

OCENA PORÓWNAWCZA PRODUKCJI I CEN MLEKA KROWIEGO W PAŃSTWACH CZŁONKOWSKICH UNII EUROPEJSKIEJ

MARCIN JÓZEF STANUCH
KRZYSZTOF JAN FIRLEJ

Abstrakt

W artykule przedstawiono zagadnienia związane z produkcją mleka w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Przeprowadzona analiza oraz badania dotyczą okresu od 2015 do 2019 roku. Dokonano oceny produkcji i cen mleka oraz przeprowadzono badanie korelacji liniowej Pearsona w celu uzyskania odpowiedzi, czy istnieje współzależność cen mleka w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. Badania dowiodły, że wartość rynkowa wyprodukowanego mleka w Polsce corocznie wzrasta, oraz że istnieje silna oraz bardzo silna zależność między poszczególnymi cenami mleka w państwach członkowskich, wynosząca 85% wszystkich badanych podmiotów.

Słowa kluczowe: produkcja mleka, cena mleka, korelacja Pearsona.

Kody JEL: O47, C1, Q13.

Wstęp

Na rynku dostępny jest szeroki wachlarz produktów mlecznych pochodzenia owczego, koziego czy krowiego. Jednak to produkcja i spożycie mleka krowiego dominuje nie tylko w Polsce, ale również na świecie (Barłowska, Wolanciuk, Kędzierska-Matysek i Litwińczuk, 2013). Z surowca, jakim jest mleko wytwarza się szereg produktów, m.in.: ser, masło, śmietanka, napoje mleczne, które odgrywają podstawową rolę w odżywianiu człowieka (Kowalska, 2014). Spożycie mleka w róż-

nych regionach świata jest mocno zróżnicowane. Według elektronicznej publikacji naukowej „Our World in Data” (Per capita..., 2017) średnie spożycie mleka w Polsce zmalało ze 192 kg w 2000 roku do 178 kg w 2017 roku na jednego mieszkańca. W przypadku Niemiec odnotowano natomiast wzrost spożycia z 225 do 267 kg, a dla Europy wzrost z 206 do 215 kg dla odpowiednio 2000 i 2017 roku.

W Polsce, wraz z przystąpieniem do Unii Europejskiej, wartości cen mleka i produktów jego przerobu wyraźnie wzrosły. Jako powód podaje się gwałtowny wzrost eksportu tego surowca do krajów członkowskich (Seremak-Bulge i Świetlik, 2005). Przez wiele lat (od 1984 roku) obowiązywał w krajach członkowskich UE system kwot mlecznych wprowadzony z racji nadwyżki podaży mleka nad jego popytem (Szajner, 2012). Likwidacja kwot nastąpiła z początkiem kwietnia 2015 roku, dając możliwość produkcji mleka bez żadnych ograniczeń. Miało to zwiększyć konkurencyjność UE na rynku światowym. Temat zniesienia kwot mlecznych był poruszany o wiele wcześniej, dając powód do licznych dyskusji i analiz (Bear-Nawrocka i Kiryluk-Dryjska, 2010). Zniesienie limitu kwot mlecznych w 2015 roku było zatem inspiracją do przeprowadzenia analizy dotyczącej aktualnej sytuacji produkcji mleka na rynku rodzimym oraz w pozostałych krajach Unii Europejskiej.

Celem artykułu jest ocena współzależności między cenami mleka w poszczególnych krajach Unii Europejskiej z wykorzystaniem współczynnika korelacji Pearsona oraz podstawowych narzędzi statystycznych pozwalających na merytoryczne przedstawienie aktualnej sytuacji na unijnym rynku mleczarskim. Realizację celu przeprowadzono na podstawie danych dotyczących produkcji i cen mleka w krajach członkowskich UE. Autorzy postawili zatem następującą hipotezę: Istnieje silna korelacja pomiędzy cenami mleka większości krajów Unii Europejskiej.

Materiały i metody

Do analizy porównawczej zostały wykorzystane dane z okresu 2015-2019 dotyczące produkcji i wykorzystania mleka w gospodarstwie (ang. *Production and utilization of milk on the farm – annual data*) publikowane przez Eurostat w ujęciu rocznym. Analiza dotyczyła również porównania średniej ceny surowego mleka w Polsce i na świecie w oparciu o dane publikowane przez Portal Otwartych Danych UE. W analizie wstępnej wykorzystano proste narzędzia statystyczne, takie jak średnia arytmetyczna czy wskaźnik dynamiki. W głównej analizie przeprowadzono ocenę współzależności cenowej mleka względem poszczególnych krajów Unii Europejskiej z wykorzystaniem współczynnika korelacji liniowej Pearsona, którego wzór opisano następująco:

$$r = \frac{n \cdot \sum x \cdot y - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (1)$$

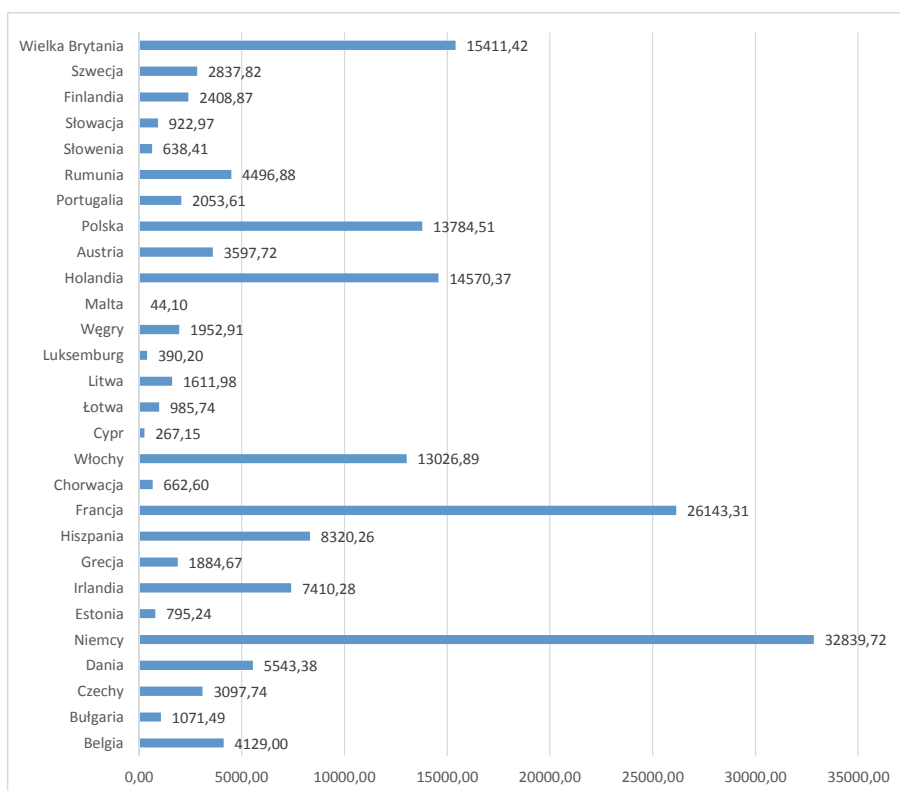
Współczynnik korelacji Pearsona pozwala na określenie kierunku oraz siły oddziaływania pomiędzy dwoma zmiennymi x i y . Wartości, jakie przyjmuje parametr r mieszczą się w przedziale $[-1, 1]$, gdzie (Chok, 2010):

