

JANINA TREPIŃSKA

HISTORIA UNIWERSYTECKIEJ STACJI METEOROLOGICZNEJ W KRAKOWIE JAKO PRZYKŁAD CIĄGŁOŚCI BADAŃ NAUKOWYCH

Abstrakt: Obserwacje pogody prowadzone w tym samym miejscu w ciągu długich lat pozwalają wykryć zmienność warunków klimatycznych. Stacja klimatologiczna Uniwersytetu Jagiellońskiego działająca od 1792 r. najpierw przy Obserwatorium Astronomicznym, a od 1976 r. w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej, jest dobrym przykładem jakości badań naukowych. Ciągłość obserwacji pogody, zachowane ich zapisy, dają rzetelną podstawę do wykrywania zmienności klimatu na obszarze Europy Środkowej.

Słowa kluczowe: stacja meteorologiczna, dane instrumentalne, wiekowe serie, zmiany klimatu.

1. Początek instrumentalnych obserwacji meteorologicznych

Uniwersytecka stacja meteorologiczna w Krakowie należy do najstarszych w Polsce. Należy wyjaśnić, że wcześniej, bo już w połowie XVII w. na ziemiach polskich rozpoczęto pomiary instrumentalne, ale stacje meteorologiczne czy raczej punkty obserwacyjne, w których prowadzono systematyczne pomiary, założono później. W Warszawie nieprzerwane pomiary trwają od 1779 r., we Wrocławiu – od 1791 r. Stacja krakowska powstała w 1792 r. Początki były skromne – główne wyposażenie stanowiły barometr rtęciowy i dwa termometry umieszczone na zewnątrz okna po północnej stronie budynku Obserwatorium, położonego w pobliżu Ogrodu Botanicznego (fot. 1). Miejsce pomiarów nigdy nie zostało zmienione. Homogeniczność miejsca obserwacji jest ogromnym walorem krakowskiej serii, gdyż w innych miejscowościach przenoszono posterunki obserwacyjne. Dokładnie dnia 1 maja 1792 r. profesor Jan Śniadecki o godzinie 7.00 czasu miejscowego wykonał pierwszą instrumentalną obserwację meteorologiczną, której zapis dochował się do dzisiejszego dnia. Młody wówczas dyrektor Obserwatorium Astronomicznego, znakomicie wykształcony w naukach ścisłych - astronomii, algebrze, interesujący się Ziemią jako planetą i jej fizycznym obliczem, zdawał sobie sprawę, że można dobrze wykorzystać znane już wtedy instrumenty meteorologiczne do liczbowego

zapisu elementów pogody. Był autorem cenionego dzieła *Jeografia czyli opisanie matematyczne i fizyczne Ziemi*, które powstało pod koniec XVIII stulecia i doczekało się wielu wydań w pierwszych 30. latach XIX w. (Trepieńska 1992).

Śniadecki jako pierwszy wyznaczył współrzędne geograficzne Obserwatorium, a tym samym stacji meteorologicznej. Obserwacjami pogody zainteresował się podczas pobytu w Mannheim w Badenii w 1787 r., gdzie rozwijało swoją działalność Palatynackie Towarzystwo Meteorologiczne, założone przez księcia badeńskiego Karola Teodora. Działalność ta polegała na propagowaniu obserwacji zjawisk pogodowych w zorganizowany sposób, tj. zakładaniu sieci stacji meteorologicznych prowadzących spostrzeżenia w jednolitym systemie. W ten sposób powstała międzynarodowa sieć, w skład której wchodziło 39 stacji z terenu Europy, Ameryki Północnej, a nawet Grenlandii. Podstawą rozwijających się badań atmosfery stały się zapisy wskazań najważniejszych instrumentów – barometru i termometru rtęciowego. Zwracano uwagę na to, by przyrządy były łatwe w obsłudze i jednocześnie niezbyt kosztowne, co rzeczywiście przyczyniło się do rozpowszechnienia instrumentalnych obserwacji pogody.

