



<sup>1</sup> Katedra Ekonomii i Agrobiznesu, Wydział Agrobiżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska,

<sup>2</sup> Szkoła Doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska

\* e-mail: [anna.nowak@up.lublin.pl](mailto:anna.nowak@up.lublin.pl)

ANNA NOWAK <sup>1\*</sup>, RAFAŁ WNUCZEK <sup>2</sup>

## Ocena opłacalności produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w zróżnicowanych uwarunkowaniach rynkowych

---

Assessment of the profitability of winter wheat and spring barley production  
under different market conditions

**Abstrakt.** Celem opracowania była ocena opłacalności produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w różnych warunkach rynkowych. W opracowaniu wykorzystano metodę studium przypadku. Podmiotem badań było gospodarstwo rolne położone w województwie lubelskim, zajmujące się m.in. uprawą zbóż. Badania dotyczyły lat 2021–2023. Wykazały one, że ostatni rok badań był bardzo niekorzystny dla właściciela badanego gospodarstwa rolnego, głównie z uwagi na sytuację na rynkach światowych oraz napływ zbóż do Polski z Ukrainy. Gdyby rolnik nie otrzymał dopłat, w 2023 r. miałby stratę w produkcji pszenicy ozimej ( $-1828,2 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) oraz jęczmienia jarego ( $-666,2 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Porównanie dochodowości produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego wykazało wyraźną przewagę pierwszego ze zbóż w dwóch pierwszych latach badań. Natomiast w ostatnim roku to jęczmień był bardziej opłacalny ze względu na minimalizację kosztów produkcji. Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy sytuacji rynkowej w ostatnich latach sformułowano zalecenie skierowane do producentów rolnych dotyczące posilkowania się w podejmowaniu decyzji produkcyjnych informacjami dotyczącymi trendów rynkowych w zakresie kształtowania się cen produktów rolnych i środków produkcji.

**Słowa kluczowe:** opłacalność, uprawa zbóż, pszenica ozima, jęczmień jary, koszty, dochód z działalności

---

**Cytowanie:** Nowak A., Wnuczek R., 2024. Ocena opłacalności produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w zróżnicowanych uwarunkowaniach rynkowych. *Agron. Sci.* 79(2), 121–133. <https://doi.org/10.24326/as.2024.5340>

## WSTĘP

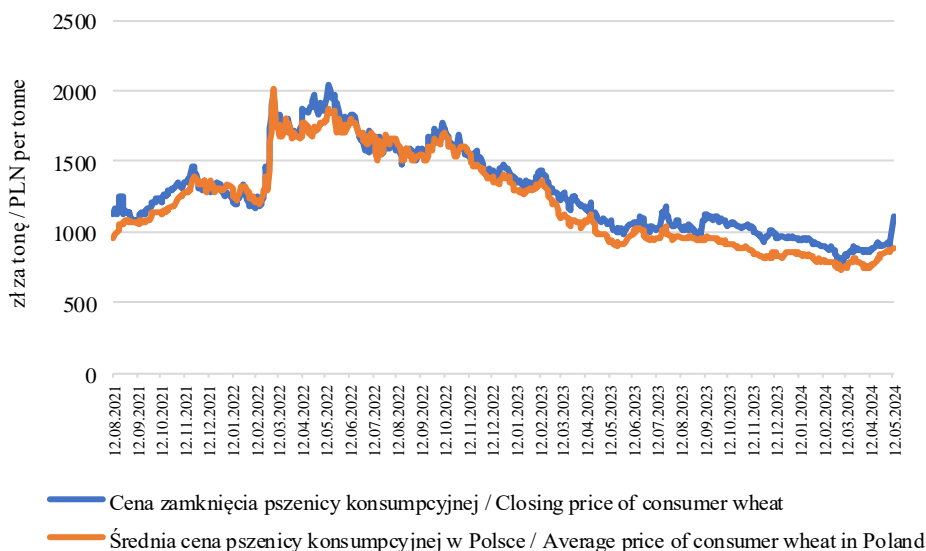
Zboża stanowią najważniejszą grupę roślin uprawnych w Polsce, co wynika z ich wysokiego udziału w strukturze zasiewów. W latach 2020–2021 przekraczał on 68%, natomiast w 2022 r. zmniejszył się do 65,6% [GUS 2023a]. Według danych GUS [2022] liczba gospodarstw rolnych zajmujących się uprawą zbóż w 2020 r. wyniosła 962,3 tys., tj. 88,3% ogółu gospodarstw rolnych, które zajmowały się uprawą ziemiopłodów. Stanowią one zatem ważne źródło dochodów znacznej grupy gospodarstw rolnych i mają strategiczne znaczenie dla gospodarki żywnościowej kraju [Kopiński i Matyka 2016, KOWR 2020]. Powszechność uprawy zbóż w naszym kraju powoduje, że Polska zaliczana jest do grona największych ich producentów w Unii Europejskiej. Zajmujemy drugie miejsce (po Francji) wśród krajów członkowskich pod względem wielkości arealu uprawy zbóż oraz trzecie (po Francji i Niemczech) – w uzyskiwanych zbiorach [Eurostat 2024a]. Ich rola jest istotna także z punktu widzenia handlu międzynarodowego. W 2022 r. udział zbóż i przetworów zbożowych w wartości eksportu rolno-spożywczego wynosił 14% (6,6 mld EUR). Przychody z eksportu ziarna zbóż wyniosły 3,1 mld EUR. W strukturze wolumenu eksportu zbóż 40% stanowiła pszenica i 3% jęczmień [KOWR 2023].