- Wartości zbliżone do -1 określają słabą zależność, w której gdy x rośnie, to y maleje;
- Wartości bliskie 0 określają brak korelacji między zmiennymi;
- Wartości zbliżone do 1 ukazują silną zależność, gdzie x rośnie, to y również rośnie.

Analiza dotyczyła porównania wielkości produkcji mleka wszystkich członków Unii Europejskiej (włącznie z Wielką Brytanią, której członkostwo dotyczy okresu od 1 stycznia 1973 do 31 stycznia 2020 roku)¹.

Wyniki i dyskusja

Znaczącym producentem mleka w Unii Europejskiej są zdecydowanie Niemcy. Średnia roczna produkcja za lata 2015-2019 wyniosła w tym kraju ponad 32 mld l. Kolejnym istotnym producentem jest Francja z wynikiem ponad 25 mld l mleka rocznie, natomiast trzecim Wielka Brytania – 15 mld l produkcji tego surowca (rys. 1).

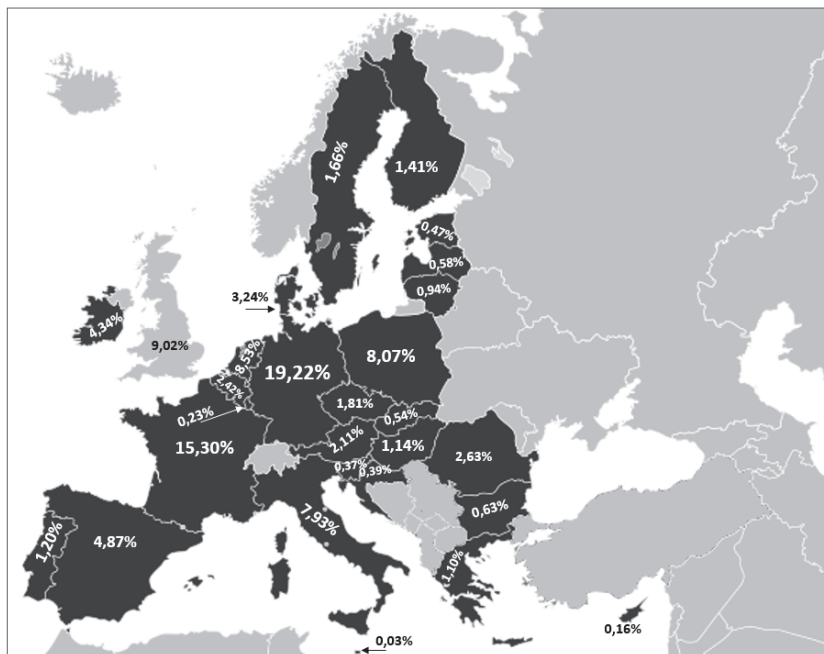


Rys. 1. Średnia produkcja mleka w poszczególnych krajach członkowskich UE w latach 2015-2019. Produkcja wyrażona w mln l mleka.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

¹ *Brexit: 1 lutego rozpoczyna się okres przejściowy między Wielką Brytanią a UE.* Pobrane z: www.gov.pl/web/finanse/brexit-1-lutego-rozpoczyna-sie-okres-przejsciowy-miedzy-wielka-brytania-a-ue (data dostępu: 19.02.2021).

Łącznie te trzy kraje są w stanie dostarczyć 43% rocznej produkcji mleka w Unii Europejskiej. Polska jest piątym co do wielkości producentem mleka i niewiele brakuje jej do poprzedzającej ją Holandii (w 2019 roku różnica wyniosła 433 mln litrów). Uśrednione wartości z analizowanych 5 lat wskazują, że niecałe 20% produkcji mleka pochodzi z rynku niemieckiego. Wkład w produkcję po stronie francuskiej to ponad 15%, a udział Grupy Wyszehradzkiej (czyli zrzeszenia państw: Polski, Czech, Słowacji oraz Węgier) sięga 11,56%. Na rysunku 2 zamieszczono średnią wartość produkcji mleka dla badanego okresu z podziałem na rozkład procentowy krajów członkowskich w całkowitej produkcji Unii Europejskiej.



Rys. 2. Mapa prezentująca procentowy rozkład produkcji mleka w krajach członkowskich Unii Europejskiej w latach 2015-2019.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Wyjście Wielkiej Brytanii z UE (brexit) spowodowało zmianę rankingu producentów mleka. Polska klasyfikuje się na 4. miejscu ze wzrostem udziału z 8,07 do 8,87% całej produkcji mleka w UE, a w przypadku Niemiec wartość ta zwiększyła się z 19,22 do ponad 21%. Łączna produkcja mleka w państwach członkowskich w latach 2015-2019 wyniosła ok. 854 mld litrów, z czego prawie 69 mld l przypada na produkcję w Polsce. W 2019 roku produkcja mleka w UE była największa i wyniosła prawie 174 mld litrów (źródło: Portal Otwartych Danych UE).

Tabela 1

Procentowy wzrost/spadek produkcji mleka krowiego z podziałem na państwa członkowskie

Państwo	Wzrost lub spadek produkcji mleka w porównaniu z rokiem poprzednim (%)				Średnia (%)
	2016	2017	2018	2019	
Belgia	4,42	3,73	3,40	2,57	3,53
Bułgaria	-0,34	-4,98	-6,07	-8,36	-4,94
Czechy	1,28	0,46	2,67	-0,18	1,06
Dania	1,87	2,25	2,45	0,00	1,64
Niemcy	0,01	-0,22	1,52	-0,02	0,32
Estonia	-0,01	0,94	0,89	3,00	1,20
Irlandia	4,05	9,12	4,43	5,28	5,72
Grecja	-0,94	-4,74	2,10	6,21	0,66
Hiszpania	1,40	1,00	1,41	1,69	1,37
Francja	-2,42	-0,23	0,06	-0,44	-0,76
Chorwacja	-2,55	-3,05	-5,09	-3,00	-3,42
Włochy	-2,91	2,48	1,14	1,28	0,50
Cypr	11,00	17,41	5,60	5,33	9,84
Łotwa	0,83	1,41	-1,72	-0,15	0,09
Litwa	-6,38	-3,50	0,07	-1,32	-2,78
Luksemburg	9,66	2,90	5,24	3,24	5,26
Węgry	-1,17	2,56	-0,97	0,70	0,28
Malta	3,66	-4,47	-1,15	2,37	0,10
Holandia	7,55	0,32	-3,01	3,59	2,12
Austria	-0,24	1,82	0,75	-1,92	0,10
Polska	0,18	3,21	3,48	2,34	2,30
Portugalia	-4,43	0,01	0,97	1,56	-0,47
Rumunia	-1,94	-3,19	0,09	-2,33	-1,84
Słowenia	2,77	-0,22	-2,88	-0,88	-0,30
Słowacja	-2,65	0,71	-0,69	-0,14	-0,69
Finlandia	-0,29	-0,98	-0,33	-0,98	-0,65
Szwecja	-2,46	-2,58	-1,42	-2,01	-2,12
Wielka Brytania	-3,36	3,38	0,29	1,57	0,47
UE – 28 państw	-0,10	1,11	0,86	0,95	0,70

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

W przedstawionym w tabeli 1 zestawieniu zmian rocznych produkcji mleka została wykorzystana średnia arytmetyczna, która jest bardzo wrażliwa na skrajne wartości z badanego przedziału. Doskonale widać to na przykładzie Cypru, gdzie wartość średniej produkcji wyniosła 10%, a ostatnie 2 lata wskazują tendencję 5% wzrostu. Należy zaznaczyć, że wyliczone wartości zostały zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku, dlatego w przypadku Danii można sądzić, że brak było zmian produkcji mleka w 2019 roku w porównaniu z poprzednim rokiem. Ma to związek z zaokrągleniami liczb, ponieważ produkcja w 2019 roku była niewiele mniejsza niż w 2018 r., a spadek dynamiki wyniósł 0,004% (po zaokrągleniu 0,00%).

Z przedstawionej dynamiki zmian rocznych w produkcji mleka krowiego z podziałem na kraje członkowskie wynika, że kilka państw UE corocznie zmniejsza swoją produkcję, są to:

- Bułgaria – średni spadek wynosi 4,94%;
- Chorwacja – w tym kraju produkcja spada o 3,42%;
- Finlandia – spadek produkcji wynosi średnio 0,65%;
- Szwecja – średni spadek wynosi 2,12%.

Do wyżej wymienionej grupy można zaliczyć również pięć innych państw, które posiadały bardzo zbliżoną tendencję zmniejszania produkcji mleka, a są to: Francja, Litwa, Rumunia, Słowacja oraz (w mniejszym zakresie) Słowenia. Wyróżnia ich tylko fakt wystąpienia jednej dodatniej wartości (zazwyczaj znikomej) w przedstawionym zestawieniu. W dziewięciu krajach Unii Europejskiej notowany jest zatem zauważalny spadek produkcji mleka z roku na rok. Natomiast w odwrotnej sytuacji, tj. systematycznego wzrostu produkcji mleka krowiego, znajdują się takie państwa jak:

- Belgia – średni wzrost w tym kraju wynosi 3,53%;
- Irlandia – produkcja wzrasta średnio o 5,72%;
- Hiszpania – systematyczny wzrost o 1,37%;
- Cypr – charakteryzuje się średnim wzrostem wynoszącym 9,84%;
- Luksemburg – wzrost produkcji o średnio 5,26%;
- Polska – co roku produkcja wzrasta średnio o 2,30%.

Niemcy, jako potentat na rynku mleka w UE, utrzymują stabilną produkcję. Ich średnia z badanego okresu przedstawia coroczny wzrost produkcji o 0,32%. Natomiast w całej Unii Europejskiej również można zaobserwować tendencję wzrostową wynoszącą 0,7%. Wzrost produkcji mleka w UE może być spowodowany zmianami demograficznymi (wzrost liczby ludności i tym samym popytu na tego typu produkty), głównie przez politykę migracyjną w państwach członkowskich. Należy zaznaczyć, że liczebność pogłowia bydła (według danych Eurostatu) systematycznie spada od 2016 roku dla 28 krajów UE, co może oznaczać zwiększenie wydajności mlecznej krów. Centrum Badania Opinii Społecznej w komunikacie z 2019 r. wskazało, iż zmieniły się nawyki Polaków w aspekcie zdrowego odżywiania, co może świadczyć o zwiększonym udziale produktów mlecznych w diecie (Jak zdrowo..., 2019).

Kolejnym krokiem w analizie rynku mleczarskiego jest porównanie historycznych cen surowego mleka krowiego w krajach Unii Europejskiej. W tym celu zostały wykorzystane dane publikowane przez Portal Otwartych Danych UE. Tabela 2 przedstawia uśrednione ceny roczne za 1 tonę mleka.

Tabela 2

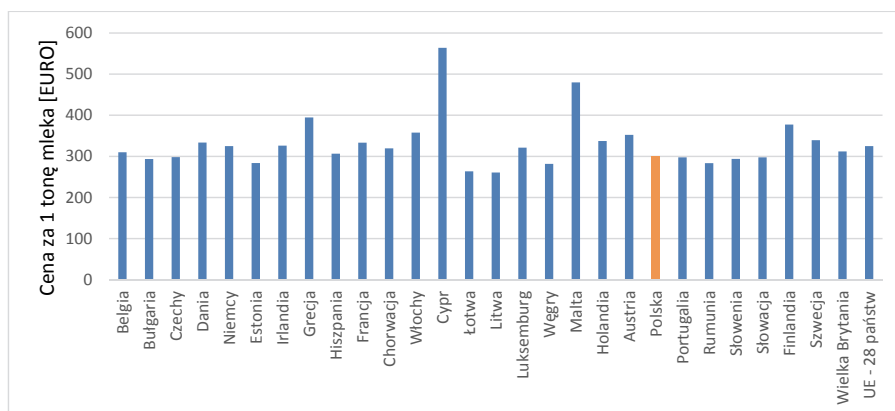
*Uśrednione ceny mleka surowego w poszczególnych krajach Unii Europejskiej
w latach 2015-2019 w euro za 1 tonę*

