

*Zmiany czy anomalie klimatu w Europie
przed wybuchem czarnej śmierci (1346–1353)?
Wielki głód i epizootia a kondycja gospodarki rolnej w Europie
w I. połowie XIV wieku*

Od dawna w literaturze przedmiotu przewija się dyskusja dotycząca przyczyn załamania gospodarki Europy w późnym średniowieczu. Oprócz wybuchu drugiej fali pandemii dżumy, jaka nawiedziła nasz kontynent w połowie XIV w., i jej skutków, historycy zwracają uwagę na lata 1315–1322, upatrując w nich wyraźne symptomy późniejszego kryzysu. Wówczas to, w następstwie wystąpienia bardzo niskich zbiorów zbóż, jak też strat w hodowli, doszło do wybuchu kłęski głodu, który dotknął kraje północno-zachodniej Europy. W analizie przyczyn tego zjawiska powraca kwestia pojawienia się niekorzystnych zmian zachodzących w klimacie, będących istotnym czynnikiem decydującym o kondycji ówczesnej gospodarki, a rolnictwa w szczególności.

Problematyka oddziaływania klimatu na środowisko naturalne oraz jego wpływu na życie społeczne i gospodarcze w odniesieniu do okresu przedindustrialnego podejmowana była zazwyczaj przez archeologów i antropologów głównie w dyskusji o przyczynach upadku dawnych cywilizacji i kultur. Czynniki zmian klimatycznych w średniowieczu i jego konsekwencje w pracach historycznych pojawiały się okazjonalnie, jednak problematyka ta nie była szerzej rozpatrywana. Poza aspektem gospodarczym, dodatkową okazję do podjęcia dyskusji w tym zakresie dały studia nad rolą, jaką w rozprzestrzenianiu się dżumy w połowie XIV w. odegrały szczury. Dyskusja została wywołana przez G. Twigga, który zwrócił uwagę na wpływ warunków klimatycznych na proces inkubacji bakterii *Yersinia pestis* u pcheł, dla których żywicielami i środkiem transportu były szczury¹. Przy tej okazji pojawiła się też kwestia identyfikacji gatunku tego gryzonia i warunków klimatycznych, w których mógł egzystować.

1 G. Twigg, 1984, *Black Death: a biological reappraisal*, London; idem, 2002, *The Black Rat and the plague*, „Archaeological Review from Cambridge” 18, s. 80–98; zob. obszernie omówienie rezultatów dotychczasowych badań i obserwacji związanych z rolą szczurów w rozprzestrzenianiu dżumy w Europie średniowiecznej – O.J. Benedictow, 2010, *What disease was plague? On controversy over the microbiological identity at plague epidemics of the past* (Brill's series in the History of the Environment, 2), Leiden–Boston, s. 73–150.

Dotychczasowy postęp w badaniach nad klimatem, jego zmianami oraz wpływem na społeczeństwo i gospodarkę w odniesieniu do ostatniego milenium stanowi dobrą okazję do zastanowienia się nad kwestią, w jaki sposób wydarzenia z lat 1315–1322 były symptomami wskazującymi na kryzys czy stagnację gospodarczą Europy. Warto zastanowić się też, jaki był wpływ klimatu na zachodzące wtedy przemiany, czy mamy wówczas do czynienia z trwałymi oznakami zmian klimatu, czy też tylko z chwilowymi anomaliami, wreszcie – czy wydarzenia z lat 1315–1322 wpłynęły na kryzys, jaki dotknął Europę w XIV w.?

Widoczny w ostatnich dekadach XX w. wzrost zainteresowania klimatem, jego zmianami a przede wszystkim konsekwencjami dla ludzi, gospodarki oraz stanu środowiska naturalnego to rezultat z jednej strony coraz bardziej widocznych negatywnych skutków oddziaływania zmian klimatu w skali globalnej, z drugiej natomiast – edukacji i wzrostu świadomości proekologicznej. Ludzie od dawna interesowali się stanem pogody, jej wpływem na samopoczucie i zdrowie. Starali się także określić jej parametry. Jednak dopiero od połowy XIX w. rozpoczęto systematyczne prowadzenie obserwacji pogodowych przy użyciu instrumentów pomiarowych, a uzyskane tą drogą dane archiwizowano. Umożliwiło to dokładne określenie podstawowych parametrów mających zasadniczy wpływ na kształtowanie pogody. Wraz z rozwojem klimatologii jako dyscypliny naukowej zaczęto lepiej poznawać mechanizmy i zjawiska zachodzące w atmosferze, a wiedza ta miała i ma praktyczne zastosowanie np. w rolnictwie, żegludze morskiej czy transporcie lotniczym. Obecnie serwisy pogody są nieodłącznym elementem każdej stacji radiowej, telewizyjnej, prasy czy też portali internetowych.

Wśród historyków skutki przemian klimatycznych w przeszłości nie budziły aż do lat siedemdziesiątych XX w. większego zainteresowania. Wymownym dowodem zmiany dotychczasowego nastawienia było pojawienie się nowego kierunku w historiografii – historii środowiska (*environmental history*)². Wśród zagadnień wchodzących w jej zakres podejmowane są badania nad zmianami klimatu w okresie przedindustrialnym i ich konsekwencjami społecznymi, gospodarczymi czy kulturowymi. O zwiększającym się zainteresowaniu tą problematyką świadczyć może bardzo szybki wzrost liczby publikacji – przede

2 J.R. McNeill, 2011, *The historiography of environmental history*, [w:] *The Oxford history of historical writing*, vol. 5: *Historical writing since 1945*, ed. A. Schneider, D. Woolf, I. Hesketh, Oxford, s. 159–176; idem, 2003, *Observations on the nature and culture of environmental history*, „History and Theory” 42, s. 5–43; V. Winiwarter, 2004, *Environmental history in Europe from 1994 to 2004: enthusiasm and consolidation*, *Env. Hist.* 10, s. 501–530.

wszystkim w Azji³, Afryce⁴, a zwłaszcza w Ameryce Łacińskiej⁵, a więc na terenach pozostających do niedawna poza głównym nurtem badań w zakresie historii środowiska.

Ważne miejsce w poznaniu mechanizmów kształtujących klimat i jego przemiany zajmuje wsparcie tych badań przez międzynarodowe i krajowe agendy administracji państwowej, jak też instytucje naukowe, dzięki czemu wiedza w omawianym przez nas zakresie w ciągu ostatniego półwiecza uległa znacznemu rozszerzeniu. Niemalą w tym zasługę ma zastosowanie nowych, doskonalszych instrumentów pomiarowych i specjalistycznej aparatury laboratoryjnej, wykorzystywanej przede wszystkim w analizach fizykochemicznych próbek wody, gruntu, osadów morskich, jeziornych czy rzecznych oraz rdzeni lodowych. Obok paleoklimatologii (klimatologii historycznej) niezwykle przydatne dla badań historycznych stały się rezultaty ustaleń dotyczących oddziaływania oceanów i mórz na występujący w przeszłości klimat (hydroklimatologia). W debatach nad zmianami klimatu razem z przedstawicielami nauk przyrodniczych coraz częściej uczestniczą także historycy, którzy zaczęli podejmować tę problematykę także w odniesieniu do okresu przedindustrialnego, ukazując konsekwencje oddziaływania tych przeobrażeń w sferze społecznej, gospodarczej i kulturowej⁶.

Pochodzące ze średniowiecza źródła narracyjne okazjonalnie tylko podają informacje, na podstawie których można wnioskować o stanie ówczesnego klimatu. Ponadto nie były one prowadzone systematycznie, a brak instrumentów pomiarowych wykluczał podawanie szczegółowych parametrów obrazujących zakres temperatury, siły i kierunku wiatru, ilości opadów. Jedynie wyjątkowość zdarzenia, np. sroga zima, bardzo chłodne bądź odwrotnie – upalne lato, a także indywidualne zainteresowanie czy spostrzegawczość ówczesnych kronikarzy powodowały, że zostały one odnotowane. Tylko w wyjątkowych przypadkach (listy przewozowe, korespondencja handlowa, dane dotyczące nawigacji) bądź też dla wykorzystania ich w konstrukcji narracji, średniowieczni autorzy podawali przykłady obrazujące konsekwencje ekstremalnych anomalii pogodowych, jak kłę-

3 B. Maohong, 2004, *Environmental history in China*, Env. Hist. 10, s. 475–499; D. Garden, 2005, *Australia, New Zeland and the Pacific: an environmental history*, Santa Barbara; G. Bankoff, P. Boomgaard, 2006, *Southwest Asia: an environmental history*, Santa Barbara.

4 J. Carruthers, 2004, *Africa: histories, ecologies and societies*, Env. Hist. 10, s. 379–406; J.R. McNeill, 2011, *The historiography of environmental history*, op. cit., s. 168.

5 S. Miller, 2007, *An environmental history of Latin America*, Cambridge; J.R. McNeill, 2011, *The historiography of environmental history*, op. cit., s. 172–173; idem, 2010, *Mosquito empires: ecology and war in the Greater Caribbean*, New York.

6 E.F. Arnold, 2008, *An introduction to medieval environmental history*, Hist. Com. 6 (3), s. 898–916. Liczne przykłady w tym zakresie podaje N. Brown, 2001, *History and climate: a Eurocentric perspective*, London, New York, s. 147–200.

ski głodu, susza czy obfite opady⁷. Nierzadko kronikarze sięgali po nie również w celu zobrazowania Bożego gniewu, będącego odpowiedzią na stan moralny ówczesnego społeczeństwa bądź też przy opisie tyrańskich rządów władcy. Przydatne informacje, jak też wyniki obserwacji odnoszących się do pogody zaczęto, wraz z rozwojem żeglugi i nawigacji morskiej, systematycznie nanosić na mapy (portolany). Cenne dane dotyczące zmian klimatu przynoszą także materiały odnoszące się do majątków kościelnych i królewskich i obrazujące np. ceny zbóż na lokalnych rynkach i targowiskach⁸.

Jednym z pierwszych historyków, który zwrócił uwagę na zmiany klimatu w przeszłości, jest E. Le Roy Ladurie, jakkolwiek sam autor zachował sceptycyzm odnośnie roli klimatu jako jednego z głównych czynników mających wpływ na życie społeczne i gospodarkę w okresie przedindustrialnym⁹. Dopiero E. Bosworth z powodzeniem wykorzystał dane odnoszące się do klimatologii historycznej przy omawianiu migracji plemion tureckich z Azji Środkowej na tereny wschodniej części kalifatu bagdadzkiego¹⁰ w okresie od X do I. połowy XI w. Natomiast R.W. Bulliet dostrzegł związki pomiędzy oziębieniem klimatu a rozwojem migracji plemion koczowniczych z terenu Azji Środkowej oraz upadkiem uprawy i przetwórstwa bawełny w Iranie (*Big chill*)¹¹. Musiały jednak upłynąć blisko dwie dekady, zanim badania nad klimatem zaczęto szerzej wyko-

7 N. Brown, 2001, *History and climate: a Eurocentric perspective*, op. cit., s. 65–263. Dobry przykład stanowi korespondencja kupców żydowskich z Kairu (Geniza), zob. J.L. Goldberg, 2012, *The use and abuse of commercial letters from the Cairo Geniza*, *JMHist.* 38 (2), s. 127–154; idem, 2012, *Trade and institutions in the Medieval Mediterranean. The Geniza merchants and their business world*, Cambridge, s. 56–77, 87–89; odpowiednie dane pochodzące ze źródeł muzułmańskich i hebrajskich dotyczące konsekwencji zmian klimatu na terenie Egiptu i Palestyny w X–XI w. zestawiał R. Ellenblum, 2012, *The collapse of the eastern Mediterranean. Climate change and the decline of the East, 950–1072*, Cambridge, s. 44, 53–54, 62, 64–67, 71, 84, 90, 101, 113, 147–149, 151–152, 156–157, 183, 209–214, 189–190, 222.

8 Pod tym względem wyjątkowe miejsce zajmuje Anglia, mogąca poszczycić się tego typu materiałami, obejmującymi okres od XII–XV w. Zob. K. Pribyl, R.C. Cornes, Ch. Pfister, 2012, *Reconstructing medieval April–July mean temperatures in East Anglia, 1256–1431*, „Climatic Change” 113, s. 393–412, opracowane na podstawie danych pochodzących z 840 zapisków zachowanych w archiwum biskupstwa Norfolk.

9 E. Le Roy Ladurie, 1967, *L’histoire du climat depuis l’an mil*, Paris. Przekład ang.: idem, 1972, *Times of famine: a history of climate since the year 1000*, London. Przykłady zainteresowania klimatem w przeszłości omówił także N. Brown, 2001, *History and climate: a Eurocentric perspective*, op. cit., s. 28–35.

10 E. Bosworth, 2010, *The steppe peoples in the Islamic world*, [w:] *The new Cambridge history of Islam*, vol. 3: *The eastern Islamic world, eleventh to eighteenth centuries*, ed. D.O. Morgan, A. Reid, Cambridge, s. 21–77.

11 R.W. Bulliet, 1975, *The camel and the wheel*, Cambridge MA; idem, 2009, *Cotton, climate and camels in early Islamic Iran. A moment in world history*, New York. Trafność jego

rzystywać w studiach nad średniowieczem. Dużą w tym zasługą angielskiego klimatologa H.H. Lamba († 1997), który podkreślił konieczność prowadzenia studiów historycznych w rzeczonym kontekście, zwłaszcza podczas badania okresu sprzed rewolucji przemysłowej¹².

W odniesieniu do średniowiecza przełomowe znaczenie w zakresie omawianej problematyki miała książka P. Alexandre'a, historyka belgijskiego, który na podstawie źródeł narracyjnych (przede wszystkim z terenu Francji, Niemiec i Flandrii) ukazał przemiany klimatu w Europie Zachodniej w okresie od X aż do I. ćwierci XIV w. Ponadto zwrócił uwagę na przydatność wymienionych tekstów dla badań w zakresie klimatologii historycznej¹³. W ostatnim ćwierćwieczu problematyka ta zyskała na znaczeniu tak do badań średniowiecza, jak i poszczególnych regionów Europy – głównie za sprawą realizacji kompleksowych projektów badawczych w strefie śródziemnomorskiej¹⁴, na terenie Skandynawii¹⁵ oraz poszczególnych krajów¹⁶. Ich rezultaty ukazały m.in. zachodzące wówczas

oceny potwierdziły badania R. Ellenbluma, 2012, *The collapse of the eastern Mediterranean...*, op. cit., zwł. rozdz. 4, s. 64–76.

12 H.H. Lamb, 1965, *The early medieval warm epoch and its sequel*, *Palaeo* 1, s. 13–37; idem, 1977, *Climate, history and the future*, London. H.H. Lamb był również pomysłodawcą i organizatorem pierwszego międzynarodowego kongresu klimatologicznego w 1979 r., w którym wzięli udział także historycy. Zob. również R. Brázdil, Ch. Pfister, H. Wanner, H. von Storch, J. Luterbacher, 2005, *Historical climatology in Europe – the state of the art*, „Climatic Change” 70 (3), s. 363–430, zwł. s. 365–370.

13 P. Alexandre, 1983, *Le climat en Europe au moyen age. Contribution a l'histoire des variations climatiques de 1000 á 1425 d'après sources narratives de l'Europe occidental* (Recherches d'histoires et de sciences sociales 24), Paris; krytycznie odnośnie ustaleń tego autora – R. Brázdil, O. Kotyza, 1995, *History of weather and climate in the Czech lands I (period 1000–1500)*, „Zürcher Geographische Schriften” 62, rozdz. 1.3 i 1.4; E. Ornato, 1988, *L'exploitation des sources narratives médiévales dans l'histoire du climat: à propos d'un ouvrage récent*, „Histoire & Mesure” 3, s. 403–449.

14 Jako przykład wymienić należy projekt ARCHIMEDES, dotyczący badań nad przemianami w środowisku naturalnym, jakie zachodziły w strefie śródziemnomorskiej na przestrzeni dziejów, w tym m.in. pod wpływem zmian klimatu. Szerzej zob. <http://www.cnrs.fr/cnrspresse/Archaeo2000/html/archaeo09.html> (dostęp 5.12.2011). Inne interesujące przedsięwzięcie o charakterze interdyscyplinarnym stanowią duńsko-tunezyjskie badania nad osadnictwem w dawnych bizantyjskich prowincjach w Afryce Północnej na przełomie okresu późnorzymskiego i wczesnego średniowiecza (aż do okresu podboju muzułmańskiego). Także i w tym przypadku stwierdzono występowanie skutków zmian klimatu w okresie późnego Holocenu (powodzie).

15 B.E. Berglund (ed.), 2000, *The Ystad Project – a case study for multidisciplinary research on long-term human impact*, „Pages Newsletter” 8 (3), s. 6–7; idem, 2003, *Human impact and climate changes – synchronous events and a causal link?*, *QInt.* 105 (1), s. 7–12, zwł. s. 9–10.

16 J. Telelis, 2000, *Medieval Warm Period and the beginning of the Little Ice Age in Eastern Mediterranean. An approach of physical and anthropogenic evidence*, [w:] *Byzanz als Raum*.

zmiany klimatu, jego wpływ na środowisko naturalne oraz konsekwencje tych procesów poprzez oddziaływanie na sferę społeczną, gospodarkę i kulturę.

Obok danych, których dostarczyły relacje ze źródeł historycznych, poznanie przemian klimatu w Europie średniowiecznej stało się możliwe dzięki postępowi, jaki dokonał się zarówno w metodologii badań, jak też poprzez zastosowanie nowoczesnej aparatury naukowej. Umożliwiło to przeprowadzanie wnikliwych i wszechstronnych analiz fizykochemicznych próbek rdzeni lodowych pochodzących z terenu Grenlandii (trzy miejsca) i Antarktydy, jak też pobranych z różnych miejsc z dna morskiego znajdujących się na półkuli północnej. Ich zawartość przyniosła nowe, interesujące dane obrazujące przemiany geomorfologiczne powstałe w wyniku oddziaływania zmiennych czynników hydrologicznych i klimatycznych. Porównanie ich z wynikami analiz próbek pochodzących z osadów aluwialnych znajdujących się w korytach rzek i jezior w Europie i na terenie Bliskiego Wschodu nie tylko uzupełnia dotychczasowe ustalenia, lecz także ukazuje zasięg i skalę zmian ówczesnego klimatu.

Z czasem, obok rezultatów prac glaciologów, przy datowaniu zaczęto także wykorzystywać ustalenia dendrochronologii, przyjmowane na podstawie próbek pochodzących z terenu Europy, Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu. Duży obszar obserwacji, jaki objęto w tych badaniach, oraz rozpatrzenie informacji z całego milenium (X–XX w.) pozwoliły na ustalenie podobieństw i różnic występujących w odniesieniu do interesującego nas okresu (tj. późnego średniowiecza). Ważnych elementów, stanowiących cenny wkład w rekonstrukcję klimatu w przeszłości, dostarczyły także dane odnoszące się do przesunięcia North Atlantic Oscillation (NAO)¹⁷, jak też pozostałości po erupcjach wulkanicznych¹⁸.

Opierając się na powyższych rezultatach badań, klimatolodzy wyodrębnili dwie zasadnicze fazy odzwierciedlające zmiany klimatu, jakie wystąpiły na tere-

Zu methoden und inhalten des historischen geographie des östlichen Mittelmeerraumes, ed. K. Belke, F. Hild, J. Koder, P. Soustal (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Denkschriften Bd, 7), Wien, s. 233–243; D. Stathakopoulos, 2003, *Reconstructing the climate of the Byzantine world: state of the problem and case studies*, [w:] *People and nature in historical perspective*, ed. J. Laszlovszky, P. Szabó, Budapest, s. 247–261.

17 V. Trouet, J. Esper, N.E. Graham, A. Baker, J.D. Scourse, D.C. Frank, 2009, *Persistent positive North Atlantic Oscillation made dominated the Medieval Climate Anomaly*, „Science” 324 (5923), s. 78–80.

18 C. Oppenheimer, 2003, *Ice core and paleoclimatic evidence for the timing and nature of the great mid 13th century volcanic eruption*, „International Journal of Climatology” 23, s. 417–426; D.T. Shindell, G.A. Schmidt, R.L. Miller, M.E. Mann, 2003, *Volcanic and solar forcing of climate change during the preindustrial era*, „Journal of Climate” 16, s. 4094–4107; w odniesieniu do erupcji z 1258 r. zob. R.B. Stothers, 1999, *Volcanic dry fogs climate cooling and plague pandemics in Europe and the Middle East*, „Climatic Change” 42 (4), s. 713–723; idem, 2000, *Climatic and demographic consequences of the massive volcanic eruption of 1258*, „Climatic Change” 45 (2), s. 361–374.

nie północnej hemisfery w średniowieczu. Pierwsza z nich – pomiędzy połową X a końcem XIII w. – to faza ocieplenia, natomiast kolejna z nich charakteryzowała się wyraźnym ochłodzeniem. W literaturze przedmiotu ostatnią z wymienionych faz określa się jako *Rapid Climate Change* (RCC) bądź też, tradycyjnie, jako *Little Ice Age* (LIA)¹⁹.

