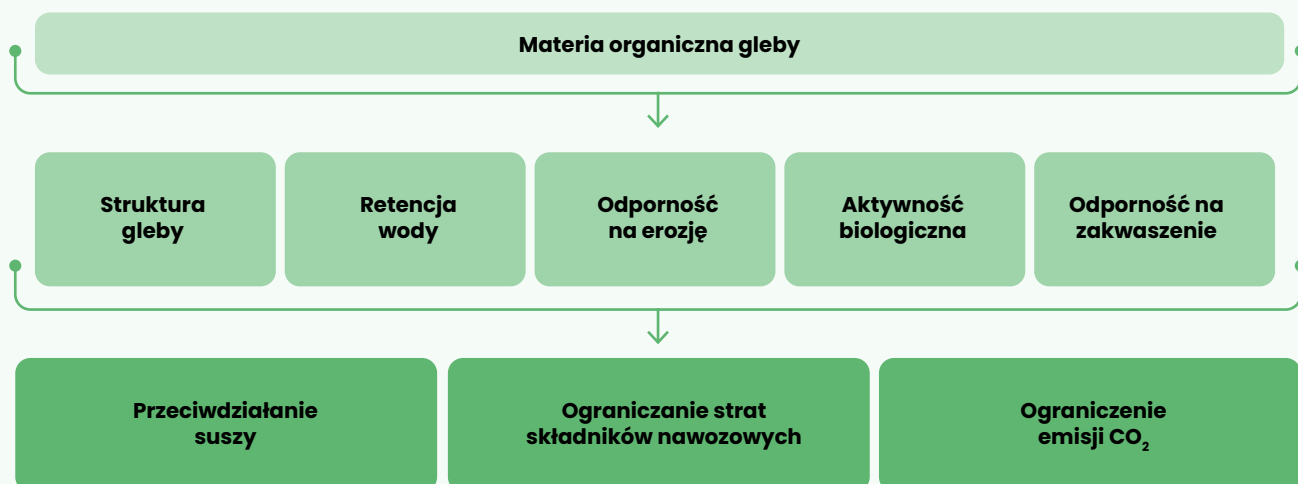
### 3.3. Gleby

Pojemność wodna gleb w Polsce jest ograniczona. Wpływają na nią przede wszystkim właściwości fizyczne gleby (skład granulometryczny) oraz zawartość materii organicznej. Od tej ostatniej zależy większość dostarczanych przez gleby usług ekosystemowych: obieg składników pokarmowych, zdolności sorpcyjne i buforowe, a także możliwość zatrzymania i oddawania wody roślinom uprawnym (rysunek 11).

Rola materii organicznej w przeciwdziałaniu skutkom suszy jest w polskich warunkach szczególnie istotna, ponieważ tempo jej akumulacji

lub rozkładu w znacznym stopniu zależy od praktyk rolniczych. Wzrost zawartości materii organicznej w glebie o 1% może zmagazynować dodatkowe 150 m<sup>3</sup> wody na hektar (Smagacz, 2020). Materia organiczna przyczynia się także do utrzymania korzystnej struktury gleby, pozwalającej dodatkowo zwiększyć retencję. Nie bez znaczenia w tym kontekście jest również aktywność biologiczna – mikroorganizmy związane z próchnicą glebową mogą korzystnie wpłynąć na redukcję stresu wodnego u roślin uprawnych (Siebielec, Łopatka i in., 2020).

**Rysunek 11. Rola materii organicznej w glebie**



Zdolności retencyjne gleb użytkowanych rolniczo w Polsce są jednak ograniczone zarówno przez naturalne uwarunkowania, jak i niewłaściwe praktyki rolnicze, które przyczyniają się do odwodnienia gruntów i przyspieszenia rozkładu glebowej materii organicznej. **Ponad 60% gleb mineralnych w naszym kraju to gleby o niskich zdolnościach do zatrzymywania wody**, charakteryzujące się również **niską zawartością próchnicy, przeciętnie na poziomie 1–2%** (Jadczyszyn,

Bartosiewicz, 2020). Cechy te stanowią o niskiej odporności na suszę większości gleb w kraju. Stanowią one także podstawę **zaklasyfikowania aż 57% gleb jako podatnych lub bardzo podatnych na suszę rolniczą** (tabela 1). **Niemal 70% gleb o większej podatności znajduje się dodatkowo na obszarach z naturalnym niedoborem wód powierzchniowych** (Tamże).

**Tabela 1. Podatność gleb na suszę rolniczą**

Kategoria podatności gleb na suszę rolniczą	Udział w skali kraju [%]	Udział w strefie niedoboru wód powierzchniowych [%]
I Bardzo podatne	21,4	26
II Podatne	35,6	42,8
III Średnio podatne	24,2	21,7
IV Mało podatne	18,8	9,5

Źródło: IUNG-PIB, Jadczyszyn, Bartosiewicz (2020).

Ponadto erozja gleb, a więc utrata żyznej powierzchniowej warstwy, prowadzi do dalszego ryzyka ich degradacji. Według obecnych szacunków w Polsce **na skutek procesów erozyjnych rocznie tracone jest średnio 0,76 tony gleby na hektar** (Wawer, Nowocień, 2023). Największe straty gospodarcze i ekologiczne spowodowane są erozją wodną. Szacuje się, że zagrożonych jej wystąpieniem jest 29% gruntów w kraju, w tym 21% użytków rolnych, przede wszystkim gruntów ornych (Tamże).

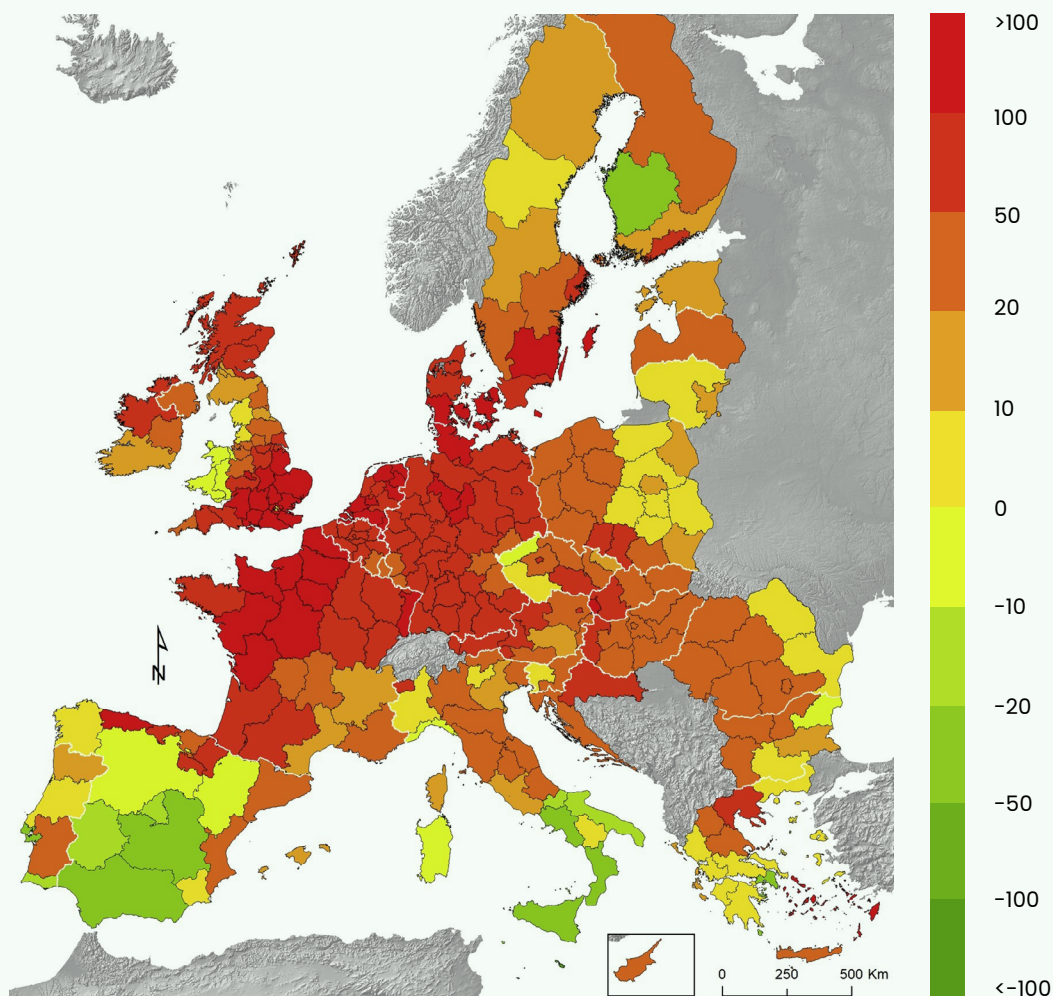
Procesy te mogą przybrać na sile w wyniku zmian rozkładu przestrzennego, częstotliwości i intensywności opadów związanych ze zmianą klimatu. **Modelowanie skali i nasilenia erozji wodnej w Polsce w horyzoncie czasowym 2021–2050 r. wskazało na prawdopodobne wzrost intensywności erozji w tym okresie od 7 do 8%** w zależności od rozważanego scenariusza klimatycznego (odpowiednio RCP4.5 i RCP8.5) (Marcinkowski, Szporak-Wasilewska i in., 2022). Inne badania prognozują, że nasilenie procesów erozyjnych będzie jeszcze większe. Zespół badaczy Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej (Panagos, Ballabio i in., 2021), który modelował **wpływ zmiany klimatu na erozję wodną na gruntach rolnych UE, przewiduje, że jej intensywność w Polsce wzrośnie nawet**

**o 20% do 2050 roku** w stosunku do 2016 roku (rysunek 12).

Już teraz **roczne straty w plonach w Polsce spowodowane silną erozją wodną szacowane są na 30 mln euro**. Wśród upraw, których straty spowodowane erozją są największe w skali UE, znalazły się pszenica i kukurydza, mające znaczny udział w strukturze zasiewów w naszym kraju (Panagos, Standardi, 2018).

Choć brakuje szczegółowych prognoz dotyczących wpływu zmiany klimatu na zdrowie i produktywność gleb w Polsce, **dostępne analizy i modele wskazują, że możemy spodziewać się nasilenia niekorzystnych zjawisk – utraty materii organicznej, stepowania gleb czy erozji, a w konsekwencji strat ekonomicznych**. Podjęcie działań zapobiegawczych służących ochronie i regeneracji gleby w większej niż do tej pory skali jest więc kluczowe dla zapewnienia odporności polskiego rolnictwa.

**Rysunek 12. Prognozowane nasilenie erozji [%] w Europie między rokiem 2016 a 2050 w scenariuszu klimatycznym RCP8.5**

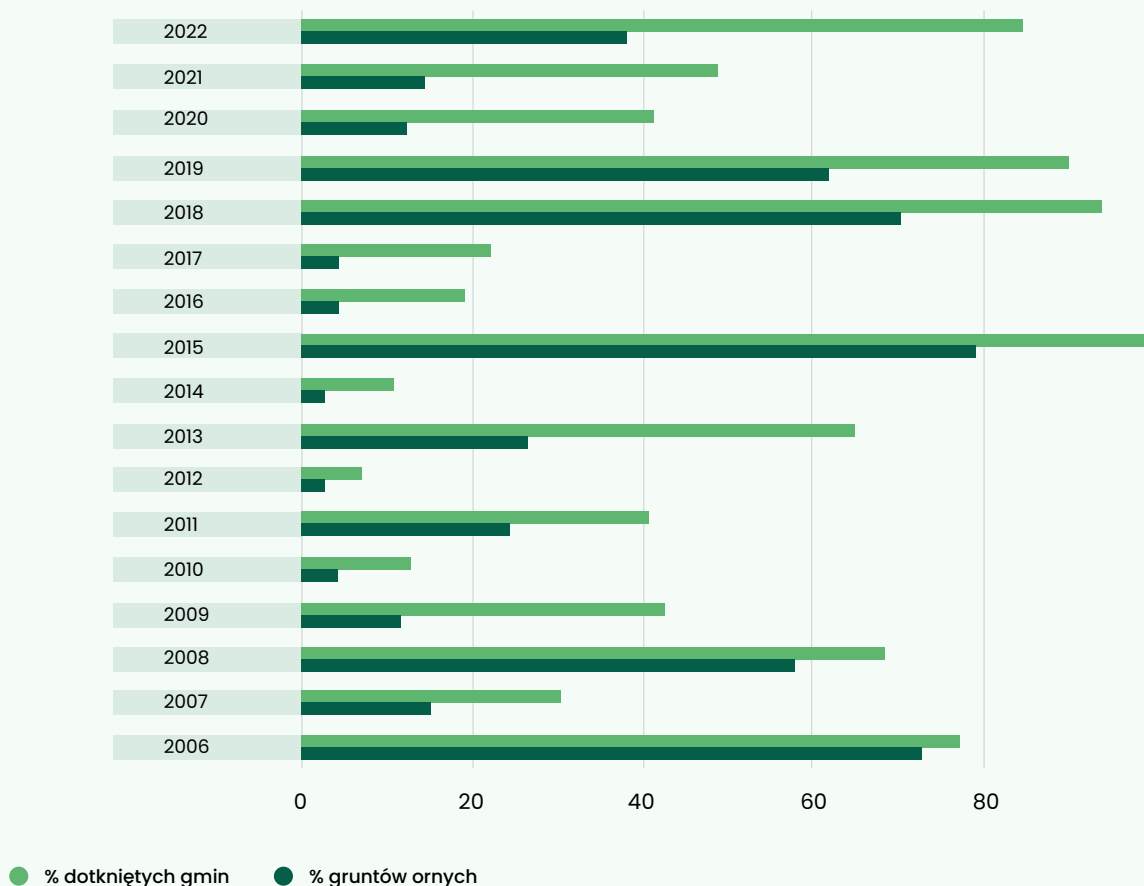


Źródło: JRC, Panagos, Ballabio i in., (2021).

