

WPLYW ZMIANY KLIMATU NA GLOBALNY STAN ŚRODOWISKA I ROLNICTWA W OPINII MŁODZIEŻY WIEJSKIEJ WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

MARIAN WOŹNIAK

Abstrakt

Celem artykułu jest poznanie opinii młodzieży wiejskiej w zakresie jej świadomości dotyczącej zmiany klimatu i wpływu tej zmiany na rolnictwo oraz na ich podstawie stwierdzenie, czy młodzież ta posiada odpowiednią wiedzę dotyczącą globalnych zmian klimatu.

Cel ten wynika z faktu, że świat coraz dotkliwiej odczuwa skutki zmiany klimatu związane z częstszym występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych powiązanych ze wzrostem temperatur powietrza, występowaniem okresowych fal susz i upałów, gwałtownych huraganów czy topnieniem lodowców. Zmiany te, zaczynające już przybierać etap sytuacji kryzysowej, związane są głównie z emisją gazów cieplarnianych, a przede wszystkim dwutlenku węgla, za którą odpowiedzialność ponosi przede wszystkim ludzkość. Konieczne zatem staje się zwiększenie świadomości mieszkańców obszarów wiejskich, począwszy od dzieci i młodzieży, która w najbliższej przyszłości będzie sterować rozwojem regionów i świata, jak wielkim zagrożeniem dla nich, dla rolnictwa, a w konsekwencji dla bezpieczeństwa żywnościowego i zdrowia ludzkości są postępujące zmiany klimatu. Młodzież obecnie potrzebuje odpowiedniego wsparcia od naukowców oraz nauczycieli, którzy pomogą jej zrozumieć i uświadomić, jak wielką sprawą jest konieczność podjęcia działań adaptacyjnych związanych z eliminowaniem zagrożeń wynikających ze zmiany klimatu, uprawą gatunków roślin bardziej odpornych na zaistniałe warunki klimatyczne, ochroną bioróżnorodności, zasobów wodnych, lasów i gleby.

W artykule przedstawiono przyczyny oraz konsekwencje zmian klimatu w świetle badań oraz opinii społeczeństwa, wpływ zmian klimatu na rolnictwo oraz opinie badanej młodzieży wiejskiej z woj. podkarpackiego na temat współczesnych zmian klimatu.

Słowa kluczowe: zmiany klimatu, globalne ocieplenie, rolnictwo, młodzież.

Kody JEL: Q15, Q 51, Q54.

Wstęp

Jak podkreśla świat nauki, zjawiska zachodzące na Ziemi są bardzo niepokojące, gdyż w okresie ostatnich dwudziestu lat zaobserwowaliśmy najwyższe temperatury od czasu prowadzenia pomiarów oraz najwyższe stężenie CO₂ w historii. Według najnowszych danych World Meteorological Organization (WMO), zawartych w raporcie *Provisional Statement on the State of the Global Climate in 2019* (WMO, 2019b), lata 2010-2019 były najgorętsze w całej historii Ziemi, a rok 2019 zaliczamy do pierwszej trójki najcieplejszych lat w całej historii pomiarów. Niestety, jak zaznaczają autorzy raportu, „nasza planeta i życie na Ziemi staje na krawędzi”. Zmiany klimatu powodują znacznie częstsze występowanie gwałtownych zjawisk pogodowych, które w różnych częściach świata mają istotny wpływ także na rolnictwo, a w efekcie mogą przyczynić się do degradacji dorobku pokoleń rolników oraz negatywnie wpłynąć na egzystencję mieszkańców. Musimy jednak pamiętać, że na obszarach wiejskich zachodzi dwustronna zależność, gdyż zmiany klimatu wpływają na rolnictwo, ale także rolnictwo przyczynia się do tych zmian poprzez emisję gazów cieplarnianych. Żeby emisję tę ograniczyć, należy także w większym stopniu zwrócić uwagę na zrównoważony model rolnictwa, dający społeczeństwu żywność odpowiedniej jakości, oraz pamiętać, że współczesna gospodarka, w tym rolnictwo, odpowiada za dostarczenie żywności ponad siedmiu miliardom ludzi na całym świecie.

Klimat jest dobrem wspólnym i ma służyć wszystkim ludziom zamieszkującym Ziemię. Ludzkość zatem powinna uzmysłwić sobie konieczność zmiany stylu życia, produkcji i konsumpcji, by powstrzymać globalne ocieplenie, a nawet je wyeliminować. Zmiany klimatyczne są problemem globalnym i stanowią jedno z największych wyzwań dla ludzkości, natomiast znaczny wzrost koncentracji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych jest faktem oraz rezultatem głównie działalności ludzkości, co dokładnie zweryfikowano w publikacji *Nauka o klimacie* (Popkiewicz, Kardaś i Malinowski, 2019), w której na podstawie bogatej analizy naukowej potwierdzono, że ilość dwutlenku węgla jest obecnie największa od wielu milionów lat, a metanu i podlenku azotu od miliona lat.

Globalne zmiany klimatyczne spowodowane nadmiarem występowania w atmosferze dwutlenku węgla oraz innych gazów cieplarnianych można już obecnie nazwać sytuacją kryzysową. Zjawisko powiększania się, wskutek rozwoju cywilizacji ludzkiej, ilości szkodliwych związków w atmosferze, wyczerpywania się zasobów nieodnawialnych, rozprzestrzeniania skażeń środowiska, występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych staje się faktem i przekształca w stan kryzysu (Moore, 2014), w którym zmiany klimatyczne i ich skutki powodują bezpośrednie oraz pośrednie szkody związane z oddziaływaniem na łańcuchy dostaw oraz zagrożenie wystąpienia wstrząsów ekonomicznych (Kabza, 2019).

Istotę tego problemu dostrzegł także Komitet Nagrody Nobla w dziedzinie nauk ekonomicznych, który wykazał wielodyscyplinarne znaczenie tego tematu, przyznając nagrodę za 2018 r. ekonomistom Williamowi Nordhausowi i Paulowi Romerowi za badania nad wpływem rozwoju gospodarczego na klimat, ale także klimatu na gospodarkę, ukazując znaczenie ocieplenia klimatu w makroekonomii.

W obecnej sytuacji bardzo ważne staje się podejście młodzieży do zmiany klimatu, ponieważ jej poglądy istotnie różnią się od poglądów starszego pokolenia, a w przyszłości to obecna młodzież będzie decydować o losach naszej planety. To młodzież jest segmentem, który w niedalekiej przyszłości będzie podejmować decyzje związane ze stylem życia, produkcją, konsumpcją, a w konsekwencji z emisją gazów cieplarnianych.

Należy zatem stworzyć wśród młodzieży, już dostrzeganą w wielu sytuacjach w formie demonstracji na rzecz ochrony środowiska, odpowiednią wrażliwość ekologiczną i uświadomić ją, że w działalności gospodarczej nie mogą dostrzegać wyłącznie aspektów finansowych, ale ważne są także wartości ekologiczne i wiedza, o czym powinni myśleć dziś, żeby w przyszłości działać w sposób rozsądny i przyczyniać się do maksymalnego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Metodyka i cel pracy

Celem artykułu jest poznanie opinii młodzieży wiejskiej w zakresie jej świadomości dotyczącej zmiany klimatu i wpływu tej zmiany na rolnictwo oraz na ich podstawie stwierdzenie, czy młodzież ta posiada odpowiednią wiedzę dotyczącą globalnych zmian klimatu.

W artykule przedstawiono następujące hipotezy badawcze:

- według młodzieży woj. podkarpackiego zmiany klimatu są obecnie jednym z największych zagrożeń dla współczesnej cywilizacji;
- zdaniem badanej młodzieży ekstremalne zjawiska pogodowe wynikają przede wszystkim ze zmian klimatu;
- zmiany klimatu, w opinii młodzieży woj. podkarpackiego, mają negatywny wpływ na rolnictwo.

Badania miały charakter cząstkowy, gdyż szczegółowej analizie została poddana tylko część populacji młodzieży woj. podkarpackiego, za którą zgodnie z opracowaniem Kancelarii Prezesa Rady Ministrów (Szafranec i Boni (red.), 2011) uznaje się osoby w wieku 15-24 lata.

Uwzględniając ograniczenia czasowe oraz organizacyjne badań, zdecydowano, że badaną populacją będą uczniowie dwóch szkół średnich z Rzeszowa oraz studenci Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej. Wybór próby badawczej miał charakter celowy, gdyż do badań wytypowano dwie szkoły średnie cieszące się dużą popularnością wśród młodzieży woj. podkarpackiego, zarówno młodzieży miejskiej, jak i wiejskiej, oraz studenci pierwszych roczników Wydziału Zarządzania PRz, na którym studiuje głównie młodzież miejska i wiejska z woj. podkarpackiego. Wstępne rozeznanie potwierdziło, że w jednostkach tych 45% uczącej się młodzieży zamieszkuje obszary wiejskie województwa, co dokumentują także statystyki osób przyjętych do pierwszych klas oraz na pierwsze roczniki studiów stacjonarnych.

Wybór tych jednostek daje podstawę do stwierdzenia, że są one reprezentatywne dla całej populacji młodzieży województwa.

Badania dotyczące poznania opinii młodzieży na temat zmian klimatu oraz wpływu tych zmian na środowisko i rolnictwo zrealizowano w pierwszych mie-

siącach 2019 i 2020 r. na próbie 1103 osób. Z tej liczby poprawnie wypełnionych kwestionariuszy odrzucono ankiety wypełnione przez młodzież miejską i do szczegółowej analizy zakwalifikowano 484 ankiety wyłącznie młodzieży zamieszkującej obszary wiejskie woj. podkarpackiego.

W przypadku analizy w grupach według podziału na płeć nie odnotowano statystycznie istotnych różnic, zatem nie wykazano ich w szczegółowych charakterystykach.

Dane empiryczne zgromadzono na podstawie badania ankietowego polegającego na pozyskaniu informacji od młodzieży, wykorzystując kwestionariusz ankiety, zaś do mierzenia postaw wobec konkretnych opinii zastosowano 5-stopniową, dwubiegunową skalę Likerta, oznaczającą, że respondent mógł wybrać wartość środkową lub odpowiedź przeciwstawną znajdującą się po obu stronach.

Przyczyny oraz konsekwencje zmian klimatu w świetle badań

Jak podaje WMO w raporcie *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2018* (WMO, 2019a), globalne stężenie CO₂ osiągnęło w 2018 r. – 407,8 ppm, co stanowiło 147% wartości z 1750 r., a więc czasów przed intensywną industrializacją. W raporcie zaznaczono także, że w atmosferze odnotowano również zwiększone poziomy innych gazów cieplarnianych, jak metan (CH₄) i podtlenek azotu (N₂O). Poziom metanu w atmosferze osiągnął wartość 1869 ppb, stanowiąc 259% wartości z 1750 r., a tlenu azotu 331,1 ppb, czyli 123% poziomu z ery przedprzemysłowej. Jak podkreślają członkowie WMO, stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze osiągnęło w 2018 r. rekordowy poziom, a do największych emitentów CO₂ w skali globu należą Chiny, USA, Indie, Rosja i Japonia (tab. 1). Polska znalazła się na 18 pozycji w tym niechlubnym rankingu. Czy jednak społeczeństwo, a szczególnie młodzież jest tego świadoma oraz posiada wiedzę na temat skali zjawiska?

Tabela 1

Najwięksi emitenci CO₂ na świecie w 2018 r.

Miejsce	Najwięksi emitenci CO ₂ na świecie (mln MgCO ₂ /rok)		Najwięksi światowi emitenci w przeliczeniu na mieszkańca (MgCO ₂ /osobę)		Najwięksi emitenci w Unii Europejskiej (mln MgCO ₂ /rok)		
	Kraj	Ogółem	Kraj		Kraj	Ogółem	Na osobę
1	Chiny	10 065	Katar	38	Niemcy	759	9,1
2	USA	5 416	Curaçao	34	W. Brytania	379	5,6
3	UE-28	3 445	Trynidad i Tobago	31	Polska	344	9,1
4	Indie	2 654	Kuwejt	24	Francja	338	5,2
5	Rosja	1 711	Zjednoczone Emiraty Arabskie	21	Włochy	338	5,6
6	Japonia	1 162	Nowa Kaledonia	21	Hiszpania	268	5,7
7	Iran	720	Bahrajn	20	Holandia	162	9,5
8	Korea Pd.	659	Brunei	19	Czechy	106	9,9
9	Arabia Saud.	621	Arabia Saud	18	Belgia	100	8,7
10	Indonezja	615	Kazachstan	18	Rumunia	74	3,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Global Carbon..., 2020.

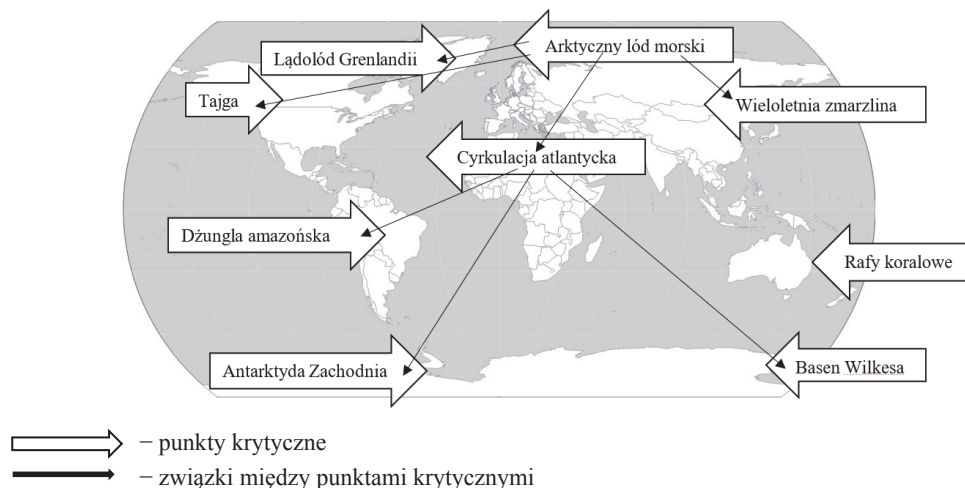
Emisja CO₂ w całej UE-28, gdyby potraktować ją jako jeden kraj, znalazłaby się globalnie na 3. miejscu, za Chinami i USA. W pierwszej trójce największych emitentów w UE znalazły się Niemcy, Wielka Brytania oraz Polska, która według danych Eurostatu jest wskazywana jako jeden z głównych współwinowajców emisji gazów cieplarnianych w Europie. W rzeczywistości nie odpowiada jednak za największą ich emisję, która przypisana jest Niemcom. Jest to związane z faktem, że kraj ten w 2018 r. wyemitował 759 mln ton gazów cieplarnianych, czyli odpowiadał za 22,0% ogólnej emisji w całej UE, a na kolejnych miejscach w tym rankingu znalazły się: Wielka Brytania – 11,0%, Polska – 9,98%, Francja – 9,8% i Włochy – 9,8%.