Śniadecki po objęciu kierownictwa Obserwatorium Astronomicznego *Szkoły Głównej Koronnej*, na wniosek Komisji Edukacji Narodowej, w 1791 r., oprócz obserwacji astronomicznych i obowiązków dydaktycznych nie zapomniał o zjawiskach zachodzących w atmosferze ziemskiej. Oryginalne, pierwsze w Obserwatorium przyrządy wskazujące stan powietrza – ciśnienie i temperaturę, zachowały się do dziś w Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego. Ich lokalizacja w Obserwatorium została dokładnie opisana i to pozwoliło utrzymać to samo miejsce pomiarów (fot. 2-4). Były to: barometr rtęciowy wiszący, z przymocowanym termometrem, którego odczyty służyły do redukcji temperatury do 0°R, termometry rtęciowe umieszczone tak, by nie padały na nie promienie Słońca, higrometr włosowy, wiatromierz skonstruowany prawdopodobnie własnymi środkami w Obserwatorium. Stosowano wówczas skalę termometryczną francuskiego uczonego R.A. Réaumura (1683-1757), w której 0° oznaczało temperaturę topnienia lodu a 80° – temperaturę wrzenia wody. Ciekawostką jest, że ta skala była stosowana aż do 1876 r. Wtedy, zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej, powstałej po pierwszym kongresie meteorologicznym w Wiedniu w 1873 r., upowszechniono skalę szwedzkiego fizyka A. Celsjusza (1701-1744). Warto zauważyć, że używana w krajach anglosaskich skala termometryczna gdańskiego uczonego D.G. Fahrenheita, nigdy nie znalazła się w zapisach obserwatorów krakowskich.

W pierwszym dzienniku obserwacji meteorologicznych Śniadecki pozostawił szczegółową instrukcję do wykonywania spostrzeżeń (Obrębska-Starkłowa 1982; Trepieńska 1982; Trepieńska 1997). Budzi szacunek dokładność i nowoczesność podejścia do sposobu prowadzenia obserwacji. Warto wspomnieć, że kolejność układu zapisów i wykonywania odczytów została zachowana przez długie lata i obowiązuje do dziś, według współczesnych instrukcji dla stacji meteorologicznych i klimatologicznych. Dane o warunkach pogodowych w różnych miesiącach były publikowane w codziennej prasie - w wydawanej wówczas w Krakowie *Gazecie Krakowskiej*.

Uniwersytecka stacja meteorologiczna była niewielką placówką, obsługiwaną przez trzech pracowników. W początkowych latach, Śniadecki wykonywał osobiście pomiary i spostrzeżenia wizualne, co wymagało ciągłej jego obecności w pobliżu budynku Obserwatorium. Niestety, splot wydarzeń politycznych na ziemiach polskich, w tym w ówczesnej Galicji w latach dziewięćdziesiątych XVIII w., hamujących rozwój nauki, spowodował wiele trudności organizacyjnych i finansowych dla uniwersytetu. Do najbardziej znaczących wydarzeń należy zaliczyć powstanie kościuszkowskie w 1794 r. i III rozbiór Polski ostatecznie podpisany 24 września 1795 r. Śniadecki musiał przerwać działalność naukową i wyjechać z Krakowa. Na zawsze opuścił Kraków w 1803 r. i przeniósł się do Wilna (Trepieńska 1993). Odbiło się to bardzo niekorzystnie na edukacji i badaniach naukowych, w tym ciągłości obserwacji meteorologicznych. Nastąpiły przerwy w ich wykonywaniu. Każdy z późniejszych dyrektorów Obserwatorium pamiętał jednak o obowiązku prowadzenia obserwacji pogody. Zachowały się zapisy w dziennikach obserwacyjnych z około 17 lat z okresu 1792–1825, które okazały się ogromnie przydatne w znacznie późniejszych dociekaniach naukowych. Od razu należy wspomnieć, że brakujące średnie miesięczne wartości ciśnienia i temperatury powietrza z lat 1794–1825 zostały odtworzone w wyniku zrealizowanego projektu badawczego przez zespół pracowników Zakładu Klimatologii IG UJ. Tok tej pracy został dokładnie przedstawiony przez Z. Ustrnula (1997).