### 3.4. Susze

**Łączne oddziaływanie czynników klimatycznych, glebowych oraz związanych z dostępnością zasobów wodnych w Polsce prowadzi do postępującej destabilizacji systemu produkcji rolnej oraz coraz zwiększenia częstotliwości występowania suszy.** Choć susze rolnicze były obserwowane w Polsce regularnie już od połowy XX wieku, w ostatnich dekadach nastąpił wyraźny wzrost ich częstotliwości i intensywności – obecnie zjawisko to występuje w praktyce każdego roku. Do najbardziej dotkliwych epizodów należały susze z lat 2006, 2015, 2018 i 2019, a także z lat 2022 i 2023, kiedy deficyt wodny

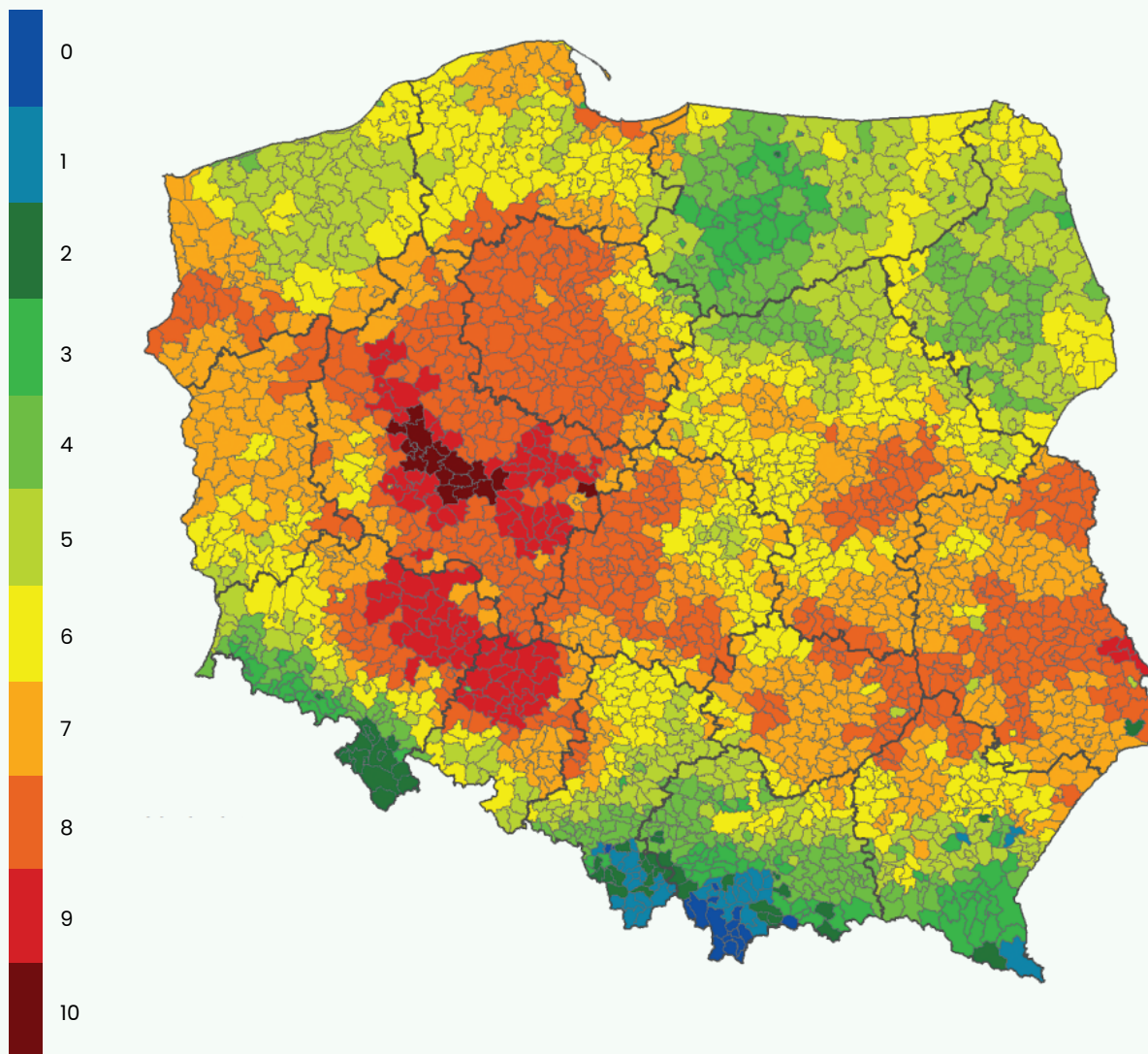
objął ponad 80% monitorowanych regionów kraju (rysunek 13). Co więcej, w latach 2015, 2018 i 2019 to właśnie susze rolnicze były głównym źródłem strat finansowych spowodowanych zjawiskami ekstremalnymi, a w latach 2017–2019 były przyczyną 77% strat w sektorze rolnym (Siwiec (Red.), 2022).

**Rysunek 13. Historyczny udział powierzchni i gmin zagrożonych suszą w Polsce [%]**

Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych IUNG-PIB, Doroszewski, Koza (2023).

Oddziaływanie suszy na rolnictwo ma wyraźnie zróżnicowany charakter regionalny (rysunek 14). Najczęściej i najdotkliwiej zjawisko to występuje w regionach charakteryzujących się niewielkimi zasobami wód powierzchniowych, niską średnią roczną sumą opadów oraz przewagą gleb piaszczystych o niskiej zawartości materii organicznej i ograniczonych możliwościach retencyjnych, przede wszystkim w centralnej Polsce, na obszarze Mazowsza, Wielkopolski i Kujaw.

Rolnictwo w tych regionach charakteryzuje się intensywną produkcją zwierzęcą, związaną ze znacznym zapotrzebowaniem na wodę. Regiony te cechują się najwyższym w kraju pogłowiem bydła, trzody chlewnej oraz drobiu w woj. wielkopolskim oraz drugim najwyższym w woj. mazowieckim (GUS, 2025a).

**Rysunek 14. Liczba lat, w których wystąpiła susza rolnicza w okresie 2013–2022**

Źródło: IUNG-PIB, Doroszewski, Koza (2023).

Bezpośredni wpływ suszy na produktywność upraw można wyraźnie zaobserwować, zestawiając udział obszarów dotkniętych tym zjawiskiem z poziomem plonów w poszczególnych latach (tabela 2). Największą wrażliwość na suszę wykazują kukurydza, ziemniaki oraz buraki cukrowe. W przypadku **kukurydzy spadki plonów w latach nasilonej suszy sięgały od kilkunastu do prawie trzydziestu procent, co czyni tę uprawę jedną z najbardziej ryzykownych w warunkach narastającego deficytu wody**. Zboża podstawowe<sup>4</sup>, takie jak pszenica, wykazują nieco większą odporność względną, podobnie jak rośliny oleiste. Reakcja każdej

z upraw na stres wodny silnie zależy jednak od fazy rozwojowej, w której występuje deficyt opadów.

Warto podkreślić, że oddziaływanie suszy na plonowanie nie ma charakteru liniowego, a straty są potęgowane przez współwystępowanie innych czynników atmosferycznych. Na uwagę zasługuje również wpływ suszy z roku poprzedniego na wyniki produkcyjne notowane w kolejnym sezonie. Choć w 2018 roku susza objęła większy odsetek użytków rolnych, to w relatywnie mniej suchym roku 2019 odnotowano większe spadki plonów kukurydzy, ziemniaków i buraków

cukrowych. Jednym z czynników wyjaśniających tę zależność jest utrzymujący się deficyt wody

w glebie, który ograniczał zdolność systemów produkcyjnych w kolejnym roku.

**Tabela 2. Udział użytków rolnych dotkniętych przez suszę [%] i wysokość plonów wybranych upraw w latach 2012-2015 i 2017-2019 [dt/ha]**

Rok	UR dotknięte przez suszę [%]	Zboża podstawowe	Pszenvica	Kukurydza	Ziemniaki	Buraki cukrowe	Rośliny oleiste
2012	2,7	35,4	41,4	73,5	244	582	25,5
2013	26,6	37	44,4	65,8	211	580	28,8
strata 2012/2013		5%	7%	-10%	-14%	0%	13%
2014	2,5	41,9	49,7	65,9	278	683	33,8
2015	79	37,9	45,7	47,1	210	520	28,5
strata 2014/2015		-10%	-8%	-29%	-24%	-24%	-16%
2017	4,1	41,1	48,8	71,5	279	679	28,9
2018	70,3	33,4	40,60	59,90	251,40	598,60	26,10
strata 2017/2018		-19%	-17%	-16%	-10%	-12%	-10%
2019	61,8	36,6	43,9	56,2	214	575	26,6
strata 2018/2019		-11%	-10%	-21%	-23%	-15%	-8%

Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych IUNG-PIB (b.d.) oraz GUS (2012-2019).

Straty produkcyjne w rolnictwie przekładają się bezpośrednio na straty ekonomiczne ponoszone przez gospodarstwa rolne, a pośrednio również na zwiększenie skali wsparcia publicznego z budżetu państwa. Analizy IOŚ-PIB wskazują, że **rolnictwo ponosi prawie 60% wszystkich kosztów związanych z występowaniem susz oraz innych zjawisk ekstremalnych** (Siwiec (Red.), 2022). Średnia roczna wartość

tych strat przekracza 3 mld zł. Szacunki te mają najprawdopodobniej charakter zachowawczy. Wycenienia Polskiego Instytutu Ekonomicznego (PIE) wskazują na potencjalnie niemal dwukrotnie wyższe wartości (Markiewicz, Ogórek, 2022). Natomiast zestawienia Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi dotyczące lat 2018 i 2019 podają kwoty sięgające nawet 11 mld zł (tabela 3).

**Tabela 3. Wysokość pomocy publicznej dla rolników ze względu na niekorzystne zjawiska pogodowe i straty oszacowane przez wojewodów w latach 2009-2019**

Rok	Kwota pomocy (mln zł)	Oszacowane przez wojewodów straty (mln zł)	Przedmiot pomocy budżetu państwa
2009	8,7	321	Powódź
2010	164,3	1 892	Powódź, osunięcia się ziemi i huragan

Rok	Kwota pomocy (mln zł)	Oszacowane przez wojewodów straty (mln zł)	Przedmiot pomocy budżetu państwa
2011	41,6	1 065	Huragan, deszcz nawalny lub przymrozki wiosenne
2012	122,4	1 048	Ujemne skutki przezimowania
2013	15,2	995,2	Powódź, huragan, grad lub deszcz nawalny
2014	–	–	Nie uruchomiono pomocy
2015	440,8	3 064	Susza
2016	113,1	596	Grad, huragan, deszcz nawalny lub susza
2017	480,1	3 047	Przymrozki wiosenne, huragan, deszcz nawalny i grad
2018	2 075,30	8 585	susza i powódź
2019	2 258,70	10 803	Susza, huragan, grad, deszcz nawalny, przymrozki wiosenne lub powódź

Źródło: Janowicz-Lomott (2023).

Równocześnie systematycznie wzrasta skala wsparcia publicznego przeznaczanego na kompensację tych strat. **W 2018 i 2019 roku wartość udzielonej pomocy wyniosła odpowiednio 2,2 oraz 2,3 mld zł (Tamże), w 2023 i 2024 r. w sumie wypłacono kolejny miliard (ARiMR, 2024; 2025).** Pomimo istotnego obciążenia dla budżetu państwa, ich skala stanowi jedynie kroplę w morzu potrzeb. Przy dalszym nasilaniu

się zjawisk suszowych – na co niestety wszystko wskazuje – roczne straty w produkcji rolnej rzędu ponad 10 mld zł mogą stać się codziennością. Jednocześnie **dotychczasowe działania państwa w zakresie gospodarowania wodą w rolnictwie nie są wystarczające, aby skutecznie ograniczyć ryzyko występowania strat** o takiej skali (NIK, 2020b; 2021; 2024).



## 4

### Prognoza przyszłości polskiej produkcji rolnej

- IZG przeanalizowało, jak wzrost średniej temperatury o 1°C do 2050 roku (scenariusz IPCC SSP3-7.0) wpłynie na częstotliwość występowania susz, a w rezultacie na plony w najważniejszych kategoriach upraw.
- Analiza objęła dwa alternatywne warianty scenariusza business as usual: SUSZA-60% – produkcji w warunkach susz obejmujących 60% użytków rolnych; SUSZA-80% – produkcji w warunkach susz obejmujących 80% użytków rolnych.
- Nawet przy założeniu, że wydajność rolnictwa w Polsce będzie cały czas wzrastać, skutki susz i innych ekstremalnych zjawisk pogodowych obniżają produkcję w 2050 roku nawet do 12% względem jej obecnego poziomu. Oznacza to, że możliwy wzrost wydajności (uzyskany dzięki technologii lub zwiększeniu efektywności nawożenia) nie zrekompensuje spadku plonów związanych ze zmianą klimatu, jeśli nie podejmiemy działań adaptacyjnych.
- Rzeczywiste plony w 2050 roku mogą być nawet do 20% niższe niż nasz potencjał produkcyjny przy braku dalszego wpływu zmiany klimatu na produkcję rolną.
- Średnie straty w sektorze rolnym rzędu 10-11 mld zł rocznie mogą do 2050 roku stać się zjawiskiem regularnym, a nie wyjątkowym. Taki stan rzeczy będzie miał istotny wpływ na finanse publiczne.