Dwutlenkowi węgla w 2017 r. w Polsce przypisane było 81% wpływu na pogłębienie efektu cieplarnianego w kraju, a głównym antropogenicznym źródłem emisji CO₂ były procesy spalania paliw – 93% całkowitej emisji, z czego w: przemyśle energetycznym – 49%, transporcie – 19%, przemyśle wytwórczym i budownictwie – 9%. Głównym źródłem emisji amoniaku było rolnictwo – 94% całkowitej emisji, głównie związane z odchodami zwierząt gospodarskich oraz z zużyciem nawozów azotowych (GUS, 2019).

Naukowcy badający zmiany klimatu na Ziemi w opublikowanym w 2018 r. artykule *Trajectories of the Earth System in the Anthropocene* (Steffen i in., 2018) ukazują fakty wskazujące, że jesteśmy coraz bliżej dojścia do stanu przekroczenia proggu bezpieczeństwa związanego ze wzrostem globalnej temperatury o 2°C. Ocieplenie to może doprowadzić do przekroczenia niewidzialnej granicy, zwanej temperaturowym punktem krytycznym, po przekroczeniu którego stabilizacja systemu klimatycznego Ziemi będzie już praktycznie niemożliwa.

Punkty krytyczne związane są z istotnym zmniejszeniem pokrywy lodowej na Arktyce (Stroeve i in., 2012) i masy lądolodów w Grenlandii (Hanna i in., 2013), cofnięciem lodowców górskich na świecie (Yao i in., 2012), poszerzeniem strefy susz i rozszerzeniem fal upałów (Dai, 2013), spadkiem populacji koralowców (Hoegh-Guldberg i in., 2007) oraz zmianami zwyczajów i miejsc życia części dziko żyjących gatunków (Parmesan, 2006), a w konsekwencji także z wystąpieniem kryzysu dotyczącego bezpieczeństwa żywnościowego ludzkości.

Jak wskazują Lenton i in. (2019), już w przypadku dziewięciu z piętnastu istotnych zjawisk wielkoskalowych występujących w efekcie zmiany klimatu niebezpiecznie zbliżamy się do sytuacji, w której przekroczone zostaną punkty krytyczne, w wyniku czego zmiany klimatu staną się niemożliwe do powstrzymania oraz nieodwracalne (rys. 1).



Rys 1. Szczególnie narażone na zmiany klimatu punkty krytyczne.

Źródło: Lenton i in., 2019.

Autorzy podkreślają, że uniknięcie przekroczenia punktów krytycznych, związanych z wymieraniem lasów dżungli Amazonii, połączone z częstymi suszami, pożarami oraz wymieraniem owadów, topnieniem wieloletniej zmarzliny, zanikiem lodu w Arktyce, cofaniem lodowców Grenlandii i Antarktydy Zachodniej oraz wybielaniem raf koralowych, podyktowane jest koniecznością znacznego ograniczenia, a najlepiej zaprzestania emisji gazów cieplarnianych, także tych związanych z emisją w rolnictwie (Saunois, Jackson, Bousquet, Poulter i Canadell, 2016). Oczywiście jest to praktycznie niemożliwe, gdyż oznaczałoby zaniechanie prowadzenia działalności rolniczej, a w konsekwencji zatrzymanie produkcji żywności.

Jak wskazują najbardziej pesymistyczne prognozy związane z globalnymi zmianami klimatu, przyczynią się one do zmniejszenia globalnego PKB na koniec XXI wieku nawet o 8,6%, podczas gdy w sytuacji zrealizowania wszystkich celów przyjętych w porozumieniu paryskim z 2015 r., negatywny wpływ gospodarczy zmniejszy się zaledwie o mniej niż 1% światowego PKB (Kabza, 2019). Aby jednak zrealizować te cele, polskie Ministerstwo Klimatu poinformowało, że koszt osiągnięcia neutralności klimatycznej przez Polskę może oznaczać poniesienie dodatkowych inwestycji rzędu 1-3% PKB, co w rzeczywistości przekłada się na kwotę 400 mld euro w latach 2021-2050 (Kurtyka, 2020).

W raporcie *Weather, Climate & Catastrophe Insight* (2019) podkreślono, że w 2019 r. w skali globalnej odnotowano 409 katastrof naturalnych, w dużej części związanych ze zmianą klimatu, które spowodowały straty wyliczone na 232 mld dolarów, z czego 71 dotyczyły wypłaty odszkodowań. Zaledwie pięć z najbardziej kosztownych katastrof, związanych z powodzią w USA, Chinach, Indiach i Iranie, to koszt ponad 53 mld dolarów bezpośredniego wpływu gospodarczego. W Polsce występujące susze w 2019 r. obciążą gospodarkę kwotą 2,6-3 mld zł i w znacznym stopniu przełożyły się na 5% wzrost cen żywności.

Dodatkowo podkreśla się, że występowanie suszy w każdym roku może spowodować pojawienie się tzw. efektu kuli śniegowej związanej z faktem, że powracające susze prowadzą do pustynnienia gleby (Domański, 2020).

Zmiany klimatu w opinii społeczeństwa

Według stanowiska światowych organizacji naukowych oraz Akademii Nauk z 80 krajów z całego świata (łącznie z Polską) to ludzie są głównym sprawcą globalnego ocieplenia, a 97% klimatologów publikujących prace o przyczynach zmian klimatu jest zdania, że za obecnie obserwowane ocieplenie klimatu i jego efekty, odpowiedzialni są wszyscy ludzie i ich aktywność społeczno-gospodarcza (Popkiewicz, 2013). Blisko 100% prac naukowych z zakresu zmian klimatu podaje, że w głównym stopniu za zmiany te odpowiada społeczeństwo, a do zwiększenia emisji gazów cieplarnianych przyczyniły się oprócz spalania paliw kopalnych, także intensywne użytkowanie gruntów, wycinanie lasów czy osuszanie terenów podmokłych. Należy zatem obalić stwierdzenie, że ocieplenie klimatu to głównie wynik procesów naturalnych, bowiem wybuchy wulkanów emitują zaledwie 0,3 mld ton CO₂ w skali roku, co stanowi zaledwie 1% w całokształcie światowej emisji (*Polityka...*, 2018).

Tak oceniają zmiany klimatu naukowcy, a jak wygląda ta ocena w opinii społeczeństwa?

Wyniki badań European Investment Bank (EBI) z 2018 r. na temat zmiany klimatu akcentują, że 75% przebadanych Polaków wykazuje zaniepokojenie zmianą klimatu i związanymi z nią konsekwencjami. Większa różnica występuje w ocenie ważności tego zagrożenia, gdyż 40% ankietowanych Polaków jest zdania, że zmiany klimatu są już obecnie zagrożeniem dla ludzkości, podczas gdy takiego zdania jest 59% ankietowanych z UE. Badanie wskazało, że zmianami klimatu w większym stopniu zaniepokojone jest społeczeństwo Europy Południowej oraz osoby młode, co nie pokrywa się z opinią młodzieży polskiej, która w zaledwie 34% twierdzi, że zmiany klimatu są zagrożeniem dla populacji, w odniesieniu do 48% starszego pokolenia. Wyniki ankiety EBI pokazały, że zaniepokojenie zmianami klimatu w większym stopniu wykazali mieszkańcy Unii Europejskiej (78%) niż społeczeństwo chińskie (65%) i amerykańskie (63%) (Ankieta..., 2018).