Jedno z podstawowych zagadnień występujących w dyskusji nad omawianym okresem stanowi ustalenie, od kiedy należy datować początek wyraźnego ochłodzenia klimatu w Europie. Klasyczni klimatolodzy²⁰ opowiadają się za datowaniem LIA na okres od początku XVI aż do 2. połowy XIX, a nawet do początku XX w., kiedy to w Europie możemy zauważyć wyraźną tendencję do spadku średniorocznych temperatur powietrza w okresie letnim i zimowym. Podstawowe ustalenia w tym zakresie, także chronologiczne, zostały dokonane na podstawie rezultatów badań glaciologów, którzy zaobserwowali wzrost powierzchni lodowców w Alpach (np. Great Aletsch). Natomiast do datowania wykorzystano m.in. fragmenty pni drzew pochłoniętych przez przesuwały się lodowiec Gorner²¹ w Alpach Wschodnich (kanton Valais), którego wyraźny wzrost powierzchni datuje się już na 3. ćwierć XIV w. Podobne tendencje w tym

19 Terminu tego po raz pierwszy użył F. Matthes w 1939 r. i od tego czasu stał się on obowiązujący w literaturze przedmiotu. J.M. Grove (2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions round the north Atlantic*, „Climatic Change” 48 [1], s. 53–54) uważa, że termin ten należy odnieść przede wszystkim do lodowców alpejskich, a nie do klimatu w omawianym okresie w ogóle. R.S. Bradley, P.D. Jones, 1993, „Little Ice Age” summer temperature variations: their nature and relevance to recent global warming trends, „The Holocene” 3 (3), s. 367–376; R.S. Bradley, P.D. Jones, 1992, *Climate since AD. 1500*, London–New York (wg indeksu); M.E. Mann, 2002, *Little Ice Age*, [w:] *Encyclopedia of global and environmental change*, vol. 1: *The earth system: physical and chemical dimensions of global environmental change*, ed. M.C. MacCracken, J.S. Perry, Chichester, s. 504–509.

20 H.H. Lamb, 1979, *Climatic variation and changes in wind and ocean circulation in the „Little Ice Age” in the northeastern Atlantic*, *Quat. Res.* 11 (1), s. 1–20; S.C. Porter, 1986, *Pattern and forcing of Northern Hemisphere glacier variations during the last millennium*, *Quat. Res.* 26 (1), s. 27–48; B.H. Luckman, 1995, *Calendar dated early „Little Ice Age” glacier advance at Robson Glacier, British Columbia, Canada*, „The Holocene” 5 (2), s. 149–159; idem, 2000, „Little Ice Age” in the Canadian Rockies, „Geomorphology” 32, s. 357–384; C. Pfister, G. Schwarz-Zanetti, M. Wegmann, 1996, *Winter severity in Europe: the fourteenth century*, „Climatic Change” 34 (1), s. 91–108; C. Pfister, G. Schwarz-Zanetti, M. Wegmann, J. Luterbacher, 1996, *Winter air temperature variations in Western Europe during the early and high middle ages (AD. 750–1300)*, „The Holocene” 8 (5), s. 535–552; J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions round the north Atlantic*, op. cit., s. 53–82; P.D. Jones, K.R. Briffa, 2001, *The „Little Ice Age”: local and global perspectives*, „The Holocene” 48 (1), s. 5–8.

21 H. Holzhauser, 1997, *Fluctuations of the Grosser Aletsch Glacier and the Gorner Glacier during the last 3200 years: new results*, [w:] *Glacier fluctuations during the Holocene*, ed. B. Frenzel, G.S. Boulton, B. Gläser, U. Huckriede, Stuttgart, s. 35–58.

zakresie poza strefą alpejską zauważono także w innych miejscach na obszarach wokół północnego Atlantyku w okresie od XVI do XIX w. Bardzo charakterystyczne pod tym względem są przykłady pochodzące z terenu Grenlandii²², ze Stanów Zjednoczonych²³, a także z kanadyjskiej części Gór Skalistych²⁴, które wyraźnie wskazują na szybszy wzrost tamtejszych lodowców już w 2. połowie XIII w. Stąd niektórzy badacze²⁵ reprezentują stanowisko, że datowanie początku tzw. małej epoki lodowcowej należy przesunąć na okres późnego średniowiecza (po 1300 r.). Warto nadmienić, że generalną tendencją, którą możemy zaobserwować w odniesieniu do klimatu w późnym holocenie, było jego ochłodzenie, przerywane tylko krótkimi okresami wzrostu temperatury. Dlatego wystąpienie

22 H.H. Christiansen, 1998, „*Little Ice Age*” *nivation activity in northeast Greenland*, „*The Holocene*” 8 (7), s. 719–728; A.G. Dawson, K. Hickey, P.A. Mayewski, A. Nesje, 2007, *Greenland (GISP2) ice core and historical indicators of complex North Atlantic climate changes during the fourteenth century*, „*The Holocene*” 17 (4), s. 427–434; D. Krawczyk, A. Witkowski, M. Moros, J. Lloyd, A. Kuijpers, A. Kierzek, 2010, *Late-Holocene diatom – inferred reconstruction of temperature variations of the West Greenland current from Disko Bugt, central West Greenland*, „*The Holocene*” 20 (6), s. 659–666; C. Sparrenbom, K. Lambeck, O. Bennike, S. Björck, 2006, *Holocene relative sea-level changes in the Qaqortoq area, southern Greenland*, „*Boreas*” 35 (2), s. 171–187; A.J. Long, S.A. Woodroffe, G.A. Milne, Ch.L. Bryant, M.J.R. Simpson, L.M. Wake, 2012, *Relative sea-level change in Greenland during the last 700 yrs and ice sheet response to the Little Ice Age*, „*Earth and Planetary Science Letters*” 315–316, s. 76–85, zwł. s. 77.

23 S. Stine, 1994, *Extreme and persistent drought in California and Patagonia during medieval time*, „*Nature*” 369 (6481), s. 546–549; L.D. Keigwin, 1996, *The Little Ice Age and medieval warm period in the Sargasso Sea*, „*Science*” 274 (5292), s. 1504–1508.

24 B.H. Luckman, 1993, *Glacier fluctuations and tree-ring records for the last millennium in the Canadian Rockies*, *QSR* 12, s. 441–450; idem, 2000, „*The Little Ice Age*” in the *Canadian Rockies*, „*Geomorphology*” 32, s. 357–384; idem, 1995, *Calendar-dated, early Little Ice Age glacier advance at Robson Glacier, British Columbia*, „*The Holocene*” 5 (2), s. 149–159; R.S. Bradley, M.K. Hughes, H.F. Diaz, 2003, *Climate in medieval time*, „*Science*” 302 (5644), s. 404–405; w odniesieniu do pozostałych obszarów Ameryki Północnej zob. H.F. Diaz, D.W. Stahle, 2007, *Climate and cultural history in the Americas: an overview*, „*Climatic Change*” 83 (1–2), s. 1–8; natomiast w Kalifornii w tym okresie odnotowano występowanie suszy, zob. S. Stine, 1994, *Extreme and persistent drought in California and Patagonia during medieval time*, op. cit., s. 546–549.

25 H. Holzhauser, 1983, *Beitrag zur Geschichte des Grossen Aletschgletschers*, „*Geographica Helvetica*” 38, s. 17–23; J.M. Grove, R. Switsur, 1994, *Glacial geological evidence for the Medieval Warm Period*, „*Climatic Change*” 26 (2), s. 143–169; B.H. Luckman, 1995, *Calendar-dated, early Little Ice Age*, op. cit.; P.C. Buckland, T. Amorosi, L.K. Barlow, P. Mayewski, T.H. McGovern, A.E.J. Ogilvie, P. Skidmore, 1996, *Climate change and the end of Norse Greenland*, „*Antiquity*” 70, s. 88–96; A.T. Grove, 2001, „*Little Ice Age*” and its *geomorphological consequences in Mediterranean Europe*, „*Climatic Change*” 48 (1), s. 121–136, zwł. s. 128.

w interesującym nas okresie fazy ocieplenia na kontynencie europejskim stanowiło anomalię klimatyczną. Na tej podstawie wysunięto sugestię, że używane dotychczas określenie *Medieval Warm Period* (WMP) należy zastąpić innym, mianowicie *Medieval Climatic Anomaly*²⁶ (MCA). Anomalią w tym przypadku było pojawienie się w średniowieczu okresu ocieplenia klimatu na kontynencie europejskim. W rezultacie na podstawie dostępnych danych pochodzących z badań glaciologicznych, dendrochronologicznych, analiz rdzeni lodowych (Grenlandia), jak też ustaleń geomorfologicznych możemy wnosić o stopniowym spadku temperatur w całym okresie ostatniego tysiąclecia, a nie tylko w odniesieniu do późnego średniowiecza²⁷.

Dla udokumentowania zmian klimatycznych zachodzących w omawianym okresie duże znaczenie mają badania próbek pochodzących z dna Oceanu Atlantyckiego. Pobrano je ze strefy szelfu kontynentalnego, rozciągającego się wokół Islandii. Jego położenie geograficzne czyni żeń dogodne miejsce do badań paleoceanograficznych i paleoklimatycznych. Dwie próbki pobrane z dna szelfu wokół wyspy²⁸, na zachód i wschód od Kolbeinsey Ridge, dostarczyły cennych danych odnośnie zmian warunków biologicznych i w środowisku naturalnym, pozwalających także na rekonstrukcję zmian w hydroklimacie w omawianym okresie (LIA). Na podstawie wyników analiz fizykochemicznych oraz zawartości izotopu tlenu potwierdzono występowanie spadku temperatury powietrza,

26 J.M. Grove (2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions round the North Atlantic*, op. cit., s. 53–82, zwł. s. 53–54) zwraca uwagę na kontrowersyjność tego określenia; M.K. Hughes, H.F. Diaz, 1994, *Was there a ‘Medieval Warm Period’ and if so, where and when?*, „Climatic Change” 26 (2–3), s. 109–142; U. Büntgen, W. Tegel, 2011, *European tree-ring data and the Medieval Climate Anomaly*, „PAGES news” 19 (1), s. 14–15; M.E. Mann, Z. Zhang, S. Rutherford, R. Bradley, M.K. Hughes, D. Shindell, C. Amman, G. Faluvegi, F. Ni, 2009, *Global signatures and dynamical origins of the „Little Ice Age” and medieval climate anomaly*, „Science” 326 (5957), s. 1256–1260; H.F. Diaz, 2012, *Climate in medieval time: how anomalous?*, „Global and Planetary Change” 84–85, s. 1–2; szereg aspektów odnoszących się do klimatu w średniowieczu zawierają materiały pokonferencyjne sympozjum klimatologicznego w Lizbonie w 2011 r. (zob. www.pages-igbp.org) oraz „PAGES news” 2011, 19 (1).

27 R. Brázdil, Ch. Pfister, H. Wanner, H. von Storch, J. Luterbacher, 2005, *Historical climatology in Europe – the state of the art*, op. cit., s. 393, tab. 6 wraz z rezultatami badań biologicznych oraz z zakresu klimatologii historycznej. N.A.N. Bertler, P.A. Mayewski, L. Carter, 2011, *Cold conditions in Antarctica during the Little Ice Age – implications for abrupt climate change mechanisms*, „Earth and Planetary Science Letters” 308, s. 41–51, zwł. s. 45, tab. 4, s. 47, tab. 6, s. 48.

28 K.L. Knudsen, J. Eriksson, H.B. Bartels-Jónsdóttir, 2012, *Oceanographic changes thought the last millennium of North Iceland: temperature and salinity reconstructions based on foraminifera and stable isotopes*, „Marine Micropaleontology” 84–85, s. 55 (mapka 1A). Pierwsze stanowisko znajdowało się na głębokości 440 m, drugie – 665 m.

a także temperatury powierzchni wody morskiej, jak też jej zasolenia²⁹, na skutek napływu w 2. połowie XIII w. wód arktycznych. Skutkiem zaistniałej sytuacji były zmiany w składzie planktonu występującego w tamtejszych wodach, a także pojawienie się innego typu morskich organizmów.

Zmiany klimatu w Europie średniowiecznej znajdują odzwierciedlenie także w rezultatach badań hydroklimatycznych i geomorfologicznych regionów polarnych. Skutki zmian klimatu w tym regionie w okresie LIA zobrażowały wyniki analiz fizykochemicznych próbek rdzeni pobranych z dna wód wokół Grenlandii, Islandii, Jan Mayen, a także z dna Oceanu Arktycznego. Zewnętrznym ich przejawem było przesunięcie na południe granicy zamarzania wód w Arktyce. Ponadto wyniki analiz paleoklimatycznych, hydrologicznych oraz paleoekologicznych wskazują na bardziej złożony wpływ zmian ówczesnego klimatu na ekosystem Oceanu Arktycznego, a także jego oddziaływanie na całą północną hemisferę. Na podstawie analizy próbki pobranej z dna Basenu Fram³⁰ (na zachód od Svalbard) stwierdzono wzrost temperatury powierzchni morza, a także jego zasolenia, widoczne około 1000 r. oraz w 1. połowie XIV w. Natomiast spadek zasolenia nastąpił pomiędzy 1200 a 1400 r., zmianie uległy także warunki panujące w tamtejszym ekosystemie³¹. Początek wyraźnych zmian warunków klimatycznych w omawianym regionie przypadał na 2. połowę XIV w., a na skutek oddziaływania ciepłych prądów morskich napływających z południowego Atlantyku ich konsekwencją było zakłócenie warunków typowych dla eko- i hydrosystemu regionów polarnych³².

Jednak najwięcej danych wskazujących na zmianę klimatu w omawianym okresie dostarczyli glaciolodzy, którzy potwierdzili w różnych miejscach północnej hemisfery wzrost powierzchni lodowców. Zjawisko ich powiększania się możemy zaobserwować około 1300 r. także w kanadyjskiej części Gór Skalistych. Jak wykazały badania glaciologiczne w odniesieniu do lodowców Robson

29 Ibidem, s. 61, 62, tab. 5 i 6 oraz s. 64–65, tab. 8 i 9 (dane odnoszące się do próbek MD 99–2273 i MD 99–2275) oraz s. 70, wykres 12; H. Jiang, M.-S. Seidenkrantz, K.L. Knudsen, J. Eriksson, 2002, *Late Holocene summer sea-surface temperatures based on a diatom record from the north Icelandic shelf*, „The Holocene” 12 (1), s. 137–147; H. Jiang, J. Eriksson, M. Schulz, K.L. Knudsen, M.-S. Seidenkrantz, 2005, *Evidence for forcing of sea-surface temperature on the North Icelandic shelf during the Late Holocene*, „Geology” 33, s. 73–76.

30 K. Werner, R.F. Spielhagen, D. Bauch, H.Ch. Hass, E. Kandiano, K. Zamelczyk, 2011, *Atlantic water advection to the ecosystem Fram Strait – multiproxy evidence for late Holocene variability*, *Palaeo* 308, s. 264–276, zwł. s. 266.

31 Ibidem, s. 269–270, wykres 4 i 6, s. 270, wykresy 6b, 6g, 6h.

32 H. Hold, C. Andersson, H. Ebbesen, E. Jansen, D. Kitgaard-Kristensen, B. Risebrobakken, B. Salomonsen, M. Sarnthein, H.P. Sejrup, R.J. Telford, 2007, *Variations in temperature and extent of Atlantic water in the northern North Atlantic during the Holocene*, *QSR* 26, s. 3423–3440.

Glacier, Kiwa Glacier i Peyto Glacier (Kolumbia Brytyjska)³³, zarówno początek tego procesu, jak też ruch lodowców (chronologię ustalono na podstawie analizy próbek drzew powalonych przez lodowiec) datować należy na okres od około połowy XII w. do połowy XIV w. Największy przyrost ich powierzchni miał miejsce w 2. połowie XIII w.

Nowe dane wskazujące na zmiany klimatu w późnym średniowieczu uzyskano z terenu Grenlandii. Analizowano przekroje rdzeni lodowych, uzyskanych w ramach badań (Greenland Ice Core Project, DYE3), co ukazało zależność poziomu morza wokół wyspy od zmian wielkości pokrywy śnieżnej w ciągu ostatniego tysiąclecia n.e. Pozwoliło to na uchwycenie omawianych procesów w szerokim spektrum czasowym.

Zmiany temperatury wody u zachodnich wybrzeży Grenlandii zbiegły się z przesunięciem oscylacji północnoatlantyckiej (NAO) z wartości dodatniej do ujemnej, co nastąpiło w okresie pomiędzy 1400 a 1600 r. Rezultaty badań zostały następnie potwierdzone przez obserwacje poczynione na terenach położonych na zachodnim i południowym wybrzeżu Grenlandii³⁴ (osady Aasiaat Sisimiut oraz Nanortalik). W omawianym przez nas okresie doszło do korzystnego ukształtowania się linii brzegowej, powstały też liczne zatoczki, gdzie rozwinęły się solne mokradła osłonięte od niszczącego działania fal morskich. Zmiany warunków klimatycznych, do których doszło w późnym średniowieczu, potwierdzają także wyniki badań szczątków zmarłych osadników³⁵. Stwierdzono w nich występowanie dużych ilości izotopu pierwiastków węgla i azotu, podczas gdy w znaleziskach kości ssaków morskich (fok) uległy one zmniejszeniu, aż do całkowitego ich zniknięcia. Wraz z podniesieniem się poziomu morza zniszczeniu uległy pastwiska położone w strefie nadmorskiej, a co za tym idzie – drastycznie zredukowana została hodowla, będąca jednym z głównym zajęć miejscowej ludności i zarazem cennym źródłem zaopatrzenia w białko. Ucierpiały także przystanie i miejsca, gdzie składowano i przechowywano łodzie. Dla osadnictwa na wyspie poważniejsze konsekwencje miało zamarzanie powierzchni morza wokół Grenlandii, uniemożliwiające rozwój żeglugi na szlakach północnego Atlantyku,

33 B.H. Luckman, 1995, *Calendar-date early Little Ice Age glacier advance at Robson Glacier, British Columbia*, „The Holocene” 5 (1), s. 149–159; idem, 2000, *The Little Ice Age in the Canadian Rockies*, „Geomorphology” 32, s. 357–381; J.M. Grove, 2001, *The initiation of the Little Ice Age in regions round the North Atlantic*, op. cit., s. 58–63, zwł. s. 61, tab. 2.

34 A.J. Long, S.A. Woodroffe, G.A. Milne, Ch.L. Bryant, M.J.R. Simpson, L.M. Wake, 2012, *Relative sea-level change in Greenland during the last 700 years and ice sheet response to the Little Ice Age*, „Earth and Planetary Science Letters” 315–316, s. 76–85, zwł. s. 78, fot. 2A oraz s. 77, ryc. 1.

35 A.J. Dugmore, T.H. McGovern, O. Vésteinsson, J. Arneborg, R. Streeter, Ch. Keller, 2012, *Cultural adaptation, compounding vulnerabilities and conjunctures in Norse Greenland*, „PNAS” 109 (10), s. 3658–3663, zwł. s. 3661, wykres 3 (A).

zapewniającej utrzymanie kontaktów z Norwegią. W rezultacie przyczyniło się to również do powolnego zaniku miejscowego osadnictwa.

Tendencję do ochłodzenia klimatu w okresie przejścia z fazy MWP do LIA zauważyć możemy także na półkuli południowej. Analizy wycinków rdzeni lodowych pobranych z Antarktydy w rejonie Morza Rossa (Victoria Lower Glacier)³⁶ wskazują, że w omawianym okresie nastąpił spadek temperatury w miesiącach letnich w stosunku do poprzedniego okresu o około 2,3°C. Towarzyszyły temu zmiany hydroklimatologiczne odnotowane w rejonie Antarktydy, charakteryzujące się oziębieniem (o około 2°C) wód morskich otaczających ten kontynent oraz wzrostem grubości kry lodowej³⁷. Zmianie uległa także cyrkulacja mas powietrza. Przewagę osiągnęły wiatry napływające z zachodu, znad mórz i oceanów, w miejsce tych znad Antarktydy, które dotąd przeważały i wywierały zasadniczy wpływ na kształtowanie się klimatu w omawianym regionie. Warto zauważyć, że wyniki badań próbek znad Morza Rossa dobrze korespondują z danymi pochodzącymi z terenu Grenlandii, odnoszącymi się do tego samego okresu czasu³⁸. Na tej podstawie możemy wnioskować, że klimat na obszarze północnej hemisfery w późnym średniowieczu (LIA) odzwierciedlał tendencję przemian hydroklimatycznych mających charakter globalny³⁹.

W przypadku Islandii wykorzystanie dendrochronologii przy ustalaniu datacji wzrostu pól lodowcowych jest utrudnione ze względu na brak na wyspie lasów. Dlatego interesujące dane dotyczące ruchu oraz powierzchni lodowców uzyskano przede wszystkim na podstawie położenia moren i kierunku ich przemieszczania się. Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że w XIII–XIV w. miało miejsce tworzenie się i wzrost powierzchni lodowców Myrdalsjökull i Svinafellsjökull⁴⁰. Jak wynika z analiz paleoklimatycznych, w późnym średniowieczu należy liczyć się ze spadkiem temperatur o 1–2°C w stosunku do

36 N.A.N. Bertler, P.A. Mayewski, L. Carter, 2011, *Cold conditions in Antarctica during the Little Ice Age. Implications for abrupt climate change mechanisms*, „Earth and Planetary Science Letters” 308, (1–2) s. 41–51, zwł. s. 48, zob. także s. 45, tab. 2, gdzie zestawiono typowe parametry obrazujące zmiany klimatu na przestrzeni ostatniego milenium.

37 Ibidem, s. 48.

38 Ibidem, s. 49, wykres 8B, zawierający zestawienie danych obrazujących zmiany klimatu na tych terenach. C.S. Andresen, M.J. Hansen, M.-S. Seidenkrantz, A.E. Jennings, M.F. Knudsen, N. Nørgaard-Pedersen, N.K. Larsen, A. Kuijpers, C. Pearce, 2012, *Mid- to late-Holocene oceanographic variability on the Southeast Greenland shelf*, „The Holocene” 23 (2), s. 167–178.

39 T.J. Crowley, 2000, *Causes of climatic change over the past 1000 years*, „Science” 289, s. 270–277.

40 A.E.J. Ogilvie, 1991, *Climatic changes in Iceland A.D. c. 865 to 1598*, „Acta Archaeologica” 61, s. 233–251; J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions around the north Atlantic*, op. cit., s. 53–82, zwł. s. 66.

tych odnotowanych w XX w. Analogiczne przypadki stwierdzono też w zachodniej części Spitsbergenu (Isafjord, lodowiec Linnévatnet), a na podstawie przeprowadzonych analiz fizykochemicznych warstw osadowych i rdzenia lodowego zauważono, że już od 2. połowy XII w. nastąpił spadek temperatury. Tendencja ta utrzymała się także w okresie LIA⁴¹.

Zmiany klimatu, jakie miały miejsce w strefie północnego Atlantyku podczas przejścia z fazy MCA w fazę LIA dokumentują także wyniki uzyskane z badań fizykochemicznych i palinologicznych, przeprowadzonych na materiale osadowym pobranym z dna jeziora Lochan Uaine w Szkocji. Położone jest ono w centralnej części masywu Cairngorms, przez który przebiega granica rozdzielająca strefy klimatu alpejskiego i arktycznego. W interesującym nas okresie stwierdzono występowanie zaawansowanej erozji skał i gleby wokół jeziora, będącej następstwem zmian zachodzących w miejscowym ekosystemie lądowym i wodnym, wywołanych przez zmianę klimatu. Początek wymienionych procesów datuje się już na 2. połowę XIII w., natomiast nasilenie erozji przypadało na początek XV w., co znajduje potwierdzenie w ustaleniach paleoklimatologów odnośnie warunków atmosferycznych, jakie występowały w okresie LIA⁴².

Niezwykle użyteczne i bardzo dokładne dane ukazujące zmiany temperatur rocznych na przestrzeni XIII–XV w. zawierają dokumenty związane z funkcjonowaniem i administracją majątków i instytucji kościelnych. Przynoszą one m.in. informacje o cenach zbóż oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia żniw, a także zbiorów innych płodów rolnych. Jako przykład wymienić należy archiwalia odnoszące się do gospodarki rolnej diecezji Norfolk i Norwich, opactwa St. Benet of Halme, St. Gil Hospital w Norwich oraz majątków Hunstanton, Heacham i Ringstead (ogółem 45 wsi). Niezwykle przydatne okazały się zapiski zawierające dane odnoszące się do miesięcy wegetacyjnych (kwiecień–lipiec), na podstawie których ustalono, że w latach 1256–1431 nastąpił spadek (z 13 do 12,4° C) średniej rocznej temperatury na terenie Anglii Wschodniej⁴³. Znaczne zróżnicowania w rozkładzie temperatur dla wybranych miesięcy wyraźnie wskazują na pogorszenie się warunków atmosferycznych dla 1314 i 1315 r. oraz na

41 J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions around the north Atlantic*, op. cit., s. 68.

42 B.E. Berglund, 2003, *Human impact and climatic changes synchronous events and a causal link?*, QInt. 105 (1), s. 7–12; F. Oldfield, R.W. Battarbee, J.F. Boyle, N.G. Cameron, B. Davis, R.P. Evershed, A. McGovern, V. Jones, R. Thompson, R. Walker, 2010, *Terrestrial and aquatic ecosystem responses to late Holocene climate change recorded in the sediments of Lochan Uaine, Cairngorms, Scotland*, QSR 29 (7–8), s. 1040–1054, zwł. s. 1049, wykres 10 (w odniesieniu do próbki nr 3) oraz s. 1050 (stratygrafia chemiczna).

43 K. Pribyl, R.C. Cornes, Ch. Pfister, 2012, *Reconstructing medieval April–July mean temperatures in East Anglia 1256–1431*, „Climatic Change” 113 (2), s. 393–412, zwł. s. 405, wykres 5.

tendencję wyraźnego ochłodzenia, która zaznaczyła się dopiero w 2. połowie XIV stulecia⁴⁴. Choć spadek temperatury nie był duży, to jednak – biorąc pod uwagę, że dotyczył on miesięcy wegetacji upraw roślinnych – skutkowało opóźnieniem sezonu wzrostu roślin oraz rozpoczęcia pory żniw. Jeżeli uwzględnimy przy tym wystąpienie w tym okresie anomalii klimatycznych, to skutkiem był spadek plonów, powodujący perturbacje w dostawach produktów rolnych na rynek i w handlu, przede wszystkim zbóż chlebowych.

Nowych danych dotyczących pogorszenia się warunków pogodowych, będących następstwem zmian klimatu w strefie wokół Morza Północnego w XIV i XV w., dostarczają badania w zakresie ochrony przeciwpowodziowej na południowo-wschodnim wybrzeżu Anglii. Odnosi się to szczególnie do ziem położonych w dolnym biegu Tamizy, na odcinku od Londynu aż do jej ujścia do Morza Północnego. Tereny te charakteryzowało gęste zaludnienie, ponadto były dobrze zagospodarowane, a przeprowadzone prace melioracyjne i budowa wałów ochronnych sprawiły, że pozyskano nowe tereny pod łąki i pastwiska. Wpłynęło to na wykorzystywanie ich głównie do hodowli bydła i owiec. Pracami hydrobudowlanymi objęto także dolny bieg Tamizy. Umocnienie jej brzegów oraz usypanie grobli i wałów pozwalało na zabezpieczenie okolicznych terenów przed zalewaniem, miało też ograniczyć skutki wdarcia się fal morskich w głąb lądu. Skalę zagrożenia dobrze obrazuje odcinek wału znajdującego się w rejonie Sandwich, który w XIII w. mierzył tylko 1,2 m wysokości a w podstawie 6 m. Jego podwyższenie nastąpiło dopiero w XV w., gdy wzrósł poziom morza i występowały częste napory fal morskich (sztormy). Częste występowanie sztormów na Morzu Północnym skutkowało podniesieniem poziomu Tamizy i jej wylewami, jak też wdarciem się wód morskich w głąb lądu (Essex). W rezultacie dochodziło do licznych podtopień i nawet zalewania okolicznych upraw, a także wyłączenia ich z cyklu użytkowania. W rezultacie zaczęto wznosić wyższe wały przeciwpowodziowe od strony morza, jak też wzdłuż brzegów Tamizy (Essex). Z przeprowadzonych przez J.A. Gallowaya badań wynika, że częstotliwość sztormów na Morzu Północnym bardzo wzrosła od 2. połowy XIII w., a ich skutki – poza południowo-wschodnim wybrzeżem Anglii (szczególnie w hrabstwie Sussex) – odczuwalne były także we Flandrii oraz w Niderlandach⁴⁵.

44 Ibidem, s. 407, wykres 6 oraz s. 408–409.

45 J.A. Galloway, 2009, *Storm flowing coastal defence and land use around the Thames estuary and tidal river c. 1259–1450*, *JMHist.* 35, s. 171–188, zwł. s. 174–177, a o postępującej zmianie warunków pogodowych i wzroście zagrożenia zalaniem terenów nadbrzeżnych świadczyć może częstotliwość zebrań komisji odpowiedzialnej za utrzymanie w odpowiednim stanie wałów przeciwpowodziowych, zob. ibidem, s. 180–181; M.V. Shabalova, A.F. van Engelen, 2003, *Evaluation of a reconstruction of winter and summer temperatures in the Low Countries AD 764–1998*, „*Climatic Change*” 58 (1–2), s. 219–242, zwł. s. 226, wykres 4. Zestawienia dokonano na podstawie bogatej dokumentacji historycznej, która umożliwiła ukazanie zmian

Dane obrazujące zmiany klimatu na półkuli północnej w późnym średniowieczu pochodzą nie tylko z Grenlandii i terenów alpejskich, lecz także z Półwyspu Skandynawskiego. Odnosi się to do terenów usytuowanych poza kołem podbiegunowym⁴⁶ oraz do jego środkowej i południowej części⁴⁷, co dobrze ilustrują rezultaty badań małych lodowców położonych w środkowej i południowej Norwegii⁴⁸. Wykazały one znaczący wzrost powierzchni większości z nich już w 2. połowie XIII w. (lodowce Svartisen, Ritajekna, Hardangervidda, Jostedalsbreen-Jotunheim oraz Sagabreen), jednak dopiero w następnym stuleciu procesy te uległy wyraźnemu nasileniu i były skutkiem zmian ówczesnego klimatu⁴⁹. Dane te znalazły potwierdzenie w badaniach zarówno warstw stratygraficznych (próbek pobranych z ładu oraz z osadów pochodzących z dna jezior), jak też kawałków drewna wydobytych spod powierzchni lodowców (np. Gjuvatnet).

Innym ważnym źródłem informacji o konsekwencjach zmiany klimatu są badania archeologiczne i historyczne. W 1961 r. w krajach skandynawskich rozpoczęto realizację interdyscyplinarnego projektu badawczego dotyczącego studiów nad zanikłymi gospodarstwami i osadami wiejskimi. Pod względem chronologicznym objęto nimi okres od XIII do XVI w., koncentrując uwagę przede wszystkim na kryzysie agrarnym w XIV–XV w. w Europie i jego wpływie na proces desertacji osadnictwa wiejskiego. Wyniki badań ukazują wyjątkowo

zachodzących w rozkładzie temperatury na terenach niderlandzkich w sezonie letnim i zimowym w okresie od VIII aż do XVIII w.

46 G.C. Rosqvist, M.J. Leng, C. Jonsson, 2007, *North Atlantic region atmospheric circulation dynamics inferred from a late-Holocene lacustrine carbonate isotope record, northern Swedish Lapland*, „The Holocene” 17 (7), s. 867–873; D. McCarroll, F. Pawellek, 2001, *Stable carbon isotope ratios of Pinus sylvestris from northern Finland and the potential for extracting a climate signal from long Fennoscandian chronologies*, „The Holocene” 11 (5), s. 517–526; M. Eronen, H. Hyvärinen, P. Zetterberg, 1999, *Holocene humidity changes in northern Finnish Lapland inferred from lake sediments and submerged Scots pines dated by tree-rings*, „The Holocene” 9 (5), s. 569–580.

47 M. Väiliranta, A. Korhola, H. Seppä, K. Sarmaja-Korjonen, E.S. Tuittila, J. Laine, J. Alm, 2007, *High-resolution reconstruction of wetness dynamics in a southern boreal raised bog, Finland, during the late Holocene: a quantitative approach*, „The Holocene” 17 (8), s. 1093–1107.

48 J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions round the north Atlantic*, op. cit., s. 73–74.

49 J.A. Matthews, 1991, *The late Neoglacial (Little Ice Age) glacial maximum in southern Norway: new ¹⁴C dating evidence and climatic implications*, „The Holocene” 1 (3), s. 219–233; J.A. Matthews, W. Karlén, 1992, *Asynchronous neoglaciation and Holocene climatic change reconstructed from Norwegian glaciolacustrine sedimentary sequences*, „Geology” 20, s. 991–994.

duży odsetek tych gospodarstw w odniesieniu do Norwegii⁵⁰. Obok trudności, jakie przeżywało rolnictwo w późnym średniowieczu, wyludnienie niektórych terenów w Skandynawii spowodowane było następstwem zmian klimatu. Wskazują na to rezultaty badań archeologicznych i historycznych przeprowadzonych w rejonie Oldendal i Kjennadalen, gdzie część znajdujących się tam gospodarstw funkcjonowała po przejściu epidemii dżumy (1349–1350), a powstałe straty demograficzne zostały w XV w. odbudowane⁵¹. Badania archeologów i historyków skandynawskich nad przyczynami zaniku gospodarstw i osad częściowo pokrywają się z ustaleniami glaciologów i paleoklimatologów, którzy zasadniczą przyczynę zaniku tamtejszego osadnictwa łączą z aktywnością małych lodowców⁵², wywołaną zmianami klimatu widocznymi w dwóch fazach. Pierwsza przypadała na XIV w., natomiast kolejna wystąpiła w czasach nowożytnych (przede wszystkim w XVII w.)⁵³. Przemawiają za tym także dane uzyskane z badań dendrochronologicznych oraz analizy pyłków i pozostałości roślin⁵⁴ znalezionych w warstwach osadniczych.

Zmiany hydroklimatu w omawianym okresie potwierdzają także analizy fizykochemiczne próbek osadów pochodzących z jeziora Saarikko w Finlandii. Wskazują one na przyrost warstw osadowych zalegających dno tego zbiornika, który następował szybciej w okresach pogorszenia się klimatu (spadek nasłonecznienia, wzrost ilości opadów). Na podstawie składu pierwiastków zawartych w glebie i wodzie stwierdzono ponadto silniejsze – aniżeli ze strony sąsiednich mas powietrza znad akwenu bałtyckiego – oddziaływanie w tej części Skandynawii cyrkulacji północnoatlantyckiej⁵⁵. Wyraźne zmiany klimatu w Europie pół-

50 H. Antonson, 2009, *The extent of farm desertation in central Sweden during the late medieval agrarian crisis: landscape as a source*, „Journal of Historical Geography” 35, s. 619–641, zwł. s. 624.

51 J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions around the north Atlantic*, op. cit., s. 68.

52 J.A. Matthews, 1991, *The late Neoglacial (Little Ice Age) glacier maximum in southern Norway: new ¹⁴C dating evidence and climatic implications*, „The Holocene” 1 (3), s. 219–233; J.A. Matthews, W Karlén, 1992, *Asynchronous Neoglaciation and Holocene climatic change reconstructed from Norwegian glaciolacustrine sedimentary sequences*, „Geology” 20 (11), s. 991–994.

53 A. Nesje, S.O. Dahl, 1991, *Holocene Glacier variations of Blåisen, Hardangerjøkulen, central southern Norway*, Quat. Res. 35 (1), s. 25–40; A. Nesje, M. Kvamme, 1991, *Holocene glacier and climatic variations in western Norway: evidence for early Holocene glacier demise and multiple Neoglacial events*, „Geology” 19, s. 610–612.

54 J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions around the north Atlantic*, op. cit., s. 69, tab. VI.

55 K.-C. Emeis, U. Struck, T. Blanz, A. Kohly, M. Voß, 2003, *Salinity changes in the central Baltic Sea (NW Europe) over the 10 000 years*, „The Holocene” 13 (3), s. 411–421; A. Nesje,

nocno-wschodniej na przełomie XIII i XIV w. znajdują się też na Półwyspie Kolskim w paśmie górskim Khibiny, położonym w centralnej części wymienionego obszaru. Badania próbek drewna pod kątem zawartości izotopu wodoru i tlenu oraz CO₂ w celulozie wykazały też, że w końcu XIII w. klimat stał się chłodniejszy, wzrosła także ilość opadów⁵⁶. Spowodowało to ograniczenie zasięgu północnej granicy występowania typowego dla regionu gatunku sosny⁵⁷ (*Pinus sylvestris* L.), wzrost opadów śniegu i aktywność lawin, a także wyższy poziom lustra wody w tamtejszych jeziorach⁵⁸.

W omawianym okresie możemy ponadto zaobserwować zróżnicowanie klimatu w strefie śródziemnomorskiej w stosunku do pozostałych regionów Europy. Klimat tego regionu w miesiącach letnich kształtowany był przez oscylację północnoatlantycką oraz monsuny docierające znan Oceanu Indyjskiego, natomiast w porze zimowej widoczna była aktywność frontu atmosferycznego i wiatrów napływających z północnego wschodu, znan Europy Wschodniej i Syberii. Wyniki geochemicznych i biologicznych badań próbek osadów pochodzących z jezior położonych w Pirenejach (Montcortes i Estanya) oraz w Turcji (jezioro Nar) wykazują w okresie od X do XIV/XV w. duże zróżnicowanie hydroklimatu w regionie śródziemnomorskim. Jego część zachodnia charakteryzowała się klimatem suchym, podczas gdy w części wschodniej był on wilgotny⁵⁹. Natomiast

Ø. Lie, S.O. Dahl, 2000, *Is the North Atlantic oscillation reflection in Scandinavian glacier mass records?*, JQS 15 (6), s. 587–601; M. Heikkilä, T.W.D. Edwards, H. Seppä, E. Sonninen, 2010, *Sediment isotope tracers from Lake Saarikko, Finland and implications for Holocene hydroclimatology*, QSR 29 (17–18), s. 2146–2160, zvl. s. 2157.

56 A. Hiller, T. Boettger, K.V. Kremenetski, 2001, *Medieval climatic warming recorded by radiocarbon dated alpine tree-line shift on the Kola Peninsula, Russia*, „The Holocene” 11 (4), s. 491–497; K.V. Kremenetski, T. Boettger, G.M. MacDonald, T. Vaschalova, L. Sulerzhitsky, A. Hiller, 2004, *Medieval climate warming and aridity as indicated by multiproxy evidence from the Kola Peninsula, Russia*, Palaeo 209, s. 113–125, zvl. s. 128, wykres 2.

57 G.M. MacDonald, B.R. Gervais, J.A. Snyder, G.A. Tarasov, O.K. Borisova, 2000, *Radiocarbon dated Pinus sylvestris L. wood from beyond treeline on the Kola Peninsula, Russia*, „The Holocene” 10 (1), s. 143–147; zob. także dane odnoszące się do północnej Szwecji – L. Kullman, O. Engelmark, 1990, *A high Late Holocene tree-limit and the establishment of the spruce forest-limit – a case study in northern Sweden*, „Boreas” 19 (4), s. 323–331.

58 K.V. Kremenetski, T. Boettger, G.M. MacDonald, T. Vaschalova, L. Sulerzhitsky, A. Hiller, 2004, *Medieval climate warming and aridity as indicated by multiproxy evidence from the Kola Peninsula*, op. cit., s. 118, tab. 2, s. 123; zob. także J.A. Snyder, G.M. McDonald, S.L. Forman, G.A. Tarasov, W.N. Mode, 2000, *Postglacial climatic and vegetation history, north-central Kola Peninsula, Russia: pollen and diatom records from Lake Yarnyshnoe-3*, „Boreas” 29 (4), s. 261–271.

59 N. Roberts, A. Moreno, B.L. Valero-Garcés, J.P. Corella, M. Jones, S. Allcock, J. Woodbridge, M. Morellón, J. Luterbacher, E. Xoplaki, M. Türkeş, 2012, *Palaeolimnological evidence for an east-west climate see-saw in the Mediterranean since AD. 900*, „Global and Planetary

w okresie LIA tendencje te uległy odwróceniu⁶⁰. Dobry przykład w tym zakresie dostarcza rzeka Tag, która do końca XIV w. rzadko występowała z koryta, natomiast po tym okresie odnotowano wzrost ekstremalnych powodzi. Zmianę klimatu potwierdzają także analizy zawartości próbek osadów pobranych z dna morskiego wokół Wysp Balearskich, jak też z jezior La Cruz i Zoñar⁶¹. Wynika z nich jednoznacznie, że w okresie LIA wystąpiło ochłodzenie, liczniejsze były także opady atmosferyczne, których skutkiem był wzrost poziomu lustra wody w wymienionych jeziorach.

Innym widocznym efektem zmiany klimatu na obszarze strefy śródziemnomorskiej w omawianym okresie były przypadki występowania częstych sztormów. Ich wyjątkową koncentrację w zachodnim (tj. południowo-wschodniej części Półwyspu Iberyjskiego) i środkowym rejonie Morza Śródziemnego (rejon Zatoki Weneckiej, akwen Adriatyku) potwierdzają: dokumentacja histo-

Change” 84–85, (DOI: 10.1016/j.gloplacha.2011.11.002), s. 4, wykres 2 (zawartość węgla nieorganicznego w badanych osadach), s. 5, tab. 2; w przypadku jeziora Estanya dane dla okresu 1300–1900 wskazują na wyższy stan lustra wody w zbiorniku, jak też jej zasolenie – zob. M. Morellón, B. Valero-Garcés, T. Vegas-Vilarrúbia, P. González-Sampérez, Ó. Romero, A. Delgado-Huertas, P. Mata, A. Moreno, M. Rico, J.P. Corella, 2009, *Late glacial and Holocene palaeohydrology in the western Mediterranean region: the Lake Estanya record (NE Spain)*, QSR 28 (25–26), s. 2582–2599; M. Morellón, B. Valero-Garcés, P. González-Sampérez, T. Vegas-Vilarrúbia, E. Rubio, M. Rieradevall, A. Delgado-Huertas, M.P. Mata, Ó. Romero, D.R. Engstrom, M. López-Vicente, A. Navas, J. Soto, 2011, *Climate and human signatures during the medieval warm period and the Little Ice Age in the Spanish pre-Pyrenees: the Lake Estanya record*, „Journal of Palaeolimnology” 46 (3), s. 423–452.

60 N. Roberts, A. Moreno, B.L. Valero-Garcés, J.P. Corella, M. Jones, S. Allcock, J. Woodbridge, M. Morellón, J. Luterbacher, E. Xoplaki, M. Türkeş, 2012, *Palaeolimnological evidence for an east-west climate see-saw in the Mediterranean since AD. 900*, op. cit., s. 6, wykres 4, zawierający zestawienie danych pochodzących ze wzmiankowanych w tekście miejsc, a dodatkowo z Turcji (jezioro Van), Maroka oraz Bliskiego Wschodu; A. Moreno, A. Pérez, J. Frigola, V. Nieto-Moreno, M. Rodrigo-Gámiz, B. Martrat, P. González-Sampérez, M. Morellón, C. Martín-Puertas, J.P. Corella, Á. Belmonte, C. Sancho, I. Cacho, G. Herrera, M. Canals, J.O. Grimalt, F. Jiménez-Espejo, F. Martínez-Ruiz, T. Vegas-Vilarrúbia, B.L. Valero-Garcés, 2012, *The Medieval Climate Anomaly in the Iberian Peninsula reconstructed from marine and lake records*, QSR 43, s. 16–32, zvl. s. 18–19, tab. 1, s. 26, wykres 6, s. 28–29.

61 N. Roberts, A. Moreno, B.L. Valero-Garcés, J.P. Corella, M. Jones, S. Allcock, J. Woodbridge, M. Morellón, J. Luterbacher, E. Xoplaki, M. Türkeş, 2012, *Palaeolimnological evidence for an east-west climate see-saw in the Mediterranean since AD. 900*, op. cit., s. 7; C. Martín-Puertas, B.L. Valero-Garcés, M.P. Mata, P. González-Sampérez, R. Bao, A. Moreno, V. Stefanova, 2008, *Arid and humid phases in southern Spain during the last 4000 years: the Zoñar Lake record, Córdoba*, „The Holocene” 40 (2), s. 195–215; V.R. Thorndycraft, G. Benito, 2006, *The Holocene fluvial chronology of Spain: evidence from a newly compiled radiocarbon database*, QSR 25 (3–4), s. 223–234.

ryczna⁶², odkrycia archeologii podwodnej oraz badania geomorfologiczne linii brzegowej. Na podstawie zachowanych relacji źródłowych (miasta włoskie oraz znajdujące się na południowo-wschodnim wybrzeżu Hiszpanii), informujących o pojawieniu się sztormów, jak też wysokich fal przyptywów i zatopień statków wynika, że częstotliwość występowania tego typu przypadków była w XIV w. analogiczna do sytuacji w stuleciu poprzednim⁶³. Chociaż od początku XIV w. zauważyć możemy jej powolny wzrost, to dane odnoszące się do obszaru południowo-wschodniego wybrzeża Hiszpanii czy też Wenecji i Adriatyku⁶⁴ ukazują, że wyraźne nasilenie częstotliwości występowania sztormów miało miejsce dopiero w XV w. Powyższym zjawiskom klimatycznym towarzyszyły też zmiany geomorfologiczne, wywołane przez obfite opady atmosferyczne, spotęgowane w zachodniej i środkowej części strefy śródziemnomorskiej bliskim sąsiedztwem gór, np. Alp (ich wpływ możemy zaobserwować w rejonie Adriatyku, dokąd docierały wiatry wywołujące silne przyptywy – *sirocco*). Na podstawie zarówno badań osadów aluwialnych dolin rzek mających zlewisko w strefie śródziemnomorskiej, jak też badań glaciologicznych możemy zaobserwować efekty zmian klimatu w Europie średniowiecznej. Ich konsekwencją w XIV w. były częste i obfite opady atmosferyczne, wywołujące powodzie, wyjątkowo mroźne zimy, a nawet okresy suszy, zwłaszcza w północnej Italii⁶⁵, południowej Francji czy w Hiszpanii⁶⁶.

W odniesieniu do wschodniej części basenu śródziemnomorskiego dostępne dane hydrologiczne, paleoklimatyczne i geomorfologiczne pochodzące

62 V. Barriendos Vallvé, J. Martin-Vide, 1998, *Secular climatic oscillation as indicated by catastrophic floods in the Spanish Mediterranean coastal area (14th–19th centuries)*, „Climatic Change” 38 (4), s. 473–491; S. Enzi, D. Camuffo, 1995, *Documentary sources of sea surges in Venice from A.D. 787 to 1867*, „Natural Hazards” 12, s. 225–287.

63 D. Camuffo, C. Secco, P. Brimblecombe, J. Martin-Vide, 2000, *Sea storms in the Adriatic Sea and the Western Mediterranean during the last millennium*, „Climatic Change” 46 (1–2), s. 209–223, zwł. s. 212, tab. 1, s. 215, tab. 2 i 3, s. 217, wykres 2.

64 Ibidem, s. 218, wykres 4.

65 Zob. szersze omówienie przykładów anomalii pogodowych wywołanych zmianami klimatu, zawartych w źródłach historycznych – D. Camuffo, S. Enzi, 1992, *Reconstructing the climate of northern Italy from archive sources*, [w:] *Climate since A.D. 1500*, ed. R.S. Bradley, P.D. Jones, London, s. 143–154; D. Camuffo, 1987, *Freezing of the Venetian Lagoon since the 9th century A.D. and comparison to the climate of western Europe and England*, „Climatic Change” 10 (1), s. 43–66.

66 A.T. Grove, 2001, *„Little Ice Age” and its geomorphological consequences in Mediterranean Europe*, „Climatic Change” 48 (1), s. 121–136, zwł. s. 128.

z analiz fizykochemicznych próbek osadów z jezior Nar i Van⁶⁷, z Syrii⁶⁸ (osady aluwialne z doliny Jableh oraz z jaskini znajdującej się w południowej części kraju – Soreg), a także z dna i z terenów wokół Morza Martwego⁶⁹, wykazały dobrze uchwytnie oznaki zmian klimatu w połowie XIV w. W rezultacie u schyłku średniowiecza dotychczasowy klimat charakteryzujący się wilgotnością uległ zmianie – stał się suchy⁷⁰. Warto zaznaczyć, że zachodzące przemiany dobrze korespondują pod względem chronologicznym z wydarzeniami, jakie miały miejsce w Europie Zachodniej w I. ćwierci XIV w. (niedobory żywności). Na terenie Egiptu odnotowano w tym czasie wzrost liczby wylewów Nilu, a tendencja ta utrzymywała się aż do końca średniowiecza⁷¹. Także na terenie Azji Środkowej mamy wówczas do czynienia z klimatem wilgotnym⁷².

Jakkolwiek trudno jednoznacznie ustalić granicę czasową pomiędzy fazą MCA a LIA, to jednak na podstawie powyższych danych możemy wnioskować, że w odniesieniu do strefy śródziemnomorskiej przesunięcie to miało miejsce

67 N. Roberts, A. Moreno, B.L. Valero-Garcés, J.P. Corella, M. Jones, S. Allcock, J. Woodbridge, M. Morellón, J. Luterbacher, E. Xoplaki, M. Türkeş, 2012, *Palaeolimnological evidence for an east-west climate see-saw in the Mediterranean since AD. 900*, op. cit., s. 6, tab. 4.

68 D. Kaniewski, E. Paulissen, E. Van Campo, J. Bakker, K. Van Lerberghe, M. Waelkens, 2006, *Wild or cultivated Olea europaea L. in the eastern Mediterranean during the middle-late Holocene? A pollen-numerical approach*, „The Holocene” 19 (11), s. 1039–1047; D. Kaniewski, E. Van Campo, E. Paulissen, H. Weiss, J. Bakker, I. Rossignol, K. Van Lerberghe, 2011, *The medieval climate anomaly and the Little Ice Age in coastal Syria inferred from pollen-derived palaeoclimatic patterns*, „Global and Planetary Change” 78, s. 178–187, zvl. s. 180–184.

69 M.E. Mann, 2002, *Large-scale climate variability and connections with the Middle East in past centuries*, „Climatic Change” 55 (3), s. 287–314; C. Migowski, M. Stein, S. Prasad, J.F.W. Negendank, A. Agnon, 2006, *Holocene climate variability and cultural evolution in the Near East from the Dead Sea sedimentary record*, *Quat. Res.* 66, s. 421–431; J.P. Grattan, D.D. Gilbertson, C.O. Hunt, *The local and global dimensions of metalliferous pollution derived from a reconstruction of an eight thousand year record of copper smelting and mining at a desert-mountain frontier in southern Jordan*, „Journal of Archaeological Science” 34 (1), 2007, s. 83–110; I.J. Orland, M. Bar-Matthews, N.T. Kita, A. Ayalon, A. Matthews, J.W. Valley, 2009, *Climate deterioration in the Eastern Mediterranean as revealed by ion microprobe analysis of speleothem that grew from 2.2 to 0.9 ka in Soreq Cave, Israel*, *Quat. Res.* 71 (1), s. 27–35.

70 B. Schilman, M. Bar-Matthews, A. Almogi-Labin, B. Luz, 2001, *Global climate instability reflected by Eastern Mediterranean marine records during the Late Holocene*, *Palaeo* 176, s. 157–176.

71 F.A. Hassan, 2007, *Extreme Nile floods and famines in Medieval Egypt (AD 930–1500) and their climatic implications*, *QInt.* 173–174, s. 101–112, zvl. s. 103, wykres 2, s. 107, wykres 3 oraz s. III.

72 P. Sorrel, S.M. Popescu, S. Klotz, J.P. Suc, H. Oberhänsli, 2007, *Climate variability in the Aral Sea basin (Central Asia) during the Late Holocene based on vegetation changes*, *Quat. Res.* 67 (3), s. 357–370.

po 1300 r. W rezultacie tamtejszy hydroklimat uległ zmianie na tyle głębokiej, że wystąpiły widoczne różnice w zachodniej i wschodniej części tego regionu. Ich pojawienie się było rezultatem oddziaływania oscylacji północnoatlantyckiej (NAO) oraz napływu mas powietrza z nad terenów Europy Wschodniej i Syberii, które dały o sobie znać w tym regionie już wcześniej.

Zjawiska atmosferyczne zaobserwowane w Europie północno-zachodniej oraz w strefie śródziemnomorskiej były odzwierciedleniem zmian klimatycznych, jakie miały miejsce w późnym średniowieczu w skali całego globu. Potwierdzają to rezultaty badań paleoklimatycznych prowadzonych na terenie azjatyckiej części Rosji, w Chinach, a także analizy geomorfologiczne próbek pochodzących z obszaru Azji Środkowej. W odniesieniu do paleoklimatu i jego zmian ważnych danych dostarczają badania geomorfologiczne prowadzone na obszarze Azji Środkowej. Region ten – z uwagi na swoje położenie geograficzne (znajduje się w zasięgu oddziaływania wyżu syberyjskiego, jak też monsunów napływających w porze deszczowej z nad Pacyfiku), stanowi idealne miejsce do prowadzenia tego typu obserwacji i pomiarów.

Z terenu Chin północno-zachodnich (zachodnia część Mongolii Wewnętrznej) analizie poddano dwie próbki gruntu pochodzące z jeziora znajdującego się w niecce Gaxun Nur, na przedpolu Pustyni Gobi (plateau Alashan)⁷³. Uzyskane wyniki wskazują, że przejście z fazy MWP do LIA charakteryzowało się przesunięciem zachodniej strefy klimatu występującego na obszarze północnej hemisfery i wzrostem aktywności niżu syberyjskiego, który przesunął się w kierunku południowym. W rezultacie, jak wskazuje na to skład sedymentacyjny rdzenia pochodzącego z dna jeziora Est Juganhai, dla interesującego nas okresu możemy zaobserwować wzrost ilości opadów, o czym świadczy występowanie m.in. takich minerałów, jak gips i dolomit⁷⁴. Rezultaty uzyskane w odniesieniu do badanego regionu znajdują potwierdzenie w analizach rdzenia lodowego z Grenlandii (Greenland Ice Sheet Project Two, GISP2), w którym dla okresu po 1400 r. stwierdzono wzrost zawartości potasu⁷⁵. Był to efekt aktywności wyżu syberyjskiego, który coraz częściej docierał jeszcze daleko na południe. W okresie późnego średniowiecza na omawianych obszarach wyraźnie zaznaczyła się

73 H.-F. Chen, S.-R. Song, T.-Q. Lee, L. Löwemark, Z. Chi, Y. Wang, E. Hong, 2010, *A multiproxy lake record from Inner Mongolia displays a late Holocene teleconnection between Central Asian and North Atlantic climates*, QInt. 227 (2), s. 170–182, zwł. s. 171, ryc. 1a, 1b; s. 172–173.

74 H.-F. Chen, S.-R. Song, T.-Q. Lee, L. Löwemark, Z. Chi, Y. Wang, E. Hong, 2010, *The multiproxy...*, op. cit., s. 174, ryc. 3, s. 176, ryc. 6; X. Yang, W. Wolliams, 2003, *The ion chemistry of lakes and late Holocene desiccation in the Badain Jaran Desert, Inner Mongolia, China*, „Catena” 51 (1), s. 45–60.

75 L.D. Meeker, P.A. Mayewski, 2002, *A 1400-year high-resolution record of atmospheric circulation over the North Atlantic Ocean*, „The Holocene” 12 (3), s. 257–266.

też zmiana dotychczasowych warunków klimatycznych, co było skutkiem cofnięcia się strefy oddziaływania frontu niżowego znad Islandii. Przewaga frontu wyżowego znad Syberii zaowocowała m.in. wzrostem ilości rocznych opadów w Azji Środkowej, o czym świadczy przyrost warstw osadowych w badanych próbkach⁷⁶.

Powyższe obserwacje znalazły potwierdzenie w eksploracji jaskiń znajdujących się w słynącej z licznie występujących zjawisk krasowych prowincji Guizhou (środkowo-zachodnie Chiny). Badania wnętrza tamtejszych jaskiń i znajdujących się w nich nacieków skalnych dostarczyły danych pomocnych do rekonstrukcji klimatu oraz warunków środowiskowych występujących na tym terenie w końcu średniowiecza. Przede wszystkim stwierdzono obecność ciężkiego izotopu tlenu ($\delta^{18}\text{O}$) oraz węgla ($\delta^{13}\text{C}$) w stalagmitach. To zaś efekt aktywności monsunów napływających znad północno-zachodniego Pacyfiku oraz Oceanu Indyjskiego. Ponad 75% rocznych opadów deszczu w tym regionie przypada na miesiące maj–wrzesień. Analiza próbek pochodzących z jaskini Zhijin wykazuje zmianę parametrów $\delta^{18}\text{O}$, poczynając już od 1250 r. W okresie pomiędzy połową XIII a XV w. wymienione wartości były niskie, z wyjątkiem dwóch okresów, tj. około 1400 i 1450 r., gdy możemy zaobserwować ich wzrost⁷⁷. Z uzyskanych podczas badań danych wynika, że od połowy XIII do końca XV w. występował klimat wilgotny, większa była także aktywność frontów atmosferycznych, przynoszących obfite opady. Na tej podstawie ocenia się, że znaczny przyrost stalagmitu z jaskini Zhijin miał miejsce na przełomie MWP/LIA, co było efektem nasilenia występowania monsunów w porze letniej, podczas gdy wolniejszy jego wzrost przemawia za zmianą klimatu, czego potwierdzeniem był spadek zawartości CO_2 w glebie⁷⁸.

Innym rodzajem danych, wskazującym na zmianę klimatu, jest zawartość warstw osadowych zbiorników wodnych. Znajdujące się w północnej części Altaju jezioro Teletskoye stanowi z racji swojego położenia (zróżnicowane środowisko naturalne) doskonały obiekt do badań. Usytuowane jest w strefie oddziaływania wiatrów wiejących z zachodu oraz wyjątkowo zimnych frontów atmosferycznych napływających znad Niziny Syberyjskiej. Przedmiotem analizy

76 Z.D. Feng, C.B. An, H.B. Wang, 2006, *Holocene climate and environmental changes in the arid and semi-arid areas of China: A review*, „The Holocene” 16 (1), s. 119–130; K. Hartmann, B. Wünnemann, 2009, *Hydrological changes and Holocene climate variations in NW China, inferred from lake sediments of Juyanze paleolake by factor analyses*, QInt. 194 (1–2), s. 28–44.

77 T.-S. Kuo, Z.-Q. Liu, H.-Ch. Li, N.-J. Wan, Ch.-Ch. Shen, T.-L. Ku, 2011, *Climate and environmental changes during the past millennium in central western Gishou, China as recorded by Stalagmite ZJD-21*, „Journal of Asia Earth Sciences” 40 (6), s. 1111–1120, zvl. s. 1116, wykres 5.

78 Ibidem, s. 1118.

był rdzeń pobrany z dna jeziora z głębokości 330 m (z miejsca znajdującego się w północnej części akwenu), a przeprowadzona analiza fizykochemiczna jego zawartości wykazała występowanie wśród pyłków kwiatowych takich gatunków drzew, jak sosna syberyjska, sosna szkocka, jodła, świerk, brzoza i modrzew⁷⁹. Ponadto w składzie rdzenia potwierdzono obecność węgla, stanowiącego pozostałość po aktywności osadniczej miejscowej ludności. Na podstawie uzyskanych danych ustalono, że ówczesny klimat na omawianym obszarze był aż do początku XV w. stabilny i charakteryzował się większą wilgotnością i temperaturą⁸⁰.

Cenne dane, pozwalające na ocenę skali zmian klimatu w okresie LIA na obszarze Azji Środkowej, przyniosły analizy próbek warstw osadowych pobranych z dna Morza Aralskiego (rejon Zatoki Chernyskov). Klimat wokół Morza Aralskiego, obecnie i w przeszłości, kształtowany jest przez bliskość pustyni Kyzyl Kum, znad której w sezonie letnim napływają ciepłe masy powietrza, podczas gdy wczesną wiosną w dorzeczu Amu Darii występują częste burze piaskowe, co znajduje odzwierciedlenie w składzie pierwszej próbki pobranej z dna Morza Aralskiego. Ponadto nie miały wpływ na tamtejszy klimat wywierają oscylacja północnoatlantycka, a także wyż napływający znad Syberii.

Analizy zawartości próbek obu rdzeni (CH1, CH2) wykazały zmiany klimatu na przełomie MWP/LIA. W odniesieniu do pierwszego z wymienionych okresów (lata 1200–1400) uwagę zwraca zmiana składu chemicznego warstw osadowych. I tak w fazie II widać przewagę gipsu, natomiast osady z litostrefy III zawierają duże ilości cząstek organicznych, co nadało im charakterystyczną, ciemniejszą barwę⁸¹. Był to rezultat aktywności burz piaskowych, zwłaszcza w odniesieniu do 2. połowy XIV w. (wskazuje na to gruba warstwa osadów w badanych próbkach), a także przemian, do jakich doszło w okresie od XIII do początku XV w. Ich przyczyną były zmiany w cyrkulacji mas powietrza atmosferycznego na obszarze Azji Środkowej, wywołane aktywnością wyżu znad Syberii, który – przede wszystkim w okresie wiosennym – wywierał znaczący wpływ na

79 A.A. Andreev, R. Pierau, I.A. Kalugin, A.V. Daryin, L.G. Smolyaninova, B. Diekmann, 2007, *Environmental changes in the northern Altai during the last millennium documented in Lake Teletskoye pollen record*, *Quat. Res.* 67 (3), s. 394–399, zwł. s. 396–398 oraz s. 397, wykres 2.

80 I.A. Kalugin, V. Selegei, E. Goldberg, G. Seret, 2005, *Rhythmic fine-grained sediment deposition in Lake Teletskoye, Altai, Siberia, in relation to regional climate change*, *QInt.* 136 (1), s. 5–13.

81 S.R. O'Brien, P.A. Mayewski, D.A. Mese, M.S. Twicker, S.I. Whitlow, 1995, *Complexity of Holocene climate as reconstructed from a Greenland ice core*, „*Science*” 270 (5244), s. 1962–1964; Ph. Sorrel, H. Oberhänsli, N. Boroffka, D. Nourgaliev, P. Dulski, U. Röhl, 2007, *Control of wind strength and frequency in the Aral Sea basin during the Holocene*, *Quat. Res.* 67 (3), s. 371–382, zwł. s. 373, ryc. 2 oraz s. 375, gdzie podano wyniki analiz fizykochemicznych próbki CH1. Odnośnie zestawienia różnych typów facji występujących na omawianym obszarze zob. s. 376, fot. 5.

warunki klimatyczne w interesującym nas regionie. Jego oddziaływanie w kierunku południowym i południowo-zachodnim zaznaczyło się bardzo wyraźnie w I. połowie XIII w. oraz w okresie od I. dekady aż do końca XIV w. Uzyskane wyniki znajdują potwierdzenie w analizach fizykochemicznych (przede wszystkim dotyczy to ilości występowania cząstek tytanu i krzemu) próbki pobranej z rdzenia lodowego z terenu Grenlandii (GISP2)⁸². O zmianach klimatu na omawianym obszarze świadczą również wyniki analizy fizykochemicznej próbki sedymentacyjnej (CH1) z dna Morza Aralskiego. Wykazały one, że – poczynając od połowy XIV w. – miał miejsce znaczny wzrost zawartości cząsteczek tytanu⁸³. Na tej podstawie ustalono, iż w omawianym przez nas okresie nastąpiła prze-waga cyrkulacji mas powietrza w układzie południkowym, połączona z silnym napływem wyżu znad Syberii. Było to efektem zmian klimatu w skali globalnej⁸⁴.

Dla rekonstrukcji klimatu w skali globalnej w okresie LIA duże znaczenie mają wyniki badań prowadzonych na terenie Skandynawii, a także na Wyżynie Tybetańskiej. Analizie poddano próbki charakterystycznych dla wymienionych obszarów gatunków drzew, tj. jałowca (*Juniperus tibetica*) oraz sosny (*Pinus sylvestris*)⁸⁵, a z otrzymanych danych wynika, że w Tybecie najbardziej sprzyjające warunki pogodowe występowały pomiędzy połową XIII a początkiem XV w. Natomiast wolniejszy przyrost słoje drzew przypadał na okres pomiędzy XIV/XV a połową XVI w. Ponadto klimatolodzy zwrócili uwagę na charakterystyczną prawidłowość – kiedy na Wyżynie Tybetańskiej występowały warunki sprzyjające wegetacji roślin, to na terenie Skandynawii mieliśmy do czynienia z sytuacją odwrotną⁸⁶.

82 Ph. Sorrel, H. Oberhänsli, N. Boroffka, D. Nourgaliev, P. Dulski, U. Röhl, 2007, *Control of wind strength and frequency in the Aral Sea basin during the Holocene*, s. 380, wykres 7.

83 Ibidem, s. 380.

84 L.D. Meeker, P.A. Mayewski, 2002, *A 1400-year high-resolution record of atmospheric circulation over the North Atlantic Ocean*, op. cit., s. 257–266.

85 H.W. Linderholm, A. Bräuning, 2006, *Comparison of high-resolution climate proxies from the Tibetan plateau and Scandinavia during the last millennium*, QInt. 154–155, s. 141–148, zwł. s. 144, wykres 2. Odnośnie zawartości ciężkiego izotopu węgla i tlenu w próbkach sosny znalezionych na terenach podmokłych w południowej Szwecji, obrazujących zachodzącą korelację pomiędzy hydrologią a zmianami klimatu, zob. J. Edvardsson, H. Linderson, M. Rundgren, D. Hammarlund, 2012, *Holocene peatland development and hydrological Variability inferred from bog-pinedendrochronology and peat stratigraphy – a case study from southern Sweden*, JQS 27 (8), s. 553–563; J. Edvardsson, T.W.D. Edwards, H. Linderson, D. Hammarlund, 2014, *Exploring climate forcing of growth depression in subfossil South Swedish bog pines using stable isotopes*, „Dendrochronologia” 32, s. 55–61.

86 H.W. Linderholm, A. Bräuning, 2006, *Comparison of high-resolution climate proxies from the Tibetan plateau and Scandinavia during the last millennium*, op. cit., s. 145, wykres 4.

W dotychczasowej dyskusji nad cechami klimatu w średniowieczu oraz jego zmianami, których konsekwencją było pojawienie się okresu LIA, kluczową kwestię stanowi ustalenie ich przyczyn i przebiegu w atmosferze. Klimatolodzy pozostają zasadniczo zgodni w opinii, że efekt przejścia od MWP do LIA był skutkiem przeobrażeń hydroklimatycznych, zachodzących wówczas w skali całego globu. Dotyczy to przede wszystkim zmian, do których doszło w XIII–XIV w. nad obszarami położonymi w strefie równikowej – nad Pacyfikiem oraz Oceanem Indyjskim⁸⁷. Badania rocznych przyrostów słoje drzew, oparte na próbkach pochodzących z terenów zachodniej części Ameryki Północnej⁸⁸, wykazały, że przejście z klimatu ciepłego i suchego do chłodnego i wilgotnego miało miejsce w późnym średniowieczu. Ponadto stwierdzono korelację pomiędzy wymienionymi obszarami a innymi regionami położonymi nie tylko na półkuli północnej. To, że przy przejściu z okresu MWP do LIA miało miejsce przesunięcie klimatu w skali całego globu, potwierdzają wyraźnie następujące symptomy: nasilenie sztormów i zmiana temperatury wody na powierzchni Oceanu Atlantyckiego⁸⁹,

87 H.F. Diaz, R.S. Pulwarty, 1994, *An analysis of time scales of variability in centuries-long ENSO-sensitive records in the last 1000 years*, „Climatic Change” 26 (2–3), s. 317–342.

88 V.C. LaMarche Jr., 1974, *Paleoclimate inferences from long tree-rings records*, „Science” 183 (4129), s. 1043–1048; S. Stine, 1994, *Extreme and persistent drought in California and Patagonia during medieval time*, „Nature” 369 (6481), s. 546–549; Th.W. Swetnam, 1993, *Fire history and climate change in giant sequoia groves*, „Science” 262 (5135), s. 885–889; D.W. Stahle, M.K. Cleaveland, 1994, *Tree-ring reconstructed rainfall over the southeastern USA during the Medieval Warm Period and Little Ice Age*, „The Holocene” 26 (2), s. 199–212; E.R. Cook, C.A. Woodhouse, C.M. Eakin, D.M. Meko, D.W. Stahle, 2004, *Long-term aridity changes in the western United States*, „Science” 306 (5698), s. 1015–1018; C. Herweijer, R. Seager, E.R. Cook, 2006, *North American droughts of the mid to late nineteenth century: history, simulation and implications for medieval drought*, „The Holocene” 16 (2), s. 159–171; B.G. Hunt, 2006, *The Medieval Warm Period, the Little Ice Age and simulated climatic variability*, „Climate Dynamics” 27 (7–8), s. 677–694, zwł. s. 688–691; L. Benson, M.S. Berry, E.A. Jolie, J.D. Spangler, D.W. Stahle, E.M. Hattori, 2007, *Possible impacts of early eleventh, middle twelfth and late thirteenth century droughts on western Native Americans and the Mississippian Cahokians*, QSR 26 (3–4), s. 336–350; C. Herweijer, R. Seager, E.R. Cook, J. Emile-Geay, 2007, *North American droughts of the last millennium from a gridded network of tree ring data*, „Journal of Climate” 20, s. 1353–1376; D.W. Stahle, F.K. Fye, 2007, *Tree-ring reconstructed megadroughts over North America Since A.D. 1300*, „Climatic Change” 83 (1–2), s. 133–149. Należy zaznaczyć występowanie pewnych przesunięć czasowych przy przechodzeniu jednej fazy w drugą na badanych obszarach, niekiedy także mogło dotyczyć to tylko jednego z parametrów, np. temperatury powierzchni wody czy wilgotności.

89 A.G. Dawson, K. Hickey, P.A. Mayewski, A. Nesje, 2007, *Greenland (GISP2) ice core and historical indicators of complex North Atlantic climate changes during the fourteenth century*, „The Holocene” 17 (4), s. 427–434, zwł. s. 431, wykres 3A–D oraz s. 430–433. Zebrane dane odnoszą się do lat 1270–1450; R. Seager, N. Graham, C. Herweijer, A.L. Gordon, Y. Kushnir, E. Cook, 2007, *Blueprints for medieval hydroclimate*, QSR 26 (19–21),

grubsza pokrywa lodu na Grenlandii i Antarktydzie, aktywność pól lodowcowych w różnych częściach północnej hemisfery⁹⁰, występowanie obfitych opadów atmosferycznych w strefie równikowej w Afryce⁹¹, a także natężenie aktywności monsunów w Azji i nad Oceanem Indyjskim⁹². Jakkolwiek mechanizm powstałych zmian hydroklimatu w średniowieczu pozostaje nadal przedmiotem dyskusji⁹³, to obecnie wśród paleoklimatologów przeważa pogląd, że czynnikiem, który spowodował występowanie anomalii klimatycznych, w tym również w Europie w omawianym okresie, było oddziaływanie prądu El Niño i La Niña na oscylację północnoatlantycką⁹⁴. Dobrze ilustrują to dane zawierające zestawienia obejmujące długie cykle chronologiczne (jak choćby w odniesieniu do ostatniego milenium⁹⁵), uwzględniające aktywność prądu zatokowego oraz zaburzenia w cyrkulacji południkowej. W badaniach nad zmianami temperatu-

s. 2322–2336, zwł. s. 2326, mapa 4 z naniesionymi punktami, zawierającymi dane dotyczące temperatury na powierzchni wód w oceanach (SST). L. Stott, K. Cannariato, R. Thunell, G.H. Haug, A. Koutavas, S. Lund, 2004, *Decline of surface temperature and salinity in the western tropical Pacific Ocean in the Holocene epoch*, „Nature” 431 (7004), s. 56–59.

90 J.M. Grove, 2001, *The initiation of the „Little Ice Age” in regions round the North Atlantic*, op. cit., s. 54–74.

91 K. Holmgren, W. Karlén, S.E. Lauritzen, J.A. Lee-Thorp, T.C. Partridge, S. Piketh, P. Repinski, C. Stevenson, O. Svanered, P.D. Tyson, 1999, *A 3000-year high resolution stalagmite-based record of paleoclimate for northeaster South Africa*, „The Holocene” 9 (3), s. 295–309; L.G. Thompson, E. Mosley-Thompson, K.A. Henderson, H.H. Brecher, V.S. Zagorodnov, T.A. Mashiotta, P. Lin, V.N. Mikhaleiko, D.R. Hardy, J. Beer, 2002, *Kilimanjaro ice core records: evidence of Holocene climate change in tropical Africa*, „Science” 298 (5593), s. 589–593; J.M. Russell, T.C. Johnson, 2005, *A high-resolution geochemical record from Lake Edward Uganda Congo and the timing and causes of tropical African drought during the late Holocene*, QSR 24 (12–13), s. 1375–1389.

92 K. Cobb, C.D. Charles, H. Cheng, R.L. Edwards, 2003, *El Niño/Southern Oscillation and tropical Pacific climate during the last millennium*, „Nature” 424 (6946), s. 271–276.

93 J.A. Eddy, 1977, *Climate and the changing Sun*, „Climatic Change” 1 (2), s. 173–190; J.L. Jirikovic, P.E. Damon (1994, *The medieval solar activity maximum*, „Climatic Change” 26 [2–3], s. 309–316, zwł. s. 313–314 oraz s. 312, wykres 2) zwracają uwagę na aktywność słońca i występowanie burz magnetycznych, zawartość ¹⁴C w tkankach drzew, a także w CO₂ w ziemskiej atmosferze oraz oddziaływanie na klimat. Por. także J. Beer, W. Mende, R. Stellmacher, 2000, *The role of the sun in climate forcing*, QSR 19, s. 403–415.

94 R. Seager, N. Graham, C. Herweijer, A.L. Gordon, Y. Kushnir, E. Cook, 2007, *Blueprints for medieval hydroclimate*, op. cit., s. 2323–2324, 2333–2334; odnośnie alternatywnych teorii zob. N. Graham, M.K. Hughes, C.M. Ammann, K.M. Cobb, M.P. Hoerling, D.J. Kennett, B. Rein, P.E. Wigand, T. Xu, 2007, *Tropical Pacific-mid latitude teleconnections in medieval times*, „Climatic Change” 83 (1–2), s. 241–285, zwł. s. 278.

95 V. Trouet, J. Esper, N.E. Graham, A. Baker, J.D. Scourse, D.C. Frank, *Persistent positive North Atlantic Oscillation mode dominated the Medieval Climate Anomaly*, „Science” 324 (5923), s. 78–80; V. Trouet, J.D. Scourse, C.C. Raible, 2012, *North Atlantic storminess and*

ry powierzchni wody morskiej w Oceanie Atlantyckim (wielkość izotopu tlenu w warstwach sedymentacyjnych pochodzących z szelfu wokół Islandii) zaobserwowano zmiany hydroklimatu w strefie północnego Atlantyku w czasie przejścia z MCA do LIA. W rezultacie klimatolodzy odnotowali nasilenie występowania wzrostu poziomu wody morskiej oraz dużą liczbą sztormów. Jakkolwiek obecnie nie dysponujemy dokumentacją pozwalającą na opracowanie modelu ilustrującego mechanizm zmian klimatu zachodzących nie tylko w skali globalnej, lecz nawet w odniesieniu do północnej hemisfery w późnym średniowieczu, to informacje uzyskane w toku dotychczasowych badań wskazują na występowanie w omawianym okresie oddziaływania prądu La Niña na warunki hydroklimatyczne na północnym Atlantyku.

Potwierdzeniem zachodzących w skali całego globu zmian klimatu w późnym średniowieczu są nie tylko wyniki analiz zawartości osadów z dna jezior w Ameryce Północnej i Południowej, z wód przybrzeżnych u ich zachodnich wybrzeży oraz ze strefy równikowej Oceanu Spokojnego. Występowanie zmian klimatu w późnym średniowieczu (LIA) potwierdzają też badania składu fizykochemicznego rdzenia lodowego z Quelccaya w Peru⁹⁶ oraz analiza palinologiczna próbek pochodzących z osadów z dna jeziora Khedla Quila (w południowo-zachodniej części stanu Madhya Pradesh w Indiach)⁹⁷. Na podstawie uzyskanych wyników badań laboratoryjnych ustalono, że w końcowym okresie MWP (MCA) zmianie uległ hydroklimat Oceanu Spokojnego, co zapoczątkowało proces (porównywalny do „efektu domina”) przeobrażeń klimatu w skali globalnej. Na półkuli północnej wystąpił spadek temperatury powierzchni wody morskiej, a także powietrza atmosferycznego, wzrost poziomu wód morskich oraz sztormy, częste, intensywne opady atmosferyczne i wyjątkowo mroźne zimy w Europie, czemu towarzyszył wzrost aktywności lodowców. Procesy te rozwijały się stopniowo, poczynając od XII/XIII w., a ich efekty możemy porównać do znanych z ostatnich dekad XX w. skutków oddziaływania prądu El Niño. W późnym średniowieczu jednym z dobrze udokumentowanych zjawisk przesunięć klimatu w strefie równikowej Oceanu Spokojnego było występowanie okresów suszy, jakie nawiedziły zachodnie wybrzeże Ameryki Północ-

Atlantic meridional overturning circulation during the last millennium: reconciling contradictory proxy records of NAO variability, „Global and Planetary Change” 84–85, s. 48–55.

96 L.G. Thompson, E. Mosley-Thompson, B.M. Arno, 1984, *Major El Niño/Southern Oscillation events recorded in stratigraphy of the tropical Quelccaya Ice Cap*, „Science” 226 (1), s. 50–52.

97 M.F. Quamar, M.S. Chauhan, 2014, *Signals of Medieval Warm Period and Little Ice Age from southwestern Madhya Pradesh (India): a pollen-inferred Late-Holocene vegetation and climate change*, QInt. 325, s. 74–82, zwł. s. 77, tab. 2, s. 79, wykres 4 (zestawienie gatunków roślin, drzew i krzewów występujących w okolicy).

nej⁹⁸ (Kalifornia) i północno-zachodnią część Ameryki Południowej. Wyraźny dowód oddziaływania zmian klimatu na społeczeństwo i kulturę w skali lokalnej stanowi upadek kultury Chimú⁹⁹.

Wielki głód 1315–1317

W centrum dyskusji dotyczącej kondycji gospodarki Europy średniowiecznej i przyczyn jej załamania w XIV w. wymienia się, obok wybuchu epidemii dżumy w latach 1346–1353, m.in. pogorszenie warunków klimatycznych¹⁰⁰, czego skutkiem były nieurodzaje i głód. W sferze społecznej sytuacja ta sprzyjała nasileniu niekorzystnych zjawisk, takich jak wzrost przestępczości, rozruchy i bunty. Lecz to, co czyniło w Europie okres przed wybuchem czarnej śmierci wyjątkowym, to skumulowanie następujących po sobie niekorzystnych zjawisk o charakterze naturalnym i biologicznym. W odniesieniu do aury w 2. dekadzie XIV w. możemy zaobserwować występujące rok po roku wyjątkowo mroźne zimy, spadki temperatury połączone z obfitymi opadami atmosferycznymi w miesiącach letnich, wzrost poziomu morza, a także utrudnienia w żegludze morskiej z powodu nasilenia sztormów. Informacje pochodzące ze źródeł historycznych potwierdzone zostały rezultatami badań dendrochronologicznych, wykonanych na próbkach dębów irlandzkich¹⁰¹. Wykazały one znaczny spadek przyrostu ich słoï przypa-

98 S.W. Stine, 1990, *Late Holocene fluctuations of Mono Lake, Eastern California*, *Palaeo* 78, s. 333–381; K.L. Petersen, 1994, *A warm and wet Little Optimum and a cold dry Little Ice Age in the southern Rocky Mountains USA*, „Climatic Change” 26 (2–3), s. 243–269; L.M. Raab, D.O. Larson, 1997, *Medieval climatic and punctuated cultural evolution in coastal Southern California*, „Am Antiquity” 62, s. 319–326; S. Stine, 1994, *Extreme and persistent drought in California and Patagonia during medieval time*, „Nature” 369, s. 546–549; L. Stott, K. Cannariato, R. Thunell, G.H. Haug, A. Koutavas, S. Lund, 2004, *Decline of surface temperature and salinity in the western tropical Pacific Ocean in the Holocene epoch*, „Nature” 431 (1), s. 56–59; V. Sridhar, D.B. Loope, J.B. Swinehart, J.A. Mason, R.J. Oglesby, C.M. Rowe, 2006, *Large wind shift on the Great Plains during the Medieval Warm Period*, „Science” 313 (5785), s. 345–347.

99 Szerzej kwestie te omówili I. Shimada, C.B. Schaaf, L.G. Thompson, E. Mosley-Thompson, 1991, *Cultural impact of severe droughts in the prehistoric Andes: application of a 1,500-year ice core precipitation record*, „World Archaeology” 22, s. 247–270; P.D. Nunn, 1994, *Oceanic islands*, Oxford; idem, 2000, *Environmental catastrophe in the Pacific Islands around A.D. 1300*, „Geoarchaeology” 15, s. 715–740.

100 N.J.G. Pounds (2002, *An economic history of medieval Europe*, London–New York s. 137) użył określenia „kryzys klimatu” w odniesieniu do lat 1315–1317. W Anglii głód spowodowany nieurodzajami wystąpił także w latach 1330–1331 oraz 1346–1347.

101 B.M.S. Campbell, 2010, *Nature as historical protagonist: environment and society in pre-industrial England*, *EcHR* 63 (2), s. 281–314, zwł. s. 298, wykres 10C (korelacja obejmuje okres 1310–1345) oraz s. 300, wykres 12, obrazujący wzrosty słoï dębów angielskich oraz cedrów rosnących w Nowej Zelandii. W latach 1314–1317 w obu przypadkach zauważyć

dający na lata 1315–1317 oraz 1338–1339. Jednak, za wyjątkiem wymienionych zjawisk, warunki klimatyczne w Europie w I. połowie XIV w. były na ogół korzystne dla uprawy zbóż i innych roślin. Najbardziej typowym przykładem skutków pojawienia się zaburzeń klimatu w omawianym okresie była klęska głodu, jaka nawiedziła kraje północno-zachodniej Europy w latach 1315–1317. Wydarzenie to traktowane jest niekiedy jako preludeum do kryzysu gospodarczego, który wystąpił w połowie XIV w. w następstwie wybuchu drugiej pandemii dżumy¹⁰². Głównymi przesłankami dla tej koncepcji są informacje pochodzące ze źródeł narracyjnych, a także dane dotyczące poziomu cen artykułów rolnych, płac realnych oraz zmian ciężaru i zawartości kruszcu w monetach¹⁰³.

Historycy są na ogół zgodni, że wyraźne osłabienie tempa dotychczasowego rozwoju gospodarczego większości krajów w Europie wystąpiło już w końcu XIII i na początku XIV w., lecz różnie widzą jego przyczyny¹⁰⁴. Były inne na po-

możemy znaczny spadek rocznych wielkości przyrostu sioły, co wskazuje na globalny charakter zmian ówczesnych warunków klimatu. Poza wymienionymi wyżej, anomalie pogodowe wystąpiły też w latach 1292–1294, 1348–1351 i 1373–1374.

102 N.J.G. Pounds, 2002, *An economic history of medieval Europe*, op. cit., s. 137; J. Szűcs, 1995, *Trzy Europy*, Lublin, s. 70. Syntetyczny przegląd stanowisk i poglądów dotyczących przyczyn kryzysu gospodarki europejskiej w późnym średniowieczu przedstawiła B.F. Harvey, 1991, *Introduction: the 'crisis' of the fourteenth century*, [w:] *Before the Black Death. Studies in the 'crisis' of the fourteenth century*, ed. B.M.S. Campbell, Manchester, New York, s. 1–24.

103 J. Munro, 2009, *Before and after the Black Death. Money, prices and wages in fourteenth-century England*, [w:] *New approaches to the history of late medieval and early modern Europe. Selected proceedings of two International Conferences at the Royal Danish Academy of Sciences and Letters in Copenhagen in 1997 and 1999*, ed. T. Dahlerup, P. Ingesman (Historisk-filosofiske Meddelelser 104), Copenhagen, s. 335–364, zwł. 338, tab. 2 oraz s. 344–352; idem, 1984, *Mint outputs, money and prices in late medieval England and the Low Countries*, [w:] *Münzprägung, Geldumlauf und Wechselkurse / Minting, monetary circulation and exchange rates. Akten des 8th International Economic History Congress, section c-7*, Hrsg. E. Van Cauwenberghe, F. Irsigler (Trierer historische Forschungen 7), Trier, s. 31–122; M. Allen, 2001, *The volume of the English currency, 1158–1470*, *EcHR* 54 (4), s. 595–611; N. Mayhew, 1987, *Money and prices in England from Henry II to Edward III*, „The Agricultural History Review” 35 (2), s. 121–132; idem, 1995, *Population, money supply and the velocity of circulation in England, 1300–1700*, *EcHR* 48 (2), s. 238–257; S. Penn, Ch. Dyer, 1990, *Wages and earnings in late medieval England: evidence from the enforcement of the labour laws*, *EcHR* 43 (3), s. 356–376; D.L. Farmer, 1988, *Prices and wages*, [w:] *The Agrarian History of England and Wales*, vol. II: 1042–1350, ed. H.E. Hallam, Cambridge, s. 716–817; D. Woodward, 1991, *Wage rates and living standards in pre-industrial England*, *P&P* 91, s. 28–46.

104 M.M. Postan, 1987, *The trade of medieval Europe: the north*, [w:] *The Cambridge Economic History of Europe*, vol. II: *trade and industry in the middle ages*, ed. M.M. Postan, E. Miller, C. Postan, Cambridge, s. 168–305, zwł. s. 240–266; R.S. Lopez, 1987, *The trade of medieval Europe: the south*, [w:] *ibidem*, s. 306–401, zwł. s. 397–385; J. Munro, 1991, *Indus-*

szczególonych obszarach Europy, inny był także jego przebieg, zasięg i konsekwencje. Zasadniczy pogląd dotyczący periodyzacji oraz dziejów gospodarczych Europy średniowiecznej ukształtował się pod wpływem prac G. Duby'ego¹⁰⁵, L. White'a¹⁰⁶, a przede wszystkim M.M. Postana¹⁰⁷. W modelu, jaki zaproponował ostatni z nich (widać w nim wpływ teorii Malthusa), kluczowy element stanowił brak równowagi pomiędzy wzrostem ówczesnej populacji a możliwością jej wyżywienia. W przekonaniu zwolenników powyższej koncepcji¹⁰⁸ potwierdzeniem małej efektywności ówczesnego rolnictwa były cyklicznie pojawiające się nieurodzaje, powodujące wśród ludności głód, chroniczne niedożywienie i śmierć. Obecnie pogląd ten jest nie do utrzymania, zwłaszcza gdy uwzględnimy się dotychczasowe rezultaty badań nad kulturą agrarną Europy średniowiecznej, które ukazują skalę i charakter przemian w technice uprawy ziemi¹⁰⁹. W świetle

trial transformation in the north-west European textile trades, c. 1290–c. 1340: economic progress or economic crisis?, [w:] *Before the Black Death. Studies in the 'crisis' of the fourteenth century*, op. cit., s. 110–148, zwł. 111–116; N.J.G. Pounds, 2002, *An economic history of medieval Europe*, op. cit., 134–139, 147–148.