## 4.1. Cel analizy

W obliczu postępujących zmian klimatycznych, hydrologicznych i glebowych przyszłość polskiej produkcji rolnej – a tym samym zdolność kraju do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego – będzie w dużej mierze zależać od decyzji podejmowanych już dziś. W niniejszym rozdziale analizujemy, w jaki sposób obserwowane w ostatnich dekadach kierunki rozwoju rolnictwa – obejmujące m.in. zmiany w użytkowaniu gruntów, wzrost wydajności produkcji oraz oddziaływanie czynników klimatycznych – mogą wpłynąć na krajowe zdolności produkcyjne do 2050 roku. Analiza koncentruje się na produkcji roślinnej, pozostawiając produkcję zwierzęcą (która wymagałaby osobnego, pogłębionego opracowania) poza zakresem badania. Należy jednak podkreślić, że zmiana klimatu wywiera istotny negatywny wpływ również na ten rodzaj produkcji, co należy uwzględnić w planach rozwojowych dotyczących sektora. Oprócz samego wolumenu produkcji szacujemy także, jaka jej część może zostać przeznaczona na bezpośrednią konsumpcję przez człowieka, a tym samym oceniamy, **czy przy utrzymaniu obecnych trendów strukturalnych Polska będzie w stanie zachować bezpieczeństwo żywnościowe** w horyzoncie czasowym do 2050 roku.

Prezentowany przez nas scenariusz odpowiada podejściu określanemu jako *business as usual* (BAU). Został on zdefiniowany na podstawie trendów obserwowanych w polskiej produkcji rolnej w latach 2010–2023, w szczególności:

- użytkowanie gruntów rolnych (zarówno pod względem struktury, jak i łącznej powierzchni),
- kierunki wykorzystania biomasy (spożycie przez ludzi, przeznaczenie na paszę oraz inne zastosowania),
- wysokość plonów,
- wzrost średniej temperatury powietrza zgodny ze scenariuszem SSP3-7.0 opracowanym przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*),
- zasięg występowania suszy rolniczej,
- straty plonów wynikające z występowania suszy oraz innych ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Czynniki klimatyczne mają istotny wpływ na produkcję rolną, a ich zmienność jest trudna do

przewidzenia. Dlatego w analizie uwzględniono **trzy warianty scenariusza BAU, różniące się skalą oddziaływania suszy na użytki rolne:**

- **POTENCJAŁ** – potencjał produkcyjny Polski do 2050 roku w scenariuszu *business as usual*, lecz w warunkach braku istotnych susz oraz innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych,
- **SUSZA-60%** – potencjał produkcyjny Polski do 2050 roku w scenariuszu *business as usual*, w warunkach susz obejmujących 60% użytków rolnych oraz występowania innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych,
- **SUSZA-80%** – potencjał produkcyjny Polski do 2050 roku w scenariuszu *business as usual*, w warunkach susz obejmujących 80% użytków rolnych oraz występowania innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych.

Wyniki wariantu POTENCJAŁ należy interpretować jako górny pułap krajowych zdolności produkcyjnych w warunkach obserwowanych trendów strukturalnych. Jednocześnie, ponieważ pominięto w nim wpływ zmiany klimatu, wariant ten ma charakter w dużej mierze teoretyczny i w obecnych warunkach należy uznać go za mało prawdopodobny. Jego uwzględnienie pozwala jednak na lepsze oszacowanie potencjalnych możliwości rozwoju produkcji oraz określenie skali strat wynikających z pogarszających się warunków agroklimatycznych. **Warianty SUSZA-60% oraz SUSZA-80% przedstawiają natomiast najbardziej prawdopodobne poziomy produkcji w 2050 roku** przy założeniu kontynuacji obecnych trendów strukturalnych w rolnictwie oraz uwzględnieniu wpływu wzrostu temperatury i towarzyszących mu zjawisk ekstremalnych.

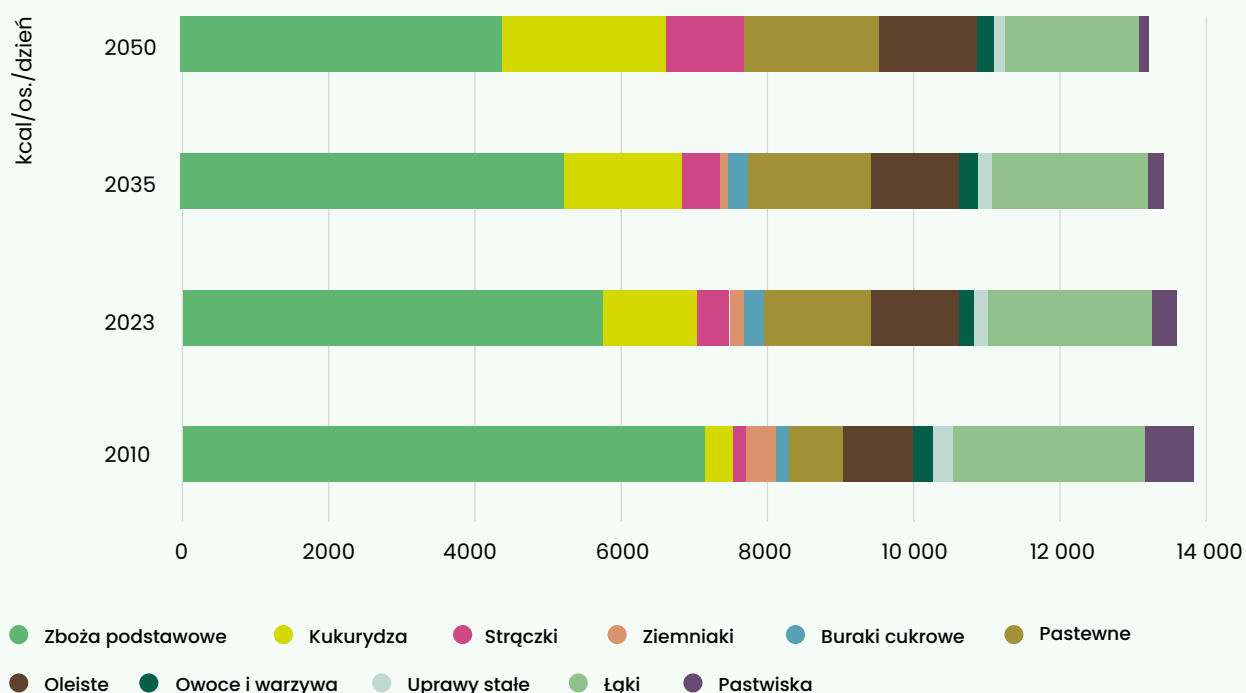
## 4.2. Główne założenia oraz źródła danych

### 4.2.1. Użytkowanie gruntów

Sposób użytkowania gruntów rolnych determinują dwa kluczowe czynniki: całkowita powierzchnia użytków rolnych oraz struktura produkcji. Od końca lat 90. XX wieku w Polsce obserwowany jest systematyczny spadek powierzchni użytków rolnych. Pomimo krótkookresowych wahań tempa ich ubytku, długoterminowy trend pozostaje jednoznacznie spadkowy. W latach 2010–2023 łączna powierzchnia użytków rolnych w Polsce zmniejszyła się o około 1,6% (GUS 2010; 2023). Tendencję tę przyjęto jako punkt odniesienia dla dalszych założeń prognostycznych. W konsekwencji założono, że do 2050 roku powierzchnia użytków rolnych ulegnie dalszemu ograniczeniu o około 3% względem poziomu z 2023 roku, osiągając poziom około 13,2 mln ha. Przyjęte założenia przedstawiono na rysunku 15.

Przyjęte założenia dotyczące struktury upraw odzwierciedlają także dominujące kierunki zmian obserwowane w polskim rolnictwie. Analiza danych GUS wskazuje, że w porównaniu z 2010 rokiem powierzchnia upraw zbóż podstawowych zmniejszyła się o około 20%. Spadki odnotowano również w przypadku upraw trwałych, a wyjątkowo silne ograniczenie areалу dotyczyło ziemniaków (ponad 50%). Równolegle obserwowany jest **dynamiczny wzrost znaczenia grup upraw istotnych z punktu widzenia produkcji zwierzęcej, w szczególności kukurydzy, upraw pastewnych oraz roślin strączkowych. Powierzchnia ich zasiewów w analizowanym okresie co najmniej się podwoiła, a w przypadku kukurydzy wzrosła niemal czterokrotnie.** Zaobserwowane relacje posłużyły jako podstawa projekcji zmian w strukturze upraw do 2050 roku (rysunek 15)<sup>5</sup>.

**Rysunek 15. Historyczny oraz prognozowany obszar użytków rolnych [tys. ha] oraz odpowiadająca mu struktura upraw**



Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych GUS (2010; 2023).

<sup>5</sup> Przy czym jednocześnie zastosowano ograniczenia mające na celu zapobieganie nadmiernemu wzrostowi lub spadkowi udziału poszczególnych kategorii upraw, tak aby zachować realistyczny charakter projekcji.

#### 4.2.2. Kierunki wykorzystywania biomasy

Jak przedstawiono wcześniej na rysunku 4, struktura wykorzystania biomasy w Polsce w coraz większym stopniu przesuwana jest w kierunku produkcji zwierzęcej (zob. 2.2.1. Użytkowanie gruntów). W latach 2015–2023 udział biomasy przeznaczonej na cele paszowe wzrósł z 52% do 54%, podczas gdy udział produkcji roślinnej kierowanej bezpośrednio na cele żywnościowe zmniejszył się o 2 punkty procentowe do poziomu 38%.

Zmiany te są bezpośrednio powiązane z przeobrażeniami w strukturze upraw. Wraz ze wzrostem areалу upraw o przeznaczeniu paszowym

rośnie ich udział w całkowitej produkcji roślinnej kraju. Przyjęte w analizie założenia dotyczące jej wykorzystania do 2050 roku stanowią ekstrapolację tej tendencji i opierają się na dwóch kluczowych elementach: po pierwsze, powierzchni przeznaczonej pod poszczególne grupy upraw (zgodnie z rysunkiem 15), a po drugie, ich udziale w trzech głównych kierunkach wykorzystania biomasy – bezpośredniej konsumpcji przez człowieka (spożycia), przeznaczeniu paszowym oraz innych zastosowaniach. Uśrednione wartości przyjęte dla głównych grup produktów roślinnych zestawiono w tabeli 4.

**Tabela 4. Kierunki wykorzystywania głównych typów upraw w Polsce [%] (wartości uśrednione)**

Uprawa	Spożycie	Pasza	Inne
Zboża	13%	74%	13%
Ziemniaki	66%	11%	24%
Warzywa	84%	14%	2%
Owoce	79%	0%	21%
Strączki	27%	61%	12%
Buraki cukrowe	100%	0%	0%
Oleiste	29%	52%	18%
Okopowe	0%	100%	0%

Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych GUS (2015; 2024); IERiGŻ (2024).

Dane wykorzystane do powyższych obliczeń pochodzą z bilansów rolniczych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny w *Roczniku Statystycznym Rolnictwa 2025* oraz z analizy rynkowej Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej pt. *Rynek pasz 2024*. Połączenie tych źródeł umożliwiło oszacowanie rzeczywistych kierunków wykorzystania biomasy

w Polsce, z uwzględnieniem przeznaczenia produktów kierowanych na eksport. W przypadkach, w których brakowało danych dotyczących struktury wykorzystania danej uprawy, przyjęto założenie, że całość produkcji jest przeznaczona na cele żywnościowe, tj. bezpośrednio lub pośrednio na konsumpcję przez człowieka.

#### 4.2.3. Poziom plonów

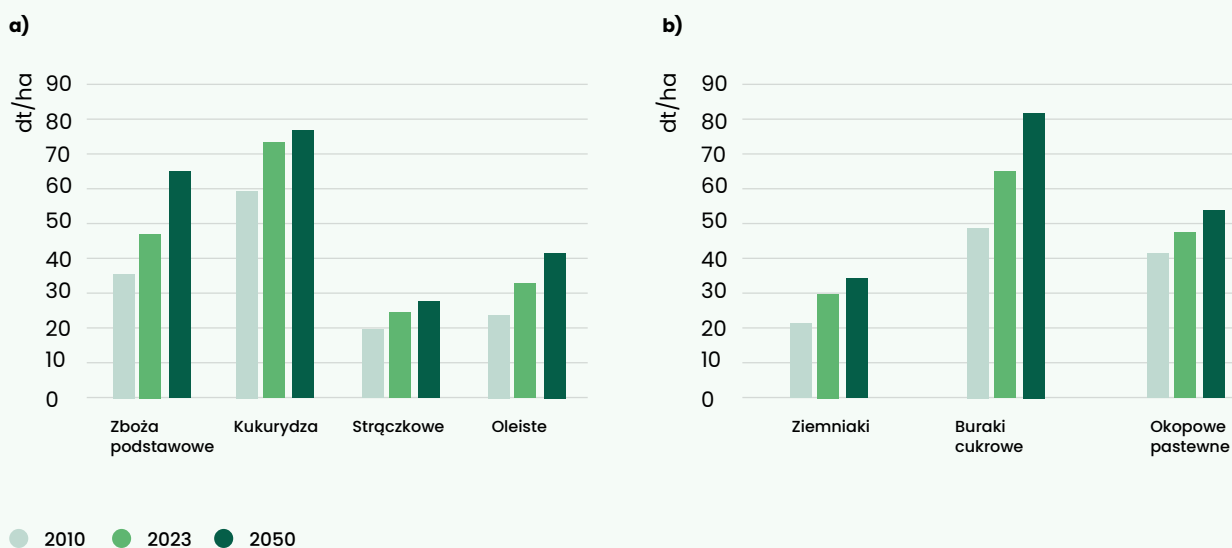
Polska produkcja roślinna nadal nie wykorzystuje w pełni swojego potencjału wydajnościowego, na co wskazuje utrzymująca się luka plonów. Dane Globalnego Atlasu Luki Plonów (ang. *Global Yield Gap Atlas, GYGA*) sugerują, że w przypadku niektórych upraw – takich jak

pszenica, jęczmień czy ziemniaki – istnieje jeszcze znaczna przestrzeń do dalszego wzrostu plonów, sięgająca w skrajnych przypadkach nawet dwukrotności obecnie obserwowanych poziomów (GYGA, b.d.).

Choć dalszy wzrost plonów, prowadzący do stopniowego zbliżania się poziomu produkcji do jej maksymalnego potencjału, pozostaje możliwy i w części będzie realizowany, liczne analizy wskazują, że w warunkach rzeczywistej produkcji rolnej osiągnięcie poziomu przekraczającego około 80% potencjału plonowania należy do rzadkości (GYGA, b.d.). Ponadto, zdaniem polskich ekspertów konsultowanych w tym zakresie w ramach projektu IZG pt. *Druga do rolnictwa przyszłości*, nawet taki poziom należy uznać za nadmiernie optymistyczny, a bardziej realistycznym scenariuszem są wzrosty sięgające maksymalnie 70% potencjału plonowania.

Założenia dotyczące wzrostu plonów przyjęte w niniejszym opracowaniu w oparciu o dane GUS oraz GYGA, przedstawiono na rysunku 16. Dla każdej z analizowanych upraw tempo wzrostu odzwierciedla obserwowane historycznie tendencje, przy jednoczesnym ograniczeniu wartości prognozowanych na 2050 rok do poziomu nieprzekraczającego 70% szacowanego potencjału. W przypadkach, w których brakowało danych dotyczących potencjału plonowania dla Polski, wykorzystano informacje odnoszące się do porównywalnych warunków agroklimatycznych w innych krajach europejskich.

**Rysunek 16. Historyczny oraz prognozowany poziom plonów [dt/ha] dla najważniejszych kategorii upraw w Polsce**

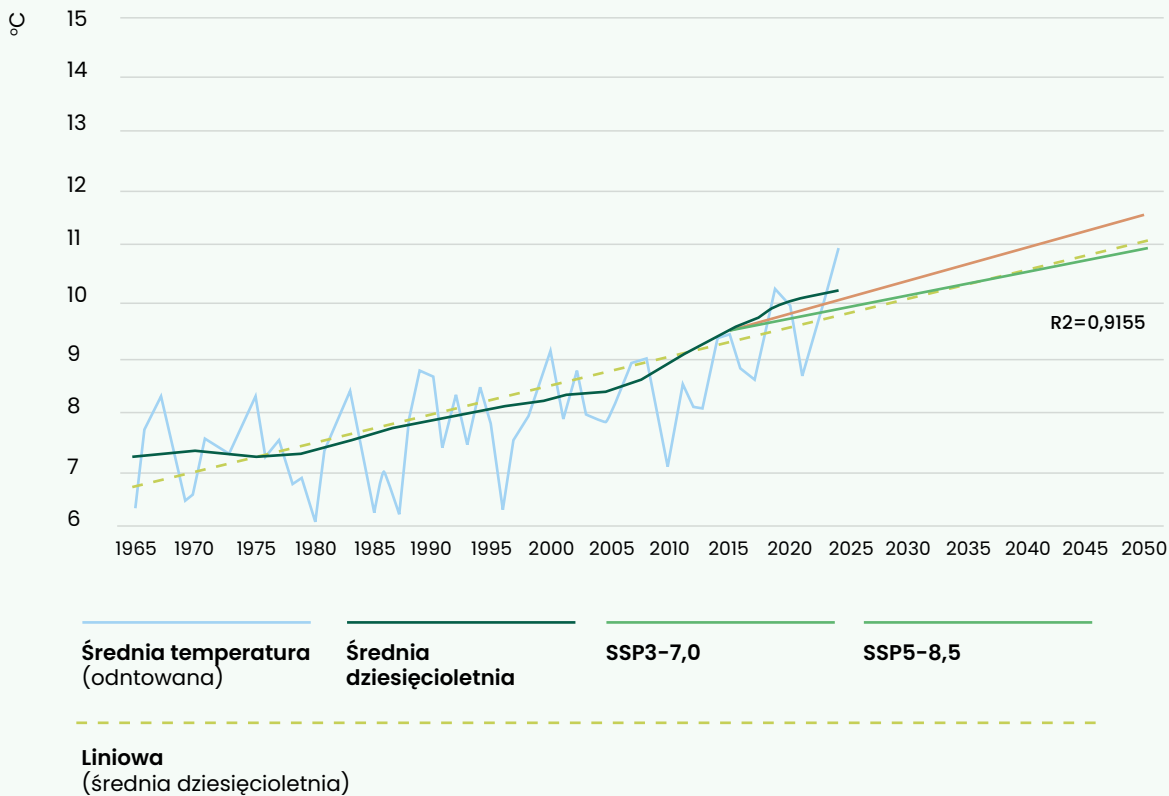


Źródło: opracowanie własne IZG na podstawie danych GUS (2025c) oraz GYGA.

#### 4.2.4. Wzrost temperatury powietrza

Temperatura powietrza w Polsce zmienia się zgodnie z trendami obliczonymi na podstawie danych raportowanych przez IMGW, prowadząc do co najmniej dodatkowego 1°C ocieplenia do 2050 roku względem roku 2020. Taki scenariusz niemal dokładnie odpowiada ścieżce SSP3-7.0 opracowanej przez IPCC, która zakłada utrzymanie dotychczasowego modelu rozwoju kraju (business as usual) w projekcjach dedykowanych Polsce (Ghazi, Salehi i in., 2025).

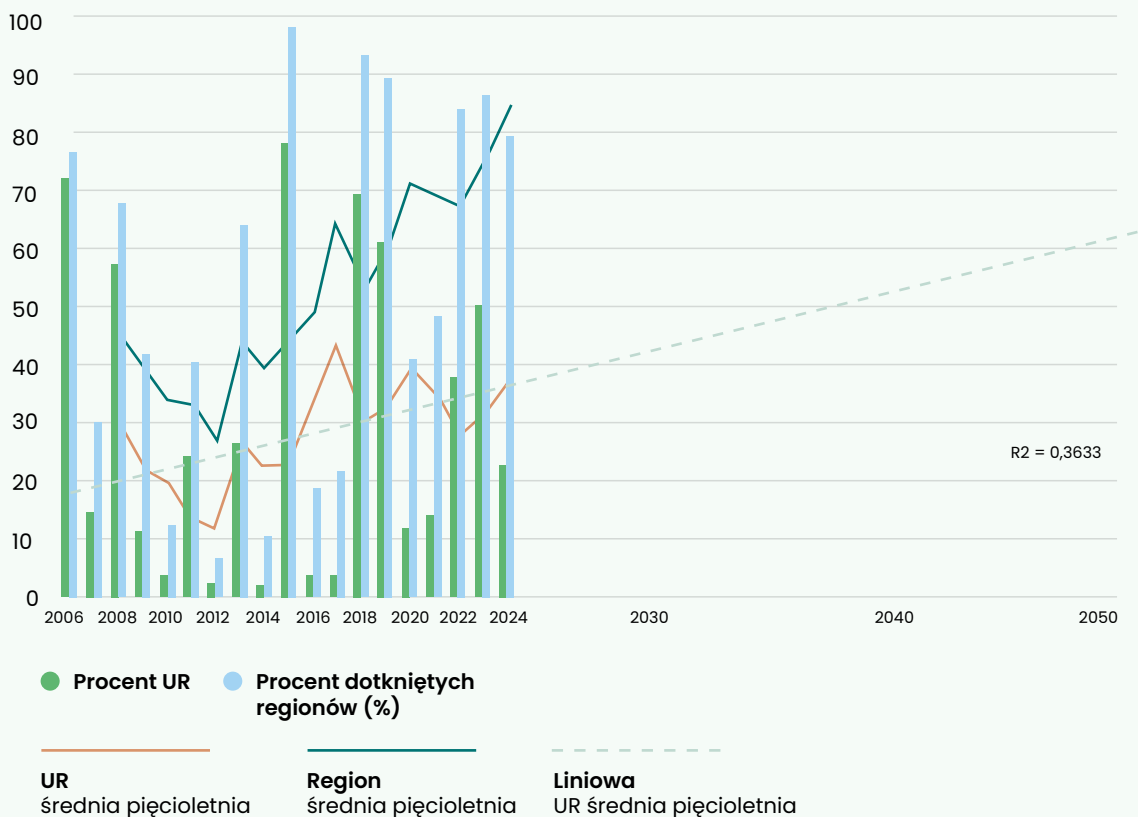
**Rysunek 17. Historyczna i prognozowana średnia temperatura powietrza w Polsce [°C]**



Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych IMGW-PIB oraz Ghazi, Salehi i in. (2025).

#### 4.2.5. Obszar występowania suszy rolniczej

Przy utrzymaniu obserwowanych trendów klimatycznych należy oczekiwać dalszego wzrostu częstotliwości oraz zasięgu suszy w Polsce. Ekstrapolacja dotychczasowych obserwacji wskazuje, że do 2050 roku średnio około 65% użytkowników rolnych może być regularnie dotkniętych suszą (rysunek 18), przy jednoczesnym wzroście częstotliwości epizodów obejmujących ponad 80% powierzchni upraw. W związku z powyższym zdefiniowane w tej analizie scenariusze BAU przyjmują wartości suszy obejmujące 60% (SUSZA-60%) oraz 80% (SUSZA-80%) powierzchni użytkowników rolnych.

**Rysunek 18. Historyczny i prognozowany udział powierzchni i gmin zagrożonych suszą w Polsce [%]**

Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych IUNG-PIB (b.d.).

#### 4.2.6. Straty w plonach spowodowane występowaniem suszy i innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych

Założenia dotyczące wpływu suszy oraz innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych na produkcję roślinną, w szczególności na straty plonów, oparto na opracowaniu PIE (2022) pt. Gospodarcze koszty suszy dla polskiego rolnictwa. Autorzy raportu szacują wpływ wzrostu średniej temperatury powietrza o  $+1^{\circ}\text{C}$  oraz  $+2^{\circ}\text{C}$  na plony najważniejszych gatunków upraw w Polsce. Na potrzeby niniejszej analizy, szacunki te przekształcono poprzez odniesienie ich nie bezpośrednio do poziomu ocieplenia, lecz do szacowanego udziału użytków rolnych dotkniętych suszą przy danym wzroście temperatury.

W efekcie przyjęto, że straty odpowiadające ociepleniu o  $+1^{\circ}\text{C}$  odzwierciedlają warunki suszy obejmującej około 60% użytków rolnych, natomiast straty związane z ociepleniem o  $+2^{\circ}\text{C}$  odpowiadają scenariuszowi suszy obejmującej około 80% użytków rolnych w skali kraju – zgodnie z tendencjami opisanymi w sekcjach 4.2.4. i 4.2.5. W przypadkach, w których brakowało wyliczeń dla poszczególnych, istotnych dla Polski typów upraw, wielkość strat oszacowano na podstawie danych historycznych (tabela 2). Szczegółowe założenia przyjęte w tym zakresie przedstawiono w tabeli 5.

**Tabela 5. Wpływ suszy i innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych na plony w Polsce przy suszy dotykającej 60 i 80% powierzchni użytków rolnych – straty [%]**

UR dotknięte przez suszę	Zboża podstawowe	Kukurydza	Ziemniaki	Strączki	Buraki cukrowe	Oleiste	Owoce i warzywa
60%	-7%	-19%	-14%	-13%	-14%	-9%	-7%
80%	-14%	-26%	-19%	-16%	-19%	-13%	-14%

Źródło: Opracowanie własne IZG na podstawie danych PIE (2022) oraz GUS (2012-2025c).

## 4.3. Wyniki analizy

Wyniki przeprowadzonej analizy prognostycznej dotyczącej wolumenu produkcji najważniejszych upraw w Polsce wskazują, że przy utrzymaniu obecnych trendów w strukturze produkcji oraz inwestycjach w poprawę biofizycznych warunków gospodarowania (w szczególności w zakresie wody i gleb), krajowa produkcja roślinna zbliża się do granic swojej wydajności.

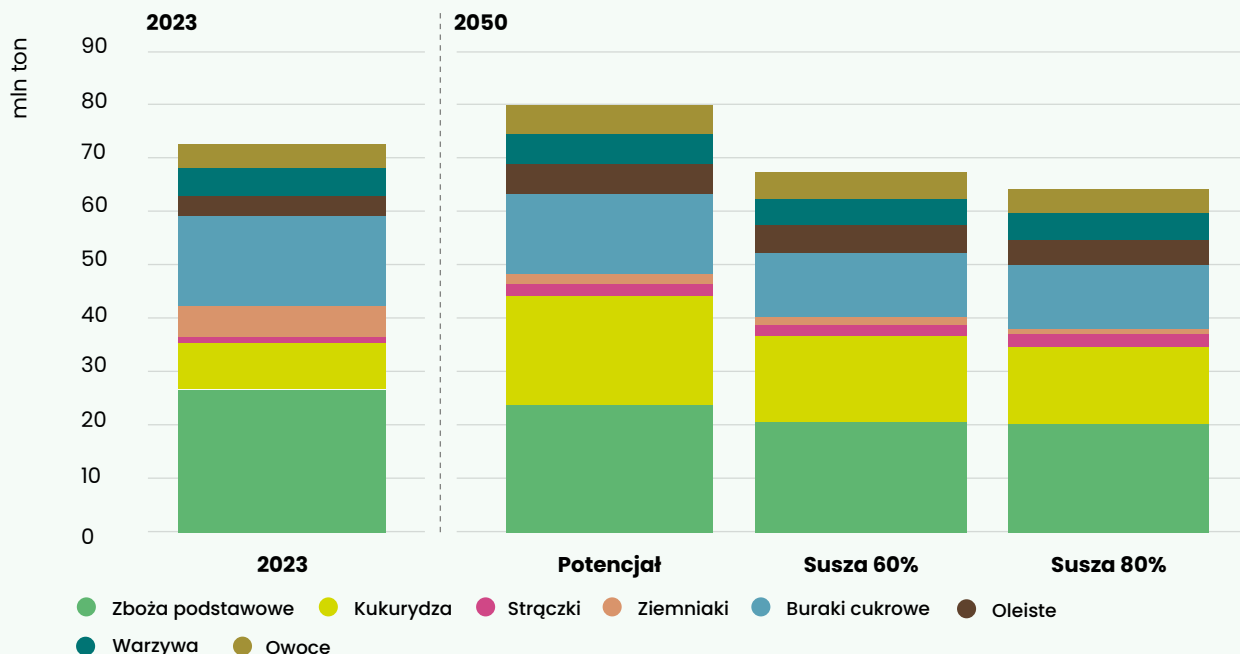
Choć dzięki wciąż możliwym wzrostom plonów całkowity wolumen produkcji roślinnej w Polsce może zwiększyć się do 2050 roku o około 10% – mimo jednoczesnego spadku powierzchni użytków rolnych – szczyt produkcji najprawdopodobniej zostanie osiągnięty już w ciągu najbliższej dekady (rysunek 19). Po tym okresie poprawiająca się dotychczas wydajności zacznie osiągać poziom nasycenia, ograniczony dodatkowo pogarszającą się dostępnością wody oraz obniżającą się jakością gleb. W dłuższej perspektywie, do 2050 roku, postępująca zmiana klimatu, a wraz z nią coraz częstsze i intensywniejsze susze oraz inne ekstremalne zjawiska pogodowe, mogą prowadzić do spadku wartości produkcji, nawet poniżej poziomów obserwowanych obecnie.

W wariantcie scenariusza BAU z suszą obejmującą 60% użytków rolnych, poziom produkcji do 2050 roku może być niższy o około 7% w porównaniu z rokiem 2023. Taki średni poziom strat należy traktować jako wariant relatywnie optymistyczny. Już obecnie w Polsce występują bowiem lata, w których susza dotyka nawet 80% produkcji roślinnej, a do 2050 roku tego typu zdarzenia będą występować coraz częściej,

prowadząc do strat rzędu 12%. W porównaniu z potencjałem produkcji, susze obejmujące 60–80% użytków rolnych mogą skutkować obniżeniem krajowej produkcji roślinnej odpowiednio o około 16% i 20% (rysunek 19).

Tak wysoki poziom strat jest porównywalny, a w niektórych scenariuszach nawet wyższy niż straty odnotowane podczas jednych z najbardziej dotkliwych susz ostatniej dekady – w latach 2018 i 2019 – kiedy wartość utraconych plonów szacowano nawet na około 11 mld zł. Oznacza to, że średnie straty rzędu 10–11 mld zł rocznie mogą do 2050 roku stać się zjawiskiem regularnym, a nie wyjątkowym. Taki stan rzeczy będzie miał istotne implikacje dla finansów publicznych. W warunkach ograniczonej oferty i wysokich kosztów składek, rolnicy rzadko decydują się na ubezpieczenie produkcji rolnej. Przy coraz częściej występujących zjawiskach ekstremalnych, ciężar kompensowania strat w coraz większym stopniu spadać będzie bezpośrednio na budżet państwa, przy czym skala potencjalnych wydatków może w wielu latach przekraczać realne możliwości ich finansowania. Kontrola NIK wskazała, że tylko około 18% rolników wywiązuje się z obowiązku ubezpieczenia co najmniej 50% swoich upraw w przypadku korzystania z dopłat bezpośrednich WPR (NIK, 2020a). W 2021 roku ubezpieczeniem od co najmniej jednego czynnika ryzyka (najczęściej gradu i przymrozków) objętych było 26,8% powierzchni upraw w Polsce, poniżej zakładanego przez MRIRW celu 30% (Janowicz-Lomott, 2023).

**Rysunek 19. Produkcja rolna [mln ton] najważniejszych upraw w Polsce w 2023 roku oraz w 2050 roku w trzech wariantach BAU: POTENCJAŁ, SUSZA-60%, SUSZA-80%**

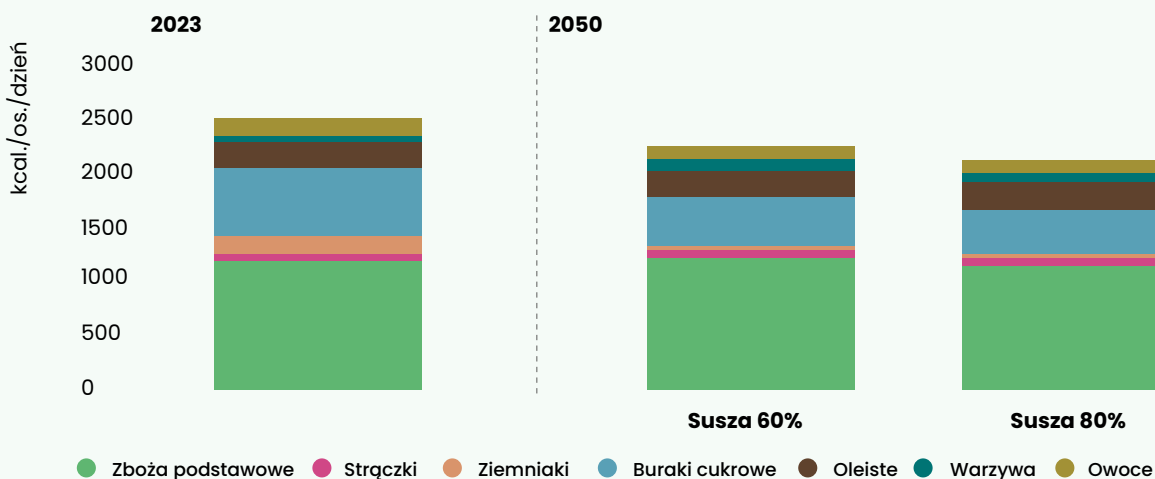


Źródło: Opracowanie własne IZG.

Straty w zbiorach wynikające ze zmiany klimatu mają bezpośrednie przełożenie na ilość energii (kcal) dostępnej w krajowej produkcji roślinnej przeznaczonej na konsumpcję przez człowieka. W porównaniu z 2023 rokiem prognozowana do 2050 roku dostępna wartość energetyczna produktów pochodzenia roślinnego może spaść o około 10-15%. Choć spadek ten nie stanowi jeszcze bezpośredniego zagrożenia dla

zdolności kraju do samodzielnego zapewnienia społeczeństwu wystarczającej podaży energii żywnościowej, struktura oferowanej przez krajowych producentów diety pozostanie niezgodna z kryteriami zdrowia publicznego i zrównowazenia środowiskowego. W szczególności w przypadku owoców i warzyw obserwowane już dziś niedobory produkcyjne mogą ulec dalszemu pogłębieniu.

**Rysunek 20. Wartość energetyczna [kcal/os./dzień] polskiej produkcji roślinnej w 2023 roku i w 2050 roku w dwóch wariantach scenariusza BAU: SUSZA-60% I SUSZA-80%**



Źródło: Opracowanie własne IZG.

Ponadto rosnące straty w produkcji prowadzą do ograniczenia potencjału eksportowego, co dodatkowo pogarsza sytuację ekonomiczną gospodarstw rolnych. Jednocześnie wzrost świadomości społecznej dotyczącej zasad zdrowej i zbilansowanej diety może zwiększać popyt na produkty, w stosunku do których krajowa podaż pozostaje niewystarczająca – w szczególności warzywa, owoce, rośliny strączkowe oraz oleje roślinne – co będzie sprzyjać wzrostowi importu. Przy jednoczesnym spadku popytu na produkty pochodzenia zwierzęcego, takie jak mięso i wyroby mleczne, może to prowadzić do dalszego osłabienia pozycji krajowej produkcji w strukturze konsumpcji. W konsekwencji suwerenność żywnościowa Polski będzie się zmniejszać, a w ujęciu jakościowym może to również negatywnie wpływać na poziom bezpieczeństwa żywnościowego kraju.



## 5 | Potrzeby adaptacyjne

Priorytetem polityki rolnej i wodnej powinno stać się skalowanie działań adaptacyjnych o najwyższej skuteczności, w szczególności:

- inwestycji w retencję krajobrazową i glebową,
- spowolnienie odpływu wody z krajobrazu,
- poprawę jakości gleb i ich zdolności do magazynowania wody,
- racjonalny i kontrolowany pobór wody na cele rolnicze.

Spadek plonów i straty ekonomiczne związane z pogarszającymi się warunkami produkcyjnymi rolnictwa, będą tym większe, im później podejmiemy szerokie działania zapobiegawcze. Adaptacja rolnictwa do zmiany klimatu wymaga ścisłej współpracy instytucji publicznych, organizacji społecznych i rolniczych. Poniżej przedstawiamy zestawienie najważniejszych praktyk zwiększających odporność

sektora, łączących rozwój innowacji i wykorzystanie technologii z rozwiązaniami opartymi na przyrodzie (*nature based solutions*). Podstawą do opracowania poniższego wyboru był przegląd literatury oraz rekomendacje ekspertów i ekspertek uczestniczących w warsztatach IZG „Droga do rolnictwa przyszłości” w październiku i listopadzie 2025 roku.

## 5.1. Woda

Zarządzanie wodą w skali zlewni	
Opis praktyk	Spowolnienie spływu wody w skali zlewni, nie pojedynczego gospodarstwa rolnego. Działania powinny obejmować m.in. odbudowę systemów zastawek i przetamowań na rowach melioracyjnych; ograniczanie prac utrzymaniowych (odmulania i pogłębiania) na ciekach wodnych; zachowywanie i odtwarzanie małych zbiorników wodnych: stawów, oczek wodnych starorzeczy; renaturyzację rzek i ich terenów zalewowych; ochronę i odtwarzanie mokradeł.
Potencjał adaptacyjny	Małe zbiorniki wodne, tereny zalewowe i mokradła zatrzymują wodę opadową i stopniowo uwalniają ją do gleby w okresach niedoboru, minimalizując ryzyko utraty plonów. Mokradła i bagienne strefy buforowe mogą ponadto przyczynić się do ochrony zasobów wodnych przed zanieczyszczeniem związkami biogenymi (pełnią rolę naturalnych filtrów w krajobrazie).  Ogromny potencjał łagodzenia skutków suszy ma również wykorzystanie istniejącej sieci melioracji do zatrzymywania i spowalniania odpływu wody. Szacuje się, że 1 km rowu ze sprawnymi zastawkami może zakumulować od 0,5 do 3 tys. m <sup>3</sup> wody (Bogdańska-Warmuz, 2024).
Jak wspierać praktyki?	Wycena usług ekosystemowych związanych z retencją i oczyszczaniem wody i wynagradzanie gospodarstw za ich dostarczenie.  Zachęty do współpracy rolników zakresie retencjonowania wody.  Stworzenie atrakcyjnych zachęt dla właścicieli i użytkowników gruntów do odtwarzania mokradeł, naturalnych zbiorników wodnych, tworzenia stref buforowych wzdłuż cieków i retencjonowania wody na trwałych użytkach zielonych.  Wsparcie rozwoju paludikultury, czyli produkcji rolnej prowadzonej na uwodnionych torfowiskach.  Wzmocnienie działalności Lokalnych Partnerstw ds. Wody.

Ochrona zasobów wód oraz precyzyjne nawadnianie	
Opis praktyk	<p>Promocja nawadniania precyzyjnego (w myśl rolnictwa 4.0), w tym automatycznych stacji meteorologicznych pracujących w danych lokalizacjach, internetowych kalkulatorów oraz bezprzewodowej sieci czujników kontrolującej wilgotności gleby w strefie korzeniowej na bieżąco.</p> <p>Wprowadzenie systemu ewidencji i monitoring poboru wody przez gospodarstwa rolne (również poniżej progu 5 m<sup>3</sup> na dobę) oraz przegląd zasobów wód powierzchniowych i podziemnych. Na obszarach o ograniczonej dostępności zasobów koncesje z rocznym limitem na pobór wody, w zależności od charakterystyki regionów.</p> <p>Wprowadzenie stref ochronnych na obszarach ze strategicznymi zasobami wód podziemnych oraz odbudowywanie odporności wodnej w okolicy.</p>
Potencjał adaptacyjny	<p>Wprowadzenie precyzyjnego nawadniania niesie za sobą wiele korzyści. Oprócz oczywistego zmniejszenia zużycia wody (nawet dziesięciokrotnie), dzięki między innymi możliwość nawadniania tylko poszczególnych sekcji, które tego potrzebują, wpływa to również pozytywnie na samą jakość plonów. Same plony zwiększają się również o 5–15%. Co więcej, odpowiednio nawodnione rośliny zwiększają swoją odporność na choroby. Wszystkie te czynniki prowadzą do obniżenia kosztów eksploatacyjnych.</p> <p>Ograniczenie nadmiernego poboru wód powierzchniowych i podziemnych zmniejszy zużycie zasobów, które potrzebują dużo czasu na odtworzenie, dzięki czemu zachowalibyśmy szansę na długofalowy dostęp do wody na zbliżonym do dzisiejszego poziomie.</p>
Jak wspierać praktyki?	<p>Dalej wspierane powinny być Rolnicze Zakłady Doświadczalne (RZD) koordynowane przez IUNG-PIB, gdzie oceniane są praktyki poprawiające wykorzystywanie wody w rolnictwie.</p> <p>Powinny zostać utworzone zachęty do inwestycji w aparaturę wspomagającą precyzyjne nawadnianie.</p> <p>Promowana powinna być również usługa doradztwa nawodnieniowego.</p>

Źródła: Wawer i in. (2016); Wawer (2020; 2023).

## 5.2. Gleba

Praktyki regeneratywne	
Opis praktyki	Praktyki zwiększające zawartość glebowej materii organicznej i aktywność biologiczną gleby, zapobiegające erozji, m.in. zróżnicowany płodozmian z roślinami bobowatymi, otrzymywanie okrywy zielonej, stosowanie nawozów zielonych i nawozów naturalnych, ograniczenie lub rezygnacja z orki, mulczowanie.
Potencjał adaptacyjny	Materia organiczna kształtuje zdolności retencyjne gleby, znacząco zwiększa dostępność wody dla roślin oraz odporność na niekorzystne warunki środowiskowe związane z okresowym niedoborem, a także nadmiarem wody. Próchnica, będąca częścią materii organicznej wpływa na utrzymanie korzystnej struktury gleby, zapobiega erozji wietrznej i wodnej, a także zagęszczeniu, co dodatkowo ogranicza spływ wody deszczowej.

Praktyki regeneratywne	
Jak wspierać praktyki?	<p>Wsparcie wymiany wiedzy między rolnikami i organizacjami wyjazdów studyjnych do gospodarstw stosujących praktyki (zarówno działań prowadzonych w ramach państwowego doradztwa rolniczego, jak i oddolnych inicjatyw). Praktyki regeneratywne mogą przynieść wymierne korzyści ekonomiczne gospodarstwom rolnym (wyższy plon, mniejsze zużycie paliwa i nawozów mineralnych). Ich stosowanie wymaga jednak odpowiedniej wiedzy, w szczególności uprawa bezorkowa i uproszczona wymagają doświadczenia, by przyniosły pożądane efekty i nie przyczyniły się do zwiększonego wykorzystania herbicydów.</p> <p>Poprawa dostępności innowacyjnych maszyn uprawowych.</p>

Źródła: Siebielec i in. (2021); Borek (2020); Smagacz (2023).

## 5.3. Krajobraz

Systemy rolno-leśne (agroleśnictwo)	
Opis praktyki	Nasadzenia drzew i krzewów towarzyszące produkcji polowej lub wypasowi zwierząt, m.in. systemy leśno-orne i leśno-pastwiskowe, żywopłoty, przeciwerozne szpalery drzew, zadrzewione pasy buforowe.
Potencjał adaptacyjny	Odpowiednio zaprojektowane systemy agroleśne zwiększają odporność na wysokie amplitudy temperatur i opadów. W okresach suchych zadrzewienia zmniejszają parowanie z roślin i gleby a w okresach mokrych korzenie drzew absorbują nadmiar wody. W rezultacie zapewniając stabilność plonowania roślin uprawnych, pozwalają dostosować się do nieprzewidzianych zjawisk pogodowych. Obecność drzew i krzewów sprzyja również zwiększeniu zawartości materii organicznej w glebie, a więc poprawie jej zasobności w składniki pokarmowe i pojemności wodnej.
Jak wspierać praktykę?	<p>Rozwój wiedzy i doradztwa. Układ nasadzeń i dobór gatunków do systemów rolno-leśnych wymaga wiedzy eksperckiej. Pomocne w rozwoju praktyki byłoby przede wszystkim zwiększenie nakładów na szkolenia, wizyty studyjne oraz spotkania sieci rolników i doradców, by umożliwić wymianę doświadczeń;</p> <p>Wsparcie publiczne na zakładanie i pielęgnację nasadzeń oraz ochronę istniejących elementów krajobrazu;</p> <p>Przeгляд barier administracyjnych i prawnych, które uniemożliwiają lub zniechęcają do wdrażania korzystnych praktyk (np. zakaz wypasu zwierząt gospodarskich na terenach leśnych).</p>

Źródło: Borek (2022).

## 5.4. Odmiany

Promocja alternatywnych wariantów roślin uprawnych	
Opis praktyk	Jednoczesna promocja i korzystanie z alternatywnych wariantów roślin uprawnych. Działania te powinny być ukierunkowane zarówno w stronę nowych odmian, jak i tych bardziej tradycyjnych, które są coraz bardziej wypierane w ostatnich latach.
Potencjał adaptacyjny	<p>Główną zaletą wsparcia dla uprawiania alternatywnych wariantów jest zwiększenie bioróżnorodności upraw dzięki zapobieganiu uproszczenia płodozmianu. W tym samym momencie, używanie ich jest jednym z najtańszych rozwiązań dla zwiększenia produkcji roślinnej.</p> <p>Nowe, bardziej plenne warianty roślin uprawnych charakteryzują się lepszą absorpcją składników pokarmowych oraz większą odpornością na choroby.</p> <p>Dodatkowo, starsze odmiany mają zazwyczaj mniejsze wymagania uprawowe. Korzystanie z nich umożliwia lepsze dostosowanie do zapotrzebowań lokalnych.</p>
Jak wspierać praktyki?	<p>Dalszy rozwój alternatywnych wariantów powinien być przede wszystkim oparty na wsparciu nauki i innowacyjności krajowych firm nasiennych. Polska posiada rozbudowaną bazę banków genów, przede wszystkim Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych, które posiadają różnorodną kolekcję prób nasion w stanie żywym i czystości genetycznej.</p> <p>Promowanie używania kwalifikowanego materiału siewnego, dzięki któremu używane są wyselekcjonowane nasiona spełniające poszczególne wymagania.</p> <p>Utrzymane powinno zostać również wsparcie dla zachowania zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie oraz tradycyjnych odmian drzew owocowych, realizowane obecnie w ramach Interwencji 4 i 5 Planu Strategicznego WPR 2023–2027.</p>

Źródła: Sułek, Jaśkiewicz (2018); Dostatny, Kloc i in. (2016).



## 6

# Inwestycje w adaptację a polityki krajowe i unijne

- Choć działania adaptacyjne w rolnictwie są już wspierane ze środków publicznych, ich skala i tempo pozostają niewystarczające wobec wyzwań stawianych przez zmianę klimatu.
- Przyszłe dokumenty strategiczne oraz ich aktualizacje powinny jednoznacznie wskazywać konkretne cele adaptacyjne dla sektora rolnego, określać działania niezbędne do ich realizacji oraz identyfikować stabilne źródła finansowania.
- W kontekście ograniczonego budżetu przyszłej WPR po 2027 roku wsparcie publiczne powinno być kierowane priorytetowo na praktyki o największym potencjale adaptacyjnym i mierzalnej skuteczności środowiskowej.
- Uzupełniającym źródłem finansowania adaptacji mogą być środki unijne przeznaczone na innowacje, w tym Fundusz Konkurencyjności, wspierający rozwój technologii zwiększających odporność rolnictwa, takich jak precyzyjne nawadnianie, uprawy uproszczone, bezorkowe czy systemy agroleśne.

Kontekst polityczny działań adaptacyjnych w Unii Europejskiej określa przede wszystkim Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu z 2021 roku. Dokument podkreśla potrzebę systemowego podejścia do adaptacji. Zaleca włączenie odpowiednich działań zapobiegawczych we wszystkich obszarach polityki i gospodarki. Rolnictwo wymieniono w Strategii jako jeden z sektorów o największych potrzebach dostosowania do zmieniających się warunków klimatycznych. W tym kontekście podkreślono w szczególności konieczność inwestycji w rozwiązania oparte na przyrodzie (*nature-based solutions*), a także rolę technologii i sposobów zarządzania pozwalających na oszczędne wykorzystanie zasobów wodnych. Strategia zobowiązuje państwa członkowskie do podejmowania działań adaptacyjnych i zaleca opracowanie dokumentów strategicznych i planów operacyjnych na każdym szczeblu administracji od krajowego przez regionalny do lokalnego.

Najważniejszym dokumentem krajowym w kontekście adaptacji do zmiany klimatu jest Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 z 2013 roku, który wskazuje rolnictwo jako jeden z sektorów gospodarki w największym stopniu narażonych na skutki zmiany klimatu. Plan wyznacza cele w obszarze monitoringu suszy, zaleca także wsparcie inwestycyjne gospodarstw oraz rozwój doradztwa i szkoleń obejmujących zagadnienia związane z dostosowaniem produkcji rolnej do zmieniających się warunków klimatycznych. Inne dokumenty, w których mowa jest o adaptacji rolnictwa to Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030 oraz Polityka ekologiczna państwa 2030. Obie strategie kładą największy nacisk na kwestie gospodarki wodnej, a więc potrzebę zwiększenia retencji glebowej i krajobrazowej, poprawy zarządzania zasobami wód gruntowych i podziemnych. Zwracają także uwagę na WPR jako źródło finansowania i instrumentów, które powinny służyć upowszechnianiu dobrych praktyk rolniczych zwiększających odporność gospodarstwa na niekorzystne zmiany pogodowe.

Działania związane z adaptacją sektora są w pewnym stopniu wdrażane w ramach interwencji Planu Strategicznego dla WPR 2023–2027. Wśród praktyk wspieranych w ramach budżetu WPR warto wymienić te o największym potencjale adaptacyjnym. Są to m.in. ekoschemat

„Retencjonowanie wody na trwałych użytkach zielonych (TUZ)”, interwencje rolno-środowiskowo-klimatyczne ukierunkowane na ekstensywne użytkowanie TUZ czy interwencje leśno-zadrzewieniowe (zakładanie systemów rolno-leśnych, tworzenie zadrzewień śródpolnych). Powyższe działania mają jednak ograniczony wpływ na zwiększenie odporności sektora rolnego ze względu na niewielki areal użytków rolnych objęty wsparciem czy niskie stawki płatności nie zachęcające rolników do ich podejmowania (zob. Pępkowska-Król i in., 2025; Borek, 2025). Dodatkowo, w Planie Strategicznym dla WPR brakuje także zachęt do odtwarzania terenów podmokłych, które mogłyby mieć ogromny wkład w adaptację rolnictwa i zapobieganie okresowym niedoborom wody. PS WPR na lata 2023–2027 zawiera również instrumenty służące regeneracji gleby finansowane w ramach ekoschematu „Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi”. Choć ekoschemat cieszy się dużą popularnością, tylko niektóre wspierane w jego ramach praktyki mają istotne znaczenie dla adaptacji sektora. Ponadto wsparcie na jednej działce przyznawane jest do maksymalnie dwóch praktyk, a tylko właściwa kombinacja wielu działań zgodna z zasadami uprawy konserwującej, mogłaby przyczynić się do znaczącego zwiększenia zawartości glebowej materii organicznej.

W ramach II filaru WPR wspierane są również „Inwestycje przyczyniające się do ochrony środowiska i klimatu”. W ramach tej interwencji gospodarstwa mogą pozyskać środki m.in. na zakup maszyn i urządzeń uprawowych do uprawy bezorkowej, narzędzi do utrzymywania zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne (np. kosiarki), a także na inwestycje związane z gospodarowaniem wodą – instalacje do powtórnego obiegu wody i gromadzenia wody opadowej. W poprzednim okresie finansowania (PROW 2014–2020) wsparcie modernizacyjne WPR koncentrowało się na urządzeniach do poboru wód oraz nawadniania upraw, przy mniejszym nacisku na inwestycje poprawiające retencję wody w krajobrazie rolniczym.

Zadania związane ze zwiększeniem retencji na terenach rolniczych, m.in. niezbędną modernizację urządzeń melioracyjnych, finansuje i realizuje również Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (PGW WP). Jak wykazała jednak ostatnia kontrola NIK, realizacja Programu kształtowania zasobów wodnych na terenach rolniczych była do tej pory nieskuteczna, zbyt wolna i nie przyniosła oczekiwanej poprawy

(NIK, 2024). Kontrolerzy zauważyli ponadto, że średnioroczne wydatki PGW WP na zwiększanie retencji na obszarach wiejskich były aż 25 razy niższe niż pomoc suszowa wypłacona rolnikom w 2022 roku.

Środki na inwestycje służące dostosowaniu obszarów wiejskich do zmiany klimatu przewidziano również w Krajowym Planie Odbudowy. Największe znaczenie dla sektora rolnego mają środki dla gmin na modernizację urządzeń melioracyjnych, a także wsparcie dla gospodarstw rolnych na zakup rozwiązań rolnictwa 4.0, które mogą obejmować m.in. systemy nawadniania czy technologie monitorowania wilgotności gleby.

Podsumowując, różnorodne praktyki i inwestycje służące adaptacji rolnictwa są już wspierane za pomocą środków publicznych. Ich wdrażanie nie osiągnęło jednak tempa i skali potrzebnych do zmierzenia się z wyzwaniem, jakie stawia nam zmiana klimatu. Przyszłe dokumenty strategiczne bądź ich aktualizacje powinny, wyraźniej niż do tej pory, wskazywać konkretne cele adaptacyjne w sektorze rolnym, omawiać niezbędne do ich osiągnięcia kroki i możliwe źródła finansowania.

Wśród przyszłych programów wsparcia największe znaczenie będzie miała WPR po 2027 roku, której instrumenty ponownie wypracowane będą na poziomie państw członkowskich w ramach planów krajowych. Wobec prawdopodobnie ograniczonego budżetu w przyszłej perspektywie finansowej priorytetowo finansowane powinny być praktyki o największym potencjale adaptacyjnym, w szczególności służące retencji krajobrazowej i glebowej. Wsparcie publiczne powinno w przyszłości być kierowane na praktyki o dużej skuteczności środowiskowej. Mogłaby ona również wynagradzać usługi ekosystemowe takie jak agroleśnictwo albo promować działania spowalniające odpływ wody z krajobrazu na większym areale niż obecnie, wprowadzając i promując interwencje, które mogłyby być realizowane zbiorowo przez grupę rolników. WPR powinna także w znacznie większym stopniu wspierać wymianę wiedzy między rolnikami (zarówno działania państwowego doradztwa rolniczego, jak i oddolne inicjatywy). Dodatkowym źródłem finansowania adaptacji w przyszłym budżecie UE może być Fundusz Konkurencyjności, który ma wspierać rozwój innowacji w różnorodnych obszarach gospodarki, w tym rolnictwie. Sektor mógłby potencjalnie skorzystać na powszechnieniu

z pomocą środków z funduszu technologii rolnictwa 4.0 (np. do precyzyjnego nawadniania) czy innowacyjnych metod uprawy zwiększających konkurencyjność gospodarstw, jak choćby uprawa uproszczona, bezorkowa lub agroleśnictwo. Główne założenia tego funduszu mogłyby zostać spełnione również poprzez zwiększenie dostępności specjalistycznych maszyn rolniczych stosowanych w uprawach bezpłuznych przez wsparcie krajowej produkcji, jak i zakupu maszyn przez rolników (w szczególności maszyn dostosowanych do potrzeb małych gospodarstw). Ważne jest przy tym uwzględnianie energochłonności nowych rozwiązań technologicznych i relacji korzyści adaptacyjnych do ponoszonych kosztów.

Innym uzupełniającym źródłem finansowania praktyk adaptacyjnych mógłby być kapitał prywatny, zainteresowany rozwiązaniami takimi jak kredyty węglowe związane z ponownym nawadnianiem torfowisk. To zaangażowanie wymagałoby jednak odrębnej, uważnej analizy ryzyka, wykraczającej poza zakres niniejszego opracowania.



## 7

## Wnioski

Utrzymanie obecnego modelu rozwoju rolnictwa, opartego na dalszej intensyfikacji produkcji, priorytetyzacji produkcji zwierzęcej, a co za tym idzie kontynuacji dotychczasowych trendów strukturalnych, nie pozwoli w dłuższej perspektywie na stabilne zwiększanie krajowej podaży żywności.

Ograniczenia biofizyczne oraz rosnące ryzyka klimatyczne sprawiają, że bezpieczeństwo żywnościowe będzie w coraz większym stopniu zależeć od działań adaptacyjnych i zmian w strukturze produkcji, a nie od wzrostu plonów. Dotychczas dominujące praktyki rolne nastawione wyłącznie na wzrost wydajności (przede wszystkim przez chemizację, uproszczenie płodozmianu i różnorodności upraw) cechuje mniejsza odporność i stabilność plonowania w niekorzystnych warunkach agroklimatycznych. Przy coraz częściej występujących suszach, ten model produkcji może wiązać się z istotnymi stratami w plonach, na co wskazuje analiza scenariuszy BAU przedstawiona w niniejszym raporcie.

Priorytetem polityki rolnej i wodnej powinny stać się zatem działania adaptacyjne, w szczególności inwestycje w spowolnienie spływu powierzchniowego oraz retencję krajobrazową wody oraz również kontrolowany i oszczędny pobór wody; poprawę jakości gleb, szczególnie w obszarach o największym zagrożeniu suszą rolniczą. Niezbędne jest wzmocnienie systemowych mechanizmów zarządzania ryzykiem w rolnictwie, w tym upowszechnienie systemu ubezpieczeń upraw i uzależnienie przyznawania pomocy publicznej od podjętych w gospodarstwie działań zapobiegawczych (zob. Błaszowska i in., 2024).

Polityka żywnościowa powinna w większym stopniu integrować cele bezpieczeństwa żywnościowego z celami zdrowia publicznego i zrównoważonego rozwoju, wspierając

produkcję krajową w segmentach strategicznych dla zdrowej diety, takich jak owoce, warzywa i rośliny strączkowe.

Brak lub niewystarczająca skala i tempo działań adaptacyjnych, a także dalszy wzrost znaczenia upraw paszowych i przemysłowych o większej wrażliwości na susze zwiększają ryzyko spadku odporności systemu żywnościowego na przyszłe kryzysy. Mogą przyczynić się również do pogłębienia zależności importowej w kluczowych grupach produktów, co w dłuższej perspektywie będzie osłabiać suwerenność żywnościową kraju. Przyszłe dokumenty strategiczne i programy wsparcia rolnictwa muszą uwzględnić potrzeby adaptacyjne, a także wskazać nowy kierunek rozwoju polskiego rolnictwa, zapewniający stabilność produkcji wobec zmieniających się warunków klimatycznych.

# Bibliografia

Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (2024). *Straty w uprawach w 2023 r. – 105,6 tys. rolników otrzymało 818,4 mln zł.*  
<https://www.gov.pl/web/arimr/straty-w-uprawach-w-2023-r--1056-tys-rolnikow-otrzymalo-8184-mln-zl> (dostęp 21.01.2026).

(2025). *Wyплаты za ubiegłoroczną suszę.*  
<https://www.gov.pl/web/arimr/wyplaty-za-ubiegloroczna-susze> (dostęp 21.06.2026).

Aubert, P. M., Schwoob, M. H. i in. (2019). *Agroecology and carbon neutrality in Europe by 2050: what are the issues? Findings from the TYFA modelling exercise.* IDDRI.  
[https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20iddri/Etude/201904-ST0219-TYFA%20GHG\\_2.pdf](https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20iddri/Etude/201904-ST0219-TYFA%20GHG_2.pdf)

Bednarek, A. (2023). *Problem przeżyźnienia wód powierzchniowych i Morza Bałtyckiego.* W: Bednarek, A., Bieńkowska, Z. i in. *Ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z terenów rolniczych.* OTOP.  
<https://otop.org.pl/wp-content/uploads/2023/06/Ochrona-wod-powierzchniowych-przed-zanieczyszczeniami-pochodzacyimi-z-terenow-rolniczych.pdf>

Bogdańska-Warmuz, R. (Red.) (2024) *Adaptacja rolnictwa do zmiany klimatu. Dobre praktyki krajowe i zagraniczne dotyczące rolnictwa przyjaznego klimatowi.* Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.  
[https://klimat.ekomalopolska.pl/wp-content/uploads/2025/02/Adaptacja\\_rolnictwa\\_do\\_zmian\\_klimatu.pdf](https://klimat.ekomalopolska.pl/wp-content/uploads/2025/02/Adaptacja_rolnictwa_do_zmian_klimatu.pdf)

Borek, R. (2020). *Dobre praktyki zachowujące wodę w glebie* W: Borek, R., Furdyna, A. i in. (Red.) *Ekspertyza. Woda w rolnictwie.* Koalicja Żywa Ziemia.  
[https://koalicjazywaziemia.pl/wp-content/uploads/2020/11/Ekspertyza\\_Woda-w-rolnictwie.pdf](https://koalicjazywaziemia.pl/wp-content/uploads/2020/11/Ekspertyza_Woda-w-rolnictwie.pdf)

(2022). *Agroleśnictwo – systemy rolnicze odporne na zmianę klimatu.* Studia i Raporty IUNG-PIB, 67(21).  
[https://www.iung.pl/sir/zeszyt67\\_3.pdf](https://www.iung.pl/sir/zeszyt67_3.pdf)

(2025). *Klimat: Wpływ interwencji Planu Strategicznego WPR na redukcję emisji gazów cieplarnianych.* W: Jakubowska, A., Zwolińska, J. i in. (Red.) *Co dalej z WPR? Wnioski z dotychczasowej realizacji polskiego Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej 2023–2027 i rekomendacje.* Koalicja Żywa Ziemia, Fundacja Heinricha Boella.  
<https://koalicjazywaziemia.pl/publikacja/co-dalej-z-wpr/>

Błaszowska, B., Jakubowska, A. (2025). *Co dalej z WPR? Rekomendacje.* W: Jakubowska, A., Zwolińska, J. i in. (Red.) *Co dalej z WPR? Wnioski z dotychczasowej realizacji polskiego Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej 2023–2027 i rekomendacje.* Koalicja Żywa Ziemia, Fundacja Heinricha Boella.  
<https://koalicjazywaziemia.pl/publikacja/co-dalej-z-wpr/>

Doroszewski, A, Koza, P. (2022). *Występowanie suszy rolniczej w Polsce w latach 2006–2022.* Studia i Raporty IUNG-PIB, 71(25).  
[https://www.iung.pl/sir/zeszyt71\\_2.pdf](https://www.iung.pl/sir/zeszyt71_2.pdf)

Dostatny, D. F., Kloc, G. i in. (2016). *Jak gospodarować w sposób zrównoważony? Przykłady i zalecenia dotyczące ochrony bioróżnorodności.* IHAR-PIB, SGGW.  
<https://bankgenow.edu.pl/wp-content/uploads/2017/06/Jak-gospodarowa%C4%87-w-spos%C3%B3b-zr%C3%B3wnowa%C5%BCony-min.pdf>

Dzwonkowski, W. (red.) (2024). *Rynek pasz. Stan i perspektywy.* Analizy Rynkowe IERGŻ, 46.  
<https://ierigz.waw.pl/publikacje/analizy-rynkowe/rynek-pasz/25687,5,3,0,nr-46-2024-rynek-pasz.html>

Europejska Agencja Środowiskowa (2025). *Water abstraction by source and economic sector in Europe*.

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/water-abstraction-by-source-and>

Filipiak, B. (2020). *Ubezpieczenie od suszy w rolnictwie*. CDR.

<https://www.cdr.gov.pl/aktualnosci-instytucje/3576-ubezpieczenie-od-suszy-w-rolnictwie>

Furdyna, A. (2020). *Rolnictwo a zasoby wód. Kilka faktów na temat wody na lądzie w odniesieniu do gospodarki rolnej*. W: Borek, R., Furdyna, A. i in. (Red.) *Ekspertyza. Woda w rolnictwie*. Koalicja Żywa Ziemia.

[https://koalicjazywaziemia.pl/wp-content/uploads/2020/11/Ekspertyza\\_Woda-w-rolnictwie.pdf](https://koalicjazywaziemia.pl/wp-content/uploads/2020/11/Ekspertyza_Woda-w-rolnictwie.pdf)

Gałązka-Sobotka. (2025). *Ekspertka: koszty leczenia otyłości to jedna czwarta całego budżetu na ochronę zdrowia*.

<https://www.medonet.pl/kongres-zdrowia-medonet/kongres-zdrowia-2025,otylosc-kosztuje-system-miliardy--to-az-25-proc--wydatkow-na-zdrowie,artykul,32211623.html>

Ghazi, B., Salehi, H. i in. (2025). *Projection of climate change impact on the occurrence of drought events in Poland*, *Scientific Reports*, 15.

<https://www.nature.com/articles/s41598-025-90488-0>

*Global Yield Gap and Water Productivity Atlas* (b.d.).

<https://www.yieldgap.org/> (dostęp 21.01.2026).

Główny Urząd Statystyczny (2010). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2010*.

[https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/rs\\_rocznik\\_rolnictwa\\_2010.pdf](https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/rs_rocznik_rolnictwa_2010.pdf)

(2011). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2011*.

[https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/rs\\_rocznik\\_rolnictwa\\_2011.pdf](https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/rs_rocznik_rolnictwa_2011.pdf)

(2012). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2012*. [https://stat.gov.pl/download/cps/rde/xbcr/gus/rs\\_rocznik\\_rolnictwa\\_2012.pdf](https://stat.gov.pl/download/cps/rde/xbcr/gus/rs_rocznik_rolnictwa_2012.pdf)

(2013). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2013*. [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/7/7/rs\\_rocznik\\_rolnictwa\\_2013.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/7/7/rs_rocznik_rolnictwa_2013.pdf)

(2014). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2014*. [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/8/1/rocznik\\_statystyczny\\_rolnictwa\\_2014.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/8/1/rocznik_statystyczny_rolnictwa_2014.pdf)

(2015). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2015*.

<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rolnictwa-2015,6,9.html>

(2017). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2017*. [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/11/1/rocznik\\_statystyczny\\_rolnictwa\\_2017.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/11/1/rocznik_statystyczny_rolnictwa_2017.pdf)

(2018). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2018*. [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/12/1/rocznik\\_statystyczny\\_rolnictwa\\_2018.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/12/1/rocznik_statystyczny_rolnictwa_2018.pdf)

(2019). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2019*. [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/13/1/rocznik\\_statystyczny\\_rolnictwa\\_2019\\_3.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/13/1/rocznik_statystyczny_rolnictwa_2019_3.pdf)

(2022). *Raport 2022. Polska na drodze zrównoważonego rozwoju. Rozwój zrównoważony środowiskowo*.

[https://raportsdg.stat.gov.pl/2022/Raport\\_pdf/Raport\\_SDG\\_2022.pdf](https://raportsdg.stat.gov.pl/2022/Raport_pdf/Raport_SDG_2022.pdf)

(2023). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2023*.