Państwo	Rok				
	2015	2016	2017	2018	2019
Belgia	279,28	266,98	350,54	321,85	330,46
Bułgaria	285,42	272,20	305,19	300,03	304,83
Czechy	273,06	240,80	315,89	324,95	335,34
Dania	310,28	288,31	369,02	359,57	341,10
Niemcy	295,75	273,81	364,08	347,08	343,47
Estonia	237,13	237,63	326,78	307,43	310,02
Irlandia	297,43	280,98	364,18	350,43	336,92
Grecja	418,39	386,53	387,88	396,22	383,66
Hiszpania	301,46	291,19	309,55	312,30	318,46
Francja	309,55	301,76	343,99	346,56	364,74
Chorwacja	325,53	295,79	313,78	328,44	333,26
Włochy	346,72	319,89	370,24	358,66	393,15
Cypr	565,02	560,02	558,84	559,66	576,28
Łotwa	216,83	217,23	306,14	283,82	293,91
Litwa	216,69	216,31	297,57	283,94	288,78
Luksemburg	298,18	279,96	354,24	331,89	342,23
Węgry	259,32	237,96	304,77	297,48	309,78
Malta	467,85	457,13	480,88	497,56	495,63
Holandia	306,04	283,75	379,58	360,42	356,59
Austria	336,83	311,85	373,43	369,53	369,68
Polska	278,28	259,64	323,65	319,79	316,91
Portugalia	296,63	280,18	296,82	307,51	306,48
Rumunia	263,16	256,62	291,89	301,15	304,63
Słowenia	283,33	252,80	303,20	303,03	326,17
Słowacja	279,43	253,08	309,86	319,64	326,02
Finlandia	375,94	370,78	377,20	379,17	383,25
Szwecja	315,40	306,96	379,43	346,38	348,23
Wielka Brytania	329,05	268,74	318,22	323,44	320,54
UE – 28 państw	305,99	284,33	348,56	341,12	345,19

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Portalu Otwartych Danych UE.

W roku 2016 ceny mleka były najniższe w całym analizowanym okresie i dotyczyły większości krajów członkowskich UE (wyjątkiem jest tutaj Cypr). Kolejny 2017 rok przyniósł znaczące odbicie cen na rynku. W przypadku Polski notowany jest skok wynoszący ok. 25%, a przodujące w produkcji Niemcy odnotowały aż 33% wzrost ceny tego surowca. Najbardziej ten fakt odczuli mieszkańcy Łotwy, gdzie eskalacja wyniosła prawie 41%, w przypadku Grecji skala wzrostu była poniżej 0,5%. Należy również zaznaczyć, że w roku 2017 średnia cena 1 tony mleka w Unii Europejskiej wynosiła 348,56 euro i była najwyższą wartością cenową w omawianym okresie. Główną przyczyną takiego skoku były rosnące ceny zbytu produktów mlecznych, co przełożyło się na poziom wzrostu cen w skupie (AgroTelegram, 2017). Zaobserwowano w 2017 roku znaczący eksport mleka i śmietany zagęszczonej w Polsce (wzrost względem 2016 roku o ponad 18%), a wszystkich produktów mlecznych o 1,9%. Znacząco wzrosła również cena masła na lokalnym rynku (z 12 PLN/kg w maju 2016 roku do ponad 22 PLN/kg w maju 2017 roku), co przełożyło się na wzrost cen mleka.

Na rysunku 3 zaprezentowano średnią wartość ceny surowego mleka w okresie 2015-2019. Polska została wyróżniona innym kolorem na tle pozostałych krajów członkowskich. Widelki cenowe w ramach całej Unii Europejskiej można przedstawić jako przedział 250-400 euro. Najczęściej jednak wartości cenowe oscylowały w granicach 300 euro.



Rys. 3. Uśredniona wartość ceny 1 tony mleka w okresie 2015-2019 w euro.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Portalu Otwartych Danych UE.

Analizując rysunek 3, trudno nie zauważyć wyróżniającego się Cypru, w którym średnia cena 1 tony mleka wyniosła ok. 563 euro. Jest to wynik największy z państw członkowskich i przewyższający o ponad 70% średnią w Unii Europejskiej (325 euro). Taki wynik może być spowodowany wysoką podażą mleka na rynku krajowym. W przypadku Polski wartość tony mleka wynosi prawie 300 euro, podobnie jak w Czechach (298), Portugalii (297) i na Słowacji (297). Najniżej w zestawieniu wypadła Litwa (260), Łotwa (263) oraz Węgry (281). Średnia war-

tość ceny mleka w Polsce wynosi zatem 92% średniej wartości w Unii Europejskiej. Pozwala to stwierdzić, że statystycznie cena mleka na rynku krajowym jest mniejsza niż przeciętny poziom w UE.

Tabela 3

Wartość rynkowa produkcji mleka w poszczególnych krajach Unii Europejskiej w latach 2015-2019 w mln euro

