

## CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH BAZ DANYCH Z DZIEDZINY METEOROLOGII I KLIMATOLOGII W INTERNECIE

*Agnieszka Krzyżewska*

Zakład Meteorologii i Klimatologii UMCS, Al. Kraśnicka 2 CD, 20-715 Lublin  
e-mail: akrzyzewska@tlen.pl

**Streszczenie.** W niniejszej pracy przedstawiono główne zagadnienia dotyczące ilości i jakości danych meteorologicznych i klimatologicznych dostępnych w Internecie. Przedstawiono również krótką charakterystykę wybranych globalnych i lokalnych baz danych, koncentrując się na zakresie czasowym, rodzaju danych, sposobie prezentacji, łatwości dostępu oraz dodatkowych opcjach. W niektórych przypadkach zwrócono szczególną uwagę na jednorodność ciągów czasowych, restrykcje przy wykorzystaniu danych oraz ewentualne opłaty.

Słowa kluczowe: Internet, bazy danych, meteorologia, klimatologia

### WSTĘP

Obecnie Internet staje się jednym z ważniejszych źródeł informacji praktycznie we wszystkich dziedzinach nauki. Gwarantuje on szybką wymianę danych, łatwość dostępu i komunikacji. Dużo prościej, taniej i szybciej jest stworzyć stronę internetową, niż opublikować książkę. Rosnąca rola Internetu jako źródła informacji najbardziej uwidacznia się w różnych publikacjach, czasopismach oraz książkach naukowych i popularnonaukowych, gdzie oprócz tradycyjnego spisu literatury figurują również adresy stron internetowych. Główną zaletą takiego rozwiązania jest zagwarantowany dostęp Czytelnika do najświeższych informacji bądź najnowszych danych naukowych, natomiast dużą wadą jest w tym wypadku ogromna dynamika sieci – adresy stron są zmieniane, zmieniają się również serwery, nieustannie likwidowane są stare i dodawane nowe strony. Tak więc potencjalny Czytelnik w takiej sytuacji może nie mieć dostępu do źródeł danych.

Warto również pamiętać o tym, że gigantyczne rozmiary światowej sieci nie gwarantują znalezienia szukanych treści, a wręcz czasem utrudniają dotarcie do pożądaných źródeł. Nie gwarantują także wiarygodności danych, dlatego też konieczne jest zbadanie zasobów Internetu pod kątem ilości i jakości zawartych tam informacji.

Celem niniejszej pracy jest krótka charakterystyka kilku wybranych baz danych, dotyczących pogody i klimatu. Przez bazę danych rozumie się pewien zbiór danych klimatologicznych i meteorologicznych wzajemnie ze sobą powiązanych (ta definicja nieco odbiega od informatycznej definicji bazy danych, jednak powyższe określenie lepiej oddaje specyfikę struktury danych dostępnych w Internecie). Spośród wielu witryn internetowych (znalezionych przy pomocy wyszukiwarek) autor pracy dokonał subiektywnego wyboru i zdecydował się na omówienie najciekawszych baz prezentujących zarówno szeroki, jak i dość wąski, specjalistyczny zakres danych.

### Globalne bazy danych

1. Strona <http://www.worldclimate.com/>.

Zgodnie z informacją podaną na stronie serwis worldclimate zawiera ponad 85 tysięcy średnich (średnie temperatury aktualne i ekstremalne, średnie sumy opadów i średnie wartości ciśnienia) z kilkudziesięciu tysięcy miejsc na świecie. W stronę wbudowana jest wyszukiwarka, dzięki której można znaleźć dane dla wybranej miejscowości. Po wpisaniu nazwy na stronie wyświetlają się informacje o położeniu stacji (długość i szerokość geograficzna oraz dla niektórych – wysokość n.p.m.). Przykładowe dane dla Lublina (stacja Lublin Radawiec, rys. 1) wyglądają następująco:

#### LUBLIN-RADAWIEC,

Located at *about* 51.22°N 22.40°E.

