

dr Konrad Prandecki*
dr Edyta Gajos**
mgr inż. Joanna Jaroszewska***

WYKORZYSTANIE WODY W ROLNICTWIE POLSKIM NA TLE KRAJÓW UNII EUROPEJSKIEJ

WATER USE IN POLISH AGRICULTURE AGAINST THE BACKGROUND OF EUROPEAN UNION COUNTRIES

Abstract

The article describes issues related to the availability, abstraction and consumption of water in agriculture. The significance of water for the sector is crucial. However, farmers do not put much attention to it and treat water as a free good without any value. Changes in availability, volume of abstraction and the water footprint point out that water is a growing problem in Poland and more attention should be paid to it. Although water consumption in Polish agriculture is one of the lowest among European Union countries it is still high in comparison to water resources. Additionally, the problem of the quality of data related to water was analyzed in the article. The available data are fragmentary and often based on estimates, rather than on actual calculation. This applies to virtually all European countries.

Keywords: water use, agriculture, valuation

JEL classification: Q1, Q15, Q25

* Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ogólnej Ekonomiki Rolnictwa; konrad.prandecki@ierigz.waw.pl

** Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ogólnej Ekonomiki Rolnictwa; edyta.gajos@ierigz.waw.pl

*** Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ogólnej Ekonomiki Rolnictwa; joanna.jaroszewska@ierigz.waw.pl

Wstęp

Woda jest jednym z podstawowych czynników produkcji w rolnictwie. To powoduje, że jej znaczenie w tym sektorze jest kluczowe. Przez długi czas była ona traktowana jako dobro wolne, jednakże ostatnie zmiany prawne, tj. wprowadzenie opłat za wodę w rolnictwie oraz zmiany uwarunkowań produkcji rolnej (przejawiające się głównie w postaci wzrostu oczekiwań zwiększenia produktywności oraz w narastaniu ryzyka naruszenia dotychczasowych cykli hydrologicznych w wyniku zmian klimatycznych), powodują, że problem gospodarowania wodą w rolnictwie staje się coraz bardziej istotny.

Tempo i skala zmian w zakresie świadomości wpływu rolnictwa na dostępność wody są jednak wciąż niewielkie, przez co wodę w tym sektorze traktuje się jako dobro wolne, któremu nie poświęca się zbyt dużo uwagi. Tym samym w rolnictwie wybór praktyk rolniczych nie uwzględnia efektów zewnętrznych oddziałujących na dostępność wody. Zmiana tego nastawienia wymaga podejmowania działań zmierzających w kierunku wyceny wartości wody w rolnictwie oraz stworzenia bodźców umożliwiających internalizację efektów zewnętrznych produkcji rolnej wpływających na dostępność wody. Warunkiem wstępnym, koniecznym do realizacji powyższych działań, jest precyzyjne określenie wielkości zasobów i przepływów fizycznych wody w rolnictwie. Dotychczasowe analizy z tego zakresu mają charakter szacunkowy i nie w pełni wyjaśniają problem.

Celem niniejszego opracowania jest próba przedstawienia sytuacji gospodarki wodą w sektorze polskiego rolnictwa na tle innych krajów Unii Europejskiej (UE). Uzyskane wyniki mogą posłużyć do bardziej złożonych badań dotyczących ekonomicznych aspektów użytkowania wody w rolnictwie. Badanie przeprowadzono na podstawie dostępnej literatury przedmiotu oraz danych Eurostat, OECD i FAO.

1. Zasoby wody

W zakresie zasobów wody kluczowe są dwa parametry – jej ilość i jakość. Szacuje się, że Europa posiada bogate zasoby wodne, ale są one nierównomiernie rozłożone. Na wykresie 1 zamieszczono średnie wielkości odnawialnych zasobów wody liczone w długim okresie¹. Według przedstawionych danych Polska charakteryzuje się ubogimi zasobami wodnymi, tj. średnio około 60 mld m³, co daje jej 16. miejsce wśród państw UE. Jednocześnie szacuje się, że w porach suchych ta wartość może spadać nawet poniżej 40 mld m³ i jest to 3–4 razy mniej w porównaniu

¹ Średnia roczna długoterminowa (*Long-term Annual average – LTAA*) – minimalny okres wykorzystany do obliczeń średnich rocznych z wielolecia wynosi 30 lat.

z krajami o najwyższych zasobach – Francją (191 mld m³), Niemcami (188 mld m³) i Szwecją (185,8 mld m³). Zdolności krajowej retencji powierzchniowej szacuje się na 18,2 mld m³ w 2856 jeziorach o powierzchni ponad 10 ha oraz 5 mld m³ w zbiornikach sztucznych. Jest to zbyt mało, aby ograniczać sezonowe skutki niedoboru i nadmiaru wód.

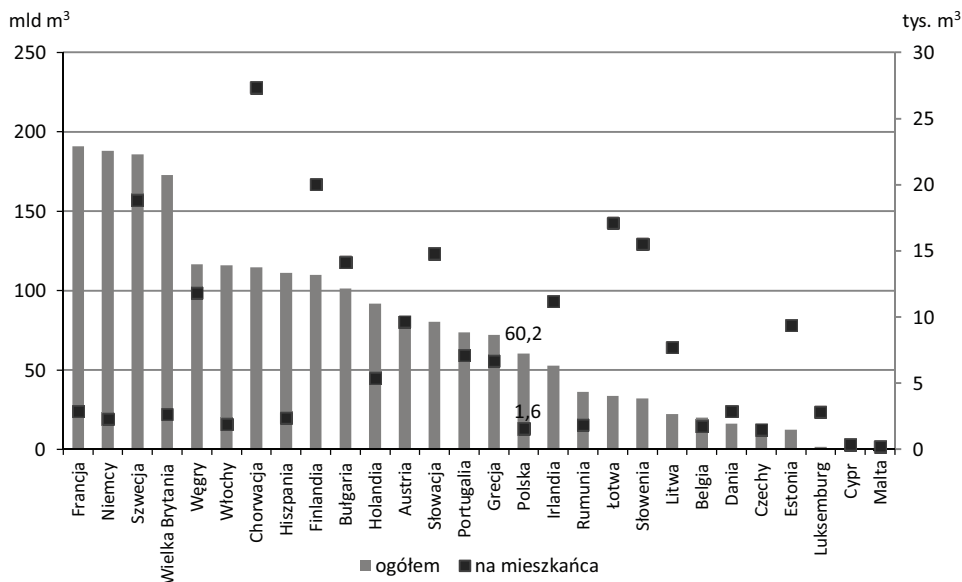
Problem z dostępnością wody coraz częściej podnoszony jest także w literaturze przedmiotu². Przewiduje się, że zmiany klimatu wpłyną na wielkość produkcji rolniczej³, a to w połączeniu ze wzrastającym zapotrzebowaniem na żywność przyczyni się do ogromnego globalnego ryzyka dotyczącego bezpieczeństwa żywnościowego. W Polsce przejawem zmian klimatycznych są m.in. coraz częściej pojawiające się susze. W ostatnich latach odnotowywano je niemal co roku, tj. w 2014, 2015, 2016 i 2018 roku⁴.