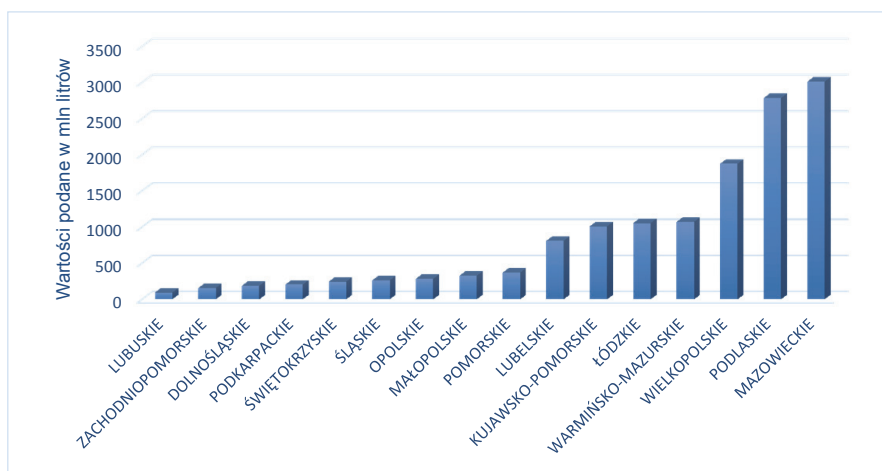
Państwo	2015	2016	2017	2018	2019	Średnia
Belgia	1 068,51	1 066,60	1 452,64	1 379,13	1 452,36	1 283,85
Bułgaria	328,97	312,67	333,11	307,59	286,39	313,75
Czechy	826,42	738,12	972,72	1 027,37	1 058,33	924,59
Dania	1 655,58	1 567,16	2 050,96	2 047,34	1 942,12	1 852,63
Niemcy	9 666,46	8 950,15	11 874,28	11 491,54	11 369,63	10 670,41
Estonia	185,75	186,11	258,35	245,21	254,68	226,02
Irlandia	1 964,37	1 930,90	2 730,93	2 744,27	2 777,83	2 429,66
Grecja	801,22	733,24	700,91	730,98	751,76	743,62
Hiszpania	2 443,34	2 393,16	2 569,44	2 628,79	2 725,90	2 552,13
Francja	8 268,96	7 865,60	8 945,95	9 018,31	9 450,09	8 709,78
Chorwacja	230,15	203,80	209,61	208,23	204,95	211,35
Włochy	4 524,62	4 052,90	4 806,93	4 709,77	5 228,93	4 664,63
Cypr	120,96	133,09	155,93	164,90	178,85	150,75
Łotwa	212,08	214,24	306,17	278,96	288,44	259,98
Litwa	376,72	352,08	467,39	446,31	447,94	418,09
Luksemburg	103,17	106,22	138,31	136,37	145,19	125,85
Węgry	504,80	457,78	601,30	581,19	609,46	550,91
Malta	20,60	20,86	20,97	21,44	21,87	21,15
Holandia	4 218,43	4 206,59	5 645,54	5 199,37	5 328,91	4 919,77
Austria	1 202,09	1 110,29	1 353,70	1 349,58	1 324,21	1 267,97
Polska	3 688,06	3 447,15	4 434,78	4 534,39	4 598,81	4 140,64
Portugalia	627,15	566,14	599,80	627,41	635,06	611,11
Rumunia	1 230,69	1 176,77	1 295,77	1 338,10	1 321,95	1 272,65
Słowenia	179,58	164,67	197,07	191,28	204,06	187,33
Słowacja	263,19	232,04	286,12	293,11	298,53	274,60
Finlandia	916,08	900,85	907,45	909,20	909,97	908,71
Szwecja	936,16	888,71	1 070,23	963,10	948,78	961,40
Wielka Brytania	5 086,13	4 014,46	4 914,22	5 009,50	5 042,44	4 813,35
UE – 28 państw	51 713,93	48 001,77	59 499,44	58 729,27	59 992,77	55 587,43

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Portalu Otwartych Danych UE oraz Eurostatu.

Ostatnim etapem analizy było ukazanie ogólnej wartości rynkowej produkcji mleka krowiego w państwach Unii Europejskiej (tab. 3). Wartość rynkowa wyprodukowanego mleka w przypadku Polski wzrosła z 3,7 mld euro w 2015 r. do 4,6 mld euro w 2019 roku. Oznacza to wzrost wartości o 20% oraz średnią wartość w tym okresie na poziomie 4,1 mld euro. W przypadku lidera produkcji – Niemiec – wartość rynkowa mleka w 2019 roku jest szacowana na poziomie 11,37 mld euro, a jej wzrost na przestrzeni analizowanych lat wyniósł 17,6%. Najślabiej w zestawieniu wypadła Malta, gdzie w 2019 roku wycena rynku produkcji mleka wyniosła 21,15 mln euro. Średnia wartość rynkowa produkcji mleka w latach 2015-2019 dla całej Unii Europejskiej wyniosła 55,6 mld euro, natomiast w 2019 roku była bliska 60 mld euro.

Ujęcie regionalne – Polska

W analizie zostało także przedstawione zróżnicowanie produkcji mleka w poszczególnych województwach w Polsce w latach 2015-2019. Celem ujęcia regionalnego było wskazanie najbardziej mlecznych regionów oraz ich wpływ na skalę produkcji krajowej. Dane zostały pozyskane z krajowego źródła informacji, czyli Banku Danych Lokalnych (GUS, 2021). Na rysunku 4 można zaobserwować, że w Polsce pod względem produkcji mleka dominują dwa regiony: mazowiecki ze średnią 3 mld litrów rocznie oraz podlaski – 2,8 mld litrów. Łączna wartość produkcji w tych regionach stanowi ponad 42% krajowej produkcji. Kolejno na 3. miejscu znajduje się województwo wielkopolskie (1,9 mld l), a z produkcją ok. 1 mld litrów województwa: warmińsko-mazurskie, łódzkie oraz kujawsko-pomorskie. Najmniejsza produkcja dotyczy województw: lubuskiego (ok. 95 mln l), zachodniopomorskiego (158 mln l) oraz dolnośląskiego (187 mln l).



Rys. 4. Średnia produkcja mleka w poszczególnych województwach w Polsce w latach 2015-2019 w mln l.

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS, 2021.

W przypadku dominującego w zestawieniu województwa mazowieckiego produkcja na przestrzeni lat 2015-2019 wzrosła o 18%. Zwiększenie produkcji o 13% nastąpiło również w Wielkopolsce oraz w województwie kujawsko-pomorskim. Znaczący spadek dynamiki produkcji nastąpił na Podkarpaciu (-30%), w województwie świętokrzyskim (-15%) oraz małopolskim (ok. -13%).

Na tym tle warto przedstawić, jak kształtuje się wydajność mleczna od krowy w poszczególnych regionach. Analiza opiera się na wcześniejszych danych dotyczących produkcji mleka oraz danych o stanie pogłowia zwierząt (bydła w wieku 2 lat i więcej – krowy mleczne) udostępnianych przez GUS (2021, Pogłowie bydła). W województwie opolskim wydajność od krowy wynosiła ok. 7330 litrów rocznie. Drugim dominującym regionem była Wielkopolska (7227 l), natomiast trzecim województwo dolnośląskie (7139 l). Najgorzej wypadła Małopolska (4200 l) oraz województwo podkarpackie (ok. 4800 l) i świętokrzyskie (4900 l). Pozostałe województwa charakteryzowały się roczną produkcją mleka od jednej krowy wynoszącą ponad 5000 l. Różnica produkcji między województwem opolskim a Małopolską wyniosła 74%. Przeciętny roczny udój mleka, przypadający na jedną krowę w naszym kraju, wynosił 6286 litrów.

Korelacja Pearsona

Przeprowadzone badanie z wykorzystaniem korelacji Pearsona (tab. 4) pozwoliło określić, w jakim stopniu powiązane są ze sobą ceny mleka w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. Badanie wykazało, że w większości przypadków dochodzi do silnej korelacji pomiędzy cenami mleka w poszczególnych państwach członkowskich. Około 85% wyników zostało zaklasyfikowanych do wartości powyżej 0,5. Oznacza to, że jeżeli w jednym państwie rośnie cena mleka, to istnieje duże prawdopodobieństwo, że w losowo wybranym innym kraju ten wzrost będzie również zauważalny. Słaba bądź umiarkowana korelacja cen między państwami dotyczy ok. 14% badanych przypadków (wartości od -0,5 do 0,5). Niespełna 1% dotyczy tych przypadków, w których wzrost ceny w jednym państwie oznacza spadek w drugim (wartości poniżej -0,5). Przykładowo: Grecja-Estonia, Grecja-Łotwa czy Grecja-Litwa. Istnieje zatem bardzo duże powiązanie cenowe między poszczególnymi krajami Unii Europejskiej. Jedynie w przypadku Grecji wyliczone współczynniki korelacji wskazują głównie ujemne wartości, co może świadczyć o zależności odwrotnej niż w przypadku pozostałych państw członkowskich. Warto przywołać również sytuację Cypru, u którego można stwierdzić słabą lub umiarkowaną korelację z pozostałymi krajami. Cypr wykazał silną korelację głównie z Włochami (0,64), Chorwacją (0,59) oraz Słowenią (0,58). Republika Włoch jest głównym partnerem handlowym Cypru pod względem krajowego eksportu (wg Ministerstwa Rozwoju 7,5% importu ogółem) i można domniemać pewne powiązania w tym zakresie. Według raportu gospodarczego PKO Banku Polskiego (PKO Bank Polski, 2021), Chorwacja oraz Słowenia to znaczące kraje powiązane w wymianie towarów (eksport i import) między sobą. Autorzy nie znaleźli natomiast znacznego powiązania tych krajów w relacjach gospodarczych z Cyprem, ale można wskazać pewne uwarunkowania prawne (np. raj podatkowy) bądź inny czynnik losowy, który wpłynął na wynik modelu.

Tabela 4

Korelacja Pearsona między cenami mleka w poszczególnych krajach Unii Europejskiej w okresie 2015-2019