Z badań Centrum Badania Opinii Społecznej wynika, że większość społeczeństwa polskiego zdecydowanie uznaje zmiany klimatu jako zjawisko niebezpieczne dla przyszłości ludzi i Ziemi, jednak 54% twierdzi, że zmiana klimatu to tylko jedno wśród wielu zagrożeń, obok terroryzmu i cyberataków. Zaledwie 1/3 Polaków twierdzi, że zmiany klimatu to zdecydowanie największe zagrożenie dla współczesności, a 75% respondentów traktuje je jako efekt działań wszystkich ludzi (*Polacy...*, 2018).

Mieszkańcy obszarów wiejskich, zgodnie z wynikami raportu *Wieś w Polsce 2017* (Sadura, Murawska i Włodarczyk, 2017), zdają sobie sprawę, że zmiany klimatu i rosnące wraz z nimi prawdopodobieństwo wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz ich dotkliwość są ważnym czynnikiem, który już wpływa, a w najbliższej przyszłości będzie w jeszcze większym stopniu kształtował wizerunek obszarów wiejskich i rolnictwa XXI wieku.

Wpływ zmian klimatu na rolnictwo

Zgodnie z wytycznymi European Environment Agency przygotowanie do zmiany klimatu powinno stać się priorytetem dla sektora rolnego w UE. Agencja podkreśla, jak istotna jest potrzeba zwiększenia świadomości społeczeństwa i jak poważnym zagrożeniem dla obszarów wiejskich i rolnictwa są zmiany klimatu, oraz że sektor rolny jest mocno uzależniony od warunków pogodowych i klimatycznych. Eksperci z EEA zwracają uwagę, że zmiany klimatu mogą także przynieść pozytywne konsekwencje związane z wydłużeniem sezonów wegetacyjnych oraz że rolnictwo w dalszym ciągu pozostaje jednym z motorów zmian klimatu.

Rolnictwo jest znaczącym podłożem emisji gazów cieplarnianych, a zależnie od źródła odpowiada za 12-14% ich emisji. Należy także dodać, że podtlenek azotu posiada 290 razy większą siłę ocieplenia niż dwutlenek węgla, a metan 25 razy większą. W Polsce i UE rolnictwo odpowiada za 10% emisji gazów cieplarnianych, a uwzględniając cały łańcuch produkcji żywności związany z przetwarzaniem, magazynowaniem, transportem oraz marnowaniem, nawet od 25 do 35% globalnej emisji (Rogala, 2020).

Komisja Europejska, dostrzegając problem wpływu zmian klimatu na obszary wiejskie, realizuje program *The Financial Instrument for the Environment and Climate Action programme* (LIFE), w którym hasłem „Gotowy, stały, zielony!” uświadamia, w jaki sposób pomaga rolnictwu i leśnictwu dostosować się do globalnej zmiany klimatu (Bellon, 2019).

Zmiany klimatu mają istotny wpływ na rolnictwo, zarówno bezpośredni, jak i pośredni (Tubiello, Soussana i Howden, 2007). Wpływ związany z bezpośrednim oddziaływaniem dotyczy głównie zmian klimatycznych, które kształtują wydajność plonów. Bezpośredni wpływ związany jest z wpływem zwiększonego stężenia CO₂ na produktywność upraw oraz efektywność wykorzystania zasobów wodnych i pokarmowych, wpływem zmian temperatury i promieniowania słonecznego na wzrost roślin i wysokość plonów oraz na straty spowodowane ekstremalnymi zjawiskami atmosferycznymi (Kundzewicz i Kozyra, 2011). Wpływ pośredni jest konsekwencją zależności roślin od czynników wywoływanych przez zmiany klimatu, zmiany wykorzystania poszczególnych upraw w danej lokalizacji, specyfiki odżywiania roślin i występowania szkodników oraz chorób, a także zmiany w reakcji na środowisko poprzez niszczenie systemu fizycznego, jak erozja gleby (Tubiello i in., 2007).

Ukazując wpływ zmian klimatu na rolnictwo, można wskazać głównie zmiany warunków pogodowych związane z zacieraniem dotychczasowych pór roku i ewoluowanie w stronę występowania tylko dwóch pór roku: chłodnej deszczowej zimy oraz suchego gorącego lata, ekstremalne zjawiska pogodowe połączone z gradobiciem, gwałtownymi burzami, huraganami, powodzią i okresami suszy, zmiany stosunków wodnych kojarzonych z zimami bez pokrywy śnieżnej, braki wody w okresie wiosennego kiełkowania roślin oraz gatunki inwazyjne, powiązane z wypieraniem starych „tradycyjnych” gatunków roślin i zwierząt oraz inwazjami szkodników (Sękowski, 2014). Wpływ zmiany klimatu na rolnictwo można przedstawić zarówno w formie negatywnej, jak i pozytywnej (tab. 2).

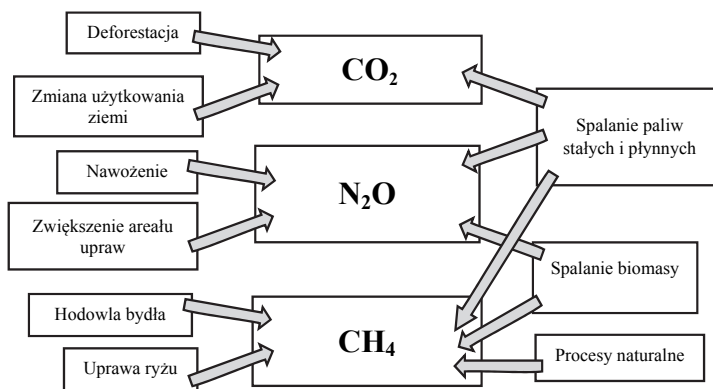
Tabela 2

Wpływ zmian klimatu na rolnictwo

Zmiany pozytywne	Zmiany negatywne
<ul style="list-style-type: none"> • przyspieszenie wiosennych prac polowych • wydłużony okres wegetacji • wprowadzenie nowych odmian i gatunków upraw • pozytywny dla roślin efekt wzbogacenia atmosfery w dwutlenek węgla • ograniczenie występowania niektórych szkodników i chorób • bardziej wydajne wykorzystanie wody w roślinach • szybszy rozwój i większe plony • wydłużenie sezonu pastwiskowego • zwiększenie plonów roślin ciepłolubnych (słonecznik, kukurydza) 	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczona dostępność wody • utrata węgla w glebie • pogarszanie warunków glebowych związane z deficytem wody, pękaniem gleby • stres termiczny roślin i zwierząt związany z okresowymi upałami i suszami • szkody w uprawach związane z częstszym występowaniem pogodowych zjawisk ekstremalnych • zmiany w zasięgu występowania inwazyjnych szkodników i chorób • zmiany w produktywności i żywotności lasów • wzrost ryzyka występowania pożarów • występowanie zachwianej równowagi występowania składników odżywczych w glebie • zachwianie lokalnych (tradycyjnych) warunków produkcji żywności, wymuszających zmiany w systemach uprawy • ograniczenie powierzchni upraw roślin uprawianych w chłodnym i wilgotnym klimacie (ziemniaki), • wzrost występowania wszelkiego typu szkodników oraz ich apetytu związanego z przyspieszeniem metabolizmu

Źródło: na podstawie: European Climate Change Programme, Working Group II Impacts and Adaptation, Agriculture and Forestry, (2006). Sectoral Report, European Commission. Pobrane z: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eccp/second/stakeholder/docs/agriforestry_en.pdf (5.03.2020).

Należy pamiętać, że zmiany klimatu wpływają na rolnictwo, ale jednocześnie rolnictwo przyczynia się do zmian klimatu, które związane są przede wszystkim z emisją CO₂, N₂O i CH₄ (rys. 2).



Rys. 2. Wpływ działalności mieszkańców obszarów wiejskich na emisję gazów cieplarnianych na obszarach wiejskich i rolnictwie.

Źródło: Bański i Błażejczyk, 2005.

Emisja gazów cieplarnianych pochodzących z rolnictwa związana jest głównie z bezpośrednią uprawą gleby, odchodami zwierzęcymi oraz fermentacją jelitową bydła.

W 2016 r. emisja gazów cieplarnianych z sektora rolnego w Polsce wyniosła 7,6% ogólnej emisji, przy czym największa związana była z glebami rolniczymi (42,9%), fermentacją jelitową (41,9%), gospodarką nawozową (12,5%), wapnowaniem i stosowaniem mocznika (po 1,3%) oraz wypalaniem resztek na polach (0,1%) (*Diagnoza...*, 2019).

Rolnictwo dotkliwie odczuwa skutki zmiany klimatu, ale również przyczynia się do tych zmian, oddziałując bezpośrednio lub pośrednio na wiele sektorów gospodarki obszarów wiejskich, poprzez fizyczne i biologiczne oddziaływanie na składniki ekosystemów, głównie na wodę, glebę, powietrze oraz różnorodność biologiczną. Największy jednak wpływ odnotowujemy w sektorze rolnictwa, gdzie zmiany klimatu wpływają w istotny sposób na zbiory, gospodarkę hodowlaną czy lokalizację produkcji, a także na dobrostan zwierząt oraz zdrowie roślin, dzięki tworzeniu sprzyjających warunków do rozwoju nowych lub migrujących szkodników. Są ponadto powodem wszelkiego typu zmian w odniesieniu do jakości oraz dostępności wody, która dla rolnictwa spełnia zasadniczą rolę. Szacuje się, że dla ponad 80% powierzchni upraw rolnych, plony są w znacznym stopniu uzależnione od ilości i rozkładu opadów, a niestety prognozuje się do 2070 r. nastąpi w Europie wzrost powierzchni ubogich w wodę z obecnego 1 do 35% (KLIMADA, 2019), który przyczyni się także do wzrostu ryzyka związanego z produkcją rolną.

Jak zaznacza Europejska Agencja Środowiska (EEA), zmiany klimatu mogą spowodować w części Europy spadek, a nawet zaprzestanie upraw i produkcji zwierząt. Agencja podkreśla, że rozpatrując prognozy oparte na scenariuszu najwyższej emisji gazów cieplarnianych, plony pszenicy, kukurydzy i buraka cukrowego obniżą się w południowej Europie nawet o połowę do 2050 r. i nawet o 80% do 2100 r., co w konsekwencji może przyczynić się do znaczącego spadku dochodów gospodarstw rolnych. Ekspertki EEA twierdzą, że zdecydowanie gorzej wygląda sytuacja w gospodarstwach, w których rolnicy nie posiadają odpowiedniej wiedzy związanej ze zmianami klimatu, by do tej zmiany przygotować się lub bagatelizują te zmiany (*Zmiany...*, 2019).

Autorzy raportu *Zmiana klimatu. Wpływ na rolnictwo i koszty adaptacji* stwierdzają, że zmiany klimatu szczególnie dotkliwie wpłyną na produkcję roślinną w Afryce Subsaharyjskiej i Azji Południowej, gdzie spowodują spadek produkcji ryżu o 14-15%, kukurydzy o 9-19%, a pszenicy o 34-49%. W raporcie zaznaczono także, że w okresie od 2000 do 2050 r., ceny ryżu, nawet bez zmiany klimatu, wzrosną o 62%, kukurydzy o 63%, a pszenicy o 39%. Zmiana klimatu spowoduje dodatkowo wzrost cen w granicach 32-37% w przypadku ryżu, 52-55% w przypadku kukurydzy i aż 94-111% w przypadku pszenicy. Ceny wołowiny będą wyższe o 33%, a w przypadku zmian klimatu o dodatkowe 60%. (Nelson i in., 2009).

Według danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w 2018 r. suszą dotkniętych zostało w Polsce 130 tys. gospodarstw, co spowodowało zniszczenie 3,5 mln ha upraw (Kowalczyk, 2018), zaś susza wiosną 2019 r. spowodowała, że żywność podrożała o kilkadziesiąt procent, co dotkliwie odczuło społeczeństwo.

W latach 2018-2019 przykładowo cebula podrożała o 60%, ziemniaki o 55%, seler o 44%, a burak o 31%. Jak podaje GUS, w całym 2019 r. ceny detaliczne warzyw gruntowych wzrosły średnio o 20% (Szymański, 2020).

Z raportu z kwietnia 2020 r. wynika, że ponad 1/3 obszarów Polski zmagają się z suszą rolniczą. W skali kraju wykazano jednak, że woj. podkarpackie było zagrożone w niewielkim stopniu, zaś w największym i najbardziej ekstremalnym stopniu ekstremalnym zagrożone było woj. wielkopolskie (*Zagrożenia...*, 2020). Na początku lata w woj. podkarpackim, po okresie wiosennej suszy, wystąpiły gwałtowne burze z gradobiciem i miejscowymi podtopieniami, co negatywnie wpłynęło na lokalne społeczeństwo i rolnictwo.

Negatywne skutki zmiany klimatu obserwujemy również w gospodarce leśnej, która związana jest przede wszystkim ze zmianami w zakresie produktywności lasów, zasięgiem geograficznego poszczególnych gatunków drzew oraz zaburzeniami w kształtowaniu powierzchni lasów, związanymi z częstszymi pożarami i występowaniem szkodników.

Raport *The European environment – state and outlook 2020* (EEA, 2019) ukazuje, że zmiany klimatu wpływają także na bioróżnorodność biologiczną, co uważamy w zmianach w rozmieszczeniu gatunków, wielkości populacji, skrócenia czasu reprodukcji, migracji i zwiększenia ilości szkodników oraz chorób. Bardzo dobitnym przykładem zmiany klimatu jest wymieranie gatunków zapylających, jak pszczoły, i pojawianie się gatunków inwazyjnych. Jak wynika z prezentowanego w czasopiśmie *Biological Conservation* kompleksowego przeglądu 73 doniesień naukowych, spadek populacji owadów wpływa na różnorodność biologiczną oraz jest zagrożeniem dla całego świata. Jako główną przyczynę wymierania owadów wymienia się utratę siedlisk, w wyniku przejścia na intensywne rolnictwo, oraz zanieczyszczenia agrochemiczne, gatunki inwazyjne i zmiany klimatu (Sánchez-Bayo i Wyckhuys, 2019).

Zmiany klimatu w opinii młodzieży wiejskiej woj. podkarpackiego

Opinie badanej młodzieży zamieszkującej obszary wiejskie woj. podkarpackiego, pozwalające poznać jej stosunek do zmian klimatu, przedstawiono w tabeli 3.

Analizując ocenę zmiany klimatu w opinii młodzieży woj. podkarpackiego, można stwierdzić, że badane młode osoby dostrzegają istotę problemu, bowiem 24,2% uważa je zdecydowanie za jedno z największych zagrożeń dla współczesnej cywilizacji, a 54,4% za ważne zagrożenie. Młodzież ta uważa jednocześnie, że zmiany klimatu są jednym z wielu współczesnych zagrożeń, gdyż takiego zdania jest ogólnie ponad 90% badanych. Pozytywny jest fakt, że ponad połowa badanej młodzieży wciąż jeszcze uważa, że zmiany klimatu nie są na tyle zaawansowane, aby ich skutków nie dało się odwrócić i naprawić popełnione błędy. Badana młodzież jest zdania, że zmiany klimatu są głównie spowodowane działalnością ludności. Tak stwierdza ponad 85% ankietowanych, podczas gdy blisko 50% uważa także, że zmiany klimatu są zjawiskiem naturalnym.

