

ROCZNIK BABIOGÓRSKI 2014, tom 15
Kraków – Zawoja 2014, s. 83–96

Paweł Franczak

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i hydrologiczne na obszarze Podbabiogórza i Żywiecczyzny w okresie od XVI do pierwszej dekady XXI wieku

Extrémne meteorologické a hydrologické udalosti v Podbabohorskej oblasti a v regióne Živca v období od 16. storočia do prvého desaťročia 21. storočia

Extreme meteorological and hydrological phenomena that occurred in the area of Babia Góra and the region of Żywiec during the period from the 16th century to the first decade of the 21st century

W niniejszym opracowaniu omówiono ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i hydrologiczne, jakie wystąpiły na Podbabiogórzu i Żywiecczyźnie w okresie od XVI w. do 1. dekady XXI w. Dokonano charakterystyki tych zdarzeń oraz oceniono ich czasowe zróżnicowanie. Zwrócono również uwagę na wyrządzone przez nie straty materialne oraz na ich oddziaływanie na ówczesnych mieszkańców tych ziem. W opracowaniu przedstawiono takie zjawiska ekstremalne, jak: gradobicia, wichury, powodzie, susze, długie i mroźne oraz ciepłe zimy. W celu zobrazowania rozmiarów ówczesnych zdarzeń dokonano przeliczenia miar staropolskich na miary obecnie używane.

V tejto práci sú opísané extrémne meteorologické a hydrologické udalosti, ktoré boli zaznamenané v regióne pod Babou horou a Živca v období od 16. storočia do prvého desaťročia 21. storočia. Opísané je charakter jednotlivých udalostí, ako aj ich vzájomné odlišnosti. Pozornosť bola venovaná aj materiálным škodám, ktoré spôsobili, ako aj ich vplyvu na vtedajších obyvateľov týchto regiónov. V práci sú predstavené extrémne udalosti ako krupobitá, víchrice, povodne, suchá, dlhé a mrazivé, ako aj teplé zimy. Aby bol rozsah podaný názornejšie, všetky namerané hodnoty boli z vtedajších, staropolských jednotiek prepočítané na aktuálne používané štandardné jednotky.

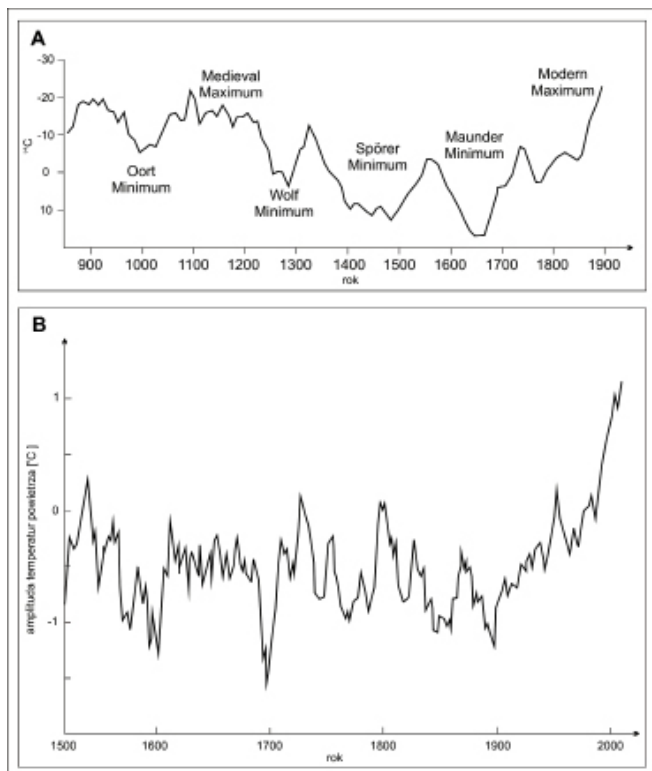
This study discusses extreme meteorological and hydrological phenomena that occurred in the area of Babia Góra and the region of Żywiec during the period from the 16th century to the first decade of the 21st century. It presents a characterization of these events and an assessment of their diversity through time. The author also noticed material losses caused by such occurrences and their impact on residents of these lands. The study presents such extreme phenomena as hailstorms, gales, floods, droughts, long and frosty winters, as well as warm winters. For the purpose of depicting the scale of events of that time, measures of the Old Poland were converted into measures currently in use.

Słowa kluczowe: hydrologia, Karpaty, klęski elementarne, meteorologia, zjawiska ekstremalne

Kľúčové slová: extrémne udalosti, hydrologia, Karpaty, meteorológia, prírodné katastrofy

Keywords: the Carpathian Mountains, extreme phenomena, hydrology, meteorology, natural disaster

Polska leży w strefie klimatu umiarkowanego, przejściowego oraz zmiennego i w związku z tym, poprzez swobodne przemieszczanie się przez jej obszar różnych układów atmosferycznych, na jej obszarze dochodzi do częstych zmian pogody. Ponadto obszar Podbabiogórza i Żywiecczyzny, leżący w dużej mierze na terenach górzystych, bardziej narażony jest na częstsze i bardziej ekstremalne zmiany pogody, które zachodzą w trakcie długofalowego przekształcania się klimatu.



Zmienność warunków meteorologicznych na przestrzeni wieków (opracowanie własne na podstawie http://www.pl.wikipedia.org/wiki/Ma%C5%82a_epoka_lodowa)

Na przestrzeni milionów lat klimat Ziemi ulegał drastycznym zmianom, jego wyraźne przekształcenia zachodziły także na przestrzeni ostatnich kilkuset lat. W średniowieczu wystąpiła trzecia fala znacznego ocieplenia klimatu (800–1300 n.e.), która zaszła od ostatniego zlodowacenia¹. W tym czasie w związku z kilkustopniowym ociepleniem klimatu nastąpił znaczny rozwój rolnictwa, a ludność zasiedlała nowe terytoria, położone coraz dalej ku północnym szerokościom geograficznym. Po średniowiecznym optimum klimatycznym nastąpiło ochłodzenie klimatu

i rozpoczęła się tzw. mała epoka lodowa, trwająca przez kolejne kilka stuleci. Z tego okresu pochodzą pierwsze zapiski o sytuacji meteorologicznej panującej na obszarze Podbabiogórza i Żywiecczyzny; jednak nie określono jednoznacznie granic czasowych występowania tego okresu. Pod względem glaciologicznym uznawane jest, że trwał on od ok. 1300 do 1850 r., gdy lodowce górskie miały znacznie większy zasięg niż przed i po tym okresie. Natomiast według kryteriów klimatologicznych miał on się rozpocząć ok. roku 1570 i zakończyć w 1900 r. W trakcie trwania małej epoki lodowej średnia temperatura powietrza miała być niższa o ok. 1°C niż w XX w. Jednakże i w tym czasie obserwowane były okresy cieplejsze i chłodniejsze, podczas których lodowce górskie osiągały największe rozmiary.

Pierwszy okres (1400–1570), związany z najniższą aktywnością Słońca, zwany minimum Spörera, przypada na okres pierwszych zapisków kronikarskich dotyczących sytuacji meteoro-

¹ Poprzednie dwa okresy ocieplenia klimatu miały miejsce podczas epoki brązu (od 3400 do 1000–700 r. p.n.e.) oraz w okresie rzymskim (od 300 r. p.n.e. do 300 r. n.e.).

logicznej i hydrologicznej analizowanego obszaru. Następnie wystąpił kilkudziesięcioletni okres nieznacznego ocieplenia, po czym nastąpiło największe oziębienie klimatu podczas małej epoki lodowej, zwane minimum Manderera (1646–1717). Ostatni okres ochłodzenia klimatu wystąpił w latach ok. 1790–1830 (minimum Daltona). Znaczne ochłodzenie klimatu trwało jeszcze przez kilkadziesiąt lat, a następnie od 2. poł. XIX w. rozpoczęło się stopniowe ocieplenie klimatu, trwające aż do dzisiaj².

Występowanie dłuższego okresu z określoną tendencją zmian klimatu nie oznacza, że w krótkich odstępach czasu nie występowały lata ze znacznie odmiennymi cechami. Potwierdza to chociażby analiza przebiegu sytuacji meteorologicznych i hydrologicznych w okresie ostatnich lat. W tym czasie wystąpiło wiele odmiennych, ekstremalnych zdarzeń klimatycznych i meteorologicznych, na przykład w 2010 r. uformowały się trzy fale wezbraniowe, które stanowiły duże zagrożenie powodziowe w dolinie Skawy i przybrały katastrofalne rozmiary³. Natomiast od następnego roku rozpoczął się okres bardzo suchy, w trakcie którego roczne sumy opadów były o wiele niższe od średnich wieloletnich. W tym suchym okresie, na przełomie stycznia i lutego 2012 r., wystąpiła ostra zima z temperaturami minimalnymi dochodzącymi do -40°C , oraz fala upałów, podczas której na przełomie lipca i sierpnia 2013 r. maksymalne temperatury powietrza dochodziły do 37°C . Ponadto w sierpniu 2011 r. na Podbabiogórzu wystąpiła silna burza, podczas której miało miejsce silne gradobicie z gradem wielkości kurzych jaj. W tym krótkim okresie (w grudniu 2013 r.) miało miejsce halny, który spowodował utworzenie rozległych wiatrołomów i wiatrowałów.

Długie i mroźne zimy

Na przestrzeni ostatnich kilku wieków ostre zimy występowały bardzo często. Świadczy o tym m.in. fakt, iż w XVI–XVII w. niemal co kilka lat dochodziło do znacznego zamarzania Bałtyku, w wyniku czego przez skute lodem morze poprowadzono szlaki handlowe⁴.

Dla ludności zamieszkującej Podbabiogórze takie zimy odgrywały niezwykle ważną rolę – od ich przebiegu niejednokrotnie zależało życie mieszkańców wsi w trakcie całego roku. W przypadku mroźnych i przedłużających się zim, zwłaszcza w ich końcowych etapach trwania, wśród ludności panował głód. Na górskim obszarze Podbabiogórza dochodziło do zamarzania wody w studniach oraz w rzekach, co często powodowało unieruchomienie młynów. O jednej z takich mroźnych zim zawarł informacje w *Chronografii albo Dziejopisie żywieckim*, wójt żywiecki Andrzej Komoniecki (1658–1729)⁵. Zapisał on, iż od początku 1709 r. występowały bardzo ostre mrozy, w czasie gdy grunt nie był jeszcze pokryty grubą pokrywą śnieżną. Spowodowało to zamarzanie wody w studniach i rzekach do tego stopnia, że ludność zmuszona była do rąbania lodu w celu uruchomienia młynów. Z końcem stycznia tego roku wystąpiły intensywne opady śniegu, które dodatkowo utrudniły życie mieszkańcom. Natomiast 15 lutego nastąpiła gwałtowna odwilż, która spowodowała wezbranie wody, znoszącej kry lodowe w dół rzek, po czym ponownie na wiele dni wystąpiły mrozy. Zima ta była tak ciężka, iż

² H. Holzhauser, M. Magny, H.J. Zumbühl, *Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years*, "Holocene" 2005, Vol. 15(6), s. 789–801.

³ P. Franczak, *Zagrożenie powodziowe w zlewni górnej Skawy*, Kraków 2013, praca magisterska, IGI GP UJ, s. 74–77.

⁴ W. Pastuszka, *Karczmy na Bałtyku* [on-line], <http://www.doskonaleszare.blox.pl/2012/03/Karczmy-na-Baltyku.html> [dostęp: 24.04.2014].

⁵ A. Komoniecki, *Chronografia albo Dziejopis żywiecki [w którym roczne dzieje spraw przeszłych, starodawnych miasta Żywca i pobliskich jego miejsc znajdują się...]*, wyd. Stanisław Grodziski i Irena Dwornicka w ramach Pracowni Wydawnictw Źródłowych Instytutu Historyczno-Prawnego Uniwersytetu Jagiellońskiego, Żywiec 1987.

[...] ludziom uprzykrzona, że pta[c]two, zwierze i ludzie wiele po różnych stronach pomroziła, nawet drzewa od zimy tęgiej poschły i zboża wysuszyła⁶.

Jeszcze trudniejsza dla bytu ludności była zima roku 1716. Silne mrozy rozpoczęły się wówczas już w okresie adwentu w 1715 r. i trwały przez cały styczeń następnego roku, czyniąc znaczne trudności w życiu mieszkańców. Spowodowany przez silne mrozy niedostatek wody wpłynął m.in. na uschnięcie wielkiej liczby drzew w sadach i lasach. Na dodatek w połowie marca spadła duża ilość śniegu, co jeszcze bardziej utrudniło prawidłowe funkcjonowanie ludności. Andrzej Komoniecki tak opisywał tę zimę:

[...] od dnia 13 marca śnieg i zima nieznośna była, że śniegi wielkie spadły, nie mogąc ludzie do lasa i nigdzie jeździć i na było głodne bardzo było i twardo o potrawę, a trwało to aż do świętego Wojciecha [23 kwietnia] i dalej, bo jeszcze zimno było i mrozy panowały i trawa nie rosła, tylko było serecznikiem i bucznikiem, gdyby go można dostać, żywiono, dla śniegów w lasach i po drogach wszędzie, nie dostania, którą bardzo drogo kupowano, jeszcze [z]za Kęt i Wadowic wożono. I zima długa była, że po tym do orania robotnika nie można dostać, że bydło słabe było i jeżeli kto chciał zrobić, po złotych 3 na dzień przy strawie musiał płacić. Dlaczego mało ludzie posiadali zbóż jarych i śniegi aż w maju między górami zaledwo zwały i sady w czerwcu przed świętym Janem [24 czerwca] dopiero kwiknęły, i to wszystko spadło, i rok zbytnio bardzo późny i mokry był. Szczęśliwy dzień, co był pogodny, [...] co to znaczyło głodny rok i nieurodzajny⁷.

Podobna zima wystąpiła w 1726 r., gdy z powodu długo utrzymujących się mrozów pozdychało wiele sztuk zwierząt hodowlanych⁸. Natomiast w roku 1836 zima była znacznie łagodniejsza, a w maju nastąpiło odwrócenie sytuacji meteorologicznej i wystąpiły wówczas silne mrozy, powodując wysokie straty w rolnictwie⁹.

Wiele ciężkich zim występowało również w XX w. Na przełomie 1928/1929 r. zima zaznażyła się jako najmroźniejsza w historii prowadzonych pomiarów. W lutym 1929 r. Polska znalazła się pod wpływem oddziaływania wyżu syberyjskiego i pozostawała w jego zasięgu przez miesiąc. Występowała wówczas bezchmurna pogoda i zalegała pokrywa śnieżna, której grubość na obszarze górskich miejscowości dochodziła do 1 m. Taki splot czynników powodował przyspieszenie odpływu ciepłego powietrza i występowanie ostrych mrozów, które w okolicy 10 lutego występowały w wielu regionach kraju. Podczas ich trwania temperatury minimalne wynosiły ok. -40°C, zaś średnie temperatury miesięczne oscylowały w granicach -13°C do -16°C. Na oficjalnych stacjach pomiarowych najniższą temperaturę odnotowano wówczas w Olecku (na ówczesnej stacji niemieckiej)¹⁰, gdzie temperatura powietrza spadła do -43°C¹¹. Jednakże nieoficjalne rekordy zimna (odnotowane na prywatnych termometrach, niewchodzących w państwowy system monitoringu) były jeszcze większe i występowały one głównie w najbliższym sąsiedztwie Babiej Góry (1725 m n.p.m.). W Jabłonce odnotowano wówczas -45°C, w Ponicach k. Rabki temperatura powietrza spadła do -46°C, a w samej Rabce według relacji prasowych miano odnotować -45°C¹². Najzimniej jednak było w nieco oddalonej Kąclowej k. Grybowa, gdzie temperatura powietrza miała spaść nawet do -48°C¹³. Wartość ta jest o 7°C niższa od oficjalnie podawanego rekordu

⁶ A. Komoniecki, *Chronografia albo dziejopis żywiecki* [wyd. 3], Żywiec 2005, s. 331.

⁷ Tamże, s. 479-481.

⁸ Tamże, s. 556.

⁹ J. Szewczuk, *Kronika klęsk elementarnych w Galicji w latach 1772-1848*, Lwów 1939, s. 112.

¹⁰ Olecko – miasto we wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego, w powiecie oleckim, będąca stolicą „Mazur Garbanych”. Dawniej nazywana Margrabową, a od 1928 r. Treuburg.

¹¹ R. Gumiński, *Zima roku 1928/1929 w Polsce*, „Przegląd Geofizyczny” 1931, t. 11, s. 119-127.

¹² *Szyny pękają masowo na kolejach Małopolski Wschodniej*, „Ilustrowany Kurier Codzienny” 1929, nr 44 (14 II), s. 4.

¹³ *A może już na przełomie mrozu?*, „Ilustrowany Kurier Codzienny” 1929, nr 53 (23 II), s. 5.

zimna w Polsce, jaki w styczniu 1940 r. miała zostać odnotowany w Siedlcach. Pomiarów tych dokonywano bowiem za pomocą termometrów okiennych, jednak w Czarnym Dunajcu za pomocą prawidłowych instrumentów pomiarowych, mieszczących się przy miejscowej szkole, odnotowano -42°C (stacja ta jednak nie wchodziła w skład sieci Państwowego Instytutu Meteorologicznego)¹⁴.

Kolejna ciężka zima odnotowana została w Beskidach w 1963 r., gdy w lutym występowały rekordowo niskie temperatury powietrza oraz intensywne opady śniegu. 28 lutego w Jabłonce temperatura powietrza spadła do $-37,6^{\circ}\text{C}$ (wartość ta uważana jest za ósmą z najniższych oficjalnych wartości temperatury powietrza, odnotowanych w Polsce od początku prowadzenia systematycznego monitoringu od końca XVIII w.)¹⁵. Natomiast na przełomie 1978/1979 wystąpiła jedna z najśnieźniejszych zim, w trakcie której silnie wiejący wiatr tworzył kilkometrowej wysokości zaspy¹⁶. Ponadto do grona ciężkich zim należy zaliczyć zimę 1986/1987 czy też niezwykle śnieżną zimę 2009/2010, podczas której grubość pokrywy śnieżnej na części przysiółków w Zawoi znacznie przekraczała 1 m. Na przełomie stycznia i lutego 2012 r. wystąpiła kolejna fala ciężkich mrozów, podczas których temperatura minimalna w Jabłonce spadła do -36°C , natomiast w Podwilku nieoficjalnie odnotowano nawet -42°C ¹⁷.

Ciepłe zimy

Niewiele rzadziej od śnieżnych i mroźnych zim występowały zimy bardzo ciepłe, które niemal zupełnie pozbawione były opadów śniegu. Sprzyjające warunki atmosferyczne od razu wykorzystywane były przez ludność, która przy dobrej aurze znacznie przyspieszała rozpoczęcie prac polowych. Taka ciepła zima wystąpiła m.in. w 1580 r., o czym informował wspomniany A. Komoniecki, pisząc w kronice żywieckiej:

Tegoż roku suchość wielka była przez całą jesień i zimę, czemu się dziwowano. [Natomiast pod rokiem 1584 zapisał:] Także miesiąca lutego orali, siali jak w lecie, gdyż zima ciepła była bez śniegów, i mrozów nie było¹⁸.

Ciepła zima powtórzyła się również następnego roku¹⁹.

Zdarzały się jednak także zimy bardzo zmienne, na przykład ta, z 1604 r. Początkowo była bardzo ciepła, w związku z czym nieprzerwanie aż do początku lutego pasiono bydło na polach. Jednak w drugiej jej połowie musiała nastąpić gwałtowna zmiana warunków meteorologicznych, ponieważ kronikarz informuje, iż:

[...] na wiosnę wystąpił niedostatek potraw i słomy, w wyniku czego bydła i koni wiele pozdychało i stodoły odzierali, a bydłu sieczkę rzeźali²⁰.

Podobnie kształtowała się pogoda w roku 1702 – druga połowa grudnia poprzedniego roku była bardzo chłodna, a ludność obawiała się, że zwierzęta hodowlane nie przetrwają zimy. Jednak

¹⁴ J. Michalczewski, *Długotrwałe zastoiska mrozowe Kotliny Podhalańskiej*, „Acta Geographica Lodziensia” 1962, t. 13, s. 27–70.

¹⁵ A. Jackowski, *Encyklopedia szkolna. Geografia*, Kraków 2006.

¹⁶ *Kto nie widział, nie uwierzy, czyli zimy stulecia w PRL-u*, „Gazeta Krakowska” [on-line], http://www.gazetakrakowska.pl/artukul/356592,kto-nie-widzial-nie-uwierzy-czyli-zimy-stulecia-w-prlu_id,t.html [dostęp: 20.04.2014].

¹⁷ *Czytelnicy Podhale24: tej nocy były rekordowe mrozy. -42 st. C. w Podwilku?* [on-line], http://www.podhale24.pl/aktualnosci/artukul/17969/Czytelnicy_Podhale24_tej_nocy_byly_rekordowe_mrozy_42_st_C_w_Podwilku.html [dostęp: 26.04.2014].

¹⁸ A. Komoniecki, *Chronografia...*, [wyd. 3], s. 97.

¹⁹ Tamże, s. 99.

²⁰ Tamże, s. 111.

już na początku stycznia zmienił się układ frontów i miały miejsce bardzo ciepłe dni. Temperatura powietrza w styczniu i lutym była na tyle wysoka, że rośliny zaczęły kwitnąć, a ludzie zaczęli orać w polu oraz paść bydło. Jednak w marcu ponownie powróciła zima i utrzymywała się aż do końca kwietnia²¹. Taki ciepły początek zimy, po którym następował nawrót chłódów, powtórzył się w 1707 r.²² oraz w 1727 r.²³

Kolejne ciepłe zimy odnotowano w latach: 1781, 1807, 1817²⁴, 1822, 1835²⁵, 1873 czy 1877²⁶, a bardzo ciepłe odnotowano również w 2. poł. XX w. Jedne z najcieplejszych wystąpiły w latach 1988/1989 oraz 1889/1990, gdy w wyniku dodatniej oscylacji NOA²⁷, miał miejsce napływ nad Karpaty ciepłych mas powietrza z zachodu. Średnia temperatura powietrza wynosiła wówczas w ciągu dnia od 10 do 15°C, w lutym pojawiły się pierwsze kwiaty, a z początkiem marca rozwinęły się liście na drzewach. Podobnie ciepłe zimy powtórzyły się w latach 2006/2007 oraz 2007/2008²⁸. Z łagodną zimą spotkaliśmy się również na przełomie 2013/2014, gdy na Podbabiogórze i Żywiecczyźnie śnieg zalegał jedynie przez kilka tygodni. Była ona cieplejsza od średniej temperatury zim z okresu 1971–2000 o ok. 2°C, a śnieg przez dłuższy czas zalegał jedynie w szczytowych partiach Babiej Góry²⁹.

Gradobicia

Kolejnym zjawiskiem meteorologicznym, powodującym duże straty materialne, a niekiedy mogącym doprowadzić nawet do śmierci ludzi oraz zwierząt, są gradobicia. Zjawisko to, zazwyczaj występujące w ciągu roku kilkukrotnie, w przypadku sprzyjających warunków może osiągnąć niezwykle duże rozmiary.

Gradziny zaczynają się tworzyć podczas silnych burz z wirujących kropeł wody, powstają wewnątrz chmur wokół tzw. jąder kondensacji (cząstek pyłku, na którym mogą się osadzić). W trakcie wypiętrzania się chmur znajdujące się w nich krople wody zaczynają się silnie wychładzać i na wysokości ok. 10 km, gdzie panuje temperatura ok. –50°C, zaczynają zamarzać, przekształcając się w bryłki lodu. Pozostając przez długi czas wewnątrz chmury, podlegają stopniowemu wzrostowi, aż do chwili, gdy staną się zbyt ciężkie. Zazwyczaj zaczynają spadać, gdy osiągną średnicę kilku milimetrów, jednak przy występowaniu odpowiednio mocno chwiejnej atmosfery mogą osiągnąć znacznie większe rozmiary³⁰.

Na obszarze Podbabiogórze i Żywiecczyzny niejednokrotnie dochodziło do wystąpienia gradobić, które spowodowały duże straty. W zapiskach historycznych zachowało się kilka relacji; na przykład częste występowanie tego zjawiska miało m.in. miejsce w roku 1574, w trakcie którego wielokrotnie dochodziło do formowania się burz, podczas których występowały gradobicia

²¹ Tamże, s. 281.

²² Tamże, s. 310.

²³ Tamże, s. 561.

²⁴ J. Szewczuk, *Kronika kłesk...*, s. 67.

²⁵ Tamże, s. 108.







²⁶ A. Komonicki, *Chronografia...*, [wyd. 3], s. 651.

²⁷ Oscylacja Północnoatlantycka [NAO – North Atlantic Oscillation] – zjawisko meteorologiczne występujące na północnej półkuli, które związane z globalną cyrkulacją powietrza i wody oceanicznej powoduje lokalne zmiany klimatyczne. Podczas dodatniej fazy NAO dochodzi do występowania ciepłych i wilgotnych zim w Europie.

²⁸ *Najcieplejsze okresy zimowe od 1950 r.* [on-line], <http://www.krolowa-superstar.blog.pl/2013/11/20/najcieplejsze-okresy-zimowe-od-1950-r/> [dostęp: 25.04.2014].

²⁹ *Zima w Polsce była bardzo ciepła i sucha* [on-line], <http://www.krolowa-superstar.blog.pl/2014/03/19/zima-w-polsce-byla-bardzo-ciepła-i-sucha/> [dostęp: 25.04.2014].

³⁰ S. Dunlop, *Jak prognozować pogodę*, Warszawa 2008, s. 78–79.

POCZĄTKOWE		DOJRZAŁOŚCI		ROZPADU	
					
Tworzenie się chmury burzowej (to słabej burzowej lub burzowej przedurazowej). Silne prądy wstępujące. Początek emisji prądów w kierunku burzowej.	Silne prądy wstępujące. Silne wydostanie się prądów burzowej. Wzrost różnicy potencjałów w obszarze chmury. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących.	Aktywne wydostanie emisji prądów wstępujących. Wzrost różnicy potencjałów. Wzrost emisji prądów wstępujących. Silne zdołanie cząstek w kierunku i wysokiej koncentracji gruntu.	Maksymalny rozwój pionowej chmury burzowej. Początek pojawiania się wyładowań doziemnych. Wzrost emisji prądów wstępujących. Silne zdołanie cząstek w kierunku i wysokiej koncentracji gruntu.	Kumulacja wyładowań doziemnych. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących.	Rozkład wyładowań wewnątrz chmury. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących. Wzrost emisji prądów wstępujących.

Etapy rozwoju chmur burzowych (opracowanie własne na podstawie <http://www.mojapogoda.com/leksykon-meteorologiczny/burze.html>)

wyrządzające duże straty materialne³¹. O pojedynczej burzy, w trakcie której miały się uformować ogromnych rozmiarów gradziny, informuje w *Chronografii...* A. Komoniecki – pod datą 24 czerwca 1712 r. wójt zapisał, że w dniu św. Jana Chrzciciela wystąpiło gradobicie, podczas którego na znacznym obszarze spadł grad wielkości kurzych jaj, który wyrządził rozległe szkody na obszarze od Żywiecczyny aż po Orawę. Podczas trwania burzy wystąpiły jednak miejsca, w których rozmiary gradzin osiągnęły znacznie większe rozmiary. Jak informuje autor kroniki, „[...] blisko Sopotnie [dzisiaj Sopotnia Mała lub Sopotnia Wielka] wielkie sztuki lodu jak kamień młyński w jedno miejsce upadł”. Bryła lodu, która wówczas spadła, miała być na tyle duża, że wytapiała się przez aż trzy dni. Wójt informuje również, że podczas trwającej wówczas burzy grad „[...] krowom skórę aż do krwi [krwi] poprzebijał”³².

Rozmiary występujących w 1712 r. gradzin wydają się być niezwykle duże, jednak o jeszcze bardziej „efektywnym” gradobicu, jakie wystąpiło w okolicy Babiej Góry, informował Stanisław Staszic (1755–1826). Ten niezwykle uzdolniony uczonego polskiego oświecenia, który był geografem, geologiem, pisarzem politycznym oraz księdzem, 1 sierpnia 1805 r. wchodził na Babią Górę. Podczas powrotu przez Orawę, docierając w godzinach popołudniowych do Spytkowic, zaobserwował niezwykle zjawisko meteorologiczne. Jak opisywał:

[...] zaczęła się ukazywać chmura od zachodu, ciemna, czarna, wydobywała się coraz wyżej [...] Wiatr był od zachodu, chmura ta żadnych nie ukazywała błyskawic, ani słychać było grzmotów. [...] O godzinie ósmej wieczór, od wschodu na górach Poręba, lunie, wznosiła się chmura szarobiała. Wnet zerwał się wiatr gwałtowny, i zdawał się pędzić ową chmurę szarobiałą, naprzeciw czarnej chmurze ku zachodowi nad Żywieckimi gorami. W chmurze białej również nie widać było błyskawic, ani słychać grzmotów. Ale im bliżej nadchodziła, tym gwałtowniejszy zrywał się wicher [...] W samej zaś chmurze widać było straszne przewalanie się, to ciemnych, to jasnych bałwanów, a szum i huk słychać z niej było niezmierny. [...] Widać było oczywiście, jak owe dwie chmury z wielką szybkością, zaczęły z dwóch przeciwnych stron ciągnąć ku sobie. W krotce zbiły się, i nagle zniżyły ku ziemi, w tej dolinie, gdzie się wszechyna Raba. [...] Po zetknięciu się tych dwóch chmur, wstrzeliły się

³¹ A. Komoniecki, *Chronografia...*, [wyd. 3], s. 91.

³² Tamże, s. 373.

nagle i nieustanne błyskawice, grzmoty i piorunów bicia. W pięciu wsiach naokoło piorun zapalił w jednych gumna, w drugich chałupy a w tym samym momencie zaczął lecieć grad, powszechnie na wielkość kurzego jaja, lecz między nim, spadały różnego kształtu sztuki lody. Te padały najgęściej między wsią Spitkowice [Spytkowice] i Rokicin. Przy Spitkowicach spadła z powietrza sztuka lodu, która półtory stopy w długości, a stopę i trzy cale w szerokości i tyleż na [g]rubość miała. Ja w cztery godziny po jej [jej] spadnięciu widziałem ją. To jeszcze 52 funtów ważyła. Była bardzo gładka i jasna (translucide). Grad po tej całej okolicy na półtory mili w szerz wszystkie zboża wybił³³.

Uczony przez następnych kilka dni po ustaniu burzy prowadził szczegółowe badania za pomocą specjalistycznych urządzeń w celu ustalenia przyczyn uformowania się silnej burzy i powstania tak dużych gradzin. W wyniku przeprowadzonych analiz wynikało, że największa gradzina ważyła aż 52 funty³⁴, czyli stosując przelicznik według miar staropolskich, jej waga dochodziła do 21,03 kg³⁵. Wartość ta wydaje się niewyobrażalnie duża czy wręcz niemożliwa. Najprawdopodobniej, jeśli pomiary Staszica były poprawne, była to bryła lodowa zmrożona z kilku mniejszych gradzin. Takie wielkie bryły były już bowiem odnotowywane w wielu regionach świata, na przykład 3 października 2010 r. w okolicy miejscowości Lanja w indyjskim stanie Maharasztra po gwałtownej burzy mieszkańcy znaleźli bryły lodu o średnicy ok. 60 cm, a największa z nich miała w obwodzie aż 156 cm i ważyła ok. 50 kg. W Polsce natomiast na obszarze Lubelszczyzny w lipcu 1931 r. wystąpiło gradobicie, podczas którego pojedyncze gradziny mierzyły ok. 20 cm średnicy i ważyły ok. 1 kg, a tuż za dzisiejszymi granicami Polski w okolicy Brzeżnicy (dzisiejsza Ukraina) spadły wówczas gradziny mierzące do 30 cm średnicy i ważące 2 kg³⁶.

Kończąc przegląd zdarzeń pogodowych związanych z występowaniem gradobic, warto przyjrzeć się wydarzeniom z 5 sierpnia 1823 r., gdy wystąpiła burza, która znaczną siłą osiągnęła nad środkowym odcinkiem doliny Skawy. W czasie przemieszczania się centrum burzy nad Zembrzycami wystąpiło silne gradobicie, w trakcie którego piorun uderzył w wieżę kościoła parafialnego pw. Jana Chrzciciela. W dzwonnicy kościelnej ukrywało się wówczas przed deszczem 15 włościan, spośród których w wyniku uderzenia pioruna zginęło trzech, a pozostali zostali ranni³⁷.

Wichury

Od października do marca trwa w Polsce okres występowania gwałtownych wichur, które bardzo często nawiedzają także beskidzkie miejscowości. W tym okresie roku nad północnym Atlantykiem tworzą się głębokie niż atmosferyczne, które następnie przemieszczając się ku wschodowi, napotykają na stacjonujące nad środkowo-wschodnią Europą wyż. Wówczas dochodzi do spotkania tych odmiennych ośrodków atmosferycznych, a w konsekwencji podczas wystąpienia na tak niewielkim obszarze dużych różnic ciśnień kształtują się bardzo silne wiatry, powodujące często duże straty materialne³⁸.

Na przestrzeni wieków w literaturze i rękopisach pojawiały się często informacje o występowaniu tego typu kłesk elementarnych³⁹. Bardzo często przyczyniały się one do powstawania

³³ S. Staszic, *O ziemiorodztwie Karpatow i innych gor i rownin Polski*, Warszawa 1815, s. 83–85.

³⁴ Tamże, s. 54.

³⁵ 1 funt = 2 grzywny = 0,4052 kg.

³⁶ *W Polsce spadł grad wielkości piłki nożnej* [on-line], <http://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/112835,w-polsce-spadl-grad-wielkosci-pilki-noznej> [dostęp: 15.04.2014].

³⁷ J. Szewczuk, *Kronika kłesk...*, s. 76.

³⁸ A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Poznań 2006.

³⁹ Kłeski elementarne – są to kłeski żywiołowe, które od wieków towarzyszyły człowiekowi, a które na tyle silnie utkwily w jego świadomości, iż rozpoczynają hymn *Święty Boże* słowami „Od powietrza, głodu, ognia i wojny...”.

wielkich zniszczeń w beskidzkich lasach. Taka wichura wystąpiła m.in. w roku 1613, w wyniku której powstały rozległe wiatrołomy i wiatrowały, natomiast z licznych budynków mieszkalnych i gospodarczych pozrywane zostały dachy⁴⁰. Z kolei, w 1677 r., silny halny wystąpił w dość nietypowym dla siebie okresie, ponieważ miał on miejsce 3 maja. Powstały wówczas rozległe wiatrowały, jednak na szczęście dla ludności nie odnotowano znacznych strat w zabudowaniach gospodarczych⁴¹. Čwierć wieku później, 3 stycznia 1703 r., wystąpił kolejny gwałtowny wichur, który ponownie wyrządził wiele zniszczeń w lasach, jednak tym razem zniszczenia nie ominęły już zabudowań mieszkalnych. Dopelnieniem klęski mieszkańców była grudniowa wichura, która poczyniła jeszcze większe zniszczenia na obszarze całych Karpat i objęła swym zasięgiem nawet ich przedpole. Jej siła była na tyle duża, że w Krakowie, na Wawelu, pod wpływem wiatru spadł dach z wieży zegarowej⁴². Na początku tego samego stulecia niszczyielski halny wystąpił jeszcze w lutym 1715 r.⁴³

Co ciekawe, kroniki nie podają informacji na temat silnych wichur i wyrządzonych przez nie strat materialnych z 2. poł. XVIII w. i całego wieku XIX. Być może wichury osiągały wtedy nieco mniejsze rozmiary i dlatego nie zachowały się o nich informacje w zapiskach kronikarskich.

Kolejne informacje na temat wichur pojawiają się dopiero w XX w. W maju 1968 r. wystąpił tzw. halny stulecia, podczas którego powalone zostały ogromne połacie lasu w całych Karpatach. W trakcie występowania największych porywów wiatru jego prędkość na Kasprowym Wierchu (1987 m n.p.m) wyniosła aż 288 km/h (jednak pojawia się również pogląd, iż wiatr wiał nawet z prędkością 310 km/h), natomiast u podnóża Beskidów wiatr osiągał prędkość ok. 170 km/h, a na obszarze Podbabiogórza nawet 200 km/h. Największe straty wyrządził w Tatrach, jednak także w okolicy Babiej Góry powalone zostały liczne połacie lasu⁴⁴.

Na Podbabiogórzu i Żywiecczyźnie największe straty wyrządził natomiast wiatr typu bora, który wiał z północy 19 listopada 2004 r. Wiejący ze średnią prędkością 130 km/h spowodował powstanie rozległych wiatrołomów i wiatrowałów, spośród których najrozleglejsze powstały na południowych stokach pasma Policy. Na stokach Czryńca (1318 m n.p.m.) powstał jeden zwarty obszar bezleśny o powierzchni 260 ha, a łącznie z przylegającymi do niego terenami powalony został wówczas las na powierzchni ok. 500 ha⁴⁵. Kolejny silny halny wystąpił w okresie świąt Bożego Narodzenia 2013 r. Podczas najsilniejszych jego porywów, które występowały w Wigilię oraz Boże Narodzenie, prędkość wiatru dochodziła na obszarze Tatr do 177 km/h. Na obszarze Beskidów nie była dużo mniejsza i znacząco przekraczała 100 km/h. Ze względu na rozkład prędkości maksymalnych ponownie największe straty wyrządził w Tatrach, jednak w przeciwieństwie do 2004 r., tym razem największe bezleśne połacie terenu powstały na północnych jego skłonach. Ponownie znacznie ucierpiały lasy Podbabiogórza i Żywiecczyzny. W samych tylko nadleśnictwach w Jeleśni i Ujsolach powalonych zostało ok. 100 tys. m³ drewna⁴⁶, natomiast w nadleśnictwie Sucha wiatr powalił 15 tys. m³⁴⁷. Bardzo duże straty odnotowano w drzewostanie Babiogórskiego Parku Narodowego. Ucierpiały jednak także liczne zabudowania, z których wiatr

⁴⁰ A. Komonicki, *Chronografia...*, [wyd. 3], s. 128.

⁴¹ Tamże, s. 231.

⁴² Tamże, s. 287–290.

⁴³ Tamże, s. 456.

⁴⁴ P. Franczak, *Wiatrołomy i wiatrowały na obszarze Podbabiogórza*, „Rocznik Babiogórski” 2013, t. 14, s. 80.

⁴⁵ Tamże, s. 83.

⁴⁶ Ł. Gardas, Dros, *Katakliizm w Beskidach: Halny lamał drzewa. Straty są ogromne* [on-line], <http://www.dziennikzachodni.pl/artukul/1076802,katakliizm-w-beskidach-halny-lamal-drzewa-straty-sa-ogromne-zobacz-zdjecia,id,t.html> [dostęp: 15.04.2014].

⁴⁷ K. Woźnica, *Niszczyielskie wiatry* [on-line], http://www.sucha.katowice.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/1M8a/content/niszczyielskie-wiatry#.U1jMMIV_uU [dostęp: 15.04.2014].

zrywał pokrycia dachów. Największe straty wystąpiły w Skawicy, w której m.in. zerwany został dach z budynku sali gimnastycznej.

Powodzie

Jednymi z najpowszechniej kojarzonych z klęskami elementarnymi naturalnych zagrożeń są powodzie, które na badanym obszarze występowały w przeszłości wielokrotnie. W 1520 r. wystąpiła powódź na Skawie, co do której zachowały się szczegółowe dane o terminie jej wystąpienia. W XVI i XVII w. powodzie występowały w zlewni górnej Skawy wielokrotnie, jednak brak o nich szczegółowych informacji. Dokładniejsze dane posiadamy dopiero od XVIII w. Pierwsza z nich, do wystąpienia której przyczyniły się gwałtowne opady deszczu, miała miejsce 14 lipca 1702 r., a w jej wyniku wyrządzonych zostało wiele strat materialnych w bezpośrednim sąsiedztwie koryta Skawy. Natomiast z relacji z przebiegu powodzi roztopowej, która wystąpiła w lutym 1715 r., zachowała się informacja o pierwszej ofierze śmiertelnej, która utonęła, próbując przekroczyć wezbraną Skawę⁴⁸.

Jedne z największych powodzi, o jakich zachowały się informacje, wystąpiły w XIX w. Pierwsza z nich miała miejsce w lipcu 1809 r., gdy w wyniku gwałtownych opadów deszczu wezbrane wody Skawy zalały całe dno doliny na odcinku pomiędzy Makowem a Osielcem. Przybór wód był tak wysoki, że uniemożliwił przemarsz wojsk austriackich podczas wojny z Napoleonem. Wedle informacji kronikarza parafii w Osielcu, wojska austriackie podążające w kierunku Wiednia musiały przejść okrężną drogą (górskim gościńcem przez Żarnówkę i Wieprzec)⁴⁹. Kolejna powódź miała miejsce już w sierpniu 1812 r., powodując ogromne straty gospodarcze, głównie w rolnictwie⁵⁰.

Następnego roku wystąpiła jedna z największych powodzi w historii nie tylko zlewni górnej Skawy, lecz całej Polski. Fala powodziowa uformowała się pod koniec sierpnia 1813 r., a stan kulminacyjny osiągnęła 26 sierpnia, w wyniku wystąpienia długotrwałych, ulewnych opadów deszczu. Jak podawała ówczesna prasa,

[...] lato było dżdżyste a kilka dni przed wezbraniem padał ciągle i nieprzerwanie drobny deszcz, który ani na chwilę nie ustawał. W górach padały deszcze ulewne, a na koniec i przerwanie chmur [„oberwanie chmury”], skąd na ziemię spadła taka masa wody, że jej najobszerniejsze koryta objąć nie mogły⁵¹.

W wyniku tych intensywnych opadów rzeki wezbrały do nieznanych wcześniej rozmiarów, niszcząc liczne zabudowania, drogi, mosty, a także plony. O skali tej powodzi w zlewni górnej Skawy świadczy zapis z kroniki parafialnej w Osielcu:

[...] powódź domy z gruntami brała, dużą karcznię kamienną wzięła i drogę ku Makowu, że ciężko jechać i piechotą iść było; od 100 lat nie pamiętano takiej powodzi⁵².

W połowie XIX w. odnotowujemy całą serię dużych powodzi, które stały się jednym z czynników wybuchu najtragiczniejszej w historii tych ziem epidemii⁵³. Pierwsza z powodzi wystąpiła w 1839 r., gdy w sierpniu miały miejsce dwie fale powodziowe. Kulminacja pierwszej z nich

⁴⁸ P. Franczak, *Zagrozenie...*, s. 29.

⁴⁹ J. Mydlarz, *Powódź na Ziemi Makowskiej jako zjawisko historyczne*, „Rocznik Babiogórski” 2010, t. 12, s. 53–66.

⁵⁰ P. Franczak, *Zagrozenie...*, s. 30.

⁵¹ A. Grabowski, *Wspomnienia Ambrożego Grabowskiego*, „Biblioteka Krakowska” 1909, t. 1.

⁵² J. Szewczuk, *Kronika klęsk...*, s. 59.

⁵³ Zob. także artykuł zamieszczony w niniejszym tomie: P. Franczak, K. Listwan, *Cmentarze choleryczne na Podbabiogórze jako świadkowie wielkich dziewiętnastowiecznych epidemii chorób zakaźnych*, s. 15–28.

powstała 11 sierpnia, natomiast druga wystąpiła w jego trzeciej dekadzie. Z kolei 24 maja 1840 r. na obszarze zlewni odnotowano gwałtowne opady deszczu, powodujące lokalne wezbrania górskich rzek. Po tej serii powodzi nastąpiła dwuletnia przerwa, po czym w lutym 1843 r. wystąpiło kolejne gwałtowne wezbranie, o rozmiarach niespotykanych jak na tę porę roku. Kolejna powódź uformowała się w lipcu 1844 r. i trwała aż przez dziesięć dni (23–31 lipca). Gwałtownie wezbrane ciekę, prócz rozlania się na rozległe obszary zalewowe, na których mieściły się pola uprawne, zrywały z nich także wierzchnią warstwę gleby. Najtragiczniejszym dla ludności był jednak rok 1845, w trakcie którego na Skawie i jej dopływach uformowały się aż trzy fale powodziowe. Pierwsza z nich miała miejsce na wiosnę, a przyczyniły się do niej gwałtowne opady nawalne⁵⁴. Druga ukształtowała się w drugiej połowie lipca, z kolei trzecia fala przemieszczała się w pierwszych dniach sierpnia. O powstałych wówczas wielkich stratach materialnych i następującym później głodzie, informował m.in. kronikarz parafii w Sucheju. Zamieścił on odezwę rządu austriackiego do mieszkańców Galicji z prośbą o pomoc dla powodziarzy⁵⁵. Ta seria powodzi doprowadziła do znacznego zubożenia ludności zamieszkałej w Galicji. Panujące wówczas warunki meteorologiczne spowodowały wystąpienie wielkiego nieurodzaju, który potęgował rozszerzanie się klęski głodu. Splot tych czynników był jednym z powodów wielkiej epidemii cholery, która rozprzestrzeniła się w Galicji w latach 1846–1847. W jej wyniku na obszarze ówczesnego powiatu wadowickiego zmarło 94 tys. osób. Wiele miejscowości uległo niemal zupełnemu wyludnieniu się, a w znacznej części liczba ludności zmniejszyła się o ok. 30%⁵⁶.

Duża liczba powodzi występowała również w 2. poł. XIX w. Pierwsza z nich, podczas której po raz kolejny powstały duże straty w rolnictwie, miała miejsce w lipcu 1867 r. Kolejna wystąpiła w czerwcu 1884 r. i największe straty wyrządziła w środkowym i dolnym biegu Skawy, gdzie zalane zostały m.in. Maków i Sucha wraz z parkiem rozciągającym się wokół zamku suskiego. Dziesięć lat później (w czerwcu 1894 r.), wydarzyła się ostatnia w XIX w. powódź, podczas której wezbrane wody Skawy spowodowały zerwanie m.in. jazu arcyksiążęcego znajdującego się w Makowie i porwanie wraz z nurtem składowanego tam drewna⁵⁷.

W XX stuleciu katastrofalne powodzie wystąpiły na górnej Skawie kilkakrotnie. Pierwsza z nich wystąpiła w lipcu 1903 r. i w związku z ogromnymi wówczas wylewami rzek, uznana została za największą w zlewni górnej Wisły od czasu katastrofalnej powodzi z 1813 r. W latach 30. wystąpiły kolejne dwie katastrofalne powodzie (w 1931 i 1934 r.), podczas których pod wodą znalazły się znaczne obszary w zlewni górnej Skawy. Najbardziej wówczas ucierpiał Maków, w obrębie którego zalany został rynek oraz zerwane zostały oba mosty na Skawie⁵⁸.

Rozwój gospodarczy, rozbudowa infrastruktury technicznej i drogowej oraz budowa nowych zabudowań w dolinach rzek spowodowały, że od 2. poł. XX w. podczas powodzi występowały coraz większe straty materialne. Do jednych z największych klęsk doszło podczas dwóch powodzi, które wystąpiły na przełomie czerwca i lipca 1958 r. oraz w lipcu 1970 r.⁵⁹ Wezbrane wody dokonały wówczas licznych zniszczeń, zwłaszcza w dolinach Paleczki i Skawy, w Makowie Podhalańskim i Jordanowie⁶⁰. Jednak największa w ostatnich kilkuset latach powódź na obszarze Podbabiogórza wystąpiła w lipcu 2001 r., gdy wezbrane wody Skawy oraz jej dopływów rozlały się na znacznym obszarze zlewni. Największe straty materialne wyrządziła wówczas Paleczka, która wzbierając do

⁵⁴ Opad nawalny – krótkotrwały, intensywny deszcz o bardzo dużym natężeniu, trwający od kilku do kilkudziesięciu minut, podczas trwania którego suma opadu może przekroczyć 100–150 mm.

⁵⁵ J. Mydlarz, *Powódź...*, s. 53–66.

⁵⁶ P. Franczak, *Zagrozenie...*, s. 30–32.

⁵⁷ Tamże, s. 32.

⁵⁸ Tamże.

⁵⁹ J. Mądry, *Powodzie w dorzeczu Skawy w ostatnim dwudziestolecu*, „Rocznik Naukowo-Dydaktyczny WSP w Krakowie” („Prace Geograficzne”) 1974, z. 5, s. 35–41.

⁶⁰ P. Franczak, *Zagrozenie...*, s. 47–49.

nieodnotowywanych wcześniej stanów, rozlała się na obszarze Budzowa i Zembrzyc. Natomiast na obszarze Makowa Podhalańskiego z koryt wystąpiły liczne małe potoki, a wśród nich Księży Potok, który największe straty materialne wyrządził w centrum miasta⁶¹. Do wystąpienia tej powodzi przyczyniły się długotrwałe rozlewne opady, które 25 lipca znacznie przybrały na intensywności. Miały wówczas miejsce opady nawalne w trakcie których w centrum opadowym znajdującym się nad Makowem Podhalańskim spadło aż 190,8 mm deszczu. Wezbrane wody Skawy rozlały się na obszarze teras zalewowych, jednak największe straty wyrządziły małe górskie potoki, które zalały przede wszystkim Maków Podhalański oraz liczne miejscowości w gminie Budzów i Zembrzyce. Największe straty wystąpiły w gminie Budzów, gdzie oszacowano je na 60 mln zł. W gminie Maków Podhalańskim wyniosły 20 mln zł, a w pozostałych gminach powiatu suskiego 10 mln zł. Oprócz ogromnych zniszczeń materialnych, w wyniku tej powodzi śmierć poniosła jedna osoba⁶².

Ostatnia katastrofalna powódź na badanym obszarze wystąpiła w 2010 r., w trakcie którego uformowały się aż trzy fale powodziowe. Pierwsza, najwyższa z nich, powstała podczas najbardziej deszczowego w historii tego obszaru maja, natomiast druga w pierwszych dniach czerwca. Z kolei trzecia fala miała miejsce na przełomie sierpnia i września. Ta seria powodzi spowodowała znaczne przemodelowanie koryt rzek poprzez intensywnie wcięcie się w górnych odcinkach i zakumulowanie znacznej ilości osadów na odcinkach o znacznie mniejszym spadku koryta. Natomiast w Zembrzycach, w wyniku zachodzenia silnej erozji bocznej, Skawa zniszczyła zajazd⁶³.

Susze

Innym z zagrożeń meteorologicznych, jakie występowały stosunkowo często w przeszłości na obszarze Beskidów, były susze, które ze względu na to, że mogą utrzymywać się przez bardzo długi czas często powodują ogromne straty w rolnictwie, głód, a nawet śmierć znacznej liczby ludności.

Zapiski o upalnych latach powodujących wysychanie studni i źródeł pojawiały się w kronikach stosunkowo często. W badanym okresie pierwsze zapisy pochodzą już z roku 1580⁶⁴ oraz 1584⁶⁵. Jedno z najsuchszych lat wystąpiło w 1718 r., o czym świadczą notatki wspomnianego A. Komonieckiego:

Ten rok 1718 bardzo suchy bez deszczów był, że zboża i trawy poszwankowały i wody w rzekach i studniach powysychały. Że wodę z daleka w naczyniach wożono i przedawano drogo. Także gęsi, bydło, zwierzę zdychał bez wody, co tak długo trwało i ciężko ludziom było dla gorąca i wody⁶⁶.

Następnego roku sytuacja pogodowa pogorszyła się, ponownie było bardzo sucho. O skali suszy świadczyć może chociażby częstotliwość występowania pożarów miast. W lipcu spłonęły znaczne części Krakowa oraz Nowego Targu. Jak pisze wójt żywiecki:

Dnia 27 lipca we czwartek była znowu procesja do kościoła świętego Marka w Żywcu o uproszenie deszcza, że bardzo sucho i gorąco było, a deszcza dawno nie było, że wszystkim urodzajom szkodno było. A zwłaszcza robacz na kształt gąsienic rzuciła się i namnożyła ze sucha wielkiego, która kapusty, lny, grochy, boby jadła, a było tego siłę, i trawy bardzo wytłały, że bydło paść się czym nie miało. I wielom oczy popuchły i na nie chorowało

⁶¹ Tamże, s. 71–74.

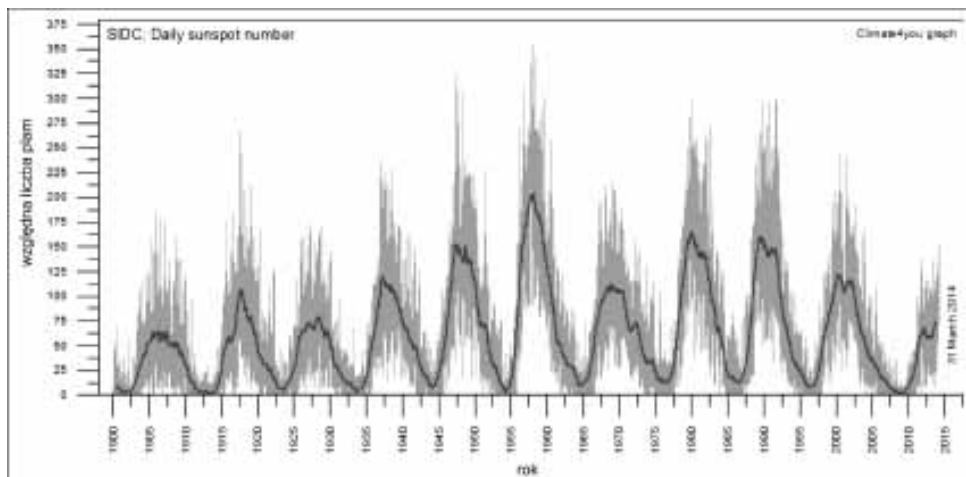
⁶² Tamże.

⁶³ Tamże, s. 74–77.

⁶⁴ A. Komoniecki, *Chronografia...*, [wyd. 3], s. 94.

⁶⁵ Tamże, s. 97.

⁶⁶ Tamże, s. 512.



Zmienność aktywności Słońca w cyklach 11-letnich (*climate4you grapha*, <http://www.climate4you.com/Sun.htm>)

i posępło od wielkiego gorąca. I wody w rzekach powysychały, że trudno o wodę i o młyny było, zajeżdżając z Śląska tu do młynów dla mlecia mąk, dlaczego mały chleb był. A słońce bywało i miesiąc jak krew czerwone i zbyt gorące, a mgły i dymy po górach wisiały i niebo na zachód czerwone bywało, co to wszystko na wielkie sucho gorącość znaczyło. Znowu lasy okoliczne w Beskidach i Państwie Łodygowskim i Śląskim, także i żywieckim dostało się, gorzały długo i zbytecznie, rozszerzając się [pożar] szeroko. Których ugasić nie można. Żniwa też wszystkiego zboża nagle upiekły były, że ludzie radzi robotom nie mogli i robotników trudno dostać było, i to drogo przepłacano. Także jarzyny wszelkie powysychały, że ich mało było, także owoce na drzewach poschły i lny, kaszywa, grochy ect. wyginęły⁶⁷.

W XVIII w. susze zdarzały się jeszcze w latach: 1726–1727, 1759, 1772–1776, 1782, 1786, 1792, 1800. Również XIX w. rozpoczął się od kilku bardzo gorących lat. Wielkie susze miały bowiem miejsce w roku 1807 i 1811, jednakże kronikarz parafii w Suchej informował, że rok 1834 był najbardziej upalnym rokiem w tamtym czasie⁶⁸. Także doniesienia docierające z okolicznych miejscowości świadczą o tym, że był to jeden z najgorętszych okresów w historii. W liście nadesłanym z Białej do „Gazety Lwowskiej” z dnia 12 czerwca czytamy:

Już druga połowa kwietnia była ciepła, lecz w maju ciepło doszło do 36 Reamura [45°C]. Gorąco z wiatrem najczęściej południowym i z posuchą wstrzymały wzrost siana i koniczyny⁶⁹. [Po tym okresie upałów nastąpiła gwałtowna zmiana pogody i jak dalej pisze autor listu:] Po tem gorącu pogoda ostatnich dni maja jeszcze dziwniej się zmieniła. Nastąpiły dni pochmurne z wiatrami zachodnimi i północnymi, czasem z gwałtownymi deszczami przemijającymi; w górach śnieg spadł, poczem u nas nastąpiły śrony [szrony] i przymrozki, a ciepłomierz spadł d. 2 VI. Na dwa stopnie poniżej zera [-2,5°C]. Tego dnia był ostatni i największy mróz [...] ⁷⁰.

⁶⁷ Tamże, s. 515–516.

⁶⁸ J. Szewczuk, *Kronika kłesk...*, s. 103.

⁶⁹ Tamże, s. 104.

⁷⁰ Tamże.

Z kolei w drugiej połowie wieku największe susze miały miejsce w latach 1872–1876 i podobnie w latach 90. XIX w. Z kolei w XX w. znaczny okres posuszy wystąpił w latach 20. i 80., a rok 1982 był jednym z najbardziej suchych w tym okresie⁷¹.

Susze, odznaczające się w dużej mierze wysychaniem wody w studniach oraz zanikiem źródeł, występowały również w ciągu ostatniego dziesięciolecia. I tak na przykład w 2003 r. sumy opadów były znacząco niższe od średnich wieloletnich. Jeszcze większy okres susz rozpoczął się w 2011 r. i trwa do dzisiaj. W 2013 r. wystąpiły dwie fale gwałtownych upałów, spośród których podczas pierwszej z nich, występującej w drugiej połowie lipca, na obszarze Podbabiogórza i Żywiecczyny maksymalna temperatura powietrza dochodziła do 35°C. W trakcie trwania upałów temperatura powietrza przez większość dnia nie spadała poniżej 30°C. Natomiast druga fala upałów, podczas trwania której odnotowano jeszcze wyższe maksymalne temperatury powietrza, wystąpiła na przełomie lipca i sierpnia. W wyniku napływu nad Polskę zwrotnikowych mas powietrza maksymalne temperatury powietrza na obszarze rozciągającym się wokół Babiej Góry dochodziły do 37°C. Natomiast w nocy z 9 na 10 sierpnia doszło do jednego z najszybszych w historii spadków temperatury powietrza, która spadła z odnotowanych wieczorem 35°C do zaledwie 12°C o poranku.

Podsumowanie

Analiza źródeł historycznych i nowszej literatury naukowej i popularnonaukowej ukazuje występowanie różnorodnych oraz ekstremalnych zdarzeń meteorologicznych i hydrologicznych na przestrzeni wieków na obszarze Podbabiogórza i Żywiecczyny. Ich rozkład czasowy nie był jednak równomierny – występowały zarówno okresy większego nagromadzenia pewnych typów zdarzeń ekstremalnych, jak i okresy niewystępowania zdarzeń. Przykładem może być połowa XIX w., gdy w ciągu zaledwie kilkunastu lat wystąpiła cała seria wielkich powodzi, które wyrządziły ogromne straty materialne dla ludzkości, czy też początek XVIII w., gdy wystąpiła seria długich i mroźnych zim.

Głębsza analiza źródeł ujawnia również ważne dane nie tylko dla tego regionu, ale i w skali całego kraju, ponieważ odnaleźć w nich można informacje o mrozach i upałach, podczas których ekstremalne temperatury były większe od podawanych dotychczas oficjalnych rekordów klimatycznych. Najwyższa temperatura powietrza odnotowana w 1921 r. w Pruszkowie [40,2°C] miała być niższa od maksymalnej temperatury odnotowanej w XIX w. na Podkarpaciu. Natomiast minimalna temperatura powietrza, zanotowana w 1940 r. na posterunku w Siedlcach [-41°C], jest wyższa od temperatur odnotowanych w 1929 r. na obszarze Orawy i Podhala⁷². Ponadto na obszarze Kotliny Raczańskiej miały – według badań S. Staszica w 1805 r. – spaść największe w historii gradziny na ziemiach polskich⁷³.

⁷¹ J.A. Jania, Z. Zwoliński, *Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne, hydrologiczne i geomorfologiczne w Polsce*, „Landform Analysis” 2011, Vol. 15, s. 51–64.

⁷² *Szyny pękają masowo na kolejach...*, s. 4.

⁷³ S. Staszic, *O ziemiordztwie Karpatow...*, s. 83–85.