	BE	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	GR	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	MT	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	UK
BE	0.96	0.90	0.95	0.99	0.98	0.97	-0.43	0.84	0.88	0.47	0.83	0.13	0.98	0.98	0.99	0.96	0.78	0.99	0.95	0.97	0.67	0.88	0.83	0.88	0.72	0.98	0.55	
BG	0.96	0.97	0.94	0.97	0.94	0.94	-0.26	0.95	0.93	0.70	0.93	0.30	0.94	0.94	0.98	0.99	0.88	0.97	0.99	0.98	0.85	0.93	0.95	0.97	0.87	0.90	0.73	
CZ	0.90	0.97	0.89	0.93	0.90	0.89	-0.27	0.99	0.97	0.78	0.93	0.39	0.91	0.92	0.93	0.98	0.96	0.92	0.97	0.97	0.92	0.98	0.97	1.00	0.93	0.80	0.71	
DK	0.95	0.94	0.89	0.99	0.95	1.00	-0.24	0.81	0.82	0.52	0.73	-0.05	0.93	0.94	0.95	0.92	0.81	0.99	0.96	0.98	0.75	0.87	0.79	0.88	0.67	0.94	0.65	
DE	0.99	0.97	0.93	0.99	0.98	0.99	-0.33	0.87	0.89	0.55	0.82	0.09	0.97	0.97	0.99	0.97	0.84	1.00	0.98	0.99	0.76	0.91	0.85	0.92	0.75	0.96	0.63	
EE	0.98	0.94	0.90	0.95	0.98	0.97	-0.52	0.84	0.91	0.44	0.80	0.11	1.00	1.00	0.97	0.95	0.83	0.98	0.94	0.97	0.68	0.92	0.82	0.89	0.71	0.95	0.47	
IE	0.97	0.94	0.89	1.00	0.99	0.97	-0.33	0.82	0.84	0.49	0.75	-0.02	0.96	0.96	0.97	0.94	0.81	0.99	0.96	0.98	0.72	0.88	0.79	0.88	0.68	0.96	0.60	
GR	-0.43	-0.26	-0.27	-0.24	-0.33	-0.52	-0.33	-0.23	-0.23	-0.47	0.28	-0.28	-0.12	-0.54	-0.53	-0.37	-0.35	-0.26	-0.34	-0.23	-0.31	0.07	-0.42	-0.21	-0.25	-0.16	-0.41	0.46
ES	0.84	0.95	0.99	0.81	0.87	0.84	0.82	-0.23	0.97	0.84	0.96	0.53	0.85	0.87	0.88	0.96	0.95	0.86	0.94	0.92	0.93	0.96	0.99	0.99	0.98	0.98	0.72	0.74
FR	0.88	0.93	0.97	0.82	0.89	0.91	0.84	-0.47	0.97	0.68	0.94	0.48	0.92	0.93	0.91	0.97	0.94	0.88	0.92	0.92	0.83	0.98	0.95	0.97	0.92	0.77	0.55	
HR	0.47	0.70	0.78	0.52	0.55	0.44	0.49	0.28	0.84	0.68	0.77	0.59	0.45	0.48	0.55	0.69	0.80	0.54	0.70	0.63	0.94	0.69	0.84	0.80	0.90	0.33	0.89	
IT	0.83	0.93	0.93	0.73	0.82	0.80	0.75	-0.28	0.96	0.94	0.77	0.64	0.83	0.82	0.88	0.93	0.83	0.82	0.88	0.85	0.82	0.87	0.98	0.92	0.95	0.73	0.69	
CY	0.13	0.30	0.39	-0.05	0.09	0.11	-0.02	-0.12	0.53	0.48	0.59	0.64	0.16	1.00	0.20	0.34	0.37	0.08	0.22	0.16	0.43	0.35	0.58	0.39	0.68	-0.03	0.30	
LV	0.98	0.94	0.91	0.93	0.97	1.00	0.96	-0.54	0.85	0.92	0.45	0.83	0.16	1.00	0.97	0.96	0.82	0.97	0.94	0.96	0.68	0.93	0.83	0.90	0.73	0.95	0.46	
LT	0.98	0.94	0.92	0.94	0.97	1.00	0.96	-0.53	0.87	0.93	0.48	0.82	0.16	1.00	0.97	0.96	0.86	0.97	0.94	0.97	0.71	0.84	0.84	0.91	0.75	0.93	0.48	
LU	0.99	0.98	0.93	0.95	0.99	0.97	0.97	-0.37	0.88	0.91	0.55	0.88	0.20	0.97	0.97	0.98	0.81	0.99	0.97	0.98	0.74	0.90	0.88	0.92	0.78	0.96	0.62	
HU	0.96	0.99	0.98	0.92	0.97	0.95	0.94	-0.35	0.96	0.97	0.69	0.93	0.34	0.96	0.96	0.98	0.91	0.96	0.99	0.98	0.85	0.96	0.95	0.98	0.89	0.89	0.67	
MT	0.78	0.88	0.96	0.81	0.84	0.83	0.81	-0.26	0.95	0.94	0.80	0.83	0.37	0.82	0.86	0.81	0.91	0.91	0.83	0.90	0.99	0.75	0.91	0.85	0.91	0.74	0.96	0.62
NL	0.99	0.97	0.92	0.99	1.00	0.98	0.99	-0.34	0.86	0.88	0.54	0.82	0.08	0.97	0.97	0.99	0.96	0.83	0.98	0.99	0.87	0.84	0.92	0.97	0.85	0.90	0.62	
AT	0.95	0.99	0.97	0.96	0.98	0.94	0.96	-0.23	0.94	0.92	0.70	0.88	0.22	0.94	0.94	0.97	0.99	0.90	0.98	0.99	0.87	0.94	0.92	0.97	0.85	0.90	0.74	
PL	0.97	0.98	0.97	0.98	0.99	0.97	0.98	-0.31	0.92	0.92	0.63	0.85	0.16	0.96	0.87	0.98	0.98	0.90	0.99	0.99	0.83	0.95	0.89	0.96	0.81	0.92	0.67	
PT	0.67	0.85	0.92	0.75	0.76	0.68	0.72	0.07	0.93	0.83	0.94	0.82	0.43	0.68	0.71	0.74	0.85	0.94	0.75	0.87	0.83	0.87	0.87	0.91	0.93	0.93	0.55	0.86
RO	0.88	0.93	0.98	0.87	0.91	0.92	0.88	-0.42	0.96	0.98	0.69	0.87	0.35	0.93	0.94	0.90	0.96	0.97	0.91	0.94	0.95	0.87	0.92	0.98	0.89	0.78	0.58	
SI	0.83	0.95	0.97	0.79	0.85	0.82	0.79	-0.21	0.99	0.95	0.84	0.98	0.58	0.83	0.84	0.88	0.95	0.91	0.85	0.92	0.89	0.91	0.92	0.97	0.98	0.73	0.76	
SK	0.88	0.97	1.00	0.88	0.92	0.89	0.88	-0.25	0.99	0.97	0.80	0.92	0.39	0.90	0.91	0.92	0.98	0.97	0.91	0.97	0.96	0.93	0.98	0.97	0.94	0.78	0.73	
FI	0.72	0.87	0.93	0.67	0.75	0.71	0.68	-0.16	0.98	0.92	0.90	0.95	0.68	0.73	0.75	0.78	0.89	0.91	0.74	0.85	0.81	0.93	0.89	0.98	0.94	0.58	0.74	
SE	0.98	0.90	0.80	0.94	0.96	0.95	0.96	-0.41	0.72	0.77	0.33	0.73	-0.03	0.95	0.93	0.96	0.89	0.66	0.96	0.90	0.92	0.55	0.78	0.73	0.78	0.58	0.49	
UK	0.55	0.73	0.71	0.65	0.63	0.47	0.60	0.46	0.74	0.55	0.89	0.69	0.30	0.46	0.48	0.62	0.67	0.65	0.62	0.74	0.67	0.86	0.58	0.76	0.74	0.49		
UE	0.97	1.00	0.97	0.96	0.99	0.96	0.96	-0.30	0.94	0.94	0.67	0.90	0.24	0.96	0.96	0.98	0.99	0.89	0.98	1.00	1.00	0.84	0.95	0.93	0.97	0.85	0.91	0.69

Legenda:

BE – Belgia; BG – Bułgaria; CZ – Czechy; DK – Dania; DE – Niemcy; EE – Estonia; IE – Irlandia; GR – Grecja; ES – Hiszpania; FR – Francja;
 HR – Chorwacja; IT – Włochy; CY – Cypr; LV – Łotwa; LT – Litwa; LU – Luksemburg; HU – Węgry; MT – Malta; NL – Holandia;
 AT – Austria; PL – Polska; PT – Portugalia; RO – Rumunia; SI – Słowenia; SK – Słowacja; FI – Finlandia; SE – Szwecja; UK – Wielka Brytania.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Eurostatu.

W przypadku Polski można zauważyć bardzo dużą zależność cenową z większością krajów UE. Wyjątkiem jest tutaj Grecja, dla której korelacja wyniosła -0,31 oraz Cypr z wynikiem 0,16. Silna korelacja miała miejsce w przypadku Wielkiej Brytanii (0,67) oraz Chorwacji (0,63), natomiast z pozostałą grupą państw członkowskich wystąpiła bardzo silna korelacja. Korelacja Polski z Niemcami, Holandią oraz Austrią wyniosła 0,99, co świadczy o mocnej współzależności cen. Niemcy oraz Holandia to główne kraje, do których Polska eksportuje artykuły rolno-spożywcze, gdzie udział to kolejno 28,2 oraz 6,5% w całym eksporcie (PKO, 2021). Ciekawostką jest wynik zależności cenowej Polski od wszystkich państw członkowskich (czyli ogólnego wyniku UE), który wyniósł równe 1. Taki wynik powtórzył się tylko w przypadku Austrii oraz Bułgarii. Świadczy to o liniowej korelacji wzrostu cen mleka dla wymienionych państw członkowskich w ramach średniej wartości wspólnoty. Oznacza to, że jeżeli średnie ceny mleka w UE wzrosną o 5%, to na rynku krajowym również będzie odczuwalny wzrost wynoszący ok. 5%.