<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rolnictwa-2023,6,17.html>

(2024). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2024*.  
<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rolnictwa-2024,6,18.html>

(2025a). *Zwierzęta gospodarskie w 2024 r.*  
<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/produkcja-zwierzece-zwierzeta-gospodarskie-zwierzeta-gospodarskie-w-2024-r-,6,25.html>

(2025b). *Ochrona środowiska 2025*.  
[https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5484/1/26/1/ochrona\\_srodowiska\\_2025.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5484/1/26/1/ochrona_srodowiska_2025.pdf)

(2025c). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025*.  
<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rolnictwa-2025,6,19.html>

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (2024). *Biuletyn Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej*, 13(280).  
[https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane\\_pomiarowo\\_obserwacyjne/Biuletyn\\_PSHM/Biuletyn\\_PSHM\\_2024\\_ROCZNY.pdf](https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/Biuletyn_PSHM/Biuletyn_PSHM_2024_ROCZNY.pdf)

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (2025). *Od krajowych strategii do lokalnych działań. Rolnictwo w obliczu zmiany klimatu*.  
<https://ios.edu.pl/aktualnosci-en-pl/od-krajowych-strategii-do-lokalnych-dzialan-rolnictwo-w-obliczu-zmian-klimatu/> (dostęp: 21.01.2026).

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy (b.d.). *System Monitoringu Suszy Rolniczej*.  
<https://susza.iung.pulawy.pl/mapy/2025,14/> (dostęp 21.01.2026).

Jadczyzyn, J., Bartosiewicz, B. (2020). *Procesy osuszania i degradacji gleb*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 64(18).  
<https://bc.iung.pl/server/api/core/bitstreams/63b329ca-f1a2-4497-864b-e49b250cc05a/content>

Janowicz-Lomott, M. (2023). *Dotowane ubezpieczenia upraw i zwierząt gospodarskich jako realizacja partnerstwa publiczno-prywatnego – ewaluacja projektu*. *Wiadomości Ubezpieczeniowe*, 1.  
[https://piu.org.pl/wp-content/uploads/2023/05/WU-2023-01\\_05\\_Janowicz-Lomott.pdf](https://piu.org.pl/wp-content/uploads/2023/05/WU-2023-01_05_Janowicz-Lomott.pdf)

Jowik, P., Leszczyńska, A. (2023). *Torfowiska w krajobrazie rolniczym. Nowe perspektywy*. Centrum Ochrony Mokradeł.  
[https://bagna.pl/images/publikacje/Torfowiska\\_w\\_krajobrazie\\_rolniczym\\_broszura.pdf](https://bagna.pl/images/publikacje/Torfowiska_w_krajobrazie_rolniczym_broszura.pdf)

Komisja Europejska (2025). *Wniosek. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające warunki realizacji unijnego wsparcia w ramach wspólnej polityki rolnej na lata 2028–2034*. (COM(2025) 560).  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52025PC0560&qid=1769443556359>

Krawiec, K., Leśniewicz, F., Pliszka, H., Prudło, D., Sajnog, S., Strzelecki, J., & Zybertowicz, K. (2025). *Ekonomiczne koszty otyłości i nadwagi*.  
<https://pie.net.pl/tygodnik-gospodarczy-43-2025-30-pazdziernika-2025/#tygmat-31982-7>

Kuryluk, R. (2020). *O problemie z wodą w rolnictwie – okiem rolnika*. W: Borek, R., Furdyna, A. i in. (Red.). *Ekspertyza. Woda w rolnictwie*. Koalicja Żywa Ziemia.  
[https://koalicjazywaziemia.pl/wp-content/uploads/2020/11/Ekspertyza\\_Woda-w-rolnictwie.pdf](https://koalicjazywaziemia.pl/wp-content/uploads/2020/11/Ekspertyza_Woda-w-rolnictwie.pdf)

Li, Y., Panagos, P. i in. (2025). *Warming could cause significant soil organic carbon loss around the southern Baltic Sea*, *Journal of Environmental Management*, 391.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479725024648>

Marcinkowski, P., Szporak-Wasilewska, S. i in. (2022). *Assessment of soil erosion under long-term projections of climate change in Poland*, Journal of Hydrology, 607.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169422000439>

Markiewicz, J., Ogórek, S. (2022). *Gospodarcze koszty suszy dla polskiego rolnictwa*. Polski Instytut Ekonomiczny.  
[https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/11/PIE\\_Gospodarcze-koszty-suszy-dla-polskiego-rolnictwa.pdf](https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/11/PIE_Gospodarcze-koszty-suszy-dla-polskiego-rolnictwa.pdf)

Mazur, K., Sergiel, L. (b. d.). *Woda w produkcji rolniczej*. CDR.  
<https://woda.cdr.gov.pl/index.php/woda-w-produkcji-rolniczej/woda-w-produkcji-rolniczej> (dostęp 21.01.2026).

Nachlik, E., Januchta-Szostak, A. (Red.) (2024). *Woda w rolnictwie – zagrożenia i szanse. Dokument programowy*. Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej.  
<https://hub.oees.pl/wp-content/uploads/2024/10/dokument-wodny-24-WERSJA-ELEKTRONCZNA.pdf>

Najwyższa Izba Kontroli (2020a). *Wspieranie środkami publicznymi systemu ubezpieczeń rolniczych*.  
<https://www.nik.gov.pl/plik/id,22251,vp,24920.pdf>

(2020b). *Przeciwdziałanie niedoborom wody w rolnictwie*.  
<https://www.nik.gov.pl/plik/id,23582,vp,26318.pdf>

(2021). *Pomoc rolnikom poszkodowanym w wyniku suszy*.  
<https://www.nik.gov.pl/kontrola/P/21/048/LLO/>

(2024a). *Realizacja programu kształtowania zasobów wodnych na terenach rolniczych*.  
<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/rolnictwo-zasoby-wodne.html>

(2024b). *Profilaktyka i leczenie otyłości u osób dorosłych*.  
<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/coraz-wiecej-osob-z-choroba-otylosciowa-coraz-dluzsze-kolejki.html>

Narodowy Fundusz Zdrowia. (2025). *Liczebność kategorii BMI w Polsce*.  
<https://ezdrowie.gov.pl/portal/home/badania-i-dane/zdrowe-dane/zestawienia/bmi-2025>

Panagos, P., Ballabio, C. i in. (2021). *Projections of soil loss by water erosion in Europe by 2050*. Environmental Science & Policy, 124.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901121001970>

Panagos, P., Standardi, G. i in. (2018). *Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macro-economic models*. Land Degradation and Development, 29.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ldr.2879>

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (2014). *Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2012–2014*.  
[https://mjwp.gios.gov.pl/g2/oryginal/2014\\_10/ecbabd5774826e664451909985db6a9b.pdf](https://mjwp.gios.gov.pl/g2/oryginal/2014_10/ecbabd5774826e664451909985db6a9b.pdf)

(2023). *Mapa głównych zbiorników wód podziemnych*.  
<https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/psh/zadania-psh/gzwp/10076-mapa-glownych-zbiornikow-wod-podziemnych-31-12-2023/file.html>

(b.d.). *Główne Zbiorniki Wód Podziemnych*.  
<https://www.pgi.gov.pl/psh/psh-2/ochrona-wod-podziemnych.html> (dostęp 21.01.2026).

Pępkowska-Król, A., Błaszowska, B. (2025). Woda: Wpływ interwencji Planu Strategicznego WPR na ochronę wód i mokradł w krajobrazie rolniczym. W: Jakubowska, A., Zwolińska, J. i in. (Red.) *Co dalej z WPR? Wnioski z dotychczasowej realizacji polskiego Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej 2023–2027 i rekomendacje*. Koalicja Żywa Ziemia, Fundacja Heinricha Boella.  
<https://koalicjazywaziemia.pl/publikacja/co-dalej-z-wpr/>

Pępkowska-Król, A., Błaszowska, B. (2025). Woda: Wpływ interwencji Planu Strategicznego WPR na ochronę wód i mokradł w krajobrazie rolniczym. W: Jakubowska, A., Zwolińska, J. i in. (Red.) *Co dalej z WPR? Wnioski z dotychczasowej realizacji polskiego Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej 2023–2027 i rekomendacje*. Koalicja Żywa Ziemia, Fundacja Heinricha Boella.  
<https://koalicjazywaziemia.pl/publikacja/co-dalej-z-wpr/>

*Polityka Ekologiczna Państwa 2030 (PEP2030)*.  
<https://www.gov.pl/web/ia/polityka-ekologiczna-panstwa-2030-pep2030> (dostęp 21.01.2026).

*Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 (PS WPR 2023–2027)*.  
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/dokumenty-ps-wpr> (dostęp 21.01.2026).

Rockström, J., Thilsted, S. H. i in. (2025). *The EAT–Lancet Commission on healthy, sustainable, and just food systems*. *The Lancet*, 406(10512).  
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(25\)01201-2/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(25)01201-2/abstract)

Rossi, L., Wens, M. i in. (2023). *European Drought Risk Atlas*.  
<https://dx.doi.org/10.2760/608737>

Siebielec, G., Łopatka, A. (2020). *Materia organiczna w glebach mineralnych Polski*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 64(18).  
[https://iung.pl/sir/zeszyt64\\_1.pdf](https://iung.pl/sir/zeszyt64_1.pdf)

Siebielec, G., Siebielec, S. (2021). *Egzogenna materia organiczna jako element Europejskiego Zielonego Ładu*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 66(20).  
[https://www.iung.pl/sir/zeszyt66\\_2.pdf](https://www.iung.pl/sir/zeszyt66_2.pdf)

Siwiec, E. (Red.) (2023). *Atlas skutków zjawisk ekstremalnych w Polsce*. IOŚ-PIB.  
[https://klimada2.ios.gov.pl/files/2023/Atlas\\_skutkow\\_zjawisk\\_ekstremalnych\\_w\\_Polsce.pdf](https://klimada2.ios.gov.pl/files/2023/Atlas_skutkow_zjawisk_ekstremalnych_w_Polsce.pdf)

Smagacz, J. (2020). *Kierunki rozwoju różnych systemów uprawy roli w warunkach zmieniającego się klimatu*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 62(16).  
<https://bc.iung.pl/server/api/core/bitstreams/98979660-c7f8-4575-9628-6eb1b14b83f6/content>

(2023). *Znaczenie konserwującej uprawy roli w kształtowaniu żyzności gleby*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 71(25).  
[https://www.iung.pl/sir/zeszyt71\\_5.pdf](https://www.iung.pl/sir/zeszyt71_5.pdf)

*Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*.  
<https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/strategiczny-plan-adaptacji-2020/> (dostęp 21.01.2026).

*Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030 (SZRWRIR 2030)*.  
<https://www.gov.pl/web/ia/strategia-zrownowazonego-rozwoju-wsi-rolnictwa-i-rybactwa-2030-szrwrir> (dostęp 21.01.2026).

Sulek, A., Jaśkiewicz, B. (2018). *Czynniki decydujące o innowacyjności i konkurencyjności produkcji zbóż w Polsce*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*. 55(9).  
[https://iung.pl/sir/zeszyt55\\_7.pdf](https://iung.pl/sir/zeszyt55_7.pdf)

Wawer, R. (2020). Gospodarowanie wodą w rolnictwie w zmieniającym się klimacie. Perspektywa przejścia na rolnictwo nawadniane a sprawiedliwe i zrównoważone korzystanie z wód w świetle rozwiązań hiszpańskich i postępu w informatyce. *Polish Journal of Agronomy*, 41.

<https://journals.iung.pl/index.php/archpja/article/view/17>

(2024). Rolnictwo 4.0 – precyzyjne nawadnianie. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 71(25), [https://www.iung.pl/sir/zeszyt71\\_9.pdf](https://www.iung.pl/sir/zeszyt71_9.pdf)

Wawer, R., Matyka, M. i in. (2016). Systemy wspomaganie decyzji w nawodnieniach upraw rolniczych. W: Dembek, W., Kuś, J. i in. (Red.). *Innowacyjne metody gospodarowania zasobami wody w rolnictwie*. CDR.

<https://www.cdr.gov.pl/images/Brwinow/wydawnictwa/2016/Innowacyjne%20metody%20gospodarowania%20zasobami%20wody%20w%20rolnictwie.pdf>

Wawer, R., Nowocień, E. (2023). Ochrona retencyjności gleb. Erozja wodna i wietrzna w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 71(25).

[https://www.iung.pl/sir/zeszyt71\\_8.pdf](https://www.iung.pl/sir/zeszyt71_8.pdf)

Waśkiewicz A, Szcześniewska D, Szostak-Węgierek D, Kwaśniewska M, Pająk A, Stepaniak U, Kozakiewicz K, Tykarski A, Zdrojewski T, Zujko ME, Drygas W. (2016). Are dietary habits of the Polish population consistent with the recommendations for prevention of cardiovascular disease? – WOBASZ II project. *Kardiologia Polska*. 2016;74(9):969-77. doi: 10.5603/KP.a2016.0003. Epub 2016 Jan 18. PMID: 26779852.

Żyłowska, K., Kozyra, J. (2023). Zmiany klimatycznego bilansu wodnego okresu wegetacyjnego w Polsce w latach 1971–2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 71(25).

[https://www.iung.pl/sir/SiR%2071\(25\)%20ISBN%20elektroniczny%20z%20ok%C5%82adk%C4%85.pdf](https://www.iung.pl/sir/SiR%2071(25)%20ISBN%20elektroniczny%20z%20ok%C5%82adk%C4%85.pdf)