2. Stacja meteorologiczna w XIX w.

Dnia 16 sierpnia 1825 r. spostrzeżenia pogody w Obserwatorium zostały wznowione i od tego dnia są wykonywane bez przerwy i regularnie. Było to niewątpliwą zasługą astronoma - dyrektora Maksymiliana Weissego, który nie tylko zarządził systematyczne wykonywanie obserwacji meteorologicznych, ale sam również zajął się opracowaniami z zakresu meteorologii. Publikował wyniki obserwacji meteorologicznych (Piotrowicz 1997) i zabiegał o sprowadzanie nowych przyrządów, szczególnie do pomiaru ciśnienia powietrza. W 1849 r., a więc stosunkowo późno, rozpoczęto pomiary wysokości opadów atmosferycznych. Odtworzeniem wartości sum opadów w Krakowie z wcześniejszego okresu zajął się R. Twardosz, dzięki czemu udało się „wydłużyć” krakowską serię opadową o 38 lat (Twardosz 1999).

Następcy M. Weissego pracownicy kontynuowali codzienne spostrzeżenia pogody. Szczególne zasługi dla ciągłości pomiarów i właściwych ich zapisów położył długoletni dyrektor Obserwatorium – astronom profesor Franciszek Karliński. Interesował się obserwacjami pogody, korespondował z uczonymi z wielu krajów europejskich i opublikował wiele prac odnoszących się ściśle do zagadnień meteorologicznych, a nawet klimatologicznych, gdyż część jego prac dotyczy zmienności w przebiegu średnich wartości temperatury. Te lata można uznać za początkowy okres rozkwitu klimatologii – najogólniej biorąc nauki opartej na danych meteorologicznych. Drugą poł. XIX stulecia można zaliczyć do lat rozwoju badań

meteorologicznych na ziemiach południowej Polski. Krakowskie Obserwatorium, dzięki działalności edukacyjnej i naukowej F. Karlińskiego i jego adiunkta Daniela Wierzbickiego stało się głównym ośrodkiem znakomicie działającej galicyjskiej sieci obserwacji meteorologicznych (Hanik 1972) aż do 1919 r. Znaczenie naukowe Obserwatorium jako centrali koordynującej i gromadzącej wyniki spostrzeżeń pogody z pewnością przyczyniło się do kontynuacji pracy tej placówki, chociaż niektóre stacje zawieszały swoją działalność z różnych powodów.

Wiek XIX był sprzyjającym okresem do prowadzenia obserwacji meteorologicznych także z innych, bardziej prozaicznych powodów. Chroniczny brak funduszy na zakup kosztownych instrumentów astronomicznych w Obserwatorium spowodował podjęcie przez pracowników tematyki meteorologicznej i klimatologicznej. Wykonano opracowania oparte na wskazaniach znacznie tańszego instrumentarium meteorologicznego, chociaż też zauważano tu pewne braki w wyposażeniu (Mietelski 1997). Niemniej jednak zakupiono pierwsze pojawiające się przyrządy samorejestrujące jak barografy i termografy w 1848 r. (Trepieńska 1982, Kowanetz 1997). Ozonometr Schönbeina zainstalowano w 1853 r. (Olecki 1997), anemograf Kreila w 1862, heliograf Campbella-Stokesa w 1883 r. Ówcześni pracownicy orientowali się w rozwoju nowoczesnych technik pomiarowych i nadążali za nowymi trendami naukowymi, między innymi dlatego, że byli członkami europejskich towarzystw naukowych, utrzymywali kontakty ze znakomitymi uczonymi europejskimi (nie tylko astronomami), takimi jak R. Assmann, H. W. Dove, Ch.H. D. Buys-Ballot. Pracownicy naukowci Obserwatorium – M. Weisse, F. Karliński, D. Wierzbicki, S. Kuczyński, B. Buszczyński byli autorami kilkudziesięciu opracowań, których podstawą stały się dane z obserwacji meteorologicznych wykonywanych w Obserwatorium (Obreńska-Starkłowa 1982; Piotrowicz 1997). Wyniki krakowskich spostrzeżeń meteorologicznych były publikowane w samodzielnych wydawnictwach, w rocznikach meteorologicznych i w *Sprawozdaniach Komisji Fizjograficznej* w drugiej połowie XIX w., ale większość seryjnych wydawnictw została przerwana w roku wybuchu I wojny światowej.