Wnioski

Przeprowadzona analiza pozwoliła określić, jaki udział w produkcji mleka mają poszczególne kraje Unii Europejskiej. Zostało również przeprowadzone badanie dotyczące średniej wartości ceny mleka (w aspekcie produkcyjnym) w poszczególnych krajach członkowskich. Sformułowane zostały następujące wnioski:

1. Polska posiada bardzo silną korelację cen mleka ze średnią Unii Europejskiej. Oznacza to, że wzrost cen na rynku europejskim będzie w taki sam sposób odczuwalny również na rynku krajowym.
2. Wartość rynkowa wyprodukowanego mleka w Polsce wzrasta szybciej niż w przypadku lidera UE – Niemiec.
3. W województwie podkarpackim odnotowano spadek dynamiki produkcji mleka wynoszący 30%, co może oznaczać stopniowe „wygaszanie” tego typu produkcji w tym regionie.

Literatura

- AgroTelegram (2017). *Rynek mleka i produktów mleczarskich*. Pobrane z: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwidqomJurLxAhVKvIsKHXYpDMSQFjAAegQIBhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.aliorbank.pl%2Fdam%2Fjcr%3Afd74bafc-7574-47aa-8b95-c45d50adceba%2Frynek-mleka-produktow-mleczarskich-sierpien-2017.pdf&usq=AOvVaw3J_QALotvb5lymD0aCX599 (data dostępu: 29.02.2021).
- Barłowska, J., Wolanciuk, A., Kędzierska-Matyssek, M., Litwińczuk, Z. (2013). Wpływ sezonu produkcji na podstawowy skład chemiczny oraz zawartość makro- i mikroelementów w mleku krowim i kozim. *Żywność – Nauka – Technologia – Jakość*, nr 6(91), s. 69-70.
- Bear-Nawrocka, A., Kiryluk-Dryjska, E. (2010). Konsekwencje zniesienia kwot mlecznych dla polskiego rolnictwa z uwzględnieniem zróżnicowania regionalnego: wyniki symulacji modelowych. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 2(323), s. 62-63.
- Brexit: 1 lutego rozpoczyna się okres przejściowy między Wielką Brytanią a UE*. Pobrane z: www.gov.pl/web/finanse/brexit-1-lutego-rozpoczyna-sie-okres-przejsciowy-miedzy-wielka-brytania-a-ue (data dostępu: 19.02.2021).
- Chok, N.S. (2010). Pearson's Versus Spearman's and Kendall's Correlation Coefficients for Continuous Data. Mester's Thesis, University of Pittsburgh. Pobrane z: http://d-scholarship.pitt.edu/id/eprint/8056/1/Chokns_etd2010.pdf.
- EU milk prices (2021). Pobrane z: Official website of the European Union: <https://data.europa.eu/euodp/pl/data/dataset/eu-milk-market-observatory-eu-historical-prices>.
- GUS (2021). *Produkcja mleka krowiego*. Pobrane z: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (data dostępu: 29.02.2021).
- Jak zdrowo odżywiają się Polacy? (2019). Pobrane z: Centrum Badania Opinii Społecznej: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2019/K_106_19.PDF.
- Kowalska, A. (2014). Mleko i przetwory mleczne w diecie studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. *Roczniki Naukowe SERiA*, t. XVI, z. 1, s. 111.
- Ministerstwo Rozwoju (2020). Cypr, Informacja o sytuacji gospodarczej i stosunkach gospodarczych z Polską.
- Per capita milk consumption (2017). Our World in Data. Pobrane z: <https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-milk-consumption> (data dostępu: 25.02.2021).
- PKO Bank Polski (2021). *Kwartalnik Eksportera. Globalny handel nie zważa na wąskie gardło i zatory w transporcie*. Pobrane z: Wspieramy Eksport: https://wspieramyeksport.pl/api/public/files/2209/PKO-KEX-21q2_v1.pdf.
- Podział kwot mlecznych w sezonie 2014/2015. *Gospodarz – Twój Portal Rolniczy*. Pobrane z: <https://www.gospodarz.pl/aktualnosci/bydlo-i-mleko/ke-opublikowala-ostateczny-podzial-kwot-mlecznych-w-sezonie-20142015.html> (data dostępu: 25.02.2021).
- Population on 1 January by broad age group and sex, Official website of the European Union. Pobrane z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo_pjanbroad/default/table?lang=en (data dostępu: 25.02.2021).
- Portal Otwartych Danych UE. Official website of the European Union. Pobrane z: <https://data.europa.eu/euodp/pl/about> (data dostępu: 29.02.2021).
- Production and utilization of milk on the farm – annual data. Official website of the European Union. Pobrane z: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=apro_mk_farm&lang=en, (data dostępu: 29.02.2021).

- Seremak-Bulge, J., Świetlik, K. (2005). Zmiana rynkowych uwarunkowań produkcji i przetwórstwa mleka. W: J. Seremak-Bulge, *Rozwój rynku mleczarskiego i zmiany jego funkcjonowania w latach 1990-2005* (s. 9-53). Program Wieloletni 2005-2009, nr 21. Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Słowenia Analiza Międzynarodowa, Departament Analiz Ekonomicznych. Pobrane z: <https://wspieramyeksport.pl/znajdz-rynki-eksportowe/si/s%C5%82owenia> (data dostępu: 25.05.2021).
- Szajner, P. (2012). Ocena wpływu likwidacji kwot mlecznych na konkurencyjność polskiego mleczarstwa w kontekście teorii ekonomii. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie – Problemy Rolnictwa Światowego*, t.12 (27), z. 2, s. 104-105.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF COW'S MILK PRODUCTION
AND ITS PRICES IN THE MEMBER STATES
OF THE EUROPEAN UNION

Abstract

The paper presents issues related to milk production in the Member States of the European Union. The conducted analysis and research cover the period from 2015 to 2019. The study evaluates milk production and milk prices and uses the linear Pearson's correlation in order to find out whether there is a correlation between milk prices in the individual European Union Member States. The research demonstrated that the market value of milk produced in Poland increases every year and that there is a strong and very strong correlation between individual milk prices in the Member States amounting to 85% of all surveyed entities.

Keywords: milk production, milk price, Pearson's correlation.

Data nadesłania: 17.03.2021.

Data ostatniej recenzji: 20.04.2021.

Data akceptacji do druku: 08.06.2021.

O ile nie jest to stwierdzone inaczej, wszystkie materiały na stronie są dostępne na licencji Creative Commons Uznanie Autorstwa 4.0 Międzynarodowe.

Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB.