105 G. Duby, 1974, *The early growth of the European economy: warriors and peasants from the seventh to the twelfth century*, London.

106 L. White, 1962, *Medieval technology and technical change*, Oxford.

107 M.M. Postan, 1966, *Medieval agrarian society in its prime*, [w:] *The Cambridge economic history of Europe*, vol. 1: *The agrarian life of the middle ages*, ed. J.H. Clapham, M.M. Postan, Cambridge, s. 548–632; idem, 1973 (reed. 2008), *Essays on medieval agriculture and general problems of the medieval economy*, Cambridge, s. 3–27, 89–290 (charakterystyka rolnictwa w XIII w.).

108 Do poglądów M.M. Postana nawiązał J.Z. Titow, 1972, *Winchester Fields: a study in agricultural productivity*, Cambridge; D.L. Farmer, 1977, *Grain yields on the Winchester manors in the later middle ages*, *EcHR* 30, s. 555–566; A.R. Bridbury, 1977, *Before the Black Death*, *EcHR* 30, s. 393–410; W.H. Long, 1979, *The low yields of corn in medieval England*, *EcHR* 32, s. 459–469; Z. Razi, 1980, *Life, marriage and death in a medieval parish: economy, society and demography in Halesowen, 1270–1400*, Cambridge, s. 99–153; idem, 1981, *Family, land and the village community in later medieval England*, *P&P* 93, s. 3–36; B.F. Harvey, 1966, *The population trend in England between 1300 and 1348*, „Transactions of the Royal Historical Society” ser. 5, vol. 16, s. 23–42.

109 Z obszernej literatury przedmiotu zob. M. Mate, 1985, *Medieval agrarian practices: the determining factors?*, *AgHRev.* 33 (1), s. 22–31; B.M.S. Campbell, 1983, *Agricultural progress in medieval England. Some evidence from eastern Norfolk*, *EcHR* 36, s. 26–46; idem, 2000, *English seigniorial agriculture 1250–1450* (Cambridge Studies in Historical Geography 31), Cambridge, s. 411–429; J. Hatcher, M. Bailey, 2001, *Modelling the middle ages: the history and theory of England's economic development*, Oxford; J. Langdon, 1982, *The economics of horses and oxen in medieval England*, *AgHRev.* 30, s. 31–40; idem, 1987, *Horse hauling: a revolution in vehicle transport in twelfth- and thirteenth century England*, *P&P* 103, s. 37–66; H.E. Hallam, P.F. Brandon, J.A. Raftis, Ch. Dyer, J. Hatcher, E. Miller, R.I. Jack, 1988, *Farming techniques*, [w:] *The agrarian history of England and Wales*, vol. II: 1042–1350, ed.

najnowszych badań lepiej widoczne są także powiązania pomiędzy gospodarką sektora miejskiego a zapleczem wiejskim i jego aktywnością, wykraczającą daleko poza zwykłe dostawy cerariiów oraz materiałów i wyrobów na potrzeby wytwórczości i handlu. Dobry przykład w tym zakresie dostarcza gospodarka rolna nie tylko Anglii, Niderlandów i Flandrii¹¹⁰, lecz także Danii, Szwecji¹¹¹ czy Czech¹¹². W odniesieniu do Anglii (bogata i różnorodna dokumentacja źródłowa¹¹³) w omawianym okresie możemy zaobserwować intensywny rozwój rolnictwa, przede wszystkim w południowo-wschodniej części kraju (wschodni Norfolk, Sussex oraz Kent). Jej atutem było dogodne położenie – blisko wybrzeża i tam-

H.E. Hallam, Cambridge, s. 272–496; B.M.S. Campbell, M. Overton, 1993, *A new perspective on medieval and early modern agriculture: six centuries of Norfolk farming, c. 1250–c. 1850*, P&P 141, s. 38–105; jedną z innowacji związanych z techniką uprawy ziemi było wprowadzenie trójpolówki, zob. B. Harrison, *Field systems and demesne farming an the Wiltshire estates of Saint Swithun's priory, Winchester, 1248–1340*, AgHRev. 43 (1), s. 1–18, zwł. s. 10–13.

110 P. Hoppenbrouwers, 1997, *Agricultural production and technology in the Netherlands c. 1000–1500*, [w:] *Medieval farming and technology. The impact of agricultural change in North-west Europe*, ed. G. Astill, J. Langdon (Technology and change in history, vol. 1), Leiden–New York–Köln, s. 89–114, zwł. s. 106–111; E. Thoen, 1997, *The birth of 'the Flemish husbandry': a agricultural technology in medieval Flanders*, [w:] ibidem, s. 69–88, zwł. s. 82–85; Ch. Dyer, 2005, *An age of transition? Economy in the later middle ages*, Oxford, s. 21–29; J. Hatcher, M. Bailey, 2001, *Modelling the middle ages...*, op. cit., s. 121–170; H.M. Dunsford, S.J. Harris, 2005, *Colonization of the Wasteland in Count Durham, 1100–1400*, EcHR 56, s. 34–56; E. Jamroziak, 2005, *Networks of markets and networks of patronage in thirteenth-century England*, [w:] *Thirteenth-century England*, vol. X, *Proceedings of the Durham conference 2003*, ed. M. Prestwich, R.H. Britnell, R. Frame, Woodbridge, s. 41–49; intensywność procesów osadniczych zachodzących w tym okresie dobrze ukazuje przykład z północnego wschodu w Anglii, B. Roberts, H. Dunsford, S.J. Harris, 2005, *Farming medieval landscapes: region and place in County Durham*, [w:] *North-East England in the Later Middle Ages*, ed. Ch.D. Liddy, R.H. Britnell, Woodbridge, s. 221–237, zwł. s. 226–231; G.J. White, 2012, *The medieval English landscape, 1000–1540*, London–New York, rozdz. 2; D. Hall, 2014, *The open fields of England*, Oxford, s. 35–94.

111 E. Orrman, 2006, *Rural conditions*, [w:] *The Cambridge History of Scandinavia*, vol. 1, Cambridge, s. 250–311, zwł. s. 270–280, 289–299; B. Poulsen, 1997, *Agricultural technology in medieval Denmark*, [w:] *Medieval farming and technology...*, op. cit., s. 115–145, zwł. s. 126–134; J. Myrdal, 1997, *The agricultural transformation of Sweden, 1000–1300*, [w:] ibidem, s. 147–171, zwł. s. 159–168; M. Widgren, 1997, *Fields and field systems in Scandinavia during the middle ages*, [w:] ibidem, s. 174–192;

112 J. Klápště, 2012, *The Czech lands in medieval transformation* (East Central and Eastern Europe in the middle ages, 450–1450, vol. 17), Leiden–Boston, s. 171–322.

113 P.D.A. Harvey, 1974, *The Pipe Rolls and the adaptation of Demence farming in England*, EcHR 27 (3), s. 345–359; J.F. Hadwin, 1983, *The medieval lay subsidy rolls and economic history*, EcHR 36, s. 200–217. W odniesieniu do wielkiej własności ziemskiej zob. B.M.S. Campbell, 2000, *English seigniorial agriculture, 1250–1450*, Cambridge, s. 26–40.

tejszych portów oraz ujścia głównych rzek, w tym przede wszystkim Tamizy. Istnienie w tym rejonie największych miast w królestwie – Londynu i Norfolk – przyczyniło się do powstania rozległego i chłonnego rynku zbytu dla produktów pochodzących z gospodarstw rolnych i wiejskich warsztatów rzemieślniczych¹¹⁴. Atutem w rozwoju południowo-wschodniej Anglii były także dobre gleby oraz liczne pastwiska. Powstały one w rezultacie osuszenia podmokłych terenów nadmorskich i zabezpieczenia ich przed naporem fal morskich oraz wylewów rzek.

W odniesieniu do gospodarki agrarnej Anglii w późnym średniowieczu podjęto interesujące i nowatorskie pod względem metodologicznym badania dotyczące efektywności pracy w tym sektorze¹¹⁵. Podstawą stały się dane pochodzące z dokumentów związanych z administrowaniem majątkami ziemskimi przede wszystkim z północno-wschodniej Anglii. Pod uwagę wzięto te z nich, które zajmowały się uprawą roli i roślin strączkowych. Z analizy wydatków na płace dla pracujących na roli, wysokości plonów, jak też ilości dni przeznaczonych na prace w polu (orka, siew, żniwa i prace pielęgnacyjne) wynika, że poziom wydajności w rolnictwie angielskim w I. połowie XIV w. był wyższy aniżeli w okresie nowożytnym¹¹⁶. Wbrew wcześniejszym opiniom obecnie uważa się, że aż do połowy XIV w. rolnictwo angielskie charakteryzowała duża wydajność, będąca rezultatem z jednej strony dużego nakładu pracy, z drugiej zaś zastosowania na szerszą skalę trakcji konnej do różnych prac polowych, w tym głównie orki. Przyczyniła się do tego także relacja między właścicielem a dzierżawcami oraz rezygnacja z pracy pańszczyźnianej, co należy niewątpliwie łączyć ze skutkami demograficznymi, jakie przyniósł głód w latach 1315–1317. Spore możliwości zwiększenia potencjału pracujących w polu przyniosła także

114 R.H. Britnell, 1993, *Commerce and capitalism in the late medieval England: problems of description and theory*, „Journal of Historical Sociology” 6, s. 359–376; B.M.S. Campbell, 1997, *Economic rent and the intensification of English agriculture, 1086–1350*, [w:] *Medieval farming and technology...*, op. cit., s. 225–229, zwł. s. 236, ryc. 10.1, s. 237, ryc. 10.2 oraz s. 240–241: „In years of normal harvest London regularly drew on an area of 4.000 square miles in extent for its grain supplies”; M. Murphy, 1998, *Feeding medieval cities: some historical approaches*, [w:] *Foot and eating in medieval Europe*, ed. M. Carlin, J.T. Rosenthal, London, Rio Grande, s. 117–131; J.A. Galloway, *Driven by drink? Ale consumption and the agrarian economy of the London region, c. 1300–1400*, [w:] *ibidem*, s. 87–100.

115 B.M.S. Campbell, M. Overton, 1991, *A new perspective on medieval and early modern agriculture: six centuries of Norfolk farming c. 1250–c. 1850*, P&P 141, s. 38–105.

116 E. Karakacili, 2004, *English agrarian labor productivity rates before the Black Death: a case study*, „The Journal of Economic History” 64 (1), s. 24–60, zwł. s. 39, tab. 3, s. 45, tab. 1 (zestawienie średnich wielkości z lat 1297–1347 dla ośmiu wsi) oraz s. 34–35, 38 i dodatek nr 2, s. 46–56 z uwagami metodologicznymi dotyczącymi sposobu obliczania wielkości plonów i wydajności w przeliczeniu na jednego zatrudnionego. Dla porównania dane pochodzące z terenu Francji – G. Grantham, 1993, *Divisions of Labour: agricultural productivity and occupational specialization in pre-industrial France*, EcHR 46, s. 478–502.

zamiana wołów na konie jako podstawowej siły pociągowej¹¹⁷. W większości innowacje te znajdowały zastosowanie w majątkach nastawionych na uprawę zbóż i stosujących trójpółówkę.

W okresie przedindustrialnym to klęski żywiołowe, poza wojnami i epidemiami, powodowały największe ofiary wśród ludności oraz zniszczenia materialne. Wymienić tu należy: aktywność sejsmiczną i aktywność wulkanów, a także występowanie trwałych skutków zmian klimatu lub jego chwilowej destabilizacji. W odniesieniu do gospodarki dobrze ukazują to trudności, z jakimi w I. połowie XIV w. borykał się sektor upraw w Europie. Jedną z ich przyczyn upatrywano właśnie w niekorzystnych tendencjach zachodzących w ówczesnym klimacie, czego widocznym i groźnym w skutkach przejawem były nieurodzaje powodujące śmierć, głód i choroby. Warto przy tym zaznaczyć, że zjawiska te występowały także w latach 950–1300 (MWP), uważanych za najbardziej korzystny czas dla rozwoju rolnictwa¹¹⁸. Podobnie było z epidemiami wśród zwierząt hodowlanych, do wybuchu których dochodziło z dużą regularnością w ciągu całego średniowiecza¹¹⁹.

Jeszcze przed wielkim głodem w Europie występowały lokalnie niedobory w zaopatrzeniu w zboże konsumpcyjne, np. w Katalonii (1301), Langwedocji (1302), Paryżu (1305) oraz w Île-de-France (1309), jednak w skali kontynentu sytuacja w rolnictwie była dobra. Spadek wielkości plonów nie zawsze był spowodowany wystąpieniem anomalii klimatycznych, takich jak powódzie czy susza. Często był to skutek prowadzenia zbyt intensywnej uprawy powodującej wyjałowienie gleby.

Aż do połowy 2. dekady XIV w. możemy obserwować występowanie warunków klimatycznych sprzyjających uprawie roli. Jednak sytuacja gwałtownie uległa zmianie w latach 1315–1317, kiedy to w krajach Europy północno-zachodniej odnotowano drastyczny spadek plonów¹²⁰. Okres ten, ze względu na czas

117 J. Langdon, 1986, *Horses, oxen and technological innovation. The use of draught animals in English farming from 1066–1055*, *AgHRev.* 30, według indeksu.

118 Dobrym tego przykładem była sytuacja w Egipcie w X–XI w., zob. szerzej: R. Ellenblum, 2012, *The collapse of the eastern Mediterranean*, op. cit., s. 41–57, 147–159; F.A. Hassan, 2007, *Extreme Nile floods and famines in medieval Egypt (AD. 950–1500) and their climatic implications*, *QInt.* 173–174, s. 101–112, zwł. s. 103, tab. 1 i wykres nr 2, s. 104, tab. 2.

119 Pełną dokumentację źródłową zestawil T.P. Newfield, 2012, *Epizootics and the consumption of diseased meat in the Middle Age*, [w:] *Religione e istituzioni religiose nell'economia Europea, 1000–1800 / Religion and religious institutions in the European economy, 1000–1800*, a cura di F. Ammannati (Serie II – Atti delle „Settimane di Studi” e altri Convegni 43), Firenze, s. 619–639, zwł. s. 629–633.

120 Wyjątkowość tego zdarzenia została dostrzeżona przez badaczy stosunkowo wcześniej, o czym świadczy artykuł H.S. Lucasa, 1930, *The great European famine of 1315, 1316 and 1317*, „*Speculum*” 5 (4), s. 343–377. Syntetyczny przegląd badań nad wielkim głodem w latach

trwania, zasięg terytorialny oraz wysoką śmiertelność wywołaną głodem i towarzyszącymi mu chorobami, uważany jest za najpoważniejszą klęskę, jaka nawiedziła Europę przed wybuchem pandemii dżumy w połowie XIV w. W kryzysie z 1315 r., do którego doszło w rolnictwie, czynnik klimatu odegrał zasadniczą rolę. Ciężka i długa zima 1314/1315 r. oraz długotrwałe, intensywne opady atmosferyczne na wiosnę i w lecie 1315 r. spowodowały znaczący spadek plonów. Historycy¹²¹ zajmujący się skutkami wielkiego głodu szacują zbiory pszenicy, będącej głównym ziarnem konsumpcyjnym ludności w tym czasie, na poziomie 64,1% w 1315, 55,9% w 1316 i 87,6% w 1317 r. Występujące w tych latach wyjątkowo niekorzystne warunki atmosferyczne spowodowały, że zarówno zboża ozime, jak też jare były narażone na straty. Tendencję tę możemy zauważyć także w odniesieniu do pozostałych upraw roślinnych – żyta, jęczmienia i owsa. Sytuację aprowizacyjną pogorszyły straty w zbiorach roślin okopowych¹²².

W roku następnym sytuacja nie uległa poprawie, przeciwnie – 1316 r. należał do najgorszych pod względem zbiorów zbóż, a sytuację pogorszył jeszcze fakt, że klęska nieurodzaju dotknęła tereny północnych Niemiec i ziem położonych na południe od Bałtyku, skąd regularnie sprowadzano zboże do portów angielskich. Ponadto doszło wówczas do kumulacji serii niekorzystnych okoliczności, takich jak występujące w miesiącach wegetacyjnych roślin intensywne opady, a w zimie bardzo niskie temperatury. W konsekwencji nie udały się ani zbiory ozimin, ani zbóż jarych w takich krajach, jak Irlandia, Anglia, Skandynawia, Fryzja i północna Francja¹²³.

Sroga zima w 1317 r. spowodowała poważne utrudnienia w żegludze na Morzu Północnym i Bałtyku, a silne mrozy dały się we znaki zwierzętom gospodarczym. Natomiast wiosną tego roku na tereny północno-zachodniej Europy spadły wyjątkowo intensywne ulewy, powodujące powodzie o rozmiarach prawie biblijnych¹²⁴. Również właściciele winnic ponieśli straty z powodu

1315–1317 przedstawił W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine. Northern Europe in the Early Fourteenth Century*, Princeton, s. 8–11.

121 D. Farmer, 1983, *Grain Fields of Westminster Abbey Manors, 1271–1410*, „Canadian Journal of History” 18, s. 331–347; W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 32; I. Kershaw, 1973, *The great famine and agrarian crisis, in England 1315–1322*, P&P 59, s. 17, 18, tab. 1 (dane dotyczące majątków biskupstwa Winchester, ukazujące wielkość zbiorów zbóż w latach 1315–1316). M. Bailey, na podstawie zestawień statystycznych z majątku Cuxham w Oxfordshire, podaje wielkość spadku zbiorów w 1316 i 1317 r. odpowiednio o 33% i 29% poniżej średniej z lat 1307–1323.

122 W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 32.

123 H.S. Lucas, 1930, *The great European famine of 1315, 1316 and 1317*, op. cit., s. 350–357.

124 Skala opadów musiała być bardzo znaczna, skoro motyw ten znalazł odbicie w średniowiecznej poezji walijskiej, zob. H.M. Griffiths, E. Salisbury, 2013, *‘The tears I shed were Noah’s flood’: medieval genre floods and the fluvial landscape in the poetry of Guto’r Glyn*, „The

utrzymujących się ekstremalnie niekorzystnych warunków atmosferycznych, sprzyjających rozwojowi różnego rodzaju bakterii i pleśni wywołujących choroby roślin. Dla regionów specjalizujących się w uprawie i przetwórstwie winnej latorośli (Francja, region nadreński) była to katastrofa¹²⁵. Zła passa dla upraw roślinnych nie opuszczała rolnictwa północno-zachodniej Europy. Wpływ pogody dał ponownie o sobie znać w latach 1321–1322 w postaci nawrotu ostrej zimy. Ponadto obszary położone w strefie nadmorskiej nawiedziły silne sztormy, które przyniosły zniszczenia wynikłe z wdarcia się w głąb ładu wody morskiej. Latem regiony te nawiedziła susza. Utrzymujące się przez większość dni w 1316 r. zachmurzenie miało wpływ także na niedobór soli, używanej jako środek spożywczy i wykorzystywanej w przetwórstwie (mięso, masło, ryby), albowiem w krajach Europy północno-wschodniej głównym źródłem jej pozyskania było odsalanie wody morskiej¹²⁶.

Epizootia

W 1318 r. sytuacja na rynku zbożowym na tyle uległa poprawie, że nie zagrażało już widmo głodu, jednak wkrótce cała gospodarka rolna doświadczyła kolejnej klęski, jaką był wybuch epidemii wśród zwierząt hodowlanych (księgosusz). Wkrótce przybrała ona formę panzootii¹²⁷. Wywołał ją wyjątkowo agresywny i podatny na mutacje wirus z rodziny *Paramyxoviridae*, powodujący wysoką śmiertelność wśród zarażonych zwierząt¹²⁸, zarówno udomowionych, jak też dziko żyjących. Źródła jej pochodzenia należy upatrywać na terenie Chin i ste-

Journal of Historical Geography” 40, s. 94–104, zwł. s. 95–97; H.S. Lucas, 1930, *The great European famine of 1315, 1316 and 1317*, op. cit., s. 349–352, 365, 374–377; W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 32–39.

125 W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 34–35.

126 Ibidem, s. 51.

127 W.Ch. Jordan, 2010, *The great famine: 1315–1322 revisited*, [w:] *Ecologies and economies in medieval and early modern Europe. Studied in environmental history for Richard C. Hoffmann*, ed. S.G. Bruce (Brill's Series in the History of the Environment), Leiden–Boston, s. 45–62, zwł. s. 51 oraz idem, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 36 wysunął wątpliwości odnośnie uznania księgosuszu za głównego sprawcę pomoru bydła w Europie w latach 1319–1321; B.M.S. Campbell, 2011, *Panzootics, pandemics and climatic anomalies in the fourteenth century*, [w:] *Beiträge zum Göttinger Umwelthistorischen Kolloquium 2010–2011*, Hrsg. B. Herrmann, Göttingen, s. 177–215, zwł. 195, przyp. 72 szacuje spadek pogłowia wołów w Anglii o około 2/3 pierwotnego stanu.

128 Wynosi ona 90–100%, a – jak wskazują na to dane dotyczące występowania tej choroby w Afryce w XIX w. – po jej przejściu stada zostają prawie unicestwione. Jest ona groźna także dla zwierząt dziko żyjących. W literaturze przedmiotu spotkać można opinię, że za wybuch zarazy wśród zwierząt odpowiedzialny był wąglik. Głównym argumentem mającym przemawiać za tym była wysoka śmiertelność wśród zwierząt, jednak należy zauważyć, że naj-

pów azjatyckich, skąd w ciągu kilku następnych lat szybko rozprzestrzenił się w kierunku zachodnim, docierając w połowie 2. dekady XIV w. do krajów Europy Środkowej. Następnie zaatakował kolejno: Niemcy, Danię, Niderlandy, Flandrię i północną Francję. Do Anglii wirus dotarł na Wielkanoc 1319 r., przypuszczalnie z Niderlandów bądź północnej Francji¹²⁹ i stosunkowo szybko, bo już jesienią tego roku, pojawił się na terenach północnych hrabstw królestwa, natomiast na pozostałym obszarze – w roku następnym¹³⁰. W 1321 r. skutków zarazy doświadczyły Szkocja i Irlandia, gdzie jej ofiarami padły głównie krowy. Ogniska epidemii w Irlandii utrzymały się aż do 1324–1325 r., natomiast na terenie Anglii południowej i wschodniej nowe jej przypadki miały miejsce w latach 1326–1327.

Prawdziwą katastrofą okazał się księgosusz dla stad owiec, które zostały poważnie zdziesiątkowane (1321–1322), a w niektórych majątkach przestały istnieć. Konsekwencje zaistniałej sytuacji odczuli nie tylko hodowcy, lecz przede wszystkim sukiennicy. Drastyczny spadek produkcji wełny odbił się na eksporcie tego surowca na kontynent¹³¹. Czynnikiem, który sprzyjał rozprzestrzenianiu się wirusa atakującego zwierzęta domowe (bydło), był przede wszystkim szeroko rozwinięty handel bydłem zarówno na rynku wewnętrznym, gdzie występowała sieć dobrze rozwiniętych lokalnych i regionalnych rynków i targowisk¹³², jak i z kontynentem. Rozprzestrzenianiu się epidemii sprzyjał także brak kontroli

częściej ofiarami wirusa padało bydło rogate oraz owce, natomiast brak danych źródłowych dotyczących infekcji wśród trzody chlewnej, drobiu czy osobników żyjących na wolności.

129 I. Kershaw, 1973, *The great famine and agrarian crisis...*, op. cit., s. 3–50, zwł. s. 14, przyp. 72; T. Newfield (2009, *A cattle panzootic in early fourteenth-century Europe*, „The Agricultural History Review” 57 [2], s. 155–190) wymienił Czechy jako źródło pandemii.

130 V.H. Galbraith, 1928, *Extracts from the Historia Aurea and a French 'Brut' (1317–1347)*, „English Historical Review” 43, s. 203–217, zwł. s. 210. „Ibi enim pestis sive lues animalium prius est audita. Omnes revera fere curruum boves ad obsidionem ducti subito quasi moriebantur”. Dobrze ilustruje to zjawisko ruch cen bydła na rynku – zob. B.M.S. Campbell, 2010, *Physical shock, biological hazards and human impacts: the crisis of the fourteenth century revisited*, [w:] *Le interazioni fra economia e ambiente biologico nell'Europa preindustriale secc. XIII–XVIII. / Economic and biological interactions in pre-industrial Europe from the 13th to the 18th centuries*, a cura di S. Cavaciocchi (Arti delle „Settimane di Studi” e altri Convegni 41), Firenze, s. 13–32, zwł. s. 25, wykres 7B.

131 I. Kershaw, 1973, *The great famine and agrarian crisis in England 1315–1322*, op. cit., s. 23, tab. II A i B; dane dla majątków opactwa w Titchfield podaje D.G. Watts, 1967, *A model for the early fourteenth century*, ECHR 20, s. 544.

132 Dobry przykład pod tym względem dostarcza Anglia, charakteryzująca się wysokim stopniem komercjalizacji sektora rolnego, Ph. Slavin, 2012, *The great bovine pestilence and its economic and environmental consequences in England and Wales, 1318–1350*, ECHR 65 (4), s. 1248. W Norfolk aż 3/4 zwierząt pochodzących z hodowli było sprzedawanych na lokalnych rynkach.

weterynaryjnej oraz zwyczaj praktykowany przez właścicieli majątków specjalizujących się w hodowli, którzy wyzbywali się części stad, w których były niekiedy zarażone zwierzęta. Sposób ten pozwalał zmniejszyć rozmiary strat i uchronić pozostałe sztuki przed śmiertelnym wirusem¹³³. Poza Anglią, Szkocją, Walią i Irlandią ogniska wybuchu epidemii wśród zwierząt hodowlanych (głównie nierogacizny) odnotowano także na terenie północnej Francji, we Flandrii i w Niemczech. W Szkocji¹³⁴ i Walii¹³⁵ rozpowszechnieniu epidemii sprzyjały długoletnie działania wojenne z Anglią, które miały miejsce w okresie rządów Edwarda II.

Epizootia z lat 1319–1321 stanowi jedno z czołowych zagadnień w dziejach rolnictwa i gospodarki wiejskiej w późnym średniowieczu¹³⁶. Obok kwestii identyfikacji wirusa będącego przyczyną tak wysokiej śmiertelności wśród zwierząt hodowlanych, w dyskusjach często zadawane jest pytanie o jej skalę i zasięg, a także skutki dla całej gospodarki a nie tylko dla sektora rolnego. Spośród ówczesnych krajów Anglia posiada bogatą dokumentację źródłową, zwłaszcza w odniesieniu do świeckich i kościelnych majątków ziemskich, które specjalizowały się w hodowli bydła i owiec. Na tej podstawie oszacowano, że ofiarami wirusa padło około 62% sztuk zwierząt, choć w niektórych regionach odsetek ten był wyższy¹³⁷. Z analizy danych pochodzących z terenów Anglii i Walii z I. ćwierci

133 Ph. Slavin, *On dying cattle, starving humans and never-dying Money: cattle pestilence in England and Wales, 1319–1321*, s. 5–16, <http://www.economics.yale.edu/sites/default/files/Workshops-Seminars/Economic-History/slavin-081020.pdf> (dostęp 14.06.2014); idem, 2012, *The great bovine pestilence...*, op. cit., s. 1241–1266.

134 G.W.S. Barrow, 1978, *The aftermath of war: Scotland and England in the late thirteenth and early fourteenth centuries*, „Transactions of the Royal Historical Society 5th series”, 28, s. 103–125; A.A.M. Duncan, 1992, *The wars of the Scots, 1306–1325*, „Transactions of the Royal Historical Society 6th series”, s. 125–151; A. Grant, 2000, *Fourteenth-century Scotland*, [w:] *The new Cambridge medieval history*, vol. VI: c. 1300–c. 1415, ed. M. Jones, Cambridge, s. 345–374, zwł. s. 348–351; Ch.M. Newman, 2005, *Economy and society in North-Eastern market towns: Darlington and Northallerton in the later Middle Ages*, [w:] *North-East England in the later Middle Ages*, op. cit., s. 127–140, zwł. s. 133–134; A. King, M.A. Penman, 2007, *Introduction: Anglo-Scottish relations in the fourteenth century – an overview of recent research*, [w:] *England and Scotland in the fourteenth century: new perspectives*, ed. A. King, M.A. Penman, Woodbridge, s. 1–13; D. Simpkin, 2007, *The English army and the Scottish campaign of 1310–1311*, [w:] ibidem, s. 14–39; B.M.S. Campbell, 2010, *Nature as historical protagonist...*, op. cit., s. 281–314, zwł. s. 290, mapa 4, przedstawiająca działania wojenne Szkotów na terenie Anglii i Irlandii w latach 1314–1322.

135 D. Walker, 1990 *Medieval Wales*, Cambridge (wg indeksu); A.D. Carr, *Wales*, [w:] *The new Cambridge medieval history*, vol. VI, op. cit., s. 334–344, zwł. 335–336.

136 Ph. Slavin, 2012, *The great bovine pestilence and its economic and environmental consequences*, op. cit., s. 1247, tab. 3; Ch. Dyer, 2005, *An age of transition? Economy in the later middle ages*, op. cit., s. 72–77.

137 Ibidem, s. 1242, tab. 1.

XIV w. wynika, że wśród zaatakowanych wirusem zwierząt było około 80% krów i 66% byków. Jednak tym zjawiskiem, które w znacznym stopniu rzutowało na rozwój sektora hodowlanego w przyszłości, był wyjątkowo wysoki procent strat wśród młodego i dojrzałego bydła¹³⁸ (odpowiednio ok. 55% i 68%). Panzootia pochłonęła ponad połowę wołów. Nie pozostało to bez wpływu na sektor upraw zbożowych, w którym zwierzęta te nadal stanowiły liczącą się siłę pociągową (przy orce oraz w transporcie). Wprawdzie część ziemi ornej leżała odłogiem, lecz – jak ukazują to dane odnoszące się do Anglii – nie doszło w tym kraju do odczuwalnego spadku ilości zboża konsumpcyjnego. Fakt, że nie doszło wówczas do zapaści na rynku zbożowym, był rezultatem, obok importu zbóż, wprowadzenia na szerszą skalę trakcji konnej do wykonywania prac związanych z orką¹³⁹. Wymagało to opracowania nowego rodzaju uprzęży, umożliwiającej wykorzystanie siły pociągowej i szybkości konia. Z drugiej jednak strony – ograniczeniem w szerszym zastosowaniu koni w rolnictwie były wyższe – w porównaniu z wołami – koszty związane z zakupem i utrzymaniem tych zwierząt. Dlatego gdy sytuacja na rynku hodowlanym uległa poprawie, a liczba i liczebność stad wzrosła, możemy zaobserwować powrót do wykorzystania wołów w pracach na roli.

Spadek w uprawach zielonych to efekt przede wszystkim pojawienia się anomalii pogodowych, takich jak susza, nadmierne opady wywołujące powodzie i ochłodzenie (w okresie letnim). Miały one także istotny wpływ na zmniejszenie dostaw mleka i jego przetworów, co negatywnie odbiło się na preferencjach żywieniowych konsumentów. Aura ma wpływ nie tylko na zapewnienie zwierzętom wystarczającej ilości i dobrej jakości paszy, lecz także na utrzymanie ogólnej kondycji fizycznej zwierząt. Było to widoczne zwłaszcza zimą, gdy nagłe spadki temperatury powodowały niekiedy ich śmierć, nie mówiąc o odmrożeniach.

Natomiast w szerzeniu się epidemii wśród zwierząt udział aury nie był niezbędny, albowiem do rozprzestrzeniania księgosuzu bakterie nie potrzebowały odpowiednich warunków pogodowych. Infekcja następowała podczas popasu zwierząt, bądź też przy korzystaniu z wodopoju. Warto zauważyć, że utrzymująca się wyjątkowo zła aura w latach 1315–1317 przyczyniła się do tego, że zwierzęta, które przeżyły ten okres, z powodu braku dostępu do wystarczającej ilości paszy i niewłaściwej jej jakości, a ponadto wilgotności powietrza oraz wyjątkowo niskich temperatur zimą, stały się bardziej podatne na choroby czy infekcje. Odmrożenia, zranienia czy otarcia goiły się dłużej. Spadek liczebności stad wywołany był także przez nadmierne pozbywanie się zwierząt przez właścicieli w obawie przed rozprzestrzenieniem się zarazy, co powodowało zbyt dużą podaż zwierząt

138 Ibidem, s. 1247, tab. 3.

139 W niektórych regionach Anglii proces wymiany wołów w rolnictwie i transporcie na rzecz trakcji konnej wystąpił jeszcze przed pandemią zwierzęcą, w innych uległ przyspieszeniu w związku z wydarzeniami z lat 1319–1321.

na rynku, a w konsekwencji – spadek ceny. Innym sposobem zapobiegania rozprzestrzenianiu się zarazy był ubój zarażonych zwierząt.

Skutki wywołane przez epidemię z lat 1319–1321 przyczyniły się do zmian w strukturze hodowli. Spadek pogłowia bydła, przede wszystkim wołów, spowodował, że pozostałym zwierzętom domowym w szerszym zakresie udostępniono korzystanie z pastwisk i łąk. Nastąpił też rozwój hodowli trzody chlewnej i drobiu¹⁴⁰. Tendencja ta okazała się jednak krótkotrwała. Epidemia księgosuszu spowodowała duże straty w mleczarstwie, czego widocznym skutkiem był spadek mleczności krów oraz ilości i jakości mleka przeznaczonego do spożycia oraz przetwórstwa, w tym np. do wyrobu serów¹⁴¹. Konsekwencją epidemii wśród bydła stało się – jak już wcześniej wspomniano – upowszechnienie trakcji konnej w rolnictwie, w tym zwłaszcza podczas orki. Zmniejszenie pogłowia stad zwierząt hodowlanych oznaczało także spadek dostaw na rynek takich artykułów, jak skóry i tłuszcz.

W przeciwieństwie do sektora upraw roślinnych (głównie zbóż chlebowych) poprawa w hodowli i zaopatrzeniu w mięso, nabiał i produkty mleczarskie następowała powoli. Głównym powodem był drastyczny spadek liczebności pogłowia, a hodowcy po ustąpieniu epizootii, w obawie przed jej nawrotem, unikali tworzenia dużych stad, bardziej narażonych na atak wirusa. Ogółem szacuje się, że poziom liczebności stad bydła rogatego w I. ćwierci XIV w. osiągnął około 25% stanu sprzed epidemii, a odtworzenie ich nastąpiło dopiero przed pojawieniem się czarnej śmierci¹⁴². Pewien wpływ na zaistniałą sytuację miały także nawroty kolejnych fal zarazy, tj. w latach 1324 (Walia), 1325–1327 (Anglia południowa), 1333–1334 (Francja południowo-wschodnia), 1345 i 1346 (Anglia, Francja), jakkolwiek ich skala nie dorównywała tej z lat 1319–1321 r. Kolejna dogodna sytuacja dla rozprzestrzeniania się zarazy wśród zwierząt, w tym przede wszystkim atakującej bydło rogate, zaistniała wraz z wybuchem wojny stuletniej.

Epizootia z lat 1319–1321 dotknęła przede wszystkim duże majątki ziemskie świeckie i kościelne, specjalizujące się w hodowli. Mniej ucierpiały zwykłe gospodarstwa chłopskie, które zazwyczaj posiadały niewielki inwentarz zwierzęcy.

140 Ph. Slavin, *On dying cattle, starving human and never-dying money...*, op. cit., s. 41, tab. 8 (zestawienie danych dla majątków biskupstw Winchester, Canterbury i Norwich) oraz s. 42, tab. 9.

141 Ph. Slavin, *On dying cattle, starving human and never-dying money...*, op. cit., s. 24, tab. 3. Autor zwraca uwagę (s. 34–35), że wzrost cen mleka nie dorównywał wielkościom podwyżek innych artykułów spożywczych.

142 B.M.S. Campbell, 2010, *Physical shock, biological hazards and human impacts*, op. cit., s. 25, wykres 7 A, 26–27; C.A. Spinage, 2003, *Cattle plague, a history*, New York, s. 84, tab. 1, s. 92–94.

Ponadto ich związek z rynkiem handlu byłem i nierogacizną był ograniczony, przez co mniej były narażone na rozprzestrzenianie się wirusa.

Okres wielkiego głodu oraz epidemia z lat 1319–1321 miały poważne konsekwencje demograficzne. Szacuje się, że tylko w latach 1315–1317 śmierć z powodu głodu poniosło od 10% do 15% ludności ówczesnej Europy. Podstawą tych obliczeń są spisy zmarłych zachowane w archiwach Ypres oraz pozostałych miast flandryjskich i angielskich, które informują o śmiertelności na poziomie od 5% do 10% ich mieszkańców¹⁴³. Mówiąc o skutkach wielkiego głodu, najczęściej odnosi się je do ofiar zmarłych na skutek braku pożywienia. Niedobór pożywienia był także przyczyną rozwoju różnych chorób groźnych dla organizmu¹⁴⁴. Najczęściej były one związane z infekcjami układu pokarmowego, prowadzącymi niekiedy do śmierci. Dotyczyło to przede wszystkim dyzenterii, zatruc i duru brzuszego. Głodująca ludność spożywała wszelkie dostępne formy i rodzaje pożywienia: zwierzęta domowe i dziko żyjące, w tym także gryzonie, owoce leśne, zioła i inne rośliny. Zjadanie tych ostatnich często prowadziło do różnych chorób, nie zawsze zakaźnych. Niebezpieczeństwo polegało na tym, że nierzadko rośliny mogły zostać skażone odchodami zwierzęcymi, w tym pochodzącymi od zarażonych osobników. Pomimo wydanego przez władze zakazu spożywania padliny zdarzały się przypadki konsumpcji mięsa pochodzącego od zarażonych zwierząt. Brak odporności, jak też złe warunki atmosferyczne (wilgoć, zimno) sprzyjały rozwojowi różnego rodzaju infekcji skórnych. Utrzymująca się trudna sytuacja aprowizacyjna i drożyzna wywoływały zjawiska patologiczne, jak choć-

143 H.S. Lucas, 1930, *The great famine of 1315, 1316, 1317*, op. cit., s. 367–369; W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., 145–148 oraz idem, 2010, *The great famine: 1315–1322 revisited*, op. cit., s. 53, 58.

144 Ph. Slavin, 2013, *Between famine and Heath: England on the eve of the Black Death. Evidence from paleoepidemiology and manorial accounts*, *JIHist.* 44 (1), s. 37–60. Interesujące badania dotyczące wpływu prawidłowego żywienia dzieci w wieku 2,5–3 roku życia na podstawie materiału osteologicznego pochodzącego z 8 stanowisk z terenu Grecji przedstawiają Ch. Bourbou, B.T. Fuller, S.J. Gravie-Lok, M.P. Richards, 2013, *Nursing mothers and feeling bottles: reconstructing breastfeeding and weaning patterns in Greek Byzantine populations (6th–15th centuries AD) using carbon and nitrogen stable isotope ratios*, „*Journal of Archaeological Science*” 40, s. 3903–3913, zwł. s. 3906, mapa 1. Badaniami bioarcheologicznymi objęto kości oraz zęby 61 osobników. Zmarli pochodzili z różnych cmentarzysk greckich datowanych na VI–XV w. (idem, s. 3910–3911), gdzie są odniesienia do wyników uzyskanych z analogicznych badań przeprowadzonych na cmentarzyskach datowanych na okres średniowiecza w Europie Zachodniej oraz w Egipcie.

by kanibalizm¹⁴⁵, wzrost liczby rozbojów i napadów¹⁴⁶. Często też dochodziło do rozruchów i buntów¹⁴⁷.

Wydarzenia z lat 1315–1322 miały poważne konsekwencje dla całej gospodarki krajów Europy północno-zachodniej i często traktowane są jako wstęp do katastrofy, jaką była pandemia dżumy, która nawiedziła Europę w połowie XIV w. W dyskusji o przyczynach kryzysu w XIV w. akcentuje się niekiedy także rolę klimatu, którego wpływ widoczny był w latach wielkiego głodu. W odniesieniu do okresu poprzedzającego wybuch czarnej śmierci należy podkreślić, że negatywne oddziaływanie klimatu dotyczyło, poprzez występowanie anomalii pogodowych, wyłącznie upraw roślinnych, natomiast jego udział w szerzeniu się epidemii, która dotknęła hodowlę, był tylko pośredni. Dotyczył wpływu na niedobór bądź też niską jakość roślin będących podstawą diety zwierząt, natomiast rozprzestrzenianie się epidemii nie było zależne od pogody. Wirus wywołujący księgosusz przenosił się przede wszystkim poprzez środowisko wodne, lecz jeżeli znalazł żywiciela, zyskiwał sposobność przetrwania mniej sprzyjającego dla siebie okresu, tj. suszy.

Innym zjawiskiem w 2. ćwierci XIV w., które miało negatywny wpływ na kondycję gospodarki rolnej większości krajów europejskich tego okresu, był spadek cen na rynku rolnym. To skutkowało obniżoną rentownością gospodarstw zajmujących się uprawą zbóż i hodowlą¹⁴⁸. Historycy zajmujący się obiegami pie-

145 J. Marvin, 1998, *Cannibalism as an aspect of famine in two English chronicles*, [w:] *Food and eating in medieval Europe*, ed. M. Carlin, J.T. Rosenthal, London, s. 73–86.

146 B. Hanawalt, 1979, *Crime and conflict in English communities, 1300–1348*, Cambridge; W.H. TeBrake, 1993, *A plague of insurrection: popular politics and peasant revolt in Flanders, 1323–1328*, Philadelphia, MA; s. 15–43; W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 174–176; idem, 2010, *The great famine: 1315–1322 revisited*, op. cit., s. 55 (działalność piratów na wodach Morza Północnego i Bałtyku).

147 J. Dumolyn, J. Haemers, 2005, *Patterns of urban rebellion in medieval Flanders*, *JMHist.* 31, s. 369–393.

148 N. Mayhew, 1974, *Numismatic evidence and falling process in the fourteenth century*, *EcHR*, 27, s. 1–15; idem, 1987, *Money and prices in England from Henry II to Edward III*, „*The Agricultural History Review*” 35, s. 121–132; idem, 1995, *Population, money supply and the velocity of circulation in England, 1300–1700*, *EcHR* 48 (2), s. 238–257; J. Munro, 2009, *Before and after the Black Death...*, op. cit., s. 351, wykres 4. Warto zauważyć, że nie miały wpływ na wielkość stad miały także sezonowe zmiany cen inwentarza zwierzęcego bądź produktów pochodzących z hodowli, jak mięso, wełna, skóry. Widać to dobrze w odniesieniu do lat trzydziestych i czterdziestych XIV w., kiedy to miał miejsce spadek cen wełny, wieprzowiny oraz pszenicy, zob. Ch. Dyer, 2005, *An age of transition?...*, op. cit., s. 46–58 oraz szerzej D. Farmer, 1988, *Prices and wages*, [w:] *The agrarian history of England and Wales*, ed. H.E. Hallam, Cambridge, s. 716–817; B.M.S. Campbell, 2010, *Nature as historical protagonist...*, op. cit., s. 286, wykres 2A (obrazujący relacje pomiędzy cenami zbóż a płacą w rolnictwie), a także wykres 2B (wyraźny spadek płac w rolnictwie w 1316 r.).

nieżnym zwracają uwagę, że w 1. połowie XIV w. nastąpił odczuwalny spadek liczby monet znajdujących się na rynku, przy jednoczesnym wzroście ich produkcji w mennicach. Nie miały wpływu na odpływ pieniądza kruszcowego w Anglii¹⁴⁹ miały wydatki związane z wojnami prowadzonymi przez królów Edwarda II i Edwarda III. We Francji trudności finansowe wynikały z polityki Filipa IV Pięknego oraz konfliktu z Flandrią¹⁵⁰. Natomiast na Półwyspie Apenińskim – poza toczonymi działaniami zbrojnymi¹⁵¹ na początku XIV w. – przyczyną był dokonany przez tamtejsze domy bankierskie transfer ogromnych sum dla sfinansowania planów politycznych i militarnych królów Anglii i Francji, Andegawenów oraz papieża. Warto przy tym zaznaczyć, że bez względu na rezultaty, jakie w praktyce przyniosły te działania, możemy zaobserwować coraz większy wpływ bogatych miast północnych Włoch na południowe tereny Italii. Przejawem tego stały się przyznane im znaczne ulgi i przywileje, koncesje, zwolnienia podatkowe oraz nadania ziemi i urzędów, jakie kupcy i bankierzy otrzymywali

149 J. Munro, 2009, *Before and after the Black Death. Money, prices and wages in fourteenth century England*, [w:] *New approaches to the history of late medieval and early modern Europe. Selected proceedings of Two International Conferences at the Royal Danish Academy of Sciences and Letters in Copenhagen in 1997 and 1999*, ed. T. Dahlerup, P. Ingesman (Historisk-filosofiske Meddelelser 104), Copenhagen, s. 335–363, zwł. s. 338, tab. 2. W Anglii już na przełomie XIII/XIV w. można zauważyć drastyczny spadek produkcji pieniądza kruszcowego dostarczanego przez mennice, zob. ibidem, s. 351, wykres 4. Tendencja ta wystąpiła w latach trzydziestych XIV w., po czym obserwujemy wzrost utrzymujący się aż do wybuchu czarnej śmierci. Dla zobrazowania wielkości i wartości produkcji pieniądza złotego i srebrnego w mennicach angielskich w 2. ćwierci XIV w. zob. P. Spufford, 1987, *Coinage and currency*, [w:] *The Cambridge economic history of Europe*, vol. II: *Trade and industry in the middle ages*, op. cit., s. 788–863, zwł. s. 831–839; J. Munro, 2009, *Before and after the Black Death. Money, prices and wages in fourteenth century England*, op. cit., s. 342, tab. 3.

150 Wzrost napięć w stosunkach francusko-flandryjskich i francusko-angielskich na przełomie XIII/XIV w. miał wpływ na położenie miast tego regionu. Sytuacja stała się dramatyczna dla tamtejszego sukiennictwa, gdy Edward III wprowadził zakaz wywozu wełny z Anglii (1336). Spowodowało to wzrost podziałów wśród Flandryjczyków na zwolenników opcji profrancuskiej i proangielskiej. Do tego wymienić należy wybuch konfliktów o charakterze społecznym w 1311 i 1319. Wraz z pogorszeniem się stosunków francusko-angielskich w latach 30. XIV w. przyczyniło się to do utraty uprzywilejowanej pozycji miast flandryjskich w kontaktach handlowych z królestwem Francji. Szerzej zob. W. Prevenier, 2000, *The Low Countries, 1290–1415*, [w:] *The New Cambridge medieval history*, vol. VI, op. cit., s. 570–594.

151 J. Law, 2000, *The Italian north*, [w:] *The New Cambridge medieval history*, vol. VI, op. cit., s. 442–468, zwł. s. 442–445. Sytuację na południu Półwyspu Apenińskiego przedstawił D. Abulafia, 2000, *The Italian south*, [w:] ibidem, s. 488–514. O interwencjach niemieckich na Półwyspie Apenińskim zob. P. Herde, 2000, *From Adolf of Nassau to Lewis of Bavaria, 1292–1347*, [w:] ibidem, s. 515–550, zwł. s. 531–537; S.R. Epstein, 1993, *Town and country: economy and institutions in late medieval Italy*, *EcHR* 46, s. 453–477; idem, 1994, *Regional fairs, institutional innovation and economic growth in late medieval Europe*, *EcHR* 47, s. 459–482.

od władców lub miejscowych władz¹⁵². Jednak nierzetelność panujących i niewywiązanie się z zawartych zobowiązań (przy skali zaangażowania finansowego) doprowadziły do bankructwa (głównie w 2. ćwierci XIV w.) niektórych banków, np. Bardich, Fresobaldich, Scalich, Bonaccorisch, Acciaiuolich i Peruzzich.

Inną przyczyną odpływu pieniądza kruszcowego z Włoch był handel z krajami na Bliskim Wschodzie, skąd złoto weneckie (dukaty) trafiało do obiegu poza regionem śródziemnomorskim. Warto nadmienić, że moneta wenecka cieszyła się dużą popularnością także w krajach Europy północno-zachodniej. W konsekwencji więcej złotego pieniądza wypływało z Włoch, aniżeli do Włoch powracało. W 2. ćwierci XIV w. miały miejsce reformy związane z wprowadzeniem do obiegu monety złotej przez takie kraje, jak Węgry, Niderlandy, Flandria, Anglia i Niemcy. Były to przedsięwzięcia nie tylko złożone pod względem logistycznym, lecz również kosztowne, co powodowało dodatkowy drenaż kruszców (głównie srebra) z Europy. Historycy badający kwestie monetarne w późnym średniowieczu zwracają uwagę na spadek wartości nabywczej płacy realnej, a jej wzrost, odczuwalny dla zatrudnionych w rolnictwie i wytwórczości, miał miejsce dopiero w 2. połowie XIV w., tj. po przejściu kolejnych fal dżumy w Europie¹⁵³.

Charakterystyce gospodarki Europy w okresie przed wybuchem epidemii dżumy często towarzyszy pogląd, że znajdowała się ona w stanie kryzysu, do którego w niemałym stopniu przyczyniło się pogorszenie klimatu. Jednak, jak wynika z nowszych badań paleoklimatycznych, w 1. połowie XIV w. nie tyle doszło do jego stałej destabilizacji, ile mieliśmy do czynienia z anomaliami pogodowymi. Ich obecność nie była niczym nadzwyczajnym w średniowieczu, albowiem potwierdzona została np. w odniesieniu do okresu MWP, uważanego za najbardziej sprzyjający dla rozwoju osadnictwa i gospodarki rolnej. Natomiast tym, co czyniło wyjątkowym 1. ćwierć XIV w., były przede wszystkim następujące po sobie w krótkim czasie negatywne zjawiska o charakterze naturalnym: nieurodzaje w latach 1315–1317 powodujące wielki głód, a wkrótce potem wybuch epidemii wśród bydła. Ich skala i zasięg, a także czas trwania, były wydarzeniem bez precedensu w dziejach Europy średniowiecznej i przywodzą na myśl biblijne siedem lat chudych.

152 Problem ten w odniesieniu do kontaktów florencko-neapolitańskich dla interesującego nas okresu przedstawił D. Abulafia, 1981, *Southern Italy and the Florentine economy, 1265–1370*, ECHR 43 (3), s. 377–388, zwł. s. 380–381.

153 J. Munro, 2009, *Before and after the Black Death. Money, prices and wages in fourteenth century England*, op. cit., s. 351 wykres 3. Czynnikiem, który wpływał na obniżenie siły nabywczej tej grupy ludności była inflacja, zob. ibidem, s. 352 oraz s. 350, wykres 2; B.M.S. Campbell, 2000, *English seigniorial agriculture, 1250–1450*, op. cit., s. 5, wykres 1.01, przedstawiający wahania cen i płacy realnej w Anglii w latach 1208–1466. W latach trzydziestych XIV w. wielkość płacy realnej osiągnęła poziom z połowy XIII w. i aż do wybuchu czarnej śmierci utrzymała się równowaga w relacji cen i płacy realnej.

Po szoku, jaki dotknął sektor rolny w omawianych latach, w 2. ćwierci XIV w. zaobserwować możemy powolną, lecz wyraźną tendencję wzrostową. Należy przy tym zaznaczyć, że ówczesny klimat był stabilny, co przyczyniło się do poprawy sytuacji w sektorze upraw roślinnych, w tym głównie zbóż konsumpcyjnych. Ponieważ nie wszystkie regiony Europy zostały dotknięte skutkami anomalii pogodowych i pandemii wśród zwierząt w takim stopniu, jak kraje położone w jej północno-zachodniej części, można było sprowadzić zboże np. z Sycylii oraz z południa Półwyspu Apenińskiego, a przez to poprawić sytuację aprowizacyjną terenów dotkniętych głodem, np. w Anglii.

W badaniach nad kondycją gospodarki rolnej późnośredniowiecznej Europy (przed czarną śmiercią) zwraca się obecnie uwagę, że jej obraz nie jest tak jednoznaczny i łatwy do oceny jak w ujęciu dawniejszej historiografii¹⁵⁴. W takich krajach jak Anglia, Flandria czy Niderlandy obserwujemy wzrost udziału sektora wiejskiego w coraz liczniejszych przedsięwzięciach o charakterze nierolniczym, takich jak transport, wyrób cegieł, garncarstwo, tkactwo (sukiennictwo) czy eksploatacja złóż torfu¹⁵⁵. Aż do wybuchu epidemii dżumy w Europie możemy zauważyć kontynuację procesów transformacji w sektorze rolnym, rozpoczętym jeszcze w XII–XIII w. Ważną rolę w zwiększeniu efektywności upraw zbożowych w tym okresie odegrały przemiany o charakterze technologicznym¹⁵⁶. W Anglii południowo-wschodniej (Essex, Sussex, Norfolk), we Włoszech czy we Flandrii obecność licznych ośrodków miejskich sprzyjała rozwojowi okolicznych gospodarstw i majątków poprzez stymulację intensywnego rozwoju dostaw na rynek¹⁵⁷ głównie określonych produktów roślinnych (zboże, chmiel, len, konopie) i zwierzęcych (mięso, mleko, skóry, wełna). Natomiast w Niderlandach¹⁵⁸ wzrost urbanizacji miał miejsce w 2. połowie XIV i XV w. Innym czynnikiem katalizującym przemiany w gospodarce rolnej tego okresu był wybuch pandemii dżumy, jaka nawiedziła kontynent europejski w latach 1347–1353 wraz w jej kolejnymi nawrotami, trwającymi się aż do końca XV w.

154 Dyskusję nad pojęciem kryzysu w okresie przed wybuchem czarnej śmierci zainicjował B.M.S. Campbell, organizując w 1989 r. seminarium z udziałem historyków angielskich i amerykańskich, którego efektem był tom studiów *Before the Black Death. Studies in the 'crisis' of the early fourteenth century*, 1992, ed. B.M.S. Campbell, Manchester, New York, w tym otwierający artykuł B.F. Harvey, *Introduction: the 'crisis' of the early fourteenth century*, ibidem, s. 1–24.

155 Udział ich w ciągu kolejnych dziesięcioleci XIV i XV w. wykazywał tendencję progresywną, zob. B.J.P. van Bavel, J.L. van Zanden, 2004, *The jump – start of Holland economy during the late medieval crisis c. 1350–c. 1500*, *ECHR* 57 (3) s. 503–533.

156 B.M.S. Campbell, 2000, *English seigniorial agriculture, 1250–1450*, op. cit., s. 411–429.

157 J. Langdon, J. Masschaele, 2006, *Commercial activity and population growth in medieval England*, *P&P* 190, s. 35–81.

158 B.J.P. van Bavel, J.L. van Zanden, 2004, *The jump – start of Holland economy during the late medieval crisis*, op. cit., s. 50, tab. 1.

Wpływu klimatu na przebieg procesów zachodzących w ówczesnej gospodarce nie można uznać za dominujący, za wyjątkiem lat 1315–1317 oraz 1338–1339, kiedy mieliśmy do czynienia z wyraźnymi oznakami anomalii pogodowych. Po okresie wielkiego głodu gospodarka rolna zaczęła się odbudowywać, co oddziaływało także na pozostałe sektory – wytwórczość i handel¹⁵⁹. Potwierdzeniem była rosnąca aktywność na szlakach morskich, nie tylko w strefie śródziemnomorskiej (pomiędzy Italią a Azją Mniejszą, Bliskim Wschodem), ale także na wodach wokół Półwyspu Iberyjskiego, w kierunku portów w Europie Północno-Zachodniej. Do starego kontynentu nie dotarły jeszcze skutki załamania w handlu dalekosiężnym, wywołane przez destabilizację władzy mongolskiej w Chinach¹⁶⁰ w latach 30–40. XIV w. oraz wybuch konfliktu angielsko-francuskiego w 1337 r. Jakkolwiek nadal występowały w ówczesnym rolnictwie w Europie tendencje progresywne, zapoczątkowane w XIII w., to ich skala oraz tempo były wolniejsze. Negatywną tendencją, która wystąpiła w 1. połowie XIV w., był systematyczny spadek liczby ludności, czego nie udało się zahamować¹⁶¹. W ocenie kondycji biologicznej ludności¹⁶² przed pojawieniem się czarnej śmierci należy uwzględ-

159 D. Stone, 1997, *The productivity of hired and customary labor: evidence from Wisbech Barton in the fourteenth century*, *EcHR* 50, s. 640–656; J. Munro, 1991, *Industrial transformation in the north-west European textile trades*, op. cit., s. 127–139, gdzie ukazano wpływ kryzysu z lat 1315–1322 na wytwórczość tkacką w Anglii i we Włoszech; idem, 1999, *The 'industrial crisis' of the English textile towns, c. 1290–c. 1340*, [w:] *Thirteenth century England. VII: proceedings of the Durham conference 1997*, ed. M. Prestwich, R.H. Britnell, Woodbridge, s. 103–142; P. Spufford, 2000, *Trade in fourteenth-century Europe*, [w:] *The New Cambridge medieval history*, vol. VI, op. cit., s. 155–208, zwł. s. 155–190. Badacz ten uważa 1. połowę XIV w. za kontynuację efektów rewolucji handlowej zapoczątkowanej w XIII w. Zasadnicze przemiany wystąpiły dopiero w 2. połowie stulecia, natomiast ich przyspieszenie w XV w.

160 J. Dardess, 2006, *Shun-ti and the end of Yuan rule in China*, [w:] *The Cambridge history of China*, vol. 6, ed. D. Twitchett, J.K. Fairbank, Cambridge, s. 561–586, zwł. s. 580–586.

161 W odniesieniu do strefy śródziemnomorskiej (Prowansja, Toskania) jeszcze przed wielkim głodem wystąpiło zahamowanie wzrostu liczby ludności, a w ciągu następnych dwóch dekad, aż do 1314 r., nie udało się tej tendencji odwrócić. Zob. J.-P. Chavas, D.W. Bromley, 2005, *Modelling population and resource scarcity in fourteenth-century England*, „*Journal of Agricultural Economics*” 56 (2), s. 217–237, zwł. s. 229, wykres 4, s. 230, wykres 5; odnośnie sposobów ustalenia wielkości populacji dla pozostałych regionów Europy zob. B.F. Harvey, 1966, *The population...*, op. cit., s. 23–42; W.Ch. Jordan, 1996, *The Great Famine...*, op. cit., s. 12; G. Sivery, 2006, *Rural society*, [w:] *The New Cambridge medieval history*, vol. V: *c. 1198–c. 1300*, ed. D. Abulafia, Cambridge, s. 38–49, zwł. s. 38–39. O zróżnicowaniu w rozwoju demograficznym Anglii w omawianym okresie, ujętym w ramach cyklu długoterminowego, mają świadczyć materiały pochodzące z archiwum majątków w Holesowen (Worcestershire) oraz Taunton (Somerset), które wskazują na odradzanie się populacji, zob. L. Poos, 1985, *The rural population of Essex in the Later Middle Ages*, *EcHR* 38, s. 515–530, zwł. s. 521–522.

162 L. Poos, 1985, *The rural population of Essex in the Later Middle Ages*, op. cit., s. 515–530; M.M. Postan, 1987, *The trade of medieval Europe...*, op. cit.; W.Ch. Jordan, 1996, *The Great*

nić także skutki nieurodzaju i epidemii z lat 1315–1322: zgony z powodu głodu, a także słabszą kondycję biologiczną oraz większą podatność na zachorowania czy infekcje u następnego pokolenia. Nie można zatem wykluczyć, że wszystko to nie pozostało bez wpływu na wysokość liczby ofiar ataku dżumy w Europie w połowie XIV w.

Rezultaty nowszych badań nad gospodarką rolną Europy w I. połowie XIV w. nie potwierdzają jednoznacznie poglądu o jej zapaści. Widać oczywiście zmiany, jakie wystąpiły w zakresie tempa dotychczasowego rozwoju tego sektora w porównaniu z poprzednim stuleciem. Z drugiej jednak strony zauważyć możemy kontynuację procesów transformacji ówczesnego rolnictwa (w odniesieniu do poszczególnych regionów kontynentu oraz w obrębie pojedynczych krajów – a dobrym przykładem w tym zakresie jest Anglia), na co nie miały wpływ wywarły także wydarzenia z lat 1315–1322. Ponadto możemy zaobserwować znaczne zróżnicowanie w skali i charakterze przemian w odniesieniu do poszczególnych regionów kontynentu, a także w obrębie samych krajów, jak w przypadku wspomnianej Anglii. Mimo negatywnych zjawisk, jakie wystąpiły w Europie w okresie przed epidemią czarnej śmierci, możemy stwierdzić, że ówczesne rolnictwo znalazło się w fazie stagnacji, a nie kryzysu. O ile wielki głód był szokiem, o tyle katastrofą okazał się wybuch pandemii dżumy w 1347 r., a także coraz bardziej dające o sobie znać oznaki ochłodzenia klimatu¹⁶³ (od 2. połowy XIV w.), związane z nadejściem LIA.

Climate changes or anomalies in Europe before the outbreak of Black Death (1347–1353)? The Great Famine and epizootic, and the condition of European economy in the first half of 14th century

The topic of this article is climate impact on agricultural economy in Europe in the first half of the 14th century (before the Black Death). The author, basing on the recent research (paleoclimatology, glaciology, hydroclimatology) demonstrated that during that period we had to do with symptoms of climate anomalies but not climate change. Uniqueness of that period was associated with cumulating a number of negative phenomena such as crop failure in 1315–1317 (*The Great Famine*) and 1338–1339 as well as epizootic (1319–1321). Shortage of food rations influenced the health condition of the generation born in that period. After the shock which afflicted agricultural economy in years 1315–1322, we can see a slow but clear tendency for economic growth in the second quarter of 14th century. Stability of climate was an important asset, which had

Famine..., op. cit., s. 185–187; B.M.S. Campbell, 2010, *Nature as historical protagonist...*, op. cit., s. 297, wykres 9, obrazujący wystąpienie tendencji spadkowej ówczesnej populacji na przełomie XIII/XIV w.

163 B.M.S. Campbell, 2010, *Nature as historical protagonist...*, op. cit., s. 302, wykres 13(A). Dane sporządzono na podstawie analiz fizykochemicznych rdzenia lodowego z terenu Grenlandii (GISP2).

impact on improvement in the sector of plant crops, mainly in the cereal sector (wheat, rye, barley). The growth of effectiveness in the cereal sector was caused largely by transformations in technology (better tools, plough and horse harness, better agricultural implements) so that work output had increased. In various parts of Europe, for example in south-east England (Essex, Sussex, Norfolk), in Italy or in Flanders, Low Countries many towns contributed to development of surrounding farms or manors through stimulation of intensive development of plant supplies such as crops, hop, flax, hemp, as well as milk, animal skins and wool. In England, Flanders and Low Countries we can observe that village sector participation increased in many nonagrarian undertakings as transport, brick making, pottery, weaving and exploitation of natural resources such as peat. In Europe until the Black Death outbreak we can observe continual transformation processes in the agricultural sector, which started in 12th–13th centuries.

We can notice that in that period activity in seaway increased, not only in the Mediterranean basin (mainly between Italy, Byzantium, Egypt and Near East) but also on the water around the Iberian Peninsula and in the direction of the North-West Europe. Among negative tendencies which did not stop in European economy in the first half of 14th century we can enumerate a decline in the population, disturbances in commerce between Europe and Asia, caused by destabilization of Mongol rule in China in the thirties and forties of 14th century, as well as outbreak of Anglo-French War (*Hundred Years' War*). In spite of negative phenomena which happened before the outbreak of the Black Death we can state that contemporaneous agricultural economy in Europe was not characterized by crisis but stagnation. However, clear indications of climate change connected with Little Ice Age did not occur until the second half of 14th century.