Taka sytuacja powoduje, że niezbędny jest stały monitoring zasobów, poboru i zużycia wody. Najbardziej powszechnym wskaźnikiem badania krajowego niedoboru wody jest wskaźnik dostępności wód odnawialnych w przeliczeniu na 1 mieszkańca na rok – LTAA (por. wykres 1). Przedstawione dane świadczą o dużym ich zróżnicowaniu w krajach UE. W Polsce było to niecałe 2 tys. m³ na mieszkańca, co daje jej 25. miejsce wśród państw UE. Podobny poziom odnotowuje się w Rumunii czy Czechach. Najwyższe zasoby wody słodkiej stwierdzono natomiast w Chorwacji, gdzie średnia roczna długoterminowa wyniosła 27,3 tys. m³ na mieszkańca, a w dalszej kolejności wysokimi zasobami charakteryzują się Finlandia (20 tys. m³ na mieszkańca) oraz Szwecja (18,9 tys. m³ na mieszkańca). Są to państwa górzyste i słabo zaludnione. Tymczasem Polska czy Czechy to kraje o stosunkowo dużej liczbie ludności. Różnice w zaludnieniu mają tak samo duży wpływ na wartości wskaźnika jak same zasoby wody. Warto jednak podkreślić, że i w tym wypadku Polska ma niskie zasoby wody na tle pozostałych krajów UE.

² Eurostat, *Environmental statistics and accounts in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2010; FAO, *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London 2011; EEA, *European waters – current status and future challenges*, Synthesis, No 9/2012, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2012; FAO, *Towards a water and food secure future critical perspectives for policy-makers*, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome 2015; WWAP, *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs*, UNESCO, Paris 2016.

³ IPCC, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)], IPCC, Switzerland, Geneva 2014.

⁴ Dane pochodzą z prezentacji dotyczącej zagrożenia suszą rolniczą, przygotowanej w ramach projektu: „Opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”.



Wykres 1. Odnawialne zasoby wody powierzchniowej jako średnia roczna długoterminowa (LTAA)

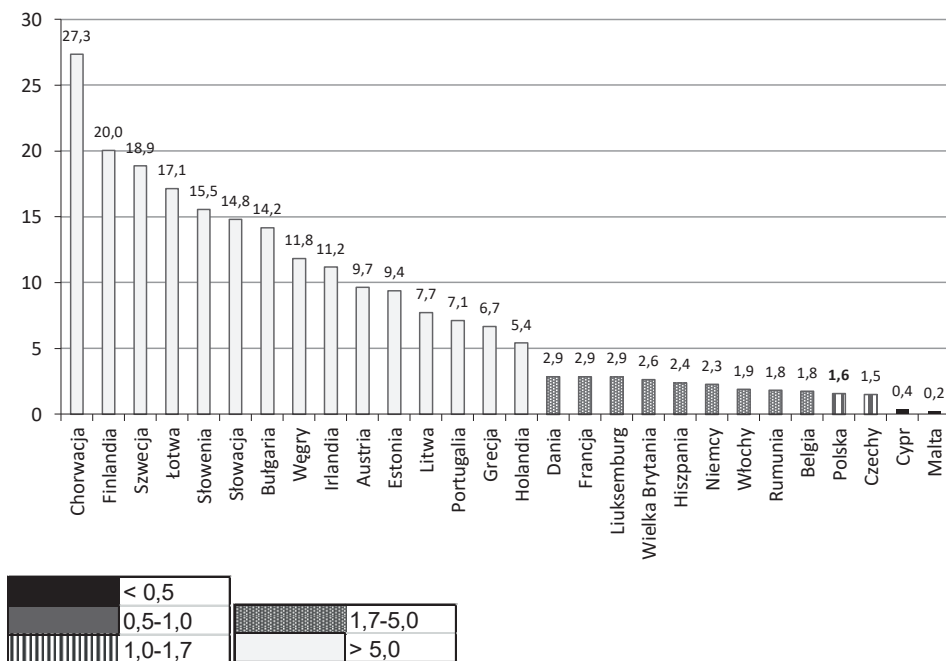
Źródło: opracowanie własne, Eurostat: Renewable fresh waterresources [env_wat_res] [dostęp: 29.03.2019].

Aby lepiej zobrazować sytuację w zakresie zasobów wody, na wykresie 2 przedstawiono jej wartości progowe w przeliczeniu na 1 mieszkańca jako wskaźnik informujący o poziomie stresu wodnego. Według WWAP⁵ kraj lub obszar, którego dotyczy stres wodny, to obszar, gdzie zasoby wody odnawialnej spadają poniżej 1700 m³ na mieszkańca rocznie. Natomiast obszar, którego dotyczy niedobór wody, to obszar, gdzie dostawy wody spadają poniżej 1000 m³ na mieszkańca rocznie. Wyróżnia się również całkowity niedobór wody, który występuje przy wartości poniżej 500 m³ na mieszkańca rocznie. Polska ponownie wyróżnia się zatem jednym z najmniejszych zasobów wód odnawialnych na 1 mieszkańca, na równi z Czechami (odpowiednio 1,6 i 1,5 tys. m³ na mieszkańca na rok oraz 25. i 26. miejsce wśród krajów UE), co według przyjętej skali oznacza, że zarówno Polski, jak i Czech dotyczy stres wodny. Sytuacja Polski pod względem zasobów wodnych jest więc niepewna. W literaturze przedmiotu podkreśla się w wypadku Polski jako priorytet małą retencję oraz oszczędne jej wykorzystywanie⁶. Z kolei krytyczna sytuacja dotyczy Malty i Cypru, ponieważ występuje tam całkowity

⁵ WWAP, *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs*, UNESCO, Paris 2016.

⁶ W. Mioduszewski, *Woda na obszarach wiejskich*, „Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie”, t. 6, z. 1(16), Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Falenty 2006, s. 277–295.

niedobór wody. Na jednego mieszkańca przypada zaledwie 0,2–0,4 tys. m³ wody na rok (wykres 2). Większości państw Unii Europejskiej problem z niedoborem lub ze stresem wodnym w ogóle nie dotyczy. Najbardziej stabilna sytuacja pod względem zasobów słodkiej wody występuje w Chorwacji – przypada tam średnio ponad 27,3 tys. m³ wody słodkiej na mieszkańca na rok.



Wykres 2. Odnawialne zasoby wody powierzchniowej, średnia roczna długoterminowa (LTAA*) (w 1000 m³ na osobę)

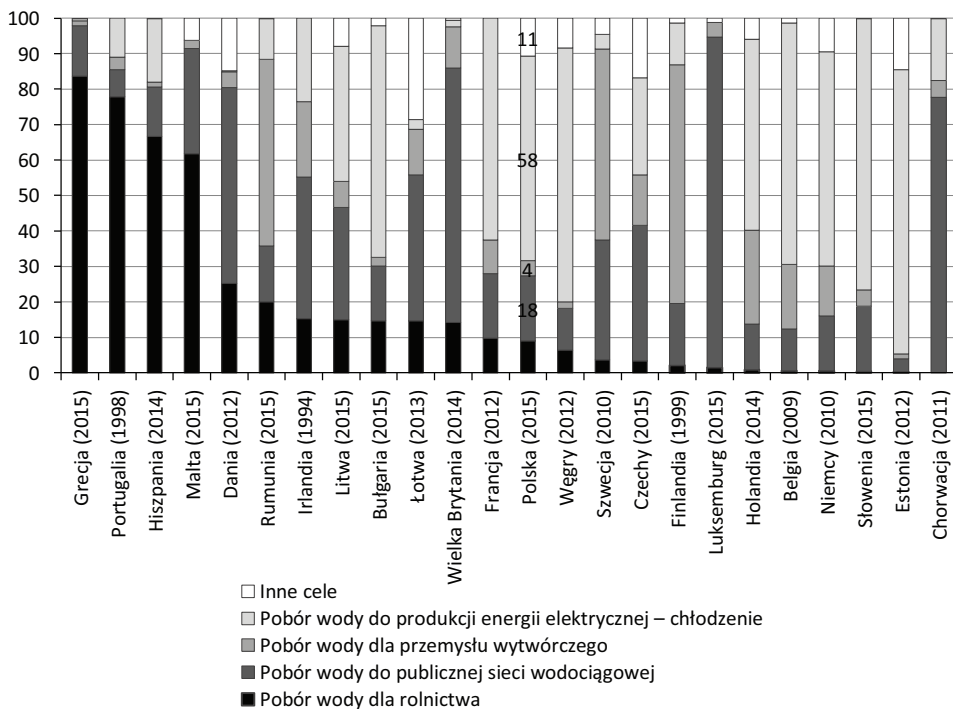
* LTAA (średnia roczna długoterminowa) – minimalny okres wykorzystany do obliczeń średnich rocznych z wielolecia wynosi 30 lat.

Źródło: opracowanie własne, Eurostat, Renewable fresh waterresources [env_wat_res] [dostęp: 12.10.2018].

2. Pobór wody i kierunki jego wykorzystania

Dominującym kierunkiem wykorzystania pobieranej wody są cele energetyczne (wykres 3), co jest widoczne w dziewięciu badanych krajach, tj. w Estonii, która na ten cel przeznaczająca około 80% pobieranej wody w stosunku do całego poboru wody, w Słowenii – 77%, na Węgrzech – 71%, w Belgii – 68%, w Bułgarii – 65%, we Francji – 63% oraz w Polsce – 58%. W trzech krajach dominującym

kierunkiem przeznaczenia pobieranej wody jest przemysł. Są to: Finlandia – 67%, Szwecja – 54% i Rumunia – 53%. W Polsce na ten cel przeznacza się tylko 4% wody. W czterech krajach pobraną wodę przeznacza się głównie na cele zaopatrzenia ludności w wodę pitną, tj. w: Luksemburgu – 93%, Chorwacji – 78%, Wielkiej Brytanii – 72% i Danii – 55%. W Polsce na ten cel przeznacza się 18% wody. Wodę na cele rolnictwa wykorzystują przede wszystkim kraje południowej Europy, gdzie panuje bardziej suchy klimat (Grecja 84%, Portugalia 78%, Hiszpania 67% i Malta 62%). Dla porównania w Polsce na ten cel przeznacza się jedynie 9% wody.



Wykres 3. Procentowy pobór wody według sektorów gospodarki w państwach Unii Europejskiej

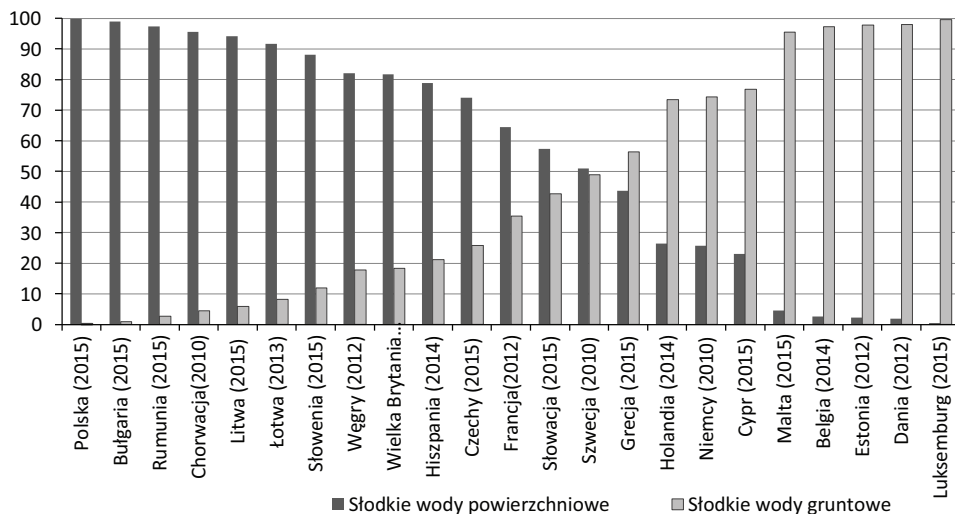
* dane za ostatni dostępny rok (w nawiasie)

** brak danych dla Słowacji, Włoch, Cypru i Austrii

Źródło: opracowanie własne, Eurostat: Annual freshwater abstraction by source and sector [env_wat_abs] [dostęp: 12.10.2018].

Duże zużycie wody w rolnictwie wynika głównie z nawadniania (irygacji). W Unii Europejskiej zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie jest zróżnicowane ze względu na warunki klimatyczne oraz znaczenie nawadniania w rolnictwie. Pobór wody dotyczy wód gruntowych, jak i powierzchniowych. Woda gruntowa

charakteryzuje się lepszą jakością niż wody powierzchniowe i jest wykorzystywana przeważnie na zaopatrzenie ludności w wodę pitną. Wody gruntowe są również mniej podatne na oddziaływanie klimatu związane z suszami, są zatem uznawane za bardziej stabilny zasób wody. Podobnie jak wody powierzchniowe wody gruntowe podlegają zanieczyszczeniom, ale proces ich odnowy może wynosić wieki i jest znacznie trudniejszy do przeprowadzenia niż oczyszczenie rzek czy jezior. Zanieczyszczenie wód gruntowych jest wynikiem w znacznej mierze prowadzenia niewłaściwych praktyk rolniczych (stosowanie nawożenia i środków ochrony roślin). Jej wydobycie jest też droższe niż pobranie wody powierzchniowej. Także tam, gdzie jakość wody ma drugorzędne znaczenie, wykorzystuje się przeważnie wody powierzchniowe. Jednakże zasada ta znajduje zastosowanie nie we wszystkich państwach. Na wykresie 4 przedstawiono pobór wody z rozróżnieniem na jej źródła w państwach UE z przeznaczeniem *stricte* na potrzeby rolnictwa. Polska jest w grupie krajów, które korzystają w tym zakresie z wód powierzchniowych. Wynika to z dostępu do dużych rzek przepływających przez zajmowane przez nie obszary (Wisła, Ren, Dunaj). Do państw, które opierają się na wodzie gruntowej w rolnictwie, zaliczają się głównie: Luksemburg, Dania, Estonia, Belgia i Malta. Są to przeważnie państwa bez dostępu do dużych zasobów powierzchniowych wód słodkich.



Wykres 4. Procentowy udział poboru słodkiej wody powierzchniowej i słodkich wód gruntowych w całkowitym poborze wody na potrzeby rolnictwa w krajach Unii Europejskiej

* dane za ostatni dostępny rok (w nawiasie)

** brak danych dla lat 2010–2015 dla Irlandii, Włoch, Austrii, Portugalii i Finlandii

Źródło: opracowanie własne, Eurostat: Annual freshwater abstraction by source and sector [env_wat_abs] [dostęp: 19.09.2018].

Tabela 1. Pobór wody w rolnictwie w państwach Unii Europejskiej*

Państwo**	Pobór wody w rolnictwie		
	ogółem (w mln m ³)	na mieszkańca (w m ³)	udział wody przeznaczonej na nawadnianie (w %)
Hiszpania (2014)	21 963,7	472,2	91
Portugalia (1998)	8754,6	863,9	75
Grecja (2015)	8282,5	762,8	99
Francja (2012)	2913,2	44,6	100
Rumunia (2015)	1290,0	64,9	28
Wielka Brytania (2014)	1037,5	16,1	9
Polska (2015)	991,8	26,1	9
Bułgaria (2015)	828,8	115,1	82
Węgry (2012)	321,7	32,4	41
Niemcy (2010)	210,9	2,6	85
Cypr (2015)	165,2	195,0	99
Dania (2012)	164,2	29,4	59
Szwecja (2010)	98,0	10,5	63
Holandia (2014)	82,7	4,9	51
Austria (2010)	77,1	9,2	23
Litwa (2015)	61,4	21,0	1
Czechy (2015)	54,1	5,1	59
Belgia (2014)	37,3	3,3	0
Łotwa (2013)	36,4	18,0	0
Słowacja (2015)	30,5	5,6	71
Malta (2015)	28,0	63,7	100
Chorwacja (2010)	8,5	2,0	0
Estonia (2012)	4,5	3,4	5
Słowenia (2015)	3,6	1,8	100
Luksemburg (2015)	0,7	1,2	8

* dane za ostatni dostępny rok (w nawiasie)

** brak danych dla Irlandii, Włoch i Portugalii

Źródło: opracowanie własne, Eurostat: Annual freshwater abstraction by source and sector [env_wat_abs] [dostęp: 12.10.2018].

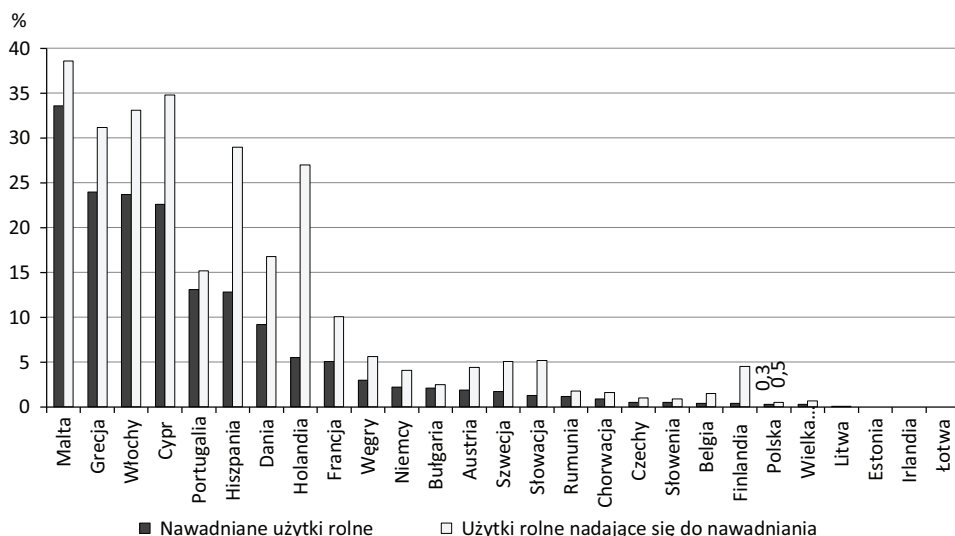
W zakresie ilościowego poboru wody *stricto* na potrzeby rolnictwa w Polsce (dane za 2015 rok) pobiera się stosunkowo niewiele wody w porównaniu z państwami UE, w których ten pobór jest największy. Jest to tylko około 1 mld m³, z czego jedynie 9% przeznaczają się na nawadnianie, a w przeliczeniu na osobę daje to 26,1 m³ (tab. 1). Najwięcej wody pobiera się na ten cel w krajach południowych, np. w Hiszpanii (dane za 2014 rok) prawie 22 mld m³ wody (Polska 22 razy mniej), z czego 91% przeznaczają się na nawadnianie, a w przeliczeniu na mieszkańca pobiera się 472,2 m³. Francja (dane za 2012 rok) na potrzeby rolnictwa pobiera niecałe 3 mld m³ wody, jest to aż 7 razy mniej niż w Hiszpanii. Polska zajmuje 7. miejsce (na 25 badanych państwach) pod względem poboru wody na cele rolnicze wśród państw UE i 11. pod względem poboru wody na mieszkańca.

Biorąc pod uwagę korzystanie z wody, wyróżnia się dwa typy rolnictwa. Pierwszy typ, najczęstszy, to rolnictwo wykorzystujące do produkcji tylko wodę pochodzącą z opadów – globalnie 80% UR, natomiast drugi typ, czyli rolnictwo stosujące nawodnienia, to globalnie 20% UR⁷. Co prawda w Europie nawodnienie nie odgrywa tak dużej roli jak w krajach afrykańskich, niemniej w krajach położonych na południu Europy (wykres 5) nawadnia się około 22–34% UR (Malta, Grecja, Włochy i Cypr). Na tym tle w Polsce powierzchnia nawadnianych UR jest bardzo niewielka, bo wynosi tylko 0,3% UR (22. miejsce w UE). Należy zwrócić uwagę, że według statystyki Eurostatu istnieje jeszcze możliwość zwiększenia powierzchni nawadnianej w państwach UE. Szacuje się, że w Holandii można nawet pięciokrotnie zwiększyć taką powierzchnię UR (do 27% UR), a na Słowacji czterokrotnie (do 5,2% UR), podczas gdy w Polsce jedynie z 0,3% do 0,5% UR (wykres 5).

Eurostat opracował wskaźnik do oceny wykorzystania zasobów wodnych w krajach UE, tzw. *Wskaźnik eksploatacji wody* (*Water Exploitation Index* – WEI). Im wyższy stosunek zużycia do dostępności wody, tym trudniej jest w danym państwie sprostać rosnącej presji na wodę. Wartość wskaźnika WEI przekraczająca 20% oznacza niedobór wody, a wskaźnik powyżej 40% jest już sygnałem poważnego stresu w zasobach wodnych. Jednakże nie oznacza to, że jeżeli kraje przekroczyły ten limit, to stoją w obliczu poważnego niedoboru wody. Wysoki wskaźnik WEI oznacza jedynie, że pobór wody narusza funkcjonowanie ekosystemów, co jest jednoznaczne z niezrównoważeniem gospodarki wodnej⁸.

⁷ J. Kozyra, R. Wawer, *Rola agrotechniki w poprawie gospodarki wodnej w produkcji roślinnej*, [w:] *Metody ochrony i racjonalnej gospodarki wodnej w rolnictwie i na obszarach wiejskich*, red. R. Wawer, J. Kozyra, Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa, Katowice–Warszawa 2017, s. 17.

⁸ Eurostat, *Environmental statistics and accounts in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2010, [za:] W.J. Cosgrove, F.R. Rijsberman, *World water vision – making water everybody's business*, Earthscan Publications Ltd, London 2000.



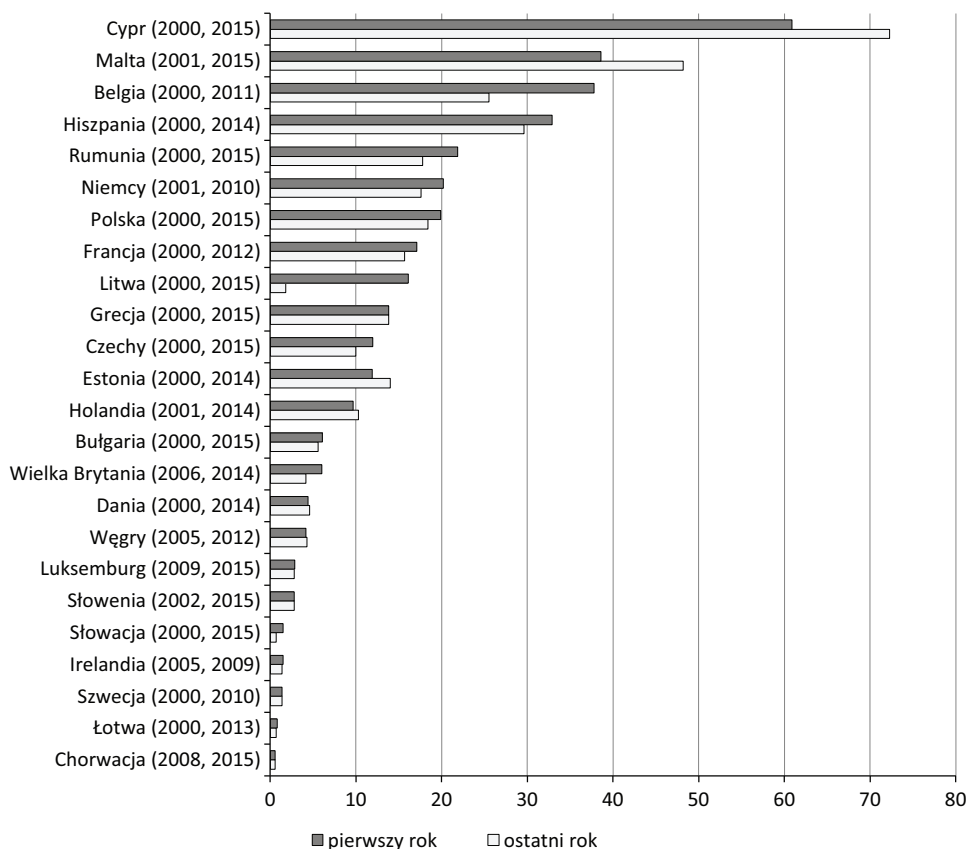
Wykres 5. Udział powierzchni użytków rolnych nawadnianych i powierzchnia użytków rolnych nadających się do nawadniania w całej powierzchni użytków rolnych w 2013 roku

* w wypadku Hiszpanii udział nawadnianych użytków rolnych dotyczy roku 2010

** brak danych dla Luksemburga

Źródło: opracowanie własne, Eurostat: Share of irrigable and irrigated areas in utilised agricultural area (UAA) by NUTS 2 regions [aci_ef_ir] [dostęp: 12.10.2018].

Na wykresie 6 przedstawiono dane dotyczące WEI z dwóch skrajnych lat (w nawiasie) w celu porównania sytuacji w państwach UE i ukazania, w jakim kierunku zmienia się sytuacja pod względem dostępności wody w tych państwach. Obecnie sytuacja Polski pod względem indeksu WEI nie jest krytyczna. W pierwszym badanym roku 2000 indeks był bliski 20%, natomiast według ostatnich danych dla roku 2015 sytuacja poprawiła się i indeks WEI oddalił się od 20% oznaczających niedobór wody. Oznacza to, że Polska jest w grupie państw, gdzie sytuacja uległa poprawie. Pozostałe kraje z tej grupy to m.in. Belgia, Niemcy czy Hiszpania. Jednocześnie należy podkreślić, że Polska charakteryzowana jest przez siódmy najwyższy wskaźnik wśród krajów UE, co oznacza, że choć sytuacja nie jest krytyczna, to jednak i w tym wypadku nie jest też najlepsza na tle pozostałych państw.



Wykres 6. Indeks eksploatacji wody (*Water Exploitation Index – WEI*) jako % długoterminowej średniej dostępności wody, dla dwóch skrajnych lat, zgodnie z dostępnością danych (w nawiasie)

* brak danych dla Włoch, Austrii, Portugalii i Finlandii.

Źródło: opracowanie własne, Eurostat, [sdg_06_60] https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg_06_60 [dostęp: 12.10.2018].

3. Zużycie wody

Zużycie wody w rolnictwie ze względu na źródło zaopatrzenia w wodę przedstawiono w tabeli 2. Należy mieć na uwadze, że faktycznie rolnictwo zużywa jeszcze więcej wody, która nie jest tu ewidencjonowana, a chodzi o wodę z opadów atmosferycznych. Podstawowe czynniki determinujące ilość zużytej wody to intensywność produkcji, a także jej poziom i wzorce konsumpcji indywidualnej. Zużycie wody odnosi się tu do wody, która jest faktycznie wykorzystywana przez

użytkowników końcowych do określonego celu na danym terytorium, takiego jak użytek domowy, nawadnianie lub przetwarzanie przemysłowe. Co ważne, nie obejmuje wody zwróconej, czyli niewykorzystanej. Występują dwa źródła zaopatrzenia w wodę. Pierwsze to „samozaopatrzenie i inne zaopatrzenie” (*Self-supply and other supply*), przy czym „samozaopatrzenie” dotyczy poboru wody przez użytkownika na własny użytek końcowy. „Inne zaopatrzenie” oznacza część zaopatrzenia w wodę dla rolnictwa, która nie została uwzględniona w pozycji „publiczne zaopatrzenie w wodę” i w pozycji „samozaopatrzenie” (co dotyczy wszystkich systemów nawadniania w rolnictwie, które nie są indywidualnymi systemami nawadniania). W tej pozycji może być również zawarta część wody pochodzącej z samozaopatrzenia w wodę dla innych użytkowników. Natomiast „publiczne zaopatrzenie w wodę” (*public water supply*) obejmuje wodę dostarczaną przez jednostki gospodarcze, łącznie z wodą morską odsoloną.

Największym zużyciem wody, podobnie jak największym jej poborem, charakteryzuje się Hiszpania (dane za 2014 rok), gdzie ponad 15 mld m³ wody jest zużywane na potrzeby sektora rolnego. W Polsce zużycie na ten cel wynosiło 990 mln m³, czyli ponad 15-krotnie mniej niż w wypadku Hiszpanii. Daje to Polsce 5. miejsce wśród krajów UE. O ile zatem zasoby wody są w Polsce bardzo niskie w porównaniu z pozostałymi państwami UE, o tyle omówiony wcześniej pobór wody i przedstawiane zużycie wody są już na poziomie raczej wyższym niż niższym. Nie jest to korzystna sytuacja. Mimo iż ogółem w Polsce występuje niedobór wody, to zużywa ona stosunkowo dużo wody na potrzeby rolnictwa.

Tabela 2. Zużycie wody w rolnictwie w podziale na źródło wody (w mln m³)*

Państwo**	Ogółem	Zaopatrzenie w wodę	
		samozaopatrzenie i inne	publiczne
1	2	3	4
Hiszpania (2014)	15 154,5	15 129,0	25,5
Grecja (2015)	7221,1	7186,0	35,1
Francja (2013)	2788,0	2788,0	b.d.
Portugalia (2009)	2785,1	2784,4	0,7
Polska (2015)	990,1	990,1	b.d.
Węgry (2005)	361,7	359,1	2,6
Bułgaria (2015)	359,6	356,1	3,5
Niemcy (2013)	315,3	309,3	6,0
Szwecja (2007)	132,0	132,0	0,0
Holandia (2014)	124,6	82,7	41,9
Wielka Brytania (2011)	120	b.d.	120
Litwa (2015)	61,2	61,1	0,1
Cypr (2015)	55,9	55,9	b.d.

1	2	3	4
Czechy (2015)	61,7	54,2	7,5
Belgia (2009)	51,9	42,6	9,3
Dania (2006)	49,0	b.d.	49,0
Łotwa (2015)	38,9	38,5	0,4
Chorwacja (2015)	30,0	30,0	b.d.
Malta (2015)	29,2	29,0	0,2
Estonia (2013)	4,9	4,6	0,3
Słowenia (2015)	6,7	3,6	3,1
Rumunia (2015)	1,6	b.d.	1,6
Luksemburg (2015)	0,7	0,7	b.d.
Szwecja (2007)	0,0	b.d.	0,0

* dane za ostatni dostępny rok (w nawiasie)

** brak danych dla Austrii, Irlandii, Finlandii i Włoch

Źródło: opracowanie własne, Eurostat: Water use by supply category and economical sector [env_wat_cat] [dostęp: 30.10.2018].

4. Ślad wodny

Ślad wodny dotyczący rolnictwa to całkowita ilość wody, jaka jest zużywana do wyprodukowania danej – standardowej, najczęściej jednej tony – wielkości produktów roślinnych, a w wypadku produktów zwierzęcych wyprodukowania danej – również standardowej – wielkości produktów pochodzenia zwierzęcego (np. jaj, mleka, mięsa) lub utrzymania jednej sztuki danego gatunku przez rok.

Ślad wodny pokazuje realne zużycie wody w rolnictwie. W przeciwieństwie do poboru i zużycia wody omówionych we wcześniejszych częściach opracowania nie jest to ilość ograniczona do wody pobieranej przez rolników i dodatkowo dostarczanej na pola czy też zwierzętom. O ile w większości wypadków zwierzęta piją jedynie wodę dostarczaną przez człowieka, o tyle w wypadku roślin zdecydowana większość wody potrzebnej do produkcji nie pochodzi od człowieka, lecz bezpośrednio z natury. Ślad wodny uwzględnia wodę pobraną przez rośliny ze źródeł naturalnych, np. opadów czy podsiąku kapilarnego. Jest to więc rzeczywista ilość wody pobierana przez rośliny.

W tabeli 3 przedstawiono różnicę między statystycznymi szacunkami dotyczącymi poboru i zużycia wody a zużyciem wynikającym ze śladu wodnego. Obliczenia mają charakter poglądowy i są bardzo uproszczone. Zostały wykonane jedynie dla Polski. Ponadto obliczono ślad wodny tylko dla najpopularniejszych gatunków roślin i zwierząt. Pominęto tu produkcję drobiu ze względu na brak wystarczająco szczegółowych informacji na temat populacji konkretnych gatunków w Polsce i śladu wodnego dla nich.

Tabela 3. Ślad wodny wybranych gatunków roślin i zwierząt w Polsce

Gatunek roślin	Ślad wodny (m³/t)	Zbiory (tys. ton)	Całkowity ślad wodny (mln m³)
Pszenica	1827	10 828	19 783
Jęczmień	1423	3441	4897
Kukurydza na ziarno	1222	4343	5307
Żyto	1544	2200	3397
Owies	1788	1358	2428
Ziemniaki	287	8624	2475
Buraki cukrowe	132	13 524	1785
Rośliny oleiste	2364	2280	5390
Warzywa	322	4547	1464
Gatunek zwierząt	Ślad wodny (m³/rok/szt.)	Pogłowie (tys. szt.)	Całkowity ślad wodny (mln m³)
Krowy mleczne	2056	2332	4795
Trzoda chlewna	520	10 865	5650
Łączny ślad wodny			57 370

Źródło: opracowanie własne na podstawie M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra, *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products*, Value of Water Research Report Series No. 47, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands 2010; *idem*, *A global assessment of the water footprint of farm animal products*, Ecosystems, 15, Springer US, Switzerland 2012, s. 401–415; GUS, *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2017.

Obliczony ślad wodny dla polskiego rolnictwa wynoszący 57 370 mln m³ jest znacznie zaniżony. Należy pamiętać, że uwzględniono jedynie najpopularniejsze gatunki roślin i zwierząt, a w wypadku tych drugich pominięto całkowicie istotną w Polsce produkcję drobiu. Ale już nawet ten ślad wodny jest niemal 60 tysięcy razy wyższy niż zużycie czy pobór wody w rolnictwie polskim podawane w oficjalnych statystykach (patrz tab. 1 i 2). Pokazuje to, jak istotny jest wpływ procesów naturalnych na zapewnienie wody w produkcji rolnej. W analizie zużycia wody jako efektu zewnętrznego należy uwzględnić pełny wpływ zużycia wody w rolnictwie na środowisko naturalne. Woda pobierana przez rośliny ze środowiska nie pochodzi tylko ze sztucznych nawodnień, lecz także bezpośrednio ze środowiska – z gleby. Ten całkowity pobór wody przez rośliny i zwierzęta odzwierciedla całkowity wpływ zużycia wody w rolnictwie na środowisko. Przedstawione porównanie pokazuje, jak bardzo to realne zużycie różni się od oficjalnych szacunkowych statystyk.

5. Jakość danych statystycznych

Warunkiem niezbędnym do kompleksowej oceny gospodarki wodnej w rolnictwie jest posiadanie odpowiednich danych na temat jej poboru i zużycia. Eurostat jest głównym dostępnym źródłem danych na temat szeroko rozumianego zużycia wody w rolnictwie w UE. Inne źródła to OECD i FAO (tab. 4). Pierwszą obserwacją jest szczątkowość dostępnych danych i ich mała aktualność. W wypadku krajów UE jedynie dla Bułgarii dostępna jest wartość poboru wody w 2015 roku. Dla Polski dostępne są dane za 2012 rok w Aquastacie, a w bazie OECD występuje brak danych. Dla części krajów nie są dostępne żadne dane. Jedyną zaletą tych źródeł jest to, że organizacje te dysponują także danymi dla innych krajów świata.

Tabela 4. Pobór wody na potrzeby rolnictwa w krajach Unii Europejskiej w latach 2010–2015 według danych Aquastatu oraz w roku 2010 według danych OECD (w mln m³)

Wyszczególnienie	2010		2011	2012	2013	2014	2015
	Aquastat	OECD					
Austria	77,1						
Belgia							
Bułgaria		37,0		949,4			828,8
Chorwacja				8,6			
Cypr				171,0	167,6		
Czechy				43,2	44,0		
Dania				164,0			
Estonia				4,5		5,0	
Finlandia							
Francja							
Niemcy	210,9						
Grecja			7918,0				
Węgry				322,0			
Irlandia							
Włochy		1153,0					
Łotwa				40,8	36,3		
Litwa			65,6				
Luksemburg		1,0		0,2	0,3		
Malta				24,1	29,0		
Holandia				60,2			
Polska				1102,0			

Tabela 4 (cd.)