Rynek zbóż przykuwa obecnie znacznie większą uwagę niż w poprzednich latach. W ostatnim czasie sytuację na światowym i krajowym rynku zbóż kształtowała pandemia COVID-19, a od 2022 r. kluczową rolę odgrywają skutki wojny w Ukrainie [Łopaciuk et al. 2023]. W latach 2010–2019 polska gospodarka należała do najszybciej rozwijających się gospodarek w UE – 28. W 2020 r. uwarunkowania makroekonomiczne w światowej, unijnej i krajowej gospodarce uległy znaczącemu pogorszeniu. Główną przyczyną głębokiej recesji była pandemia COVID-19 [Szajner 2020]. Na branżę rolno-spożywczą kraju negatywnie oddziaływały zmiany w dostępności i poziomie cen środków produkcji dla rolnictwa, m.in. nawozów, środków ochrony roślin, pasz, a także maszyn, pojazdów i części zamiennych niezbędnych do prowadzenia działalności rolniczej [Jędruchiewicz i in. 2024]. W latach 2017–2019 ceny towarów i usług zakupowanych przez gospodarstwa rolne wzrastały w stopniu umiarkowanym. Pandemia przyniosła zmiany w zakresie cen środków produkcji dla rolnictwa, były one zgodne ze zmianami występującymi na świecie. Z badań Jędruchiewicza i in. [2024] wynika, że w drugim roku pandemii największy wzrost cen dotyczył nawozów mineralnych (21,5%) oraz oleju napędowego (o prawie 20%). Zmianom cen środków produkcji towarzyszyły zmiany cen dóbr sprzedawanych przez rolników. Można zatem stwierdzić, że były one efektem zmian cen na rynku światowym, wahań cyklicznych w rolnictwie, pandemii COVID-19 [Hamulczuk i Skrzypczyk 2022], a w późniejszym okresie także wojny w Ukrainie.

Konsekwencją tej sytuacji oraz sytuacji na rynkach światowych był spadek cen zbóż, a także okresowe problemy z ich zbytem z powodu napływu ziarna zbóż z Ukrainy. Gwałtownie rosnący import zbóż z Ukrainy spowodował nadpodaż, presję na spadek cen i nasycenie łańcuchów logistycznych w niektórych regionach UE, w tym w Polsce. Pojawiły się też obawy związane z jakością sprowadzanych produktów, w tym m.in. problem tzw. zboża technicznego [Bułkowska i Bazhenova 2023]. Ciekawą analizę potencjału szlaku transportu ukraińskiego zboża przez Polskę oraz przewidywanych konsekwencji wykorzystania tego szlaku dla krajowego rynku zbóż przeprowadzili Sądłowski i in. [2023]. Wykazali oni, że tranzyt pośredni pochłania dużo powierzchni magazynowej w Polsce, a także utrudnia efektywny zakup i eksport polskiego zboża.

Warto dodać, że eksport zbóż w Ukrainie pod względem wolumenowym jest ponad 1,5 razy większy niż całkowita produkcja zbóż w Polsce. Zatem przedostanie się nawet stosunkowo niewielkiej części planowanego wolumenu tranzytu na polski rynek ma bardzo duży potencjał oddziaływania na ceny zbóż na rynku krajowym. Z badań Hamulczuka i in. [2023] wynika ponadto, że do wybuchu wojny eksport zbóż do krajów UE położonych w bezpośrednim sąsiedztwie Ukrainy (Polska, Słowacja, Rumunia i Węgry) był praktycznie nieistotny (0,5% eksportu do UE). Po zniesieniu kontyngentów ilościowych i VAT na pszenicę, rzepak, słonecznik i kukurydzę w maju 2022 r. ukraiński eksport zbóż do krajów „przyfrontowych” znacznie wzrósł. Z raportu NIK [2023] wynika, że w okresie od marca 2022 r. do marca 2023 r. Ukraina wyeksportowała 10 mln t do Polski, Słowacji, Węgier, Rumunii i Bułgarii. Do Polski wjechało ponad 4 mln t zboża i nasion roślin oleistych, z tego tranzytem objęto 0,7 mln t, a 3,4 mln t zostało w kraju.

Niewątpliwie wzrost podaży przy stabilnym popycie przekłada się na spadek cen, ale nie jest to jedyna przyczyna niskich cen, jakie obserwowano przez długi czas w naszym kraju. USA nie graniczy z Ukrainą, mimo to ceny zbóż i oleistych spadają tam podobnie jak na rynku europejskim. Obecnie niskie ceny zboża w Polsce, w tym pszenicy, wynikają z niskich cen na giełdach światowych, m.in. na giełdzie MATIF (ryc. 1).



Źródło: oprac. na podst. Agrolok 2024/ Source: own elaboration based on Agrolok 2024

Ryc. 1. Notowania kursów zamknięcia na giełdzie MATIF oraz cena pszenicy konsumpcyjnej w Polsce od sierpnia 2021 do kwietnia 2024 r.

Fig. 1. MATIF closing price quotations and the price of consumer wheat in Poland from August 2021 to April 2024

Najwyższe notowanie pszenicy osiągnęła 17 maja 2022 r. – 375 euro za tonę. Gwałtowny wzrost cen pszenicy miał miejsce między lutym a majem 2022 r. Został on wywołany inwazją Rosji na Ukrainę i blokadą morskich szlaków transportowych na Morzu

Czarnym. Przyczyniło się to do 56-procentowego wzrostu ceny za tonę pszenicy oraz 58-procentowego wzrostu ceny za tonę kukurydzy [Gołębiewski i Stefańczyk 2023]. Podobnie do notowań giełdowych kształtowały się ceny pszenicy płacone przez podmioty zajmujące się skupem ziarna w Polsce. Analizując ceny zbóż na giełdzie MATIF, można zaobserwować podobne zjawisko jak na polskim rynku, mianowicie załamanie cenowe po 31 października 2022 r.

W przypadku zbóż szczególnie istotne są także wstrząsy podażowe ze względu na zależność produkcji rolnej od warunków agrometeorologicznych [Gołębiewski i Stefańczyk 2023]. Ponadto, według danych FAO [2023], światowa podaż zbóż jest od lat w trendzie rosnącym. Dodatkowo, jak wynika z analiz Oxfordu, rosyjski eksport pszenicy również zalewa rynki międzynarodowe, wypierając innych dostawców, takich jak USA i UE oraz utrzymując niskie ceny [Ahmed 2024]. Z danych USDA [2024] wynika, że w sezonie 2023/2024 r. Rosja wyeksportowała 53,5 mln t pszenicy, podczas gdy cała Unia – 35 mln t, a USA – 19,5 mln t. Plony w Rosji były bardzo wysokie, ale kraj ten miał także pełne magazyny po poprzednim sezonie. Z prognoz USDA [2024] wynika, że w roku gospodarczym 2024/2025 Rosja będzie największym eksporterem na świecie piąty rok z rzędu, pomimo prognozowanego spadku eksportu o 1,5 mln t w porównaniu z rokiem poprzednim. Także import zboża z Rosji do Polski w 2023 r. był ponad dwukrotnie wyższy niż w 2022 r. Według GUS w 2023 r. do Polski trafiło 12,7 tys. t zboża z Rosji i był to najwyższy wynik od 2018 r. Rok wcześniej było to 6,15 tys. t. Według danych Eurostat [2024b] wartości te są nawet wyższe, tj. 14,4 tys. t zbóż w 2023 r. oraz 7,6 tys. t w 2022 r. Różnice te wynikają ze stosowania różnych nomenklatur handlowych. GUS stosuje podział według sekcji CN, Eurostat według klasyfikacji SITC. W Polsce obecnie występuje nadpodaż zbóż wynikająca z rekordowych zbiorów w latach 2022–2023, a także zapasów magazynowych. Według danych GUS w 2023 r. zebrano w naszym kraju łącznie 35,8 mln t zbóż ogółem, o 0,5% więcej niż rok wcześniej [GUS 2023b].