Tabela 3

Zmiany klimatu w opinii młodzieży obszarów wiejskich

Ocena zmiany klimatu	Wariant odpowiedzi				
	zdecydowanie tak	raczej tak	trudno powiedzieć	raczej nie	zdecydowanie nie
	% odpowiedzi				
Zmiany klimatu są obecnie jednym z największych zagrożeń dla współczesnej cywilizacji	24,2	54,4	7,0	10,1	4,2
Zmiany klimatu stanowią pewne zagrożenie, ale jest to jedno z wielu niebezpiecznych zjawisk	40,5	50,6	2,3	1,9	4,7
Zmiany klimatu są już tak zaawansowane, że nie da się odwrócić jej skutków	7,4	18,6	22,8	42,8	8,4
Zmiany klimatu są zjawiskiem naturalnym	15,8	34,0	19,5	21,9	8,8
Zmiany klimatu są spowodowane działalnością ludności	40,0	45,1	6,5	4,2	4,2

Źródło: badania własne.

Badana młodzież, ustosunkowując się do pytania dotyczącego stanu środowiska naturalnego (tab. 4), stwierdziła w 60%, że środowisko woj. podkarpackiego w niewielkim stopniu jest powodem obaw i niepokoju, zaś jedna czwarta, że w dużym stopniu. Całkowicie inaczej oceniono stan środowiska naturalnego w Polsce, gdzie ponad połowa respondentów uważa, że jest on w dużym stopniu powodem obaw i niepokoju, a jeszcze gorzej sytuacja została oceniona na świecie, gdzie ankietowana młodzież uznała w ponad 80%, że stan środowiska jest w bardzo dużym lub dużym stopniu powodem obaw i niepokoju współczesnego pokolenia.

Tabela 4

Ocena stanu środowiska naturalnego w opinii młodzieży obszarów wiejskich

Stan środowiska naturalnego jest powodem obaw i niepokoju	Warianty odpowiedzi				
	w bardzo dużym stopniu	w dużym stopniu	trudno powiedzieć	w niewielkim stopniu	w zasadzie w żadnym stopniu
	% wypowiedzi				
w woj. podkarpackim	3,5	20,5	10,2	59,1	6,5
w Polsce	7,0	52,5	2,8	32,1	5,6
na świecie	41,9	41,9	1,7	10,3	4,2

Źródło: badania własne.

Badana młodzież, odnosząc się do pytania dotyczącego wpływu zmian klimatu na rolnictwo (tab. 5), podobnie jak w przypadku oceny stanu środowiska naturalnego zaznaczyła, że w odniesieniu do woj. podkarpackiego zmiany klimatu nie mają istotnego wpływu na rolnictwo, tak uznało blisko 70% ankietowanych. Inaczej natomiast oceniono, ale już nie tak drastycznie jak w przypadku oceny stanu środowiska naturalnego, wpływ zmian klimatu na rolnictwo w Polsce i na świecie. W odniesieniu do Polski ponad jedna trzecia badanych stwierdziła, że trudno jest jej wykazać istotny związek, ale już w odniesieniu do świata sytuacja jest ukazywana w znacznie ciemniejszych barwach, gdyż 36,3% twierdzi, że zmiana klimatu ma zdecydowanie negatywny wpływ na globalne rolnictwo, a 24,2% że raczej ma negatywny wpływ.

Tabela 5

Ocena wpływu zmian klimatu na rolnictwo w opinii młodzieży obszarów wiejskich województwa podkarpackiego

Zmiany klimatu mają negatywny wpływ na rolnictwo	Wariant odpowiedzi				
	zdecydowanie tak	raczej tak	trudno powiedzieć	raczej nie	zdecydowanie nie
	% odpowiedzi				
w woj. podkarpackim	0,3	1,2	24,7	68,2	5,6
w Polsce	1,8	9,8	38,5	40,1	10,3
na świecie	36,3	24,2	26,4	7,8	5,6

Źródło: badania własne.

Badania pozwoliły również poznać opinie młodzieży wiejskiej woj. podkarpackiego na temat wybranych stwierdzeń związanych ze zmianami klimatu (tab. 6).

Badani przedstawiciele młodzieży, ustosunkowując się do stwierdzenia, że nie ma empirycznych dowodów na antropogeniczność globalnego ocieplenia, w największym stopniu wyrazili opinie – 43,4%, że trudno powiedzieć, a 39,1% zgodziło się z tym stwierdzeniem. Podobna sytuacja wystąpiła w przypadku stwierdzenia, że globalne ocieplenie to efekt miejskiej wyspy ciepła związanej z asfaltowo-betonową architekturą. Ze stwierdzeniem, że dwutlenek węgla emitowany przez wszystkich ludzi nie ma znaczenia dla środowiska, nie zgodziło się 64,8% ankietowanych.

Wyniki badania pokazują, że młodzież w ponad 70% nie zgadza się ze stwierdzeniami, że globalnego ocieplenia nie ma oraz globalne ocieplenie, nawet jeśli będzie, wcale nie będzie takie złe. Ponad połowa badanej młodzieży nie zgadza się ze stwierdzeniem, że oddychanie powoduje znaczące emisje dwutlenku węgla, ponadto ekstremalne zjawiska pogodowe nie wiążą się z globalnym ociepleniem oraz by zwalczać globalne ocieplenie, wystarczy sadzić więcej drzew. Młodzież ta natomiast w blisko 40% zgadza się ze stwierdzeniem, że wulkany emitują więcej dwutlenku węgla niż ludzkość, co pozostaje w sprzeczności z danymi naukowymi.

Tabela 6

Stwierdzenia związane ze zmianami klimatu w opinii młodzieży wiejskiej woj. podkarpackiego

Stwierdzenia dotyczące zmian klimatu	całkowicie się zgadzam	raczej się zgadzam	trudno powiedzieć	raczej się nie zgadzam	całkowicie się nie zgadzam
Nie ma empirycznych dowodów na antropogeniczność globalnego ocieplenia (spowodowaną wyłącznie działalnością ludności)	6,0	11,2	43,4	16,5	22,6
Globalnego ocieplenia nie ma	2,6	4,1	16,5	16,8	60,0
Dwutlenek węgla emitowany przez wszystkich ludzi nie ma znaczenia dla środowiska	6,0	14,6	14,6	22,8	42,0
Oddychanie powoduje wielkie emisje CO ₂	3,4	12,4	27,3	35,2	21,7
Wulkany emitują więcej dwutlenku węgla niż społeczeństwo	16,5	23,2	39,3	11,9	9,1
Globalne ocieplenie, nawet jeśli będzie, wcale nie będzie takie złe	4,1	8,6	16,5	26,6	44,2
Ekstremalne zjawiska pogodowe nie wiążą się z globalnym ociepleniem	5,9	12,7	26,9	26,9	27,6
Globalne ocieplenie to efekt miejskiej wyspy ciepła (związanej z asfaltowo-betonową architekturą)	5,9	24,7	43,1	18,0	8,3
By zwalczyć globalne ocieplenie, wystarczy sadzić więcej drzew	3,7	17,2	26,6	32,9	19,6

Źródło: badania własne.

Podsumowanie

Obserwowane globalne zmiany klimatu są obecnie bezdyskusyjne oraz wskazywane jako jedno z głównych zagrożeń dla środowiska Ziemi, ale jednocześnie zagrożenie dla wartości społecznych i ekonomicznych ludzkości. Praktycznie zdecydowana większość organizacji i naukowców zajmujących się tematem klimatu jest zgodna ze stwierdzeniem, że zmiany stały się już faktem oraz mają one charakter antropogeniczny.

Z wyników badań przeprowadzonych wśród młodzieży wiejskiej z woj. podkarpackiego można przedstawić następujące wnioski:

- badana młodzież uważa, że zmiany klimatu są obecnie jednym z największych zagrożeń dla współczesnej cywilizacji, twierdząc jednocześnie, że nie są one jedynym, ale jednym z wielu występujących niebezpieczeństw i nie są jeszcze tak zaawansowane, że nie da się ich odwrócić, czy nawet powstrzymać;

- młodzież jest przekonana, że za zmiany klimatu odpowiedzialność ponoszą przede wszystkim wszyscy ludzie zamieszkujący Ziemię;
- opinie badanej młodzieży potwierdzają, że pozytywnie ocenia ona stan środowiska naturalnego woj. podkarpackiego, uważają jednocześnie, że stan środowiska w Polsce jest w większym stopniu powodem obaw i niepokoju, a w największym stopniu stan środowiska na świecie;
- podobne zdanie wyraziła badana młodzież w ocenie wpływu zmian klimatu na rolnictwo, gdzie zdecydowanie najgorzej oceniono wpływ tych zmian na rolnictwo na świecie, a najlepiej na rolnictwo w woj. podkarpackim;
- badani przedstawiciele młodzieży nie zgodzili się ze stwierdzeniem, że globalnego ocieplenia nie ma, oraz że ekstremalne zjawiska pogodowe nie wiążą się z globalnym ociepleniem.

Wyniki przeprowadzonej analizy dotyczącej opinii młodzieży upoważniają do stwierdzenia, że przedstawione hipotezy badawcze: według młodzieży woj. podkarpackiego zmiany klimatu są obecnie jednym z największych zagrożeń dla współczesnej cywilizacji oraz zdaniem badanej młodzieży ekstremalne zjawiska pogodowe wynikają przede wszystkim ze zmian klimatu zostały zweryfikowane pozytywnie. Z kolei hipoteza: zmiany klimatu w opinii młodzieży woj. podkarpackiego mają negatywny wpływ na rolnictwo nie została zweryfikowana jednoznacznie, opinie zależały od regionu. W przypadku wpływu na rolnictwo na świecie została zweryfikowana pozytywnie, zaś w przypadku wpływu na rolnictwo w woj. podkarpackim negatywnie.

Podsumowując, można przedstawić konkluzję, że częściowa wina związana z dość dużym odsetkiem odpowiedzi „trudno powiedzieć” na kilka pytań ankiety, wynika z braku odpowiedniego systemu edukacji, który w znacznie większym stopniu akcentowałby zmiany klimatu i wynikające z nich konsekwencje oraz pobudzał młodzież do dyskusji na te tematy. Należy w większym stopniu edukować i uświadomić młodzież wiejską, że to także w ich interesie, jako przyszłych rolników, podejmowane są wszelkie działania związane z ochroną klimatu i ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych.

Literatura

- Ankieta EBI dotycząca klimatu – Polacy są mniej zaniepokojeni zmianą klimatu niż inne narody europejskie. Pobrane z: <https://nowa-energia.com.pl/2018/11/09/ankieta-ebi-dotyczaca-klimatu-polacy-sa-mniej-zaniepokojeni-zmiana-klimatu-niz-inne-narody-europejskie/> (data dostępu: 9.11.2018).
- Bański, J., Błażejczyk, K. (2005). Globalne zmiany klimatu – wpływ na rozwój rolnictwa na świecie. W: G. Dybowski (red.) *Wpływ procesu globalizacji na rozwój rolnictwa na świecie* (s. 206-233). Program Wieloletni 2005-2009, nr 17. Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Bellon, M. (2019). *Zmiana klimatu zagraża rolnictwu w UE. Na południu Europy uprawa może w ogóle ustać*. Pobrane z: <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/zmiana-klimatu-i-jej-wplyw-na-rolnictwo-w-europie-raport-eea/r3hfthl> (data dostępu: 6.09.2019).
- Dai, A. (2013). Increasing Drought under Global Warming in Observations and Models. *Nature Climate Change*, Vol. 3, s. 52-58. DOI: 10.1038/nclimate1633.
- Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej rolnictwa, obszarów wiejskich i rybactwa w Polsce*. (2019). Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
- Domański, T. (2020). *Właśnie się zaczęła największa susza od lat. Polacy boleśnie odczuwają własne zaniedbania*. Pobrane z: <https://spidersweb.pl/2020/04/susza-w-polsce-2020.html> (data dostępu: 28.04.2020).
- EEA (2019). The European Environment – State and Outlook 2020. Knowledge for Transition to a Sustainable Europe. European Environment Agency 2019, Copenhagen Denmark. s. 72-92. Pobrane z: <https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020> (data dostępu: 5.05.2020).
- European Climate Change Programme, Working Group II Impacts and Adaptation, Agriculture and Forestry, Sectoral Report (2006). European Commission. Pobrane z: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eccp/second/stakeholder/docs/agriforestry_en.pdf (data dostępu: 15.01.2020).
- Global Carbon Atlas. CO₂ Emission. Pobrane z: <http://globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> (data dostępu: 15.05.2020).
- GUS (2019). *Ochrona środowiska 2019*. Warszawa: GUS.
- Hanna, E., Navarro, F.J., Pattyn, F., Dominigues, C.M., Fettweis, X., Ivins, E.R., Nicholls, R., Ritz, C., Smith, B., Tulaczyk, S., Whitehouse, P.L., Zwally, H.J. (2013). Ice-Sheet Mass Balance and Climate Change. *Nature*, Vol. 498, s. 51-59. DOI: 10.1038/nature12238.
- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P.J., Hooten, A.J., Steneck, R.S., Greenfield, P., Gomez, E., Harvell, C.D., Sale, P.F., Edwards, A.J., Caldeira, K., Knowlton, N., Eakin, C.M., Iglesias-Prieto, R., Muthiga, N., Bradbury, R.H., Dubi, A., Hatziolos, M.E. (2007). Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science*, Vol. 318, Issue 5857, s. 1737-1742. DOI: 10.1126/science.1152509.
- Kabza, M. (2019). *Można uniknąć dużych skutków ekonomicznych zmian klimatu*. Pobrane z: <https://forsal.pl/artykuly/1433827,mozna-uniknac-duzych-skutkow-ekonomicznych-zmian-klimatu.html> (data dostępu: 12.10.2019).
- KLIMADA (2019). *Konsekwencje zmian klimatu. Polityka adaptacyjna rolnictwa do zmian klimatu do roku 2070* (2019). Pobrane z: <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/konsekwencje-zmian-klimatu/> oraz: <http://klimada.mos.gov.pl/blog/2013/04/15/rolnictwo/> (data dostępu: 5.02.2020).
- Kowalczyk, M. (2018). *CO₂ zmienia klimat. Jak ocieplenie klimatu zmieni polską wieś?* Pobrane z: <http://fundacjawspomaganiawsi.pl/jak-ocieplenie-klimatu-zmieni-polska-wies/> (data dostępu: 4.12.2018).
- Kundzewicz, W., Kozyra, J. (2011). Ograniczanie wpływu zagrożeń klimatycznych w odniesieniu do rolnictwa i obszarów wiejskich. *Polish Journal of Agronomy*, nr 7, s. 68-81.