Wyszczególnienie	2010		2011	2012	2013	2014	2015
	Aquastat	OECD					
Portugalia							
Rumunia				1093,0	1135,0		
Słowacja		37,0		30,7		22,9	
Słowenia				2,3	3,6		
Hiszpania				25 470,0			
Szwecja	98,0						
Wielka Brytania				1049,0			

Źródło: opracowanie własne, FAO, Aquastat, 26.07.2018, OECD.Stat [dane pobrane 25.09.2018].

Z kolei w tabeli 5 pokazano dane dotyczące zużycia wody w rolnictwie krajów UE według Eurostatu w konkretnych latach, tj. w roku 2013, 2014 i 2015. W przeciwieństwie do danych przedstawionych we wcześniejszych częściach artykułu, tutaj zaprezentowano informacje na temat trzech najnowszych dostępnych lat w bazie Eurostat, nie zaś dla roku najnowszego dla każdego państwa. Celem tego zabiegu było pokazanie pewnych istotnych niedociągnięć/wad związanych z aktualnością udostępnianych danych dotyczących zużycia wody w rolnictwie krajów UE. Dane na temat wykorzystania wody w rolnictwie w UE udostępniane przez Eurostat są jednak znacznie pełniejsze i nowsze niż dane udostępniane przez inne organizacje (OECD, FAO) (tab. 4). Należy zatem podkreślić, że mimo pewnych wad, które zostaną wskazane, dane te są bardzo ważne dla pełnego zrozumienia analizowanego zagadnienia oraz są krokiem milowym w kierunku uzyskania w pełni satysfakcjonujących danych statystycznych na temat zużycia wody w rolnictwie.

Ocena danych Eurostatu przesyłanych przez poszczególne kraje członkowskie UE pokazuje, że wiedza z tego zakresu jest fragmentaryczna. Warto zwrócić uwagę, że problemem jest nie tylko brak ewidencji zużycia wody w rolnictwie w niektórych krajach (np. Dania czy Włochy), ale też to, że część krajów udostępnia dane jedynie za wybrane lata. W wypadku przedstawionego szeregu czasowego dane dla Niemiec i Francji dostępne są jedynie za rok 2013, dla Belgii i Holandii nie ma danych za 2015 rok, a Luksemburg udostępnił dane wyłącznie za ten właśnie rok. Trzeba też podkreślić, że przedstawione w tabeli 5 informacje dotyczą łącznie wody przeznaczonej na cele związane z rolnictwem, leśnictwem i rybactwem, a zatem ujęta tu jest woda wykorzystywana m.in. do uzupełniania stawów rybnych. Interpretując przedstawione wartości, należy brać pod uwagę, że o ile leśnictwo stanowi zapewne marginalny odsetek zużywanej wody, o tyle rybactwo w wypadku części krajów może mieć już statystycznie istotne znaczenie. Dostępne dane statystyczne nie pozwalają na wyodrębnienie wody wykorzystywanej

Tabela 5. Zużycie wody w rolnictwie* krajów Unii Europejskiej w podziale na źródło wody (w mln m³)

Kraj/Rok i źródło wody	2013			2014			2015		
	Łącznie	Własne i inne	Publiczne	Łącznie	Własne i inne	Publiczne	Łącznie	Własne i inne	Publiczne
Austria	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Belgia	8,9	0,0	8,9	9,0	0,0	9,0	–	–	–
Bułgaria	296,2	293,0	3,1	289,3	285,9	3,3	359,6	356,1	3,5
Chorwacja	30,0	30,0	0,0	30,0	30,0	0,0	30,0	30,0	0,0
Cypr	64,8	64,8	0,0	53,1	53,1	0,0	55,9	55,9	–
Czechy	51,6	44,0	7,6	55,7	48,5	7,2	61,7	54,2	7,5
Dania	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estonia	4,9	4,6	0,3	–	–	–	–	–	–
Finlandia	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Francja	2788,0	2788,0	0,0	–	–	–	–	–	–
Niemcy	315,3	309,3	6,0	–	–	–	–	–	–
Grecja	7221,1	7186,0	35,1	7221,1	7186,0	35,1	7221,1	7186,0	35,1
Węgry	1,2	0,0	1,2	1,2	0,0	1,2	1,2	0,0	1,2
Irlandia	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Włochy	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Łotwa	35,8	35,4	0,4	35,8	35,4	0,5	38,9	38,5	0,4
Litwa	58,8	58,8	0,1	57,7	57,6	0,1	61,2	61,1	0,1
Luksemburg	–	–	–	–	–	–	0,7	0,7	–
Malta	31,6	31,4	0,2	29,9	29,7	0,2	29,2	29,0	0,2
Holandia	147,9	106,9	41,0	124,6	82,7	41,9	–	–	–
Polska	1080,0	1080,0	0,0	1055,5	1055,5	0,0	990,1	990,1	0,0
Portugalia	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Romania	1,4	0,0	1,4	5,6	0,0	5,6	1,6	0,0	1,6
Słowacja	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Słowenia	5,4	3,6	1,8	4,8	1,7	3,1	6,7	3,6	3,1
Hiszpania	14 556,8	14 534,0	22,8	15 154,5	15 129,0	25,5	–	–	–
Szwecja	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Wielka Brytania	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* Rolnictwo, Leśnictwo i Rybactwo

Źródło: opracowanie własne, Eurostat, Water use by supply category and economical sector [env_wat_cat] [dostęp: 30.10.2018].

rzeczywiście tylko w rolnictwie, lecz zawierają inny istotny statystycznie składnik – rybactwo. Wydaje się, że pobór wody w rybactwie nie powinien w istotny sposób zaburzać porównań międzynarodowych, jednakże przy próbie przeliczenia zużycia wody na gospodarstwo w danym kraju, na powierzchnię użytków rolnych itp., woda używana do uzupełniania stawów rybnych może już w istotny sposób wpłynąć na uzyskane dane.

Kolejnym problemem jest szacunkowość danych. Część, jeżeli nie całość, dostępnych danych nie pochodzi z badań statystycznych na rzeczywistej populacji, lecz jest jedynie oszacowaniem Eurostatu lub krajowych urzędów statystycznych. Zwracamy uwagę na kwestię metody szacowania zużycia wody. Niemcy – kraj o bardzo zbliżonym do Polski położeniu geograficznym i klimacie, o podobnej wielkości i randze rolnictwa w gospodarce, z wyżej rozwiniętym technologicznie tym sektorem gospodarki (co potencjalnie zwiększa efektywność nawadniania, ale jednocześnie może zwiększać zapotrzebowanie na nie) – wykazują w statystykach dużo niższe zużycie wody niż Polska. Budzi to wątpliwości w zakresie porównywalności metod szacowania zużycia wody w tych krajach. Ta uwaga dotyczy również Francji, gdzie zużycie wody wydaje się zbyt niskie w porównaniu z innymi krajami z regionu. Kolejnym krajem o zaskakująco niskim zużyciu wody w przedstawionej statystyce jest Rumunia. Jest to kraj rolniczy położony w rejonie geograficznym, gdzie nawadnianie jest konieczne, a jednak zużycie wody podawane w dostępnych statystykach jest zaskakująco niskie.

Jeszcze innym źródłem wątpliwości jest metoda oszacowania zużycia wody pochodzącej ze źródeł własnych. W wypadku wody wodociągowej istnieje obowiązek mierzenia ilości zużytej wody, w ogrodnictwie zużycie to jest przynajmniej częściowo kontrolowane ze względu na konieczność dobrania odpowiednich dawek wody do potrzeb roślin. Tyle że w wypadku upraw polowych nawadnianych z ujęć własnych zużycie takie można, według wiedzy autorów, jedynie oszacować metodą ekspercką i adekwatność tego oszacowania może budzić wątpliwości, w szczególności w skali, jaką jest zużycie krajowe wody. Dodatkowo nie zawsze wiadomo, czy dane te dotyczą tylko zużycia wody, czy też wody i ścieków oraz jak klasyfikowane jest zużycie wody w produkcji zwierzęcej. Ponadto nie podano informacji, czy przedstawione dane dotyczą wyłącznie sieci wodociągowych, czy również ujęć własnych.

Podsumowując, możemy stwierdzić, że widoczny jest olbrzymi problem, jakim jest zbieranie informacji statystycznych na temat poboru wody, a przecież bez tych danych nie można poczynić żadnych kroków w kierunku zoptymalizowania poboru wody w skali kraju, kontynentu czy nawet świata. Tak wysoka fragmentaryczność danych powoduje bardzo duże problemy przy analizie zużycia wody w rolnictwie oraz jego wycenie, a w szczególności w perspektywie planów dotyczących wprowadzenia powszechnej wyceny zużycia wody w rolnictwie i opłat za nią. Nie jest możliwe przygotowanie odpowiedniego rozwiązania administracyjnego bez dostępu do pełnych i rzetelnych danych. Wątpliwości

dotyczące metod pomiaru i szacowania danych zastosowanych przez Eurostat lub kraje członkowskie przekładają się również na problem wprowadzenia administracyjnych opłat za zużycie wody w rolnictwie. Niezbędne jest w pierwszej kolejności ujednoczenie i doprecyzowanie metod zbierania danych na temat tego zużycia oraz zwiększenie ogólnie wymogu dostarczania przez kraje członkowskie niezbędnych danych dotyczących poboru i zużycia wody w rolnictwie. Dopiero na takiej podstawie powinny być budowane wspólnotowe przepisy dotyczące opłat za wodę.

Podsumowanie i wnioski

Polska jest krajem ubogim w zasoby wodne, a zarazem o znaczącej konsumpcji wody. W przeliczeniu na mieszkańca, w porównaniu z innymi krajami europejskimi, wielkość zużycia nie jest tak duża, ale wciąż nie można jej uznać za zrównoważoną. W przyszłości może to powodować szereg komplikacji i konieczność podejmowania inwestycji, np. związanych ze zwiększeniem zdolności do retencji wody.

Rolnictwo polskie charakteryzuje się znacznie mniejszym zużyciem wody niż sektory rolnicze w innych krajach Unii Europejskiej, nawet w porównaniu z krajami o znacznie korzystniejszych warunkach klimatycznych (pod względem zapotrzebowania na wodę). W długim okresie, tj. kilkunastu lat, udział zużycia wody z sektora rolnictwa na tle całkowitej konsumpcji jest szacowany na poziomie około 10%. Relacja ta charakteryzuje się dużą stabilnością.

Poziom konsumpcji wody w rolnictwie można również uznać za zrównoważoną, ponieważ wskaźnik WEI dla tego sektora jest na bezpiecznym poziomie, tj. około 0,02. Wynika to z niskiego poziomu nawadniania i wykorzystywania głównie wód opadowych do zaspokojenia potrzeb rolnictwa. Świadczy o tym duża rozbieżność między poziomem nawadniania a wielkością śladu wodnego dla sektora. Jednocześnie przytoczone dane statystyczne pokazują, że możliwości zwiększenia nawadniania są znikome. Powierzchnia nawadniania może wzrosnąć jedynie do 0,5% powierzchni użytków rolnych.

Biorąc pod uwagę prognozy zmian w cyklach hydrologicznych wynikających ze zmian klimatycznych, dostępność wody dla polskiego rolnictwa może się znacząco pogorszyć, ponieważ jej występowanie może być odmienne niż potrzeby wegetacyjne roślin. Oznacza to, że zachodzi ryzyko pogorszenia sytuacji polskiego rolnictwa. Wobec tego w długim okresie nabiorą znaczenia wszelkie działania zmierzające do internalizacji efektów zewnętrznych wpływających na dostępność wody, tj. zarówno zwiększenie inwestycji w odpowiednią infrastrukturę służącą do nawadniania upraw, zwiększenie retencji wody, jak i działania wspierające praktyki rolnicze umożliwiające bardziej zrównoważoną gospodarkę

wodną, np. ograniczające spływ powierzchniowy czy też zmniejszające odparowanie wody z gleby.

Niezależnie od postępu badań w zakresie wyceny i internalizacji efektów zewnętrznych pochodzenia rolniczego wpływających na dostępność wody pojawia się konieczność zwrócenia baczniejszej uwagi na potrzeby zaspokojenia rolnictwa w wodę w ramach polityki gospodarczej kraju.

Bibliografia

- Cosgrove W.J., Rijsberman F.R., *World water vision –making water everybody's business*, Earthscan Publications Ltd, London 2000.
- EEA, *European waters — current status and future challenges*, Synthesis, No 9/2012, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2012.
- Eurostat, *Environmental statistics and accounts in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2010.
- FAO, *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London 2011.
- FAO, *Towards a water and food secure future critical perspectives for policy-makers*, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome 2015.
- GUS, *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2017.
- IPCC, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)], IPCC, Switzerland, Geneva 2014.
- Kozyra J., Wawer R., *Rola agrotechniki w poprawie gospodarki wodnej w produkcji roślinnej*, [w:] *Metody ochrony i racjonalnej gospodarki wodnej w rolnictwie i na obszarach wiejskich*, red. R. Wawer, J. Kozyra, Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa, Katowice–Warszawa 2017, s. 17.
- Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y., *A global assessment of the water footprint of farm animal products*, *Ecosystems*, 15, Springer US, Switzerland 2012.
- Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y., *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products*, *Value of Water Research Report Series No. 47*, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands 2010.
- Mioduszewski W., *Woda na obszarach wiejskich*, „Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie”, t. 6, z. 1(16), Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Falenty 2006, s. 277–295.
- WWAP, *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs*, UNESCO, Paris 2016.

Streszczenie

W artykule opisano kwestie związane z dostępnością, poborem i zużyciem wody w rolnictwie. Znaczenie wody dla sektora rolnego jest kluczowe, jednakże rolnicy nie przywiązują dużej wagi do tego zasobu i traktują wodę jako dobro wolne, niemające żadnej wartości. Zmiany dostępności, skali poboru i śladu wodnego wskazują, że gospodarka wodna staje się coraz większym problemem i należy poświęcić jej więcej uwagi, niezależnie od tego, że porównanie danych statystycznych wskazuje, że zużycie wody w polskim rolnictwie jest jednym z najniższych wśród krajów Unii Europejskiej. Jednakże wciąż jest ono wysokie w stosunku do posiadanych zasobów wodnych.

Słowa kluczowe: zużycie wody, rolnictwo, wycena

Numer klasyfikacji JEL: Q1, Q15, Q25