3. Stacja meteorologiczna w XX w.

Początek XX stulecia nie zapowiadał znaczących zmian w Obserwatorium Astronomicznym a tym samym w działalności stacji meteorologicznej. Następcy długoletniego dyrektora Obserwatorium, profesora F. Karlińskiego, wśród nich geofizyk – profesor Maurycy Pius Rudzki (autor jednego z pierwszych podręczników meteorologii wydanych w języku polskim) bardzo dbali o kontynuację spostrzeżeń meteorologicznych, co więcej rozszerzali zakres obserwacji. Przykładowo - zainstalowano deszczomierze i klaczkę z termometrami w środkowej części Ogrodu Botanicznego, których wskazania służyły do bieżących ekspertyz pogody. Z wyników obserwacji termometrycznych i heliograficznych korzystał uznany i znany w świecie polski klimatolog – Władysław Gorczyński, którego prace zasiliły bibliotekę Obserwatorium (Obreńska-Starkłowa 1982; Trepieńska 2002). Wojna nie spowodowała przerw w pracy obserwatorów – meteorologów, natomiast zmienił



Fot. 1. Widok budynku dawnego Obserwatorium Astronomicznego UJ od strony południowej (obecnie Collegium Śniadeckiego). Fot. Jerzy Mrzygłód

Photo 1. View of the building of the former Astronomical Observatory of the Jagiellonian University (at present: Collegium of Śniadecki) from the south. Phot. Jerzy Mrzygłód



Fot. 2. Narożnik budynku dawnego Obserwatorium Astronomicznego UJ od strony północnej. Widoczna klatka z termometrami przymocowana do okna na II piętrze (obecnie Collegium Śniadeckiego).

Fot. Jerzy Mrzygłód

Photo 2. Corner of the building of the former Astronomical Observatory of the Jagiellonian University (at present: Collegium of Śniadecki) from the north. At the window of the second floor the meteorological shelter with thermometers is fixed. Phot. Jerzy Mrzygłód



Fot. 3. Klatka z termometrami przy oknie budynku Collegium Śniadeckiego od wewnątrz.

Fot. Jerzy Mrzygłód

Photo 4. The meteorological shelter with thermometres at the window of the Collegium of Śniadecki from inside. *Phot. Jerzy Mrzygłód*



Fot. 4. Wnętrze klatki z termometrami przy oknie budynku Collegium Śniadeckiego od wewnątrz z bliska.

Fot. Janina Trepieńska

Photo 4. Close view to the meteorological shelter with thermometres at the window of the Collegium of Śniadecki. *Phot. Janina Trepieńska*

się nieco status stacji. Po odzyskaniu niepodległości, w 1919 r. została włączona do sieci stacji Państwowego Instytutu Meteorologicznego (PIM) w Warszawie, a długoletni dyrektor Obserwatorium Astronomicznego od 1919 r. światowej sławy astronom – profesor Tadeusz Banachiewicz w dalszym ciągu dostrzegał słuszość utrzymywania stacji meteorologicznej i prowadzenia obserwacji stanu pogody. Sam był autorem powielanej instrukcji do wykonywania obserwacji meteorologicznych i utrzymywał kontakty naukowe ze znanymi meteorologami i geofizykami. Dokonywanie obserwacji pogody należało do obowiązków astronomów i dlatego zapisy spostrzeżeń w dziennikach są sygnowane często nazwiskami sławnych uczonych od Jana Śniadeckiego (1756-1830) do Kazimierza Kordylewskiego (1902-1981). Miejsce obserwacji nie uległo zmianie, a zapisy w dziennikach i opracowania przebiegu rocznego czy wieloletniego poszczególnych elementów meteorologicznych były prowadzone przez zasłużonego dla rozwoju klimatologii pracownika – dr Antoniego Kanię. Archiwalne zapisy są obecnie źródłem wielu bardzo istotnych wiadomości dotyczących nie tylko zapisów wskazań instrumentów, ale także niezwykłych zjawisk optycznych, niekiedy pojawów fenologicznych i innych. Jedną z bardzo nielicznych notatek spoza świata przyrody okazał się zapis z dnia 1 września 1939 r.: „o godzinie 4 rano – nalot nieprzyjacielskich samolotów”.

W czasie II wojny światowej obserwacje były regularnie wykonywane, bowiem stacja została włączona do niemieckiej Służby Pogody (*Reichsamt für Wetterdienst*), na podstawie rekomendacji Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej. Niemiecki zarządca Obserwatorium uznał słuszość kontynuowania spostrzeżeń i zapisów według instrukcji stosowanej dotychczas, praktycznie bez zmian. Dzięki temu w późniejszych latach seria obserwacji z krakowskiej stacji meteorologicznej stała się serią bazową, na podstawie której uzupełniano przerwane przez lata okupacji serie średnich miesięcznych wartości temperatury, ciśnienia i opadów w innych miejscach.

Żołnierze Armii Radzieckiej wkroczyli do Krakowa 18 stycznia 1945 r. Zakończenie okupacji hitlerowskiej zmieniło warunki funkcjonowania wielu placówek naukowych, ale – co okazało się ewenementem – nie spowodowało przerw w pracy stacji, wykonywaniu obserwacji i kontynuacji zapisów ich wyników. Niewątpliwie jest to wielką zasługą pracujących tam obserwatorów, głównie astronomów. Profesor T. Banachiewicz ponownie objął stanowisko dyrektora Obserwatorium w 1945 r. W tym samym roku Komendantura Wojskowa Miasta Krakowa zamówiła wykonywanie obserwacji meteorologicznych w Obserwatorium Astronomicznym co trzy godziny i przekazywanie ich wyników drogą telefoniczną. Odczytywano ciśnienie i temperaturę powietrza, obserwowano widzialność i zachmurzenie. Te obserwacje prowadzono według rosyjskiej instrukcji dla stacji meteorologicznych w ciągu kilku miesięcy.

Wielką nowością w wykonywaniu obserwacji pogody i jednocześnie wydarzeniem naukowym stało się założenie nowego posterunku obserwacyjnego - stacji w Ogrodzie Botanicznym w 1957 r. Było to niewątpliwą zasługą astronoma – profesora Karola Koziela, który we wcześniejszych latach zetknął się z meteorologią, prowadząc wykłady w szkole rolniczej w Cieszynie. Stacja ta, funkcjonująca od

1 stycznia 1958 r. spełniała warunki wymagane przez instrukcję stacji meteorologicznych wydaną przez Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, tj. położenie na otwartym terenie o naturalnym podłożu. Stacja pod nazwą „Observatorium Astronomiczne Kraków” została włączona do sieci stacji klimatologicznych Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego (PIHM) – późniejszego Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) i pod tą nazwą funkcjonuje do dnia dzisiejszego.

Rozszerzenie zakresu obserwacji od 1976 r. i zmiana statusu stacji nastąpiła z chwilą przejęcia jej przez Zakład Klimatologii Instytutu Geografii UJ. Kierownik Zakładu, profesor Mieczysław Hess, wprowadził pomiary temperatury gleby, dodatkowe pomiary temperatury i wilgotności w przyziemnej warstwie powietrza (tzw. gradientowe) oraz pomiary aktywności na specjalnym zestawie przyrządów. Obydwa posterunki obserwacyjne – dawny pod nazwą „Stacja historyczna” i nowszy pod nazwą „Stacja – Ogród Botaniczny” wraz z bogatym archiwum wchodzi w skład Stacji Naukowej Zakładu Klimatologii Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. Ta Stacja Naukowa gromadząca wyniki obserwacji pogody na obszarze śródmiejskim, jest cenną bazą porównawczą dla badań prowadzonych w środowisku pozamiejskim. Takie obserwacje są prowadzone na stacji terenowej – w Gaiku-Brzezowej, położonej nad Zbiornikiem Dobczyckim na Rabie, należącej również do Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. Możliwość prowadzenia obserwacji w identyczny sposób jest bardzo istotna dla naukowych dociekań, szczególnie z zakresu badań klimatu miejskiego i pozamiejskiego, badań mikroklimatycznych, wpływu bezpośredniego otoczenia na przebieg poszczególnych elementów klimatycznych.

W latach 1994-1996, dzięki projektowi badawczemu finansowanemu przez Komitet Badań Naukowych, zakupiono automatyczną stację pomiarową (ASP), firmy Trax-Elektronik, której elektroniczne czujniki nieprzerwanie rejestrują temperaturę, wilgotność, ciśnienie powietrza i inne elementy. Nowoczesne metody obserwacji wprowadzone na stacji nie eliminują prowadzenia obserwacji w sposób tradycyjny, za pomocą zestawu przyrządów znanych od XVIII w. Obok stałości miejsca obserwacji i znajomości historii stacji (metadata) zapewnia to homogeniczność serii badanych elementów klimatu.

4. Znaczenie obserwacji wykonywanych na Stacji Naukowej Zakładu Klimatologii dla badań współczesnych zmian klimatu

W 1992 r. obchodzono dwustulecie stacji meteorologicznej. Sesja poświęcona znaczeniu działalności stacji odbyła się w ramach 41. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego w Krakowie. W okolicznościowych referatach podkreślono szczególne możliwości badań nad zmianami klimatu w tzw. okresie obserwacji instrumentalnych, tj. od drugiej połowy XVIII w. do czasów współczesnych (Obrębska-Starkłowa, Trepińska 1992). Znaczenie długich serii obserwacyjnych do wykazania zmienności klimatu zostało zauważone jednak dużo wcześniej – jak wspomniano

powyżej, już w połowie XIX w. publikowano prace o przebiegu „ciepłoty” powietrza i charakterystycznych cechach klimatu Krakowa. Wtedy z meteorologii wyłoniła się klimatologia i obecna Stacja Naukowa Zakładu Klimatologii zajmuje ważne miejsce w tej właśnie gałęzi nauki. Dwustulecie stacji uczczono również przez wydanie tomu *Early Meteorological Instrumental Records in Europe: Methods and Results* (Obrębska-Starkłowa 1993). W tej publikacji znajdują się artykuły klimatologów z 12 krajów, od Finlandii po Grecję, w których szczególnie podkreślono znaczenie długich serii danych instrumentalnych w badaniach zmian klimatu.

Już w XIX w. zdawano sobie sprawę z tego, że klimat nie może być traktowany jako system działający w krótkim czasie np. w dziesięcioleciu. Koniecznym warunkiem stało się badanie nie tylko rozkładu przestrzennego lecz także przebiegu czasowego wybranego elementu lub zespołu cech atmosfery. Podstawą badań stały się materiały źródłowe, zebrane w możliwie najdłuższym okresie w określonym miejscu. Dysponowanie długą serią, bogatym bankiem danych dopiero wtedy upoważnia klimatologa, zajmującego się zagadnieniem fluktuacji czasowych, do opracowania warunków klimatycznych i wyciągania wniosków (Trepieńska, 1998; Trepieńska, Kowanetz 1997; Trepieńska i in. 1997). Wspomniany możliwie najdłuższy okres badawczy zwykle ogranicza się do okresu, w którym prowadzono obserwacje meteorologiczne w badanym miejscu. Dlatego też przyjęte są przez Światową Organizację Meteorologiczną co najmniej trzydziestoletnie średnie do opisu klimatu danego miejsca. W świetle ostatnich badań okazuje się także, że większą uwagę należy zwracać na opis miejsca obserwacji, gdyż często wykrywane fluktuacje klimatyczne są po prostu wynikiem niedokładności w szczegółowym rozpoznaniu miejsca, w którym działała stacja meteorologiczna. Nie trzeba dodawać, że obecnie stosowane znacznie bardziej precyzyjne i wyrafinowane techniki obliczeniowe od używanych w XVIII i XIX w. pozwalają na wykrywanie w długich ciągach liczbowych trendów, cykli, anomalii, które należycie interpretowane stają się podstawą modeli czy scenariuszy klimatycznych.

W Polsce większość stacji meteorologicznych działających od XVIII w. dysponuje seriami pomiarów termometrycznych, barometrycznych i opadowych. Określane są one jako „data”. Jest to znakomite źródło wiedzy o zmianach klimatu w Europie środkowej, nieraz już wykorzystywane do badań zmienności klimatu w okresie tzw. obserwacyjnym, szczególnie interesujące ze względu na wyraźne wahnięcia klimatyczne w Europie, które wystąpiło w XIX w. – mianowicie koniec małej epoki lodowej i początek okresu współczesnego ocieplenia, które – z pewnymi przerwami – trwa do dziś. Entuzjazm uczonych, którzy stwierdzają trend ku ociepleniu trochę hamują bardzo realni statystycy, którzy wskazują na możliwość zaburzeń w seriach danych przez pominięcie opisu otoczenia stacji, a co ważniejsze - sposobu pomiarów, używania różnych instrumentów i terminów obserwacji w ciągu doby, czyli istnienie problemu zwanego „metadata”. Szczegółowemu opisowi historii stacji poświęca się obecnie dużo miejsca, głównie dlatego aby wyeliminować podejrzenia o niejednorodność miejsca i terminów obserwacji. Aby zadowolić klimatologów zajmujących się zmiennością klimatu trzeba było sięgnąć do bardziej precyzyjnych metod sprawdzających wartość danych, tzw.

jednorodność (homogeniczność) serii. Do tego celu służą różne testy statystyczne. Przykładowo można tu wymienić analizę graficzną Mitchella, metodę „podwójnej masy”, test Studenta, filtrowanie gaussowskie, test Alexanderssona, Craddocka (Ustrnul 1997) i inne.

Z najciekawszych wyników badań zweryfikowanej krakowskiej serii (Trepieńska i in. 1997; Trepieńska 1998) można podać, że wyraźnie zauważalny jest rosnący trend termiczny w miesiącach zimowych, który wpłynął na podwyższenie średniej rocznej temperatury. Wyraźnie podwyższyły się temperatury miesięcy od listopada do marca, natomiast w miesiącach od maja do sierpnia zaznacza się słaby trend spadkowy, bardzo słaby wzrostowy lub zerowy. Ciśnienie atmosferyczne wykazuje słabą, ale istotną tendencję wzrostową. W wieloletnim przebiegu opadów atmosferycznych stwierdzono ich wzrost w zimie i pewien spadek w lecie oraz wieloletnią, ponad 50-letnią okresowość. Do określenia liczbowej wielkości wpływów antropogenicznych i naturalnych na fluktuacje klimatyczne potrzebna jest dalsza szeroka dyskusja wyników.

5. Podsumowanie

Z przedstawionego przeglądu działalności krakowskiej stacji meteorologicznej, obecnie zaliczanej do stacji klimatologicznych widoczna jest pewna charakterystyczna cecha, która odróżnia ją od stacji czy posterunków mających na celu wyłącznie rejestrowanie stanu pogody. Zapisy spostrzeżeń, zarówno wskazań przyrządów jak i wizualnych były niemal na bieżąco opracowywane i wykorzystywane w celach naukowych. Uczni, którzy gromadzili dane meteorologiczne, zdawali sobie sprawę z wartości takiego materiału badawczego i opisywali oraz interpretowali na tej podstawie różne zdarzenia i zjawiska zachodzące w atmosferze. Niezwykła wartość tych materiałów jest doceniana także przez świat nauki w skali europejskiej. Świadczy o tym imponująca liczba prac opartych na materiałach z krakowskiej stacji – od końca XVIII w. aż po dzień dzisiejszy. Utrzymywanie pomiarów w sposób tradycyjny i jednocześnie unowocześnianie ich przez wykorzystanie techniki elektronicznej jest więc obecnie jednym z najważniejszych zadań funkcjonowania Stacji Naukowej Zakładu Klimatologii Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Bank danych tej stacji z pewnością może przysłużyć się do badań nad ciągle aktualnym a bardzo trudnym do rozpracowania problemem zmian klimatu i globalnego ocieplenia.

LITERATURA:

- Hanik J., 1972, *Dzieje meteorologii i obserwacji meteorologicznych w Galicji od XVIII do XX w.*, Monogr. z dziejów nauki i techniki, 75, PAN, Zakł. Historii Nauki i Techn., Ossolineum.
- Kowanetz L., 1997, *Stare i nowe przyrządy meteorologiczne na Stacji Naukowej Zakładu Klimatologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, Kraków, 67-77.