- Kurtyka, M. (2020). *Ministerstwo Klimatu: Neutralność klimatyczna to koszt 400 mld euro*. Pobrane z: <https://biznesalert.pl/ministerstwo-klimatu-neutralnosc-klimatyczna-koszt-interpelacja-poselska-energetyka/> (data dostępu: 24.01.2020).
- Lenton, T.M., Rockström, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., Schellnhube, H.J. (2019). Climate Tipping Points – Too Risky to Bet Against. *Nature*, Vol. 575(7784), s. 592-595. DOI: 10.1038/d41586-019-03595-0.
- Moore, J.W. (2014). Kryzys: ekologiczny czy ekologicznie-świtowy?. *Praktyka Teoretyczna*, nr 4(14), s. 259-267.
- Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Rinigler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M., Lee, D. (2009). *Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation*. Washington: International Food Policy Research Institute. DOI: 10.2499/0896295354.
- Parmesan, C. (2006). Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, Vol. 37(1), s. 637-669. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100
- Polacy wobec zmian klimatu. Komunikat z badań* (2018). Komunikat z badań, nr 158/2018. Warszawa: Centrum Badań Opinii Społecznej.
- Polityka klimatyczna – fakty i mity* (2018). Warszawa: Heinrich Böll Stiftung.
- Popkiewicz, M. (2013). *Fakty i mity. Mit: nauka nie jest zgodna w temacie globalnego ocieplenia*. Pobrane z: <https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-nauka-nie-jest-zgodna-w-temacie-globalnego-ocieplenia-7> (data dostępu: 30.07.2013).
- Popkiewicz, M., Kardaś, A., Malinowski, S. (2019). *Nauka o klimacie*. Warszawa: Post FACTUM.
- Rogała, B. (2020). *To rolnikom powinno najbardziej zależeć na ochronie klimatu, bo najmocniej odczują zmiany* – wywiad z dr. Zbigniewem Karaczunem. Pobrane z: <https://300gospodarka.pl/wywiady/to-rolnicy-najmocniej-ze-wszystkich-odczuja-skutki-zmian-klimatu-wywiad-z-dr-zbigniewem-karaczunem> (data dostępu: 14.02.2020).
- Sadura, P., Murawska, K., Włodarczyk, Z. (2017). *Wieś w Polsce 2017: diagnoza i prognoza*. Warszawa: Fundacja Wspomagania Wsi.
- Sánchez-Bayo, F., Wyckhuys, K.A.G. (2019). Worldwide Decline of the Entomofauna: A Review of its drivers. *Biological Conservation*, Vol. 232, s. 8-27.
- Saunio, M., Jackson, R.B., Bousquet, P., Poulter, B., Canadell, J.G. (2016). The Growing Role of Methane in Anthropogenic Climate Change. *Environmental Research Letters*, Vol. 11, No. 12:120207. DOI: 10.1088/1748-9326/11/12/120207.
- Sękowski, M. (2014). *Uwarunkowania produkcji roślinnej w kontekście zmian klimatycznych*. Radom: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T.M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C., Barnosky, A.D., Cornell, S., Crucifix, M., Donges, J.F., Fetzer, I., Lade, S.J., Scheffer, M., Winkelmann, R., Schellnhuber, H.J. (2018). Trajectories of the System in the Anthropocene. *PNAS*, Vol. 115, Issue 33, s. 8252-8259. DOI: 10.1073/pnas.1810141115.
- Stroeve, J.C., Kattsov, V., Barrett, A., Serreze, M., Pavlova, T., Holland, M., Meier, W.N. (2012). Trends in Arctic sea ice extent from CMIP5, CMIP3 and Observations. *Geophysical Research Letters*, Vol. 39, Issue 16. L16502. Doi:10.1029/2012GL05267.
- Szafraniec, K., Boni, K. (red.) (2011). *Młodzi 2011*. Warszawa: Kancelaria Prezesa Rady Ministrów.
- Szymański, D. (2020). *Walczyliśmy z jednym kryzysem, a już do Polski zawiał drugi*. Pobrane z: <https://businessinsider.com.pl/finanse/handel/susza-w-polsce-wplynie-na-ceny-warzyw-i-owocow/25c8mxt> (data dostępu: 15.04.2020).

- Tubiello, F.N., Soussana, J.F., Howden, S.M. (2007). Crop and Pasture Response to Climate Change. *PNAS*, Vol. 104, No. 50, s. 19686-19690, DOI: 10.1073/pnas.0701728104.
- Weather, Climate & Catastrophe Insight. 2019 Annual Report* (2019). Aon Empower Results, Chicago. Pobrane z: http://thoughtleadership.aon.com/Documents/20200122-if-natcat2020.pdf?utm_source=ceros&utm_medium=storypage&utm_campaign=natcat20 (data dostępu: 24.01.2020).
- WMO (2019a). Greenhouse Gas Bulletin: *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2018*, No. 15/25. Pobrane z: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10100 (data dostępu: 30.11.2019).
- WMO (2019b). *Provisional Statement on the State of the Global Climate in 2019*. WMO.
- Yao, T., Thompson, L., Yang, W., Yu, W., Gao, Y., Guo, X., Yang, X., Duan, K., Zhao, H., Xu, B., Pu, J., Lu, A., Xiang, Y., Kattel, D.B., Joswiak, D. (2012). Different glacier status with atmospheric circulations in Tibetan Plateau and surroundings. *Nature Climate Change*, Vol. 2, s. 663-667.
- Zagrożenie suszą – raport kwiecień 2020 r.* Pobrane z: <https://stopsuszy.pl/zagrozenie-susza-raport-kwiecien-2020-r/> (data dostępu: 4.05.2020).
- Zmiany klimatu zagrażają rolnictwu w UE.* Pobrane z: <https://www.pb.pl/zmiany-klimatu-zagrazaja-rolnictwu-w-ue-969440> (data dostępu: 4.09.2019).

INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON THE GLOBAL CONDITION OF THE ENVIRONMENT AND AGRICULTURE IN THE OPINION OF RURAL YOUTH PEOPLE IN THE PODKARPACKIE PROVINCE

Abstract

The purpose of the article is to find out the opinions of rural youth regarding their awareness of climate change and the impact of this change on agriculture, and based on it, to determine whether these young people have adequate knowledge about global climate change.

This goal results from the fact that the world is more and more severely affected by the effects of climate change associated with a more frequent occurrence of extreme weather phenomena, air temperature increase, periodic drought and heat waves, violent hurricanes or melting glaciers. These changes, which are already beginning to take a stage of crisis, are mainly associated with the emission of greenhouse gases, and above all carbon dioxide, for which humanity is primarily responsible. It is therefore necessary to increase the awareness of rural residents, starting with children and young people, who in the near future will steer the development of regions and the world, about how great a threat are progressive climate changes to them, agriculture, and consequently to food security and human health. Young people currently need appropriate support from scientists and teachers who will help them understand and realize how important and necessary it is to undertake adaptation measures related to eliminating threats resulting from climate change, growing plant species more resistant to climatic conditions, protecting biodiversity, and water resources, forests and soil.

The article presents the causes and consequences of climate change in the light of research and public opinion, the impact of climate change on agriculture and the opinions of the surveyed rural youth from the Podkarpackie Province on contemporary climate change.

Keywords: climate change, global warming, agriculture, young people.

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 29.09.2020.