#### Average Temperature

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
°C	-6.2	-4.9	1.5	9.4	13.7	16.6	18.4	17.7	13.8	9.0	2.6	-2.9	7.4
°F	20.8	23.2	34.7	48.9	56.7	61.9	65.1	63.9	56.8	48.2	36.7	26.8	45.3

Source: derived from GHCN 2 Beta. 468 months between 1951 and 1989

**Rys. 1.** Dane dla stacji Lublin-Radawiec z bazy worldclimate.com – średnia miesięczna temperatura  
**Fig. 1.** Lublin-Radawiec dataset form worldclimate.com database – average temperature, monthly

Jak widać, średnie miesięczne temperatury powietrza (prezentowane w °C i °F) są obliczone dla wielolecia z lat 1951-1989, również dla tego okresu jest obliczona średnia roczna, podobnie jak średnie ekstremalne temperatury powietrza, zaś oprócz tego można także dotrzeć do średnich miesięcznych temperatur dla lat 1981-1990.

Warto zwrócić uwagę na to, że stacja Lublin-Radawiec istnieje dopiero od roku 1973, natomiast wcześniej pomiary odbywały się na nieistniejącej już stacji

Lublin-Plac Bychawski, co oznacza, że do obliczenia średnich użyto danych z dwóch stacji, znacznie różniących się warunkami pomiarów (stacja Lublin-Plac Bychawski znajdowała się w mieście, natomiast stacja Lublin-Radawiec znajduje się poza obszarem zabudowanym).

Zgodnie z informacją zawartą na stronie, przedstawione dane oparte są na Global Historical Climatology Network (GHCN 1 i GHCN 2 v. Beta), natomiast dane źródłowe pochodzą z zasobów National Climatic Data Center i Carbon Dioxide Information Analysis Center oraz (dla wersji beta) z Office of Climatology (Arizona State University), Global Climate Laboratory (NCDC) i Mathematical Sciences Division (Oak Ridge National Laboratory). Jednak nie wiadomo, czy przedstawione średnie są policzone z danych jednorodnych i czy mogą być one wykorzystane w pracach naukowych.

Dla Warszawy można dotrzeć do następujących danych:

- średnich sum opadów (w mm i calach) dla lat 1803-1990,
- średnich miesięcznych i rocznych temperatur ekstremalnych dla lat 1951-1989,
- średniego miesięcznego i rocznego ciśnienia powietrza (mb) na poziomie morza dla lat 1951-1988,
- średniego miesięcznego i rocznego ciśnienia powietrza (mb) na poziomie stacji dla lat 1951-1988,
- średnich miesięcznych i średniej rocznej temperatury powietrza dla lat 1779-1990 (poniżej – rys. 2):

## WARSZAWA-OKECIE, POLAND

Located at *about* 52.17°N 20.90°E. Height *about* 106m / 347 feet above sea level.

### Average Temperature

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
°C	-3.8	-2.5	1.0	7.2	13.4	17.0	18.5	17.7	13.4	7.9	2.1	-1.9	7.5
°F	25.2	27.5	33.8	45.0	56.1	62.6	65.3	63.9	56.1	46.2	35.8	28.6	45.5

Source: derived from [GHCN 1](#), 2337 months between 1779 and 1990

**Rys. 2.** Dane dla stacji Warszawa-Okęcie – średnie miesięczne temperatury powietrza

**Fig. 2.** Warsaw-Okęcie dataset – average temperature, monthly

Warto zwrócić uwagę, że stacja Warszawa-Okęcie powstała dopiero po II Wojnie Światowej, natomiast zaprezentowane tutaj średnie policzone są dla okresu od 1779 roku. Prawdopodobnie do obliczeń wzięto tzw. „serię warszawską” na

którą składały się dane z różnych stacji (obserwacje na Zamku Królewskim, w Obserwatorium Astronomicznym, przy lotnisku na Okęciu, itp.). Dzięki pracy p. Haliny Lorenc (2000 r.) udało się, przy zastosowaniu odpowiednich metod badawczych, doprowadzić te dane do jednorodnego ciągu, jednak nie wiadomo, czy autorzy strony wzięli to pod uwagę i skorzystali z tej publikacji, czy sami doprowadzili te dane do ciągu jednorodnego, czy po prostu obliczyli średnie z posiadanych danych, nie dbając o ich jednorodność.