- Mietelski J., 1997, *Stacje meteorologiczne w obserwatoriach astronomicznych*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, Kraków, 16-34.
- Obreńska-Starkłowa B., 1982, *Contribution of the research workers of the Climatological Station of the Jagiellonian University to the investigation in the field of meteorology and climatology performed in the XIXth and XXth centuries*, Zesz. Nauk UJ, Prace Geogr., 55, 31-68.
- Obreńska-Starkłowa B., 1993, *The role of the climatological station of the Jagiellonian University in Cracow in the research on the climatic conditions in Central Europe*, [w:] B. Obreńska-Starkel (red.), *Early Meteorological Instrumental Records in Europe: Methods and Results*, Prace Geogr., 95, 17-23.
- Obreńska-Starkłowa B., Trepieńska J., 1992, *Zmiana klimatu globalna czy lokalna (w dwustulecie stacji meteorologicznej UJ w Krakowie)*, [w:] *Geografia i aktualne problemy miasta Krakowa i regionu*, 41 Zjazd Pol. Tow. Geogr., Mater. konf.
- Olecki Z., 1997, *Krakowskie obserwacje ozonometryczne w XIX w.*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, Kraków, 59-64.
- Piotrowicz K., 1997, *Zestawienie wybranej bibliografii dotyczącej temperatury i ciśnienia powietrza w Krakowie*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, Kraków, 199-204.
- Trepieńska J., 1982, *Characterization of the measurement series at the Jagiellonian University climatological station*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 55, 9-29.
- Trepieńska J., 1992, *Jan Śniadecki - uczonek i założyciel pierwszej stacji meteorologicznej w Krakowie w 1792 r.*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 88, 183-191.
- Trepieńska J., 1993, *Meteorological observations carried out by Jan Śniadecki at the Astronomical Observatory of the Jagiellonian University*, [w:] B. Obreńska-Starkel (red.), *Early Meteorological Instrumental Records in Europe: Methods and Results*, Prace Geogr., 95, 35-40.
- Trepieńska J., 1997, *Szczegółowa instrukcja do wykonywania obserwacji meteorologicznych Jana Śniadeckiego*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, Kraków, 45-50.
- Trepieńska J., 1998, *Tendencje i zmienność temperatury powietrza w Krakowie w latach 1792-1996*, Acta Univ. Lodziensis, Folia Geogr. Phys., 3, 205-212.
- Trepieńska J., 2002, *Krakowska seria pomiarów ciśnienia i temperatury powietrza w pracach Władysława Gorczyńskiego*, [w:] *Działalność naukowa Profesora Władysława Gorczyńskiego i jej kontynuacja*, Symp. Klimatol. na Uniw. Mikołaja Kopernika, Toruń, 216-220.
- Trepieńska J., Kowanetz L., 1997, *Wieloletni przebieg średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza w Krakowie (1792-1995)*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, Kraków, 99-130.
- Trepieńska J., Ustrnul Z., Kowanetz L., 1997, *Variability of the air temperature in Central Europe in the years 1792-1995*, Geogr. Pol., 70, Global Change, 43-52.
- Twardosz R., 1999, *Warunki pluwialne w Krakowie w latach 1792-1998*, Czas. Geogr., 2, 221-234.
- Ustrnul Z., 1997, *Uzupełnianie i weryfikacja danych krakowskiej serii pomiarowej za lata 1792-1825*, [w:] J. Trepieńska (red.), *Wahania klimatu w Krakowie (1792-1995)*, Wyd. IG UJ, 79-95.

HISTORY OF THE METEOROLOGICAL STATION AT THE JAGIELLONIAN UNIVERSITY AS AN EXAMPLE OF THE CONTINUITY IN SCIENTIFIC INVESTIGATION

SUMMARY

The meteorological observations made at the same place during many years allow investigating the climatic changes. Instrumental observations at the Astronomical Observatory of the Jagiellonian University in Cracow date from 1792. It was an important event in the activity of the station when in 1958 the new climatological station was created in Botanical Gardens near the building of the Astronomical Observatory. In 1976 the Department of Climatology took over the historical station together with its rich archives. Its long series of records of instrumental observations is the very reliable basic to research on the tendencies in the secular course of the elements of climate and their variability.

Janina Trepieńska
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński
Kraków