Uprawie zbóż sprzyja relatywnie łatwa technologia produkcji, względnie niska pracochłonność, a także łatwość przechowywania i transportu [Skarżyńska i Pietrych 2018]. Jednak decyzje podejmowane przez rolnika zawsze wiążą się z ryzykiem dotyczącym uzyskanych rezultatów [Śmiglak-Krajewska 2019], a także możliwości i cen zbytu. Obecnie czynnikiem decydującym o doborze gatunku do produkcji jest w znacznej mierze dochód uzyskany z 1 ha uprawy [Nowak i in. 2014, Sułek i Harasim 2022]. Trudność podejmowania decyzji produkcyjnych w rolnictwie w aktualnych warunkach zwiększa także to, że producent rolny zobowiązany jest do przestrzegania wymogów związanych ze wspólną polityką rolną w nowej perspektywie finansowej, a niestabilna sytuacja na rynku zbóż utrudnia mu planowanie.

Celem opracowania była ocena opłacalności uprawy pszenicy ozimej i jęczmienia jarego z perspektywy różnych uwarunkowań rynkowych, kształtowanych przez możliwości zbytu i ceny skupu, a także ich relacje do cen zakupu środków produkcji w oparciu o studium przypadku. Przyjęto hipotezę badawczą mówiącą, że opłacalność produkcji zbóż jest zmienna w czasie i zależna od uwarunkowań rynkowych. Ocena taka jest istotna w kontekście dużej dynamiki zmian na rynku zbóż wynikającej m.in. z aktualnej sytuacji za naszą wschodnią granicą, a także ich strategicznego znaczenia dla polskiego rolnictwa.

## MATERIAŁ I METODY

Badania zrealizowano z wykorzystaniem metody studium przypadku (case study). Stanowi ona uniwersalną metodę badawczą stosowaną w wielu dyscyplinach nauki [Pizło 2009]. W metodzie tej wykorzystywane są wielorakie techniki i narzędzia gromadzenia oraz analizy danych. Mogą to być obserwacje, wywiady, dokumentacja badanej organizacji, źródła, dostępne bazy danych itp. Na podstawie zgromadzonych informacji metoda studium przypadku umożliwia dokonanie pogłębionej analizy badanego problemu, zaprezentowanie jego specyfiki, interakcji z innymi elementami organizacji lub jej otoczenia [Grzegorzczak 2015]. Podmiotem badań było rodzinne gospodarstwo rolne położone w województwie lubelskim. Region ten odgrywa istotną rolę w produkcji zbóż, w 2022 r. zajmował drugą lokatę po województwie opolskim w zbiorach zbóż [US 2023]. Natomiast dobór gospodarstwa rolnego był celowy i podyktowany dostępem do danych finansowych dzięki prowadzonej w nim ewidencji kosztów i przychodów. Badane gospodarstwo rolne dysponuje powierzchnią 40 ha gruntów ornych oraz 2 ha łąk. Przeważającą część gleb w gospodarstwie stanowią gleby klasy IIIa (ok. 50% GO) oraz IIIb (40% GO) występują również gleby klasy IVa (ok. 10% GO). Gospodarstwo prowadzi produkcję roślinną i posiada park maszynowy pozwalający na uprawę zbóż bez konieczności wynajmowania maszyn bądź korzystania z usług rolniczych. Zboża przeważają w strukturze zasiewów. Największą powierzchnię zasiewów zajmuje pszenica ozima. Wysiewane są również jęczmień ozimy i jary. W gospodarstwie uprawiane są także buraki cukrowe.

Zarówno pszenica ozima, jak i jęczmień jary uprawiane są metodą orkową. Gospodarstwo prowadzi wyłącznie produkcję konwencjonalną. Nawozy NPK wysiewane są przed orką, co pozwala na wprowadzenie ich na głębokość ok. 25 cm. W przypadku pszenicy ozimej ochrona herbicydowa prowadzona jest jesienią oraz wiosną w przypadku wystąpienia zachwaszczenia wtórnego. Stosowane są dwa zabiegi fungicydowe oraz jeden zabieg regulatorem wzrostu. Stosowane są również nawozy dolistne z dodatkiem siarczanu magnezu oraz mocznika. Nawożenie azotowe stosowane jest również pogłównie. Saletra amonowa rozsiewana jest w dwóch dawkach. W uprawie jęczmienia jarego przedsięwzięcie stosowany jest saletrzak oraz zależnie od warunków i płodozmianu pogłównie saletra amonowa. W celu zwalczania chwastów aplikowana jest jedna dawka herbicydu. Krótka wegetacja rośliny pozwala na zastosowanie jednej dawki preparatu fungicydowego oraz zależnie od potrzeby regulatora wzrostu. Nawożenie dolistne odbywa się również jednorazowo. W obu uprawach zabieg insektydowy wykonywany jest tylko w przypadku przekroczenia progu szkodliwości. Ziarno zebrane w 2021 r. zostało w całości sprzedane wiosną 2022 r. W kolejnych latach sprzedaż odbywała się również na wiosnę kolejnego roku.

Zakres czasowy badań obejmował lata 2021–2023, co pozwoliło na analizę wyników ekonomicznych uzyskanych w różnych warunkach rynkowych i atmosferycznych. Aby zrealizować cel badań wykorzystano wybrane kategorie ekonomiczne zgodnie z metodologią FADN (Farm Accountancy Data Network), w tym nadwyżkę bezpośrednią i dochód z działalności. Pierwsza z tych wielkości jest roczną wartością produkcji uzyskaną z 1 ha uprawy pomniejszoną o koszty bezpośrednie poniesione na wytworzenie tej produkcji [Goraj i Mańko 2009]. Dochód z działalności stanowi natomiast nadwyżkę powstałą po odjęciu od wartości produkcji kosztów bezpośrednich i pośrednich, a powiększoną o dopłaty. Kalkulację nadwyżki bezpośredniej i dochodu z działalności rozszerzono o analizę wskaźników sprawności ekonomicznej. Nakłady i wyniki produkcyjne zostały wyrażone w cenach stałych z 2021 r.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Dochody rolnicze mogą zależeć m.in. od relacji cenowych [Czyżewski i Kryszak 2015]. Ryzyko cenowe występuje w każdej działalności gospodarczej, jednak w przypadku rolnictwa z uwagi na przesunięcia czasowe między podjęciem decyzji a uzyskiwanym efektem jest ono szczególnie duże [Hamulczuk 2014]. Dane statystyki publicznej wskazują, że od kilkunastu lat tempo wzrostu cen środków produkcji dla rolnictwa jest szybsze niż tempo wzrostu cen sprzedawanych produktów rolnych [Skarżyńska 2015]. Według danych GUS [2023a] ceny nawozów i polepszaczy gleb w 2022 r. wzrosły w stosunku do 2015 r. o 230,7%, a ceny środków ochrony roślin i pestycydów o 123,1%.

Wartość produkcji rolniczej kształtowana jest nie tylko przez ceny skupu produktów, ale także przez poziom plonów. Dochody natomiast zależne są także od wsparcia finansowego w postaci dopłat. W tabeli 1 przedstawiono poziom plonów i zbiorów w badanym gospodarstwie rolnym, a także wysokość dopłat. Zróżnicowanie plonów badanych upraw wynikało głównie z warunków atmosferycznych. W przypadku jęczmienia czynnikiem różnicującym plonowanie było również ograniczenie nawożenia spowodowane zbyt wysokimi cenami nawozów mineralnych w 2023 r. Powierzchnia upraw obu zbóż w badanych latach pozostawała na podobnym poziomie. Cena zbytu pszenicy w 2023 r. w stosunku do 2021 r. spadła o 52%, a jęczmienia o 44%, co doprowadziło do znaczącego spadku wartości produkcji w latach 2022 oraz 2023.

Tabela 1. Plony, zbiory oraz wartość produkcji i dopłat w uprawie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w badanym gospodarstwie rolnym w latach 2021–2023 (na 1 ha)

Table 1. Yield, grain harvest, production value and subsidies in winter wheat and spring barley cultivation on the surveyed farm in 2021–2023 (per 1 ha)

| Wyszczególnienie<br>Specification                               | Pszenica ozima<br>Winter wheat |        |        | Jęczmień jary<br>Spring barley |        |        |
|---|--------------------------------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|
|   | 2021                           | 2022   | 2023   | 2021                           | 2022   | 2023   |
| Plon (t)/ Yield (t)   | 5,9                            | 6,3    | 6,1    | 3,1                            | 4,2    | 3,5    |
| Powierzchnia uprawy (t)<br>Cultivation area (ha)                | 22,1                           | 24,8   | 22,7   | 7,7                            | 7,9    | 8,5    |
| Zbiór ziarna (t)/ Grain harvest (t)                             | 130,0                          | 156,7  | 138,5  | 24,1                           | 20,4   | 29,9   |
| Cena za 1 t ziarna (zł)<br>Price per 1t of grain (PLN)          | 1450                           | 900    | 700    | 1250                           | 850    | 700    |
| Wartość produkcji (zł)<br>Production value (PLN)                | 8526                           | 4528,7 | 2868,9 | 3887,5                         | 2815,3 | 1646,1 |
| Dopłaty (zł)/ Subsidies (PLN)                                   | 999,4                          | 3233,7 | 904,5  | 999,4                          | 1870,7 | 904,5  |
| Płatność bezpośrednia (zł)<br>Direct payment (PLN)              | 999,4                          | 761,7  | 545,9  | 999,4                          | 761,7  | 545,8  |
| Dopłata do sprzedanego zboża (zł)<br>Cereal sales payment (PLN) | -                              | 2170,0 | -      | -                              | 807,0  | -      |
| Dopłata do nawozów (zł)<br>Fertilizer subsidy (PLN)             | -                              | 302,0  | 358,7  | -                              | 302,0  | 358,7  |

Źródło: oprac. na podst. danych z badanego gospodarstwa rolnego  
Source: based on data from the surveyed farm

Spadek ten był najwyższy w 2023 r., kiedy w cenach stałych z 2021 r. wyniósł ok. 66,4% w produkcji pszenicy i 57,7% w produkcji jęczmienia w stosunku do 2021 r. Czynnikiem warunkującym opłacalność były dopłaty. Płatność bezpośrednia najwyższy poziom osiągnęła w 2022 r., zaś najniższy w 2023 r. Zasiwy z 2022 r. zostały objęte

dopłatą do zboża, która znacząco podniosła dochodowość produkcji. Dopłaty te były zróżnicowane pod względem stawek i zależne od okresu, w którym sprzedano ziarno. Obejmowały one okres od 1 grudnia 2022 do 15 lipca 2023. Badane gospodarstwo otrzymało najwyższe dopłaty, gdyż ziarno sprzedano w okresie po 15 maja. Dopłaty te miały za zadanie wyrównanie cen skupu do okresu sierpień–listopad. Takie rozwiązanie zostało wprowadzone po raz pierwszy. W latach 2022–2023 gospodarstwo otrzymało również dopłaty do nawozów. Aby ograniczyć niekorzystne oddziaływanie cen nawozów na koszty produkcji w rolnictwie wprowadzono dopłaty do nawozów. Zostały one zrealizowane po raz pierwszy w 2022 r., dotyczyły nawozów zakupionych od 1 września 2021 do 15 maja 2022 r. Ustalane były na podstawie różnicy w cenie zakupu nawozu oraz średniej ceny z okresu od 1 września 2020 do 15 maja 2021 i wynosiły maksymalnie 500 zł do hektara. Analogicznie naliczono dopłatę w 2023 r. Dzięki tym płatnościom suma dopłat w latach 2022–2023 była wyższa w stosunku do 2021 r. (tab. 1).

W latach 2021–2023 zaobserwowano zmiany kosztów produkcji dla obu upraw. Największy udział w strukturze kosztów miało nawożenie, spowodowane to było znacznym wzrostem cen nawozów mineralnych. Cena saletry amonowej w 2021 r. wynosiła 995 zł·t<sup>-1</sup>, zaś w 2023 r. już 4800 zł·t<sup>-1</sup>. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku nawozów NPK (w 2021 r. cena nawozu NPK 5-20-30 wynosiła 1450 zł·t<sup>-1</sup>, a w 2023 r. wzrosła do 4300 zł·t<sup>-1</sup>). Koszty nawożenia dolistnego ulegały relatywnie mniejszym zmianom. Nie wpływały one znacząco na podwyższenie kosztów produkcji. Najwyższe koszty całkowite w uprawie pszenicy zaobserwowano w 2023 r. i były one o 317,6 zł·ha<sup>-1</sup> wyższe niż w 2022 r. i o 227,4 zł·ha<sup>-1</sup> wyższe niż w 2021 r. W produkcji jęczmienia koszty całkowite w 2023 r. były niższe niż w poprzednich latach ze względu na zmiany w agrotechnice. Zmiany te polegały na ograniczeniu dawek nawozów mineralnych. Spowodowało to nieznaczne zmniejszenie plonowania lecz korzystnie wpłynęło na końcowy wynik ekonomiczny. Pozostałe zabiegi nie ulegały zmianom. W 2021 r. koszty były najwyższe (tab. 2).

Tabela 2. Koszty produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w latach 2021-2023 (zł·ha<sup>-1</sup>)  
Table 2. Costs of winter wheat and spring barley production from 2021 to 2023 (PLN·ha<sup>-1</sup>)

| Wyszczególnienie/Specification  | Pszenica ozima/ Winter wheat |        |        | Jęczmień jary/ Spring barley |        |        |
|---|------------------------------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|
|   | 2021                         | 2022   | 2023   | 2021                         | 2022   | 2023   |
| Koszty bezpośrednie/ Direct costs   | 1708,3                       | 1878,3 | 2214,6 | 1235,4                       | 1296,2 | 830,9  |
| Materiał siewny/ Seed   | 186,4                        | 187,2  | 116,2  | 141,3                        | 152,4  | 103,7  |
| Nawozy mineralne/ Mineral fertilisers                                       | 893,1                        | 1255,4 | 1632,7 | 704,5                        | 853,7  | 381,6  |
| Nawożenie dolistne/ Foliar fertilisation                                    | 97,0                         | 102,6  | 111,5  | 111,7                        | 95,7   | 116,8  |
| Ochrona roślin/ Plant protection  | 531,3                        | 333,1  | 354,2  | 277,9                        | 194,4  | 228,8  |
| Koszty pośrednie/ Indirect costs  | 1433,8                       | 1173,6 | 1154,9 | 1102,0                       | 958,4  | 827,8  |
| Paliwo/Fuel   | 561,8                        | 535,2  | 487,8  | 530,0                        | 535,2  | 390,2  |
| Podatek rolny/ Agricultural tax   | 112,0                        | 93,3   | 93,3   | 112,0                        | 93,3   | 93,3   |
| Pozostałe koszty pośrednie<br>Other indirect costs                          | 760,0                        | 545,2  | 573,9  | 460,0                        | 330,0  | 344,3  |
| Koszty całkowite/ Total costs   | 3142,1                       | 3051,9 | 3369,5 | 2337,4                       | 2254,6 | 1658,8 |
| Koszt jednostkowy (zł·t <sup>-1</sup> )<br>Unit cost (PLN·t <sup>-1</sup> ) | 534,4                        | 484,4  | 552,4  | 751,6                        | 536,8  | 473,9  |

Źródło: oprac. na podst. danych z badanego gospodarstwa rolnego  
Source: based on data from the surveyed farm

Nadwyżka bezpośrednia oraz dochód z działalności to kategorie ekonomiczne, które są miernikiem oceny uzyskanych efektów. Wartość nadwyżki bezpośredniej będącej nadwyżką wartości produkcji nad kosztami bezpośrednimi w dwóch pierwszych latach badań była znacznie wyższa w przypadku pszenicy ozimej, osiągała ona odpowiednio 257,1% oraz 189,4% poziomu nadwyżki jęczmienia jarego. Natomiast w 2023 r. to jęczmień jary wygenerował nadwyżkę ( $487,8 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), natomiast w przypadku pszenicy była ona ujemna. Podobną tendencję można obserwować w odniesieniu do dochodu z działalności. W 2023 r. bez uwzględnienia dopłat rolnik osiągnął stratę zarówno w produkcji pszenicy ozimej ( $-1828,2 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), jak również jęczmienia jarego ( $-666,2 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Przy uwzględnieniu dopłat oraz zwrotu akcyzy za paliwo, jęczmień generował dochód wynoszący  $381,8 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ , natomiast pszenica stratę ( $-780,2 \text{ zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Wynikało to ze znacznie niższych kosztów produkcji jęczmienia. Pozwoliło to nawet przy relatywnie niskim poziomie plonowania osiągnąć lepsze wyniki ekonomiczne niż w przypadku pszenicy. Analizując jednak trzy lata gospodarcze, można zauważyć pogarszającą się dochodowość produkcji obu zbóż (tab. 3).

Tabela 3. Nadwyżka bezpośrednia i dochód z uprawy pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w latach 2021–2023 ( $\text{zł} \cdot \text{ha}^{-1}$ )

Table 3. Gross margin and income from winter wheat and spring barley cultivation in 2021–2023 ( $\text{PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$ )

| Kategoria ekonomiczna<br>Economic category  | Pszenica ozima/ Winter wheat |        |         | Jęczmień jary/ Spring barley |        |        |
|---|------------------------------|--------|---------|------------------------------|--------|--------|
|   | 2021                         | 2022   | 2023    | 2021                         | 2022   | 2023   |
| Nadwyżka bezpośrednia<br>Gross margin   | 6817,7                       | 1910,4 | -218,2  | 2652,1                       | 1008,4 | 487,8  |
| Dochód z działalności<br>bez dopłat<br>Income without subsidies   | 5383,9                       | 274,4  | -1828,2 | 1550,1                       | -327,6 | -666,2 |
| Dochód z działalności<br>z dopłatami<br>Income with subsidies   | 6383,3                       | 3508,1 | -923,6  | 2594,5                       | 1543,1 | 238,3  |
| Dochód z działalności<br>z dopłatami i ze zwrotem<br>podatku akcyzowego<br>Income with subsidies<br>and excise tax refund | 6483,3                       | 3579,8 | -780,2  | 2649,5                       | 1614,9 | 381,8  |

Źródło: oprac. na podst. danych z badanego gospodarstwa rolnego  
Source: based on data from the surveyed farm

Analizę dochodowości produkcji wzbogacono wskaźnikami sprawności ekonomicznej, odnoszącymi się do ponoszonych kosztów oraz osiąganych wyników ekonomicznych (tab. 4). Pozwalają one stwierdzić, że w 2021 r. pszenica ozima była znacznie bardziej opłacalną uprawą niż jęczmień jary. Świadczy o tym wskaźnik opłacalności wynoszący 271,4% (dla jęczmienia 166,3%) oraz wartość nadwyżki bezpośredniej z 1 dt ziarna w wysokości  $115,9 \text{ zł} \cdot \text{dt}^{-1}$  (dla jęczmienia  $85,28 \text{ zł} \cdot \text{dt}^{-1}$ ). Ostatni rok badań zmienił tę sytuację. Wskaźnik opłacalności produkcji (nieuwzględniający dopłat) zarówno w uprawie pszenicy, jak i jęczmienia był niższy niż 100%, choć w przypadku jęczmienia



osiągał korzystniejszy poziom. Dopłaty otrzymane przez rolnika pozwoliły rolnikowi przy zmniejszonym poziomie plonowania osiągnąć niski, jednak dodatni wynik finansowy z uprawy jęczmienia. Kwestia dopłat bezpośrednich budzi wiele kontrowersji, zwłaszcza maksymalnie dopuszczalne przesunięcie środków z funduszy strukturalnych na dopłaty bezpośrednie. Oznacza to wyraźne uszczuplenie możliwości finansowania działań modernizacyjnych w rolnictwie. Z badań Drygasa i Nurzyńskiej [2021] wynika, że w gospodarstwach małych (do 5 ha) stanowią one ważny dodatek do budżetu domowego (funkcja socjalna), ale nie są to fundusze wystarczające, aby stanowiły impuls do rozwoju tych gospodarstw. Ponadto w literaturze odnaleźć można badania potwierdzające, że płatności bezpośrednie nadmiernie uzależniają rolników od wspólnotowych finansów, co w długotrwałej perspektywie prowadzi do nieracjonalnych zachowań producentów rolnych oraz ograniczają zainteresowanie rolników poprawą efektywności gospodarowania. Z drugiej jednak strony dopłaty bezpośrednie stanowią główny instrument wspierania i stabilizacji dochodów rolniczych.

Tabela 4. Wskaźniki sprawności ekonomicznej  
Table 4. Economic efficiency indices

| Wskaźnik<br>Indicator   | Pszenica ozima/ Winter wheat |       |       | Jęczmień jary/ Spring barley |       |       |
|---|------------------------------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|
|   | 2021                         | 2022  | 2023  | 2021                         | 2022  | 2023  |
| Koszty bezpośrednie na 1 dt produktu głównego (zł·dt <sup>-1</sup> )<br>Direct costs per 1 dt of main product (PLN·dt <sup>-1</sup> )   | 29,05                        | 29,81 | 36,30 | 39,72                        | 30,86 | 23,74 |
| Wartość produkcji ogółem na 1 zł kosztów bezpośrednich (zł)<br>Production value per 1 dt of direct costs (PLN)                          | 4,99                         | 1,73  | 1,30  | 3,15                         | 2,17  | 1,98  |
| Koszty bezpośrednie na 1 zł nadwyżki bezpośredniej (zł)<br>Direct costs per 1 PLN of gross margin (PLN)                                 | 0,25                         | 0,98  | –     | 0,46                         | 1,29  | 1,70  |
| Nadwyżka bezpośrednia na 1 dt produktu głównego (zł·dt <sup>-1</sup> )<br>Gross margin per 1 dt of main product (PLN·dt <sup>-1</sup> ) | 115,95                       | 30,32 | –3,58 | 85,28                        | 24,01 | 13,94 |
| Wskaźnik opłacalności<br>Profitability index (%)  | 271,4                        | 106,5 | 85,1  | 166,3                        | 124,9 | 99,2  |

Źródło: oprac. na podst. danych z badanego gospodarstwa rolnego  
Source: based on data from the surveyed farm

Badania wykazały, że opłacalność produkcji badanych zbóż odznaczała się zmiennością w czasie, wynikającą głównie z uwarunkowań rynkowych. Warunki atmosferyczne w przypadku badanego gospodarstwa we wszystkich badanych latach były dość stabilne i nie wpływały znacząco na zróżnicowanie plonowania. Potwierdzają to także dane US w Lublinie [2023]. Ponadto należy zauważyć, że według danych GUS [2024] w 2023 r. zbiory pszenicy w Polsce były o 2% niższe w stosunku do roku poprzedniego,

a w przypadku jęczmienia o 2,5% wyższe, różnice te więc nie były znaczące. Natomiast zmianie uległy uwarunkowania rynkowe.