Źródłem danych, na podstawie których zostały dokonane obliczenia, są zasoby serwera NOAA, zaś strona powstała w ramach badań nad zmianami klimatu. Najwcześniejsze dane pochodzą z 1697 (!) roku, najnowsze zaś – z lat 90-tych. Jest to typowo klimatologiczna strona, przedstawiająca wiele średnich, zrobiona z myślą o wymagających użytkowników, którzy dzięki wbudowanej wyszukiwarce łatwo mogą dotrzeć do interesujących danych. Zaprezentowane tutaj dane należy jednak interpretować ostrożnie, szczególnie te dla ponad 100-letniego okresu czasu. Wiadomo, że w ciągu takiego przedziału czasowego zmieniały się przyrządy, sposoby pomiarów, a często również lokalizacja zarówno stacji, jak i przyrządów pomiarowych, co mogło przyczynić się do zerwania jednorodności ciągu danych. Nie wiadomo również, w jaki sposób średnie zostały obliczone. Dużym plusem strony jest to, że szeregi czasowe, dla których zostały wykonane obliczenia oraz elementy meteorologiczne są dostępne również dla krótszych okresów czasu, co czyni je bardziej wiarygodnymi.

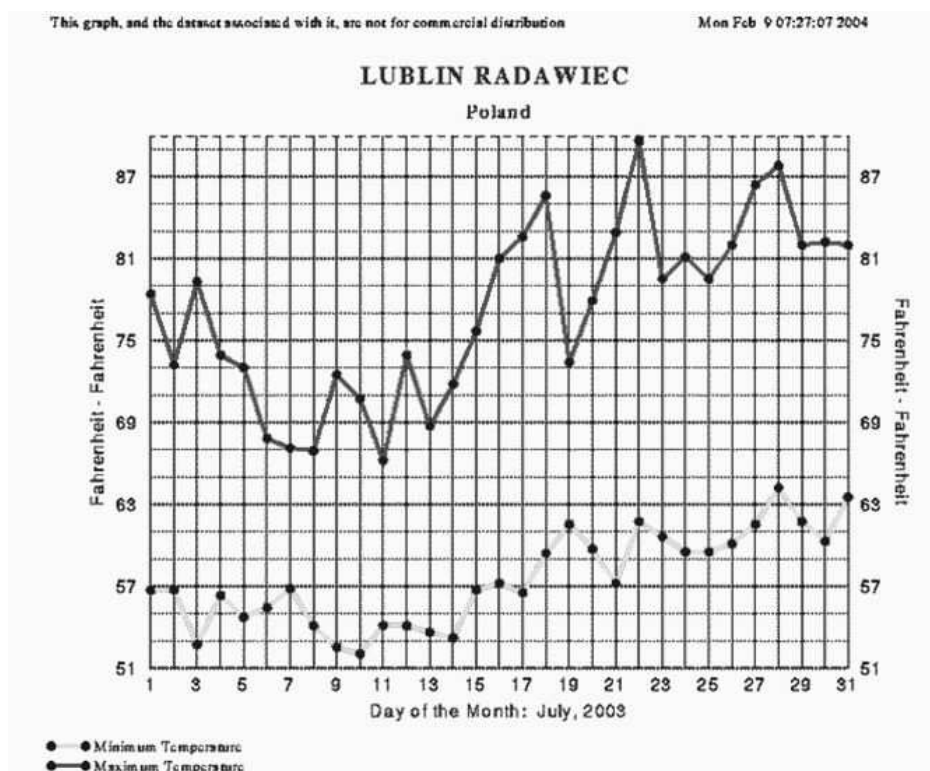
2. Baza danych NOAA – strona (<http://lwf.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=climvisgsod.html>)<sup>1</sup>

Dostęp do tej gigantycznej bazy danych jest możliwy po zaakceptowaniu warunku, że dane nie zostaną wykorzystane w celach komercyjnych. Następnym krokiem jest wybór sposobu i rodzaju prezentacji wyników (tj.: wyświetlanie dwóch parametrów dla jednej stacji, wyświetlanie jednego parametru dla dwóch stacji w danym regionie, wyświetlanie jednego parametru dla dwóch stacji w różnych regionach, wyświetlanie jednego parametru dla określonego przedziału czasowego). Przykładowo, dane klimatyczne dostępne dla ponad 60 polskich stacji (w tym również dla stacji górskich) to między innymi: temperatura średnia dobowa i temperatury ekstremalne (z dokładnością do 0,1°F), dobowe sumy opadów (0,01 cala), grubość pokrywy śnieżnej (0,1 cala), średnie ciśnienie na poziomie morza i stacji (0,1 mb), średnia prędkość wiatru i maksymalna prędkość wiatru w porywach (0,1 węzła). Dostępne dane są od stycznia 1994 roku praktycznie do chwili obecnej (baza danych aktualizowana jest co tydzień). Wyniki

---

<sup>1</sup> W przypadku nie zadziałania skryptów CGI-BIN użytych na tej stronie, do bazy można się dostać z adresów: [http://www.im.gda.pl/zat\\_gdan/banan3.htm](http://www.im.gda.pl/zat_gdan/banan3.htm) lub <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/onlineprod/g sod/climvis/g sod.html>.

prezentowane są w formie wykresu (lub wykresów) z zaznaczeniem, że maksymalny okres, dla którego jednorazowo można pobrać dane wynosi 8 lat lub mniej. Oczywiście poza formą wykresu, dane można obejrzeć lub skopiować w postaci liczb (w pliku tekstowym). Jeżeli brakuje pewnych pomiarów, pod wykresem znajduje się o tym informacja. Przykładowy wykres (rys. 3) dla temperatury minimalnej i maksymalnej w lipcu 2003 wygląda następująco:



**Rys. 3.** Przebieg temperatury minimalnej i maksymalnej dla lipca 2003r. w Lublinie z bazy danych NCDC NOAA

**Fig. 3.** Minimum and maximum temperature in Lublin, July 2003, monthly, from NCDC NOAA database

Przy porównywaniu lub wykorzystaniu danych należy pamiętać o tym, że są one podane w angielskim systemie miar (°F, cale, węzły itp.).

Baza danych na stronie internetowej jest bardzo przydatna dla tych użytkowników, którym potrzeba kilku parametrów dla kilku stacji, dla krótkiego okresu czasu. Prezentowane wyniki w postaci wykresów (w formacie GIF lub POSTSCRIPT)

również służą bardziej ogólnemu spojrzeniu na daną serię pomiarów. Taka forma pobierania danych nie jest zbyt wygodna dla tych użytkowników, którzy potrzebują kilkunastu takich serii dla kilkudziesięciu stacji, ale autorzy serwisu NOAA pomyśleli także i o tym, gdyż takie dane dostępne są również przez serwer FTP. Na stronie znajdują się dokładne instrukcje i programy pozwalające na ściągnięcie i obróbkę plików z danymi (więcej o danych z serwera <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov> w dalszej części pracy).

### 3. Dane klimatologiczne na

<http://cdo.ncdc.noaa.gov/plclimprod/plsql/poemain.poe> (Climate data online)

Powyższa baza danych działa na zasadzie „zamówienia”, czyli użytkownik wybiera pewien zakres danych, które następnie są przetwarzane przez program, zgodnie z życzeniem użytkownika i dostarczane w pliku tekstowym od razu na stronę internetową, bądź też po pewnym czasie przychodzi zawiadomienie na adres e-mail (w przypadku dużej ilości danych).

Na początku jest do wyboru: albo region, albo państwo, albo zestaw danych. Przykładowo, po wyborze Polski, następnym krokiem jest wybór zestawu danych (dla Polski można wybrać jeden z dwóch: Global Climate Observing System, Monthly lub Surface Data, Monthly Global), a kolejnym – (opcjonalne) ograniczenie numerów stacji. W tym miejscu można również obejrzeć pomocne objaśnienia dotyczące: formatu dostępnych danych (co jest w której kolumnie, zakresu danych oraz jednostek), a także obejrzeć przykładowe pliki z danymi oraz listę wszystkich stacji w bazie danych (dla Polski jest ich 13) – z nazwą i położeniem stacji (długość, szerokość, wysokość n.p.m.), państwem, regionem geograficznym oraz pierwszym i ostatnim dniem, dla jakiego można uzyskać dane (dla polskich stacji dostępne serie czasowe są od końca lat 80-tych do schyłku lat 90-tych).

Kolejnym ważnym krokiem jest wybór lat, bądź pojedynczych miesięcy, dla jakich użytkownik może uzyskać dane z okresu od stycznia 1986 do grudnia 2000 roku. Na tym etapie jest również możliwość wyboru formatu pliku wyjściowego jako dokumentu tekstowego poprzedzianego znakami spacji bądź przecinka z nazwami stacji lub dokumentu tekstowego poprzedzianego znakami spacji bądź przecinka bez nazw stacji.

Wadą tej bazy danych jest konieczność zapłaty za niektóre dane, jednak mimo wszystko sporo można się dowiedzieć za darmo. W pliku wyjściowym podane informacje to: numer i nazwa stacji, kody synoptyczne dla wszystkich parametrów, temperatury średnie i ekstