Karolina Łachmacka[1]
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
SKN Analiz Rynkowych
https://doi.org/10.29316/9788368103137_12

POTENCJALNY WPŁYW PROGRAMU PRZECIWDZIAŁANIA NIEDOBOROWI WODY NA GOSPODARKĘ ROLNĄ W POLSCE

POTENTIAL IMPACT OF THE WATER SCARCITY PROGRAMME ON THE AGRICULTURAL ECONOMY IN POLAND

Streszczenie

Analiza stanu zasobów wód podziemnych do roku 2050 wskazuje na stabilną sytuację, z wyjątkiem obszarów dotkniętych odwodnieniem górniczym. W przypadku rolnictwa, istnieje potencjał wykorzystania wód podziemnych w sytuacjach kryzysowych, takich jak susza. Analiza wpływu działań redukujących straty w rolnictwie i innych sektorach przemysłu wykazała istotne korzyści ekonomiczne. Dzięki Programowi Ochrony Przeciwpowodziowej i Środowiskowej (PPSS) przewidywane straty w rolnictwie mogą być znacząco zmniejszone, co może przynieść oszczędności sięgające do 3,02 mld zł rocznie w ciągu dziesięciu lat oraz do 3,72 mld zł rocznie w perspektywie trzydziestoletniej. W pracy przedstawiono zagadnienia związane z zasobami wodnymi i ich niedoborem w warunkach Polskich. Opracowanie powstało na bazie danych wtórnych. Do zbierania danych wykorzystano metodę dokumentacyjną i przegląd literatury specjalistycznej. Wyniki badań opracowano metodą opisową.

Słowa kluczowe: wody podziemne, susza, straty rolnicze, niedobór wody

Summary

The analysis of groundwater resources until 2050 indicates a stable situation, except for areas affected by mining dewatering. In the case of agriculture, there is potential for utilizing groundwater in crisis situations such as droughts. The analysis of the impact of reducing losses in agriculture and other industrial sectors showed significant economic benefits. Through the Flood and Environmental Protection Program (FEPP), predicted agricultural losses can be substantially reduced, resulting in savings ranging from 0.88 billion PLN to 9.56 billion PLN annually over ten years and from 0.98 billion PLN to 9.68 billion PLN annually over a thirty-year perspective. The study addressed issues related to water resources and their scarcity in Polish conditions. The development was based on secondary data. Documentary method and review of specialist literature were used to collect data. The research results were compiled using a descriptive method.

Keywords: groundwater, drought, agricultural losses, water scarcity

[1] lic., https://orcid.org/0009-0008-2213-9691, 122048@student.upwr.edu.pl

Wstęp

W Polsce, podobnie jak w innych obszarach geograficznych, narasta problem deficytu zasobów wodnych. Stanowi to poważne wyzwanie dla różnych sektorów gospodarki i dla zachowania równowagi ekosystemów. Badania naukowe potwierdzają zwiększenie częstotliwości i intensywności ekstremalnych zjawisk hydrologicznych i meteorologicznych: takich jak: susze, niskie poziomy wód gruntowych, fale upałów, śnieżyce, gwałtowne burze, gradobicia, fale sztormowe oraz ekstremalne opady deszczu. Polska, ze względu na swoje położenie geograficzne i specyfikę klimatu, jest szczególnie narażona na skutki tych zmian (Nowak i in., 2019). Zmiany klimatyczne, które zaszły w Polsce w ostatnim czterdziestu, spowodowały, że zimy stają się coraz cieplejsze, rozpoczynają się później i szybciej się kończą. Wydłużył się okres wegetacji roślin, a wiosenne powodzie deszczowe, które były kiedyś powszechne, występują rzadziej. Zauważono również skutki przesunięcia się strefy zwrotnikowej na północ, co oznacza częstszy napływ ciepłego powietrza zwrotnikowego do Polski. Przewiduje się, że w najbliższym stuleciu średnie roczne temperatury w Polsce mogą wzrosnąć nawet o 4-5°C, co spowoduje niedobory wody, dłuższe okresy suszy i zwiększone ryzyko pożarów lasów (Gryz, Gromadzki, 2023).

Badania naukowe, jakie przeprowadzili Smith i in. (2016), wykazały obniżanie się poziomów wód gruntowych w Polsce. Stwarza to istotne wyzwania zarówno dla gospodarki, jak i dla środowiska naturalnego. Częste susze, które dotykają kraj, mają negatywny wpływ na rolnictwo, energetykę, przemysł oraz na codzienne życie mieszkańców. Przyczynia się to do strat ekonomicznych i społecznych (Kowalski, Nowak, 2018). Ponadto, zmniejszające się zasoby wód gruntowych mogą powodować problemy z dostępem do wody pitnej dla populacji, co ma kluczowe znaczenie dla zdrowia publicznego (Nowak i in., 2020).

W odpowiedzi na te wyzwania, rząd Polski wprowadził program przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021–2027 (Uchwała Rady Ministrów nr 92/2019), który ma na celu opracowanie działań mających na celu zarządzanie zasobami wodnymi kraju oraz przeciwdziałanie skutkom deficytu wody. Program ten opiera się na dogłębnej analizie naukowej oraz konsultacjach społecznych, co świadczy o zaangażowaniu rządu w rozwiązanie tego problemu (Kowalski i in., 2021). Niemniej jednak, aby efektywnie przeciwdziałać deficytowi wody, konieczne jest ciągłe monitorowanie stanu zasobów wodnych oraz skutków zmian klimatycznych. Wymaga to dalszych badań naukowych oraz inwestycji w infrastrukturę monitoringu hydrologicznego (Nowak i in., 2021).

Przeprowadzone badania (Gryz, Gromadzki, 2023), wykazały narastające wyzwanie związane z niedoborem wody, zauważalne zwłaszcza

w kontekście zmieniającego się klimatu oraz wzrostu zapotrzebowania na wodę w różnych sektorach gospodarki. Wśród istotnych kwestii poruszanych w badaniach znajdują się skutki ekstremalnych zjawisk hydrologicznych, takich jak susze, niskie stany wód gruntowych, a także zmienność ilości, nasilenia i zalegania opadów atmosferycznych. Badania skupiają się także na poszukiwaniu skutecznych strategii zarządzania zasobami wodnymi. W ramach dalszego rozwoju wiedzy na temat deficytu zasobów wodnych w Polsce, badacze coraz częściej zwracają uwagę na konieczność uwzględnienia aspektów społeczno-ekonomicznych. Analizy wskazują, że niedobór wody może mieć istotne konsekwencje dla obszarów wiejskich i miejskich. Podejście interdyscyplinarne staje się coraz bardziej istotne w kontekście zrozumienia złożoności problemu niedoboru wody.

Badanie ma na celu zgłębienie problemu deficytu zasobów wodnych w Polsce oraz identyfikację skutecznych strategii zarządzania tym wyzwaniem. Pozwoli to na skuteczne przeciwdziałanie negatywnym skutkom niedoboru wody dla społeczeństwa i środowiska. Problem niedoboru zasobów wodnych w Polsce jest kompleksowym wyzwaniem, które wymaga interdyscyplinarnej analizy oraz współpracy między naukowcami, decydentami politycznymi oraz społeczeństwem. Kontynuacja badań naukowych oraz wdrażanie skutecznych strategii zarządzania zasobami wodnymi są niezbędne dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju kraju oraz ochrony środowiska naturalnego dla przyszłych pokoleń.

Materiał i metoda

W pracy przedstawiono zagadnienia związane z zasobami wodnymi i ich niedoborem w warunkach polskich. Opracowanie powstało na bazie danych wtórnych, które zostały zaczerpnięte z literatury naukowej, stanowiącej kluczowe źródło informacji na temat zasobów wodnych oraz działań przeciwdziałających ich niedoborom w Polsce. Gryz i Gromadzki (2023) dostarczyli szczegółowych danych dotyczących modelu rozwiązań w zakresie retencji i ochrony zasobów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem przeciwdziałania suszy w ramach systemu bezpieczeństwa narodowego. W pracy Gutry-Koryckiej (2014) znajdują się istotne informacje na temat zasobów wodnych w Polsce, które uwzględniają analizy hydrologiczne oraz przestrzenny rozkład zasobów wód powierzchniowych i gruntowych. Dane dotyczące skutków suszy dla rolnictwa i gospodarki wodnej zostały pozyskane z badań Kowalskiego i Nowaka (2018), którzy szczegółowo opisali wpływ suszy na polską gospodarkę, bazując na analizach dotyczących okresów susz z ostatnich lat. W kontekście analizy programów przeciwdziałania niedoborowi wody, szczególnie przydatne były badania Kowalskiego, Nowaka i Wiśniewskiego (2021), które przedstawiają programy mające na celu

zmniejszenie negatywnych skutków zmian klimatycznych poprzez poprawę gospodarki wodnej w Polsce. Dodatkowo, w pracy Nowaka, Wiśniewskiego i Kowalskiego (2019) zebrano dane dotyczące zmian klimatycznych i ich wpływu na dostępność wody w Polsce, które były pomocne w zrozumieniu długoterminowych prognoz hydrologicznych.

Dane zaprezentowane w niniejszym badaniu zostały pozyskane również z oficjalnych stron internetowych Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, które obejmują szczegółowe plany przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy w Polsce. Do zbierania danych wykorzystano metodę dokumentacyjną i przegląd literatury specjalistycznej. Wyniki badań opracowano metodą opisową, a dostęp do danych uzyskałam 30 kwietnia 2024 roku.

Przyjęta metodologia obejmowała analizę sprawozdań z lat 2021-2024, zawierających informacje o projektach realizowanych na terenie Polski, a także przegląd ogólnodostępnych danych o tymże projekcie. W ramach pozyskanych danych z rządowych stron internetowych w dniu 15 kwietnia 2024 roku przedstawiono szczegółowe dane dotyczące wartości strat w rolnictwie w zależności od prognozowanego przebiegu przed i po wprowadzeniu działań związanych z Programem Przeciwdziałania Niedoborowi Wody (PPNW).

Wyniki

Dane z tabeli 1 przedstawiają powierzchnie objęte działaniami związanymi z zarządzaniem zasobami wodnymi, retencją oraz ochroną przed skutkami suszy i powodzi w różnych regionach wodnych. Działania obejmują budowę i modernizację zbiorników wodnych, poprawę systemów melioracyjnych oraz monitorowanie zasobów wodnych. Całkowity zasięg projektu podkreśla jego szeroki zakres i złożoność. Całkowity zasięg projektu obejmuje tereny od małych po rozległe obszary, co podkreśla szeroką skalę i złożoność działań zarządzania wodami.

Tabela 1. Powierzchnia objęta działaniem projektu (km²) a region wodny

Region wodny	Powierzchnia objęta działaniem (km²)
Czarna Orawa	150
Bug	3906
Wisła	1482
Górna-Zachodnia Wisła	1521
Górna-Wschodnia Wisła	1440
Mała Wisła	309
Środkowa Wisła	4957
Narew	748

Metuje	37
Górna Odra	1237
Dolna Odra i Przymorze Zachodnie	1436
Środkowa Odra	4721
Noteć	2024
Warta	5917
Łyna i Węgorapa	183
Dniestr	91

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

Na podstawie tabeli 2 prognozy dotyczące suszy różnią się pod względem częstotliwości występowania, odsetka dotkniętego areału oraz ubytku plonów. Tabela dostarcza niezbędnych danych do planowania strategii zarządzania zasobami wodnymi i działań adaptacyjnych w kontekście zmieniających się warunków klimatycznych.

Tabela 2. Charakterystyka prognozowanego przebiegu zjawiska suszy zróżnicowanego w oparciu o częstotliwość suszy, odsetek dotkniętego areału oraz ubytek plonu na podstawie analizy kosztów i korzyści PPNW

Prognozowany przebieg zjawiska suszy (lp. scenariusza)	Częstotliwość suszy (lata)	Dotknięty areał (%)	Ubytek plonu (%)
1	1	20	25
2	1	30	25
3	1	40	25
4	1	40	50
5	2	36	50
6	2	40	50
7	2	40	60
8	2	50	25
9	3	36	25
10	3	36	50
11	3	40	50

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

W tabeli 3 w pierwszym scenariuszu prognozowane straty dla rolnictwa w przedziale czasowym od 2021 do 2030 wynoszą odpowiednio: 33,66 mld zł, podczas gdy dla okresu od 2021 do 2050 osiągają one wartość 118,8 mld zł. Te straty rosną wraz z kolejnymi scenariuszami o wyższej częstotliwości występowania suszy oraz większym dotkniętym areałem i ubytkiem plonu.

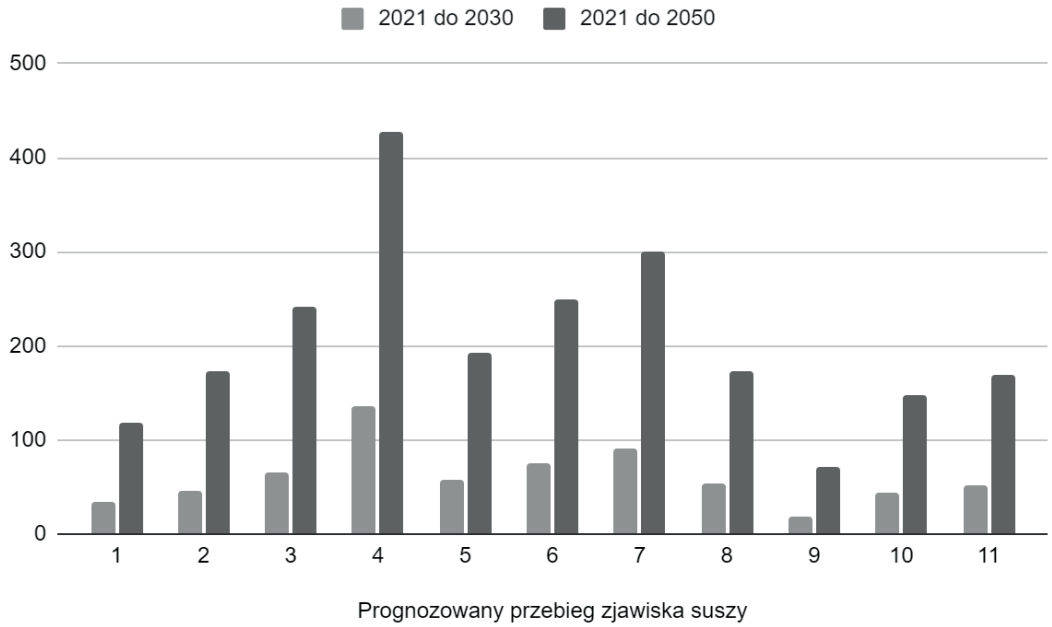
Najniższe straty prognozowane są w scenariuszach, gdzie susza występuje co 3 lata. W tych przypadkach, straty dla rolnictwa od 2021 do 2030 wynoszą od 18,8 mld zł do 54,53 mld zł, a od 2021 do 2050 od 70,5 mld zł do 172,2 mld zł. Częstotliwość suszy, dotknięty areał oraz ubytek plonu przewidywany przez kolejne scenariusze znajduje się w tabeli 2.

Tabela 3. Analiza prognozowanych strat dla rolnictwa w kontekście różnych scenariuszy suszy od 2021 do 2030 oraz od 2021 do 2050

Prognozowany przebieg zjawiska suszy (lp. Scenariusza)	Strata dla rolnictwa (mld zł)	
	2021 do 2030	2021 do 2050
1	33,66	118,8
2	46,4	174
3	64,56	242,1
4	135,38	427,5
5	57,6	192
6	74,88	249,6
7	89,91	299,7
8	54,53	172,2
9	18,8	70,5
10	44,46	148,2
11	50,94	169,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

Rysunek 1 przedstawia prognozowane straty dla rolnictwa w zależności od prognozowanego przebiegu zjawiska suszy. Na osi X znajdują się poszczególne scenariusze suszy, podzielone według częstotliwości występowania suszy, dotkniętego areału oraz ubytku plonu (zawarte w tabeli 1), natomiast na osi Y przedstawione są prognozowane straty dla rolnictwa, wyrażone w miliardach złotych.



Rysunek 1. Strata dla rolnictwa (mld zł) względem prognozowanego przebiegu zjawiska suszy

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

Analizując dane z tabeli 4 można zauważyć, że najniższe straty, wynoszące odpowiednio 10,84 mld zł i 30,98 mld zł, przewidywane są w pierwszym scenariuszu, gdzie susza występuje co roku, dotykając 20% obszaru rolniczego, przy spadku plonów o 25%. W kolejnych straty rosną, osiągając maksymalnie 290,47 mld zł w scenariuszu czwartym, gdzie susza występuje co roku, dotykając 40% obszaru rolniczego, a spadek plonów wynosi 50%.

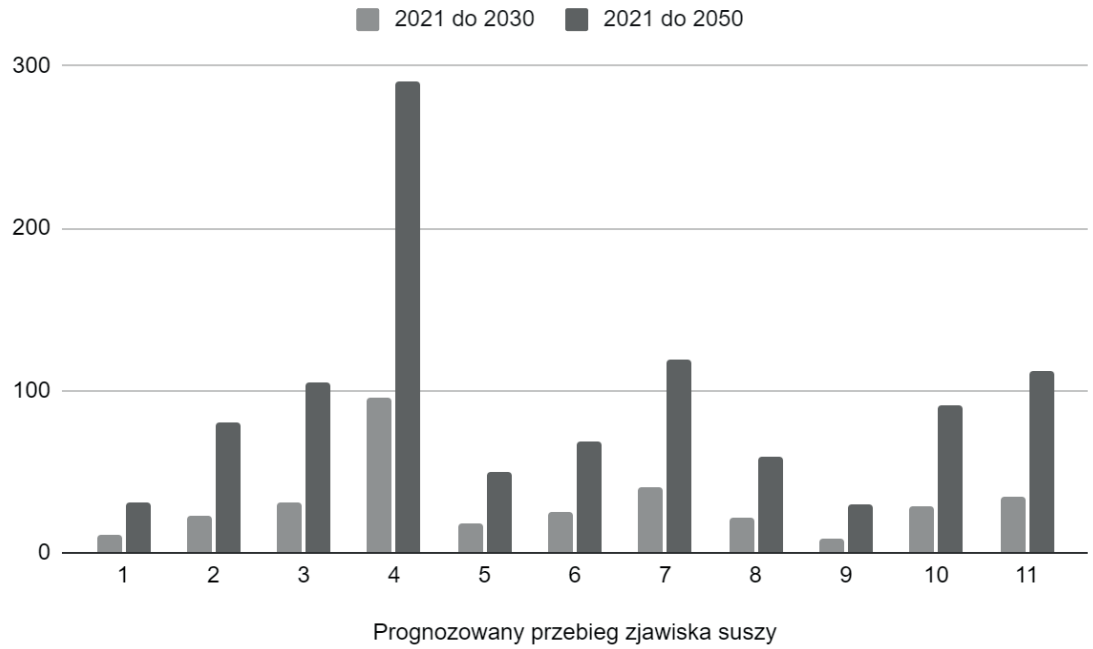
Tabela 4. Skumulowana wartość strat w rolnictwie w zależności od prognozowanego przebiegu zjawiska suszy po wprowadzeniu działań związanych z PPNW (prognoza)

Prognozowany przebieg zjawiska suszy	Strata dla rolnictwa w latach w (mld zł)	
	2021 do 2030	2021 do 2050
1	10,84	30,98
2	23,39	79,91
3	31,17	105,55
4	95,59	290,47
5	18,44	49,66
6	25,24	69,14
7	40,13	118,76
8	21,74	59,29
9	8,77	29,49
10	28,8	91,26
11	35,14	112,38

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

Rysunek 2 przedstawia prognozowane straty dla rolnictwa w zależności od prognozowanego przebiegu zjawiska suszy. Na osi X znajduje się prognozowany przebieg zjawiska suszy podzielony według częstotliwości jej występowania podzielone według częstotliwości występowania suszy, dotkniętego areału oraz ubytku plonu (zawarte w tabeli 1), natomiast na osi Y przedstawione są prognozowane straty dla rolnictwa, wyrażone w miliardach złotych.

Można zauważyć, że im częściej występują susze, tym większe prognozowane straty, co potwierdza obserwacje z rysunku 1.



Rysunek 2. Skumulowana wartość strat w rolnictwie w zależności od prognozowanego przebiegu zjawiska suszy po wprowadzeniu działań związanych z PPNW (prognoza)

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

Tabela 5 prezentuje prognozowane skumulowane efekty wprowadzenia działań w ramach Programu Poprawy Następstw Wymiany Klimatu (PPNW) w sektorze rolnictwa na przestrzeni dwóch różnych okresów czasowych: 2021-2030 oraz 2021-2050. Program Poprawy Następstw Wymiany Klimatu (PPNW) ma na celu redukcję skutków zmian klimatycznych w rolnictwie poprzez zarządzanie ryzykiem związanym z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, promowanie zrównoważonych praktyk upraw, wsparcie innowacji technologicznych oraz edukację rolników. PPNW mobilizuje także zasoby finansowe na adaptację, co znacząco zmniejsza prognozowane straty w rolnictwie w krótkim i długim okresie.

Wartości przedstawione są w miliardach złotych. W analizowanym okresie 2021-2030, bez wdrożenia PPNW, szacowana całkowita strata dla rolnictwa wynosi 61,01 mld zł, co przekłada się na średnią roczną wartość straty na poziomie 6,10 mld zł. Natomiast po wdrożeniu PPNW całkowita strata maleje do 30,84 mld zł, a średnia roczna wartość spada do 3,08 mld zł. W przypadku dłuższego okresu prognozowania, tj. 2021-2050, tendencja pozostaje podobna. Bez wdrożenia PPNW prognozowana całkowita strata dla rolnictwa wzrasta do 205,85 mld zł, co oznacza średnią roczną stratę na poziomie 6,86 mld zł. Jednak po wdrożeniu PPNW, całkowita strata maleje do 94,26 mld zł, a średnia roczna wartość spada do 3,14 mld zł.

Tabela 5. Skumulowany efekt wprowadzenia działań w ramach PPNW w rolnictwie – wartość średnich strat

Wyszczególnienie	Strata dla rolnictwa w latach w (mld zł)	
	2021-2030	2021-2050
Całkowita strata bez wdrożenia PPNW	61,01	205,85
Całkowita strata po wdrożeniu PPNW	30,84	94,26
Roczna wartość straty bez PPNW	6,10	6,86
Roczna wartość straty po wdrożeniu PPNW w (mld zł)	3,08	3,14

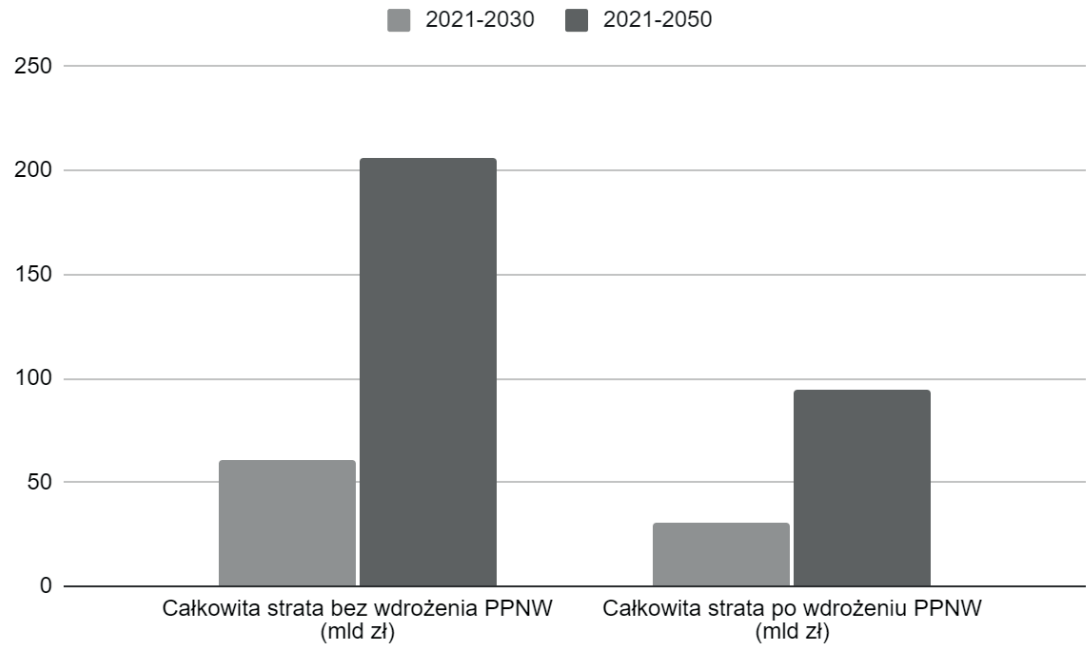
Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

To zestawienie (tabela 6 oraz rysunek 3) prezentuje prognozowane uniknięte straty w sektorze rolniczym w związku z wdrożeniem działań w ramach Programu Poprawy Następstw Wymiany Klimatu (PPNW) na przestrzeni dwóch różnych okresów czasowych: 2021-2030 oraz 2021-2050. Wartości są wyrażone w miliardach złotych. W analizowanym okresie 2021-2030 szacowana łączna wartość unikniętych strat wynosi 30,17 mld zł, co przekłada się na średnią roczną wartość unikniętych strat na poziomie 3,02 mld zł. Oznacza to, że wdrożenie PPNW przyczyni się do uniknięcia rocznych strat na tej kwocie. Natomiast w dłuższym okresie, tj. 2021-2050, prognozowana łączna wartość unikniętych strat wzrasta do 111,59 mld zł, co oznacza średnią roczną wartość unikniętych strat na poziomie 3,72 mld zł. Te liczby podkreślają istotę działań w ramach PPNW i ich potencjalny wpływ na zmniejszenie strat w sektorze rolniczym związanych z niekorzystnymi skutkami zmian klimatu. Uniknięte straty odzwierciedlają oszczędności oraz potencjalne korzyści finansowe, jakie mogą wyniknąć z inwestycji w zrównoważone praktyki rolnicze i adaptacyjne strategie na rzecz zmniejszenia wpływu zmian klimatycznych na produkcję rolno-spożywczą.

Tabela 6. Wartość unikniętych strat w sektorze rolniczym po wdrożeniu PPNW

Wyszczególnienie	Uniknięte straty w sektorze rolniczym	
	2021-2030	2021-2050
Łączna wartość unikniętych strat (w mld zł)	30,17	111,59
Roczna wartość unikniętych strat (w mld zł)	3,02	3,72

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).



Rysunek 3. Porównanie całkowitej straty bez wdrożenia PPNW oraz całkowitej straty po wdrożeniu PPNW

Źródło: opracowanie własne na podstawie KZGW (2018).

Wnioski

Prognozowane straty dla rolnictwa bez wdrożenia działań w ramach Programu Poprawy Następstw Wymiany Klimatu (PPNW) są znaczne, z najniższymi stratami od 18,8 mld zł do 54,53 mld zł w okresie 2021-2030 i od 70,5 mld zł do 172,2 mld zł w okresie 2021-2050. Najwyższe straty prognozowane są w scenariuszach z częstotliwością suszy co 1 rok, osiągając do 427,5 mld zł w okresie 2021-2050.

Wprowadzenie działań w ramach PPNW znacząco redukuje prognozowane straty. W okresie 2021-2030, straty po wdrożeniu PPNW spadają z 61,01 mld zł do 30,84 mld zł, co oznacza roczną redukcję strat z 6,10 mld zł

do 3,08 mld zł. W dłuższym okresie, 2021-2050, straty maleją z 205,85 mld zł do 94,26 mld zł, z roczną redukcją strat z 6,86 mld zł do 3,14 mld zł.

Analiza wykazuje, że wdrożenie PPNW przynosi istotne korzyści w postaci unikniętych strat w sektorze rolniczym. W okresie 2021-2030 uniknięte straty wynoszą 30,17 mld zł, co przekłada się na roczną wartość uniknięty strat na poziomie 3,02 mld zł. W okresie 2021-2050 uniknięte straty wzrastają do 111,59 mld zł, z roczną wartością na poziomie 3,72 mld zł. Te wyniki podkreślają znaczenie inwestycji w zrównoważone praktyki rolnicze i adaptacyjne strategie na rzecz zmniejszenia wpływu zmian klimatycznych na produkcję rolno-spożywczą, a także potwierdzają, że działania w ramach PPNW są kluczowe dla minimalizowania ekonomicznych skutków suszy w sektorze rolniczym.

Literatura

1. Gryz, J., Gromadzki, S. (2023). Przeciwdziałanie suszy w systemie bezpieczeństwa narodowego Polski. Model rozwiązań w zakresie retencji i ochrony zasobów wody. *Bezpieczeństwo Narodowe*, *42*(1), 170-190. https://doi.org/10.59800/bn/170907
2. Gutry-Korycka, M. (2014). *Zasoby wodne Polski.* Warszawa: IMGW-PIB.
3. Kowalski, J., Nowak, M. (2018). Skutki suszy dla rolnictwa i gospodarki wodnej w Polsce. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Hydrologicznego*, *49*(2), 78-89.
4. Kowalski, J., Nowak, M., Wiśniewski, P. (2021). Program przeciwdziałania niedoborowi wody: Analiza i perspektywy. *Przegląd Geograficzny*, *93*(4), 321-335.
5. KZGW (Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej). (2018). *Opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy*. Warszawa: KZGW.
6. Nowak, M., Wiśniewski, P., Kowalski, J. (2019). Zmiany klimatyczne a dostępność wody w Polsce. *Acta Geographica*, *87*(1), 45-58.
7. Smith, A., Johnson, B., Brown, C. (2016). Climate Change Impacts on Groundwater Resources in Poland. *Journal of Hydrology*, *543*, 678-691.