Zmienna sytuacja rynkowa wzmacnia potrzebę stałego monitorowania ponoszonych kosztów i osiąganych przychodów. Potwierdzają to także badania Skarżyńskiej i Pietrychy [2018], którzy wskazują na konieczność minimalizowania kosztów produkcji w celu maksymalizowania dochodu. Badania nad opłacalnością zbóż dowodzą jej zmienności, jednak ostatnie lata przyniosły większą niż zwykle niestabilność na rynku zbóż. Z analiz Augustyńskiej i Czułowskiej [2022] wynika, że w 2021 r. z uprawy pszenicy uzyskano dochód w wysokości 4548 zł·ha<sup>-1</sup>, a plon osiągnął poziom 6,82 t·ha<sup>-1</sup>. W badanym gospodarstwie rolnym uzyskano wyższy dochód (o 1935,33 zł·ha<sup>-1</sup>) mimo niższego o 0,94 t·ha<sup>-1</sup> plonu, wiązało się to z wyższą o 381,7 zł·t<sup>-1</sup> ceną sprzedaży. Poniesiono również o 13% niższe koszty produkcji. Opłacalność produkcji jęczmienia na przestrzeni badanych lat także ulegała zmianom. Na zmienność dochodowości tego zboża wskazują także Liszewski i in. [2015], którzy dowiedli także, że plon jęczmienia zależny jest od nawożenia mineralnego, warunków środowiskowych i doboru odpowiednich odmian. Augustyńska i Czułowska [2022], badając opłacalność produkcji jęczmienia jarego, wykazały, że w 2021 r. uległa ona poprawie w stosunku do roku poprzedniego. Z ich badań wynika, że dochód z działalności w 2021 r. wyniósł 2581 zł·ha<sup>-1</sup>. Pomimo osiągniętego niższego plonu niż w poprzednim roku (5,17 t·ha<sup>-1</sup>) uzyskano wyższe dochody. Przyczyniła się do tego korzystna cena ziarna, która wyniosła 758,50 zł·t<sup>-1</sup>. Porównując wyniki badań z analizowanego gospodarstwa, zauważono analogiczną tendencję. Przy plonowaniu niższym niż rok wcześniej i znacznie niższym niż wynika z badań wyżej wymienionych autorów, otrzymano dochód nieznacznie wyższy (2649,5 zł·ha<sup>-1</sup>), co było wynikiem wyższej ceny sprzedaży ziarna. Badania Augustyńskiej i Czułowskiej [2022] wykazały ponadto, że dochód z uprawy pszenicy ozimej i jęczmienia jarego uzależniony jest także od skali produkcji. Najkorzystniejsze wyniki ekonomiczne uzyskiwały gospodarstwa rolne uprawiające te zboża na dużą skalę (20–50 ha).

#### PODSUMOWANIE

Specyfiką produkcji roślinnej jest jej uzależnienie od warunków atmosferycznych. Jednak, jak pokazały badania, nie jest to jedyne źródło ryzyka tej produkcji. Z uwagi na to, że rolnik jest cenobiorcą, jego dochody zależne są w znacznej mierze od uwarunkowań rynkowych. Zboża, przynoszące stabilny i pewny dochód stały się uprawą obciążoną ogromnym ryzykiem dla rolników ze względu na nadprodukcję, problemy ze zbytem, wzrost kosztów środków produkcji oraz niską cenę skupu, która nie pozwala osiągnąć zadowalającego poziomu dochodów.

W opracowaniu analizą objęto opłacalność produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w trzech bardzo różnych pod względem uwarunkowań rynkowych latach. W latach 2021–2022 większą konkurencyjnością pod względem dochodowości produkcji odznaczała się pszenica. Różnica w dochodzie z 1 ha na korzyść tego zboża wynosiła w cenach stałych z 2021 r. 3833,8 zł oraz 1965,0 zł, odpowiednio w 2021 i 2022 r. Natomiast mniejszą wrażliwością na niekorzystne warunki rynkowe w 2023 r. charakteryzował się jęczmień jary. Było to wynikiem niższych niż w przypadku pszenicy ozimej kosztów produkcji, będących konsekwencją nieznacznie niższych cen zakupu nawozów mineralnych (zwłaszcza saletrzaku) oraz racjonalizacji nawożenia mineralnego. Na podstawie

przeprowadzonych badań oraz analizy sytuacji rynkowej w ostatnich latach można sformułować zalecenie skierowane do producentów rolnych dotyczące posiłkowania się w podejmowaniu decyzji produkcyjnych informacjami dotyczącymi trendów rynkowych w zakresie kształtowania się cen produktów rolnych i środków produkcji, a także podejmowania odpowiednich działań zaradczych. Wydaje się także, że ważną rolę w tym względzie powinny odegrać instytucje doradcze oraz pozostałe instytucje otoczenia rolnictwa. Ponadto istotną rolę odgrywa racjonalizowanie procesu technologicznego. Wyniki badań pokazały, że ograniczenie nawożenia nie spowodowało znacznego spadku plonowania, a w sytuacji niskiego poziomu cen zbytu przyczyniło się do korzystniejszego wyniku ekonomicznego. Niestabilność dochodów z uprawy zbóż jest także argumentem dla rolników do częściowego ich zastępowania uprawami bardziej dochodowymi.

#### PIŚMIENNICTWO

- Agrolok, 2024. Notowania cen pszenicy (ceny netto). <https://www.agrolok.pl/notowania/notowania-cen-pszenicy.htm> [dostęp: 14.05.2024].
- Ahmed K., 2024. Wheat prices soften in 2024, but risks tilted to the upside. Oxford Economics. <https://www.oxfordeconomics.com/resource/wheat-prices-soften-in-2024-but-risks-tilted-to-the-upside/> [dostęp: 20.05.2024].
- Augustyńska I., Czułowska M., 2022. Produkcja, koszty i dochody wybranych produktów rolniczych w latach 2020–2021. IERiGŻ–PIB, Warszawa.
- Bułkowska M., Bazhenova H., 2023. Direct and indirect consequences of the war in Ukraine for Polish trade in agri-food products. *Probl. Agric. Econ.* 376(3), 66–90. <https://doi.org/10.30858/zer/170892>
- Czyżewski A., Kryszak Ł., 2015. Relacje cenowe w rolnictwie polskim a dochodowość gospodarstw rolnych i gospodarstw domowych rolników. *Probl. Rol. Świat.* 15(3), 17–29.
- Drygas M., Nurzyńska I., 2021. Pożądana struktura wsparcia w ramach wspólnej polityki rolnej Unii Europejskiej po 2020 roku oraz cele polityki krajowej w świetle globalnych wyzwań modernizacyjnych wobec polskiego rolnictwa. IRWiR, Warszawa.
- Eurostat, 2024a. Crop production. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> [dostęp: 21.01.2023].
- Eurostat, 2024b. EU trade since 1999 by SITC. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ds-018995\\_custom\\_12333118/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ds-018995_custom_12333118/default/table?lang=en) [dostęp: 20.05.2024].
- FAO, 2023. Food Outlook – Biannual report on global food markets. Rome.
- Gołębiewski J., Stefańczyk J., 2023. Czynniki i kierunki zmian na rynku zbóż w Polsce w warunkach wojny w Ukrainie. *Annals PAAAE* 25(4), 60–75.
- Goraj L., Mańko S., 2009. Rachunkowość i analiza ekonomiczna w indywidualnym gospodarstwie rolnym. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Grzegorzczak W., 2015. Studium przypadku jako metoda badawcza i dydaktyczna w naukach o zarządzaniu. W: W. Grzegorzczak (red.), *Wybrane problemy zarządzania i finansów. Studia przypadków*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 9–16.
- GUS, 2022. Powszechny spis rolny 2020. Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2020 r. Warszawa.
- GUS, 2023a. Rolnictwo w 2022 roku. Warszawa.
- GUS, 2023b. Wynikowy szacunek głównych ziemiopłodów rolnych i ogrodniczych w 2023 r. Informacje sygnałowe z 18.12.2023 r.
- GUS, 2024. Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2023 r. Warszawa.
- Hamulczuk M., 2014. Ryzyko cenowe a zmienność cen i relacji cenowych w rolnictwie. *Rocz. Nauk. Ekon. Rol. Rozw. Obsz. Wiej.* 101(4), 54–67.

- Hamulczuk M., Cherevyk D., Makarchuk O., Kuts T., Voliak L., 2023. Integration of Ukrainian grain markets with foreign markets during Russia's invasion of Ukraine. *Probl. Agric. Econ.* 377(4), 1–25. <https://doi.org/10.30858/zer/177396>
- Hamulczuk M., Skrzypczyk M., 2022. European Union agri-food prices during Covid-19 and their selected determinants. *Probl. Agric. Econ.* 371(2), 5–27. <https://doi.org/10.30858/zer/147950>
- Jędruchniewicz A., Kozak S., Maśniak J., Mikuła A., 2024. Kanały i mechanizmy oddziaływania pandemii COVID-19 na rolnictwo w Polsce. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Kopiński J., Matyka M., 2016. Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie. *Zag. Ekon. Rol.* 1(346), 57–79. KOWR, 2020. Rynek zbóż w Polsce. Warszawa.
- KOWR, 2023. Wyniki polskiego handlu zagranicznego towarami rolno-spożywczymi za cały 2022 r. – rekordowy wzrost wartości polskiego eksportu. Biuro Analiz i Strategii, Warszawa.
- Liszewski M., Zalewski D., Zubowski K., 2015. Ocena opłacalności uprawy jęczmienia jarego w zależności od intensywności technologii w warunkach województwa dolnośląskiego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 583, 97–105.
- Łopaciuk W., Pasińska D., Szajner P., Rosiak E., Zaremba Ł., Dzwonkowski W., Hryszko K., Rola K., 2023. Sytuacja na rynkach rolnych. W: S. Łaba (red.), *Analiza sytuacji ekonomiczno-produkcyjnej rolnictwa i gospodarki żywnościowej na początku trzeciej dekady XXI wieku*. IERiGŻ-PIB, Warszawa, 269–306.
- NIK, 2023. Działania organów państwa w zakresie importu i obrotu zboża i rzepaku z Ukrainy. Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Nowak A., Haliniarz M., Kwiatkowski C., 2014. Aspekty ekonomiczne wybranych technologii produkcji pszenicy jarej. *Rocz. Nauk. SERiA* 16(2), 200–205.
- Pizło W., 2009. Studium przypadku jako metoda badawcza w naukach ekonomicznych. *Rocz. Nauk. SERiA* 11(5), 246–251.
- Sadłowski A., Brdulak J., Budzyńska A., 2023. The transport of Ukrainian grain through Poland and the domestic grain market. *Hum. Social Sci. Res. J.* 30(2), 109–119. <http://doi.org/10.7862/rz.2023.hss.19>
- Skarżyńska A., 2015. Czynniki warunkujące opłacalność produkcji wybranych produktów rolniczych w perspektywie 2020 roku. *Zag. Ekon. Rolnej* 1(342), 57–73. <http://doi.org/10.5604/00441600.1146912>
- Skarżyńska A., Pietrych Ł., 2018. Projekcja opłacalności uprawy zbóż w Polsce w 2022 roku na tle prognozy produkcji zbóż w Unii Europejskiej do 2030 roku. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Probl. Rol. Świat.* 18(1), 224–234. <http://doi.org/10.22630/PRS.2018.18.1.21>
- Sulek A., Harasim A., 2022. Plonowanie i efekty ekonomiczne produkcji pszenicy ozimej i jarej w stanowisku po buraku cukrowym. *Agron. Sci.* 77(2), 91–103. <http://doi.org/10.24326/as.2022.2.8>
- Szajner P., 2020. Wpływ pandemii COVID-19 na sytuację na rynkach rolnych w Polsce. *Ubezpiec. Rol. – Mat. St.* 1(73), 73–115.
- Śmiglak-Krajewska M., 2019. Agricultural risk and its perception among protein plant farmers. *Annals PAAAE* 3, 459–469. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.2859>
- US, 2023. Rolnictwo w województwie lubelskim w 2022 roku. Urząd Statystyczny w Lublinie.
- USDA, 2024. Grain: world markets and trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service, May 2024.

**Źródło finansowania:** Ze środków dotacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznanej Katedrze Ekonomii i Agrobiznesu, numer grantu RKA.SUBB.WRA.19.022.RiO.2024.

**Abstract.** The paper examines the profitability of winter wheat and spring barley production under various market conditions. This is a case study of an agricultural holding in Lublin voivodeship that specialises in cereal growing, among other activities. Our study spanned from 2021 to 2023. It showed that Polish cereal producers were negatively impacted in their final year due to the influx of cereal grains from Ukraine. Without subsidies, the farmer would have incurred a loss of  $-1828,2 \text{ PLN}\cdot\text{ha}^{-1}$  from growing winter wheat and  $-666,2 \text{ PLN}\cdot\text{ha}^{-1}$  from spring barley in 2023. A comparison of profitability between winter wheat and spring barley production illustrated an explicit advantage of the former cereal during the first two years under review. In the final year, barley was more profitable due to reduced production costs. On the basis of the research carried out and the analysis of the market situation in recent years, a recommendation was made to farmers. In the process of making production decisions, it is necessary to use information on market trends in the price formation of agricultural products and inputs.

**Keywords:** profitability, cereal cultivation, winter wheat, spring barley, costs, income

Otrzymano/Received: 10.02.2024  
Zaakceptowano/Accepted: 20.08.2024  
Opublikowano/Published: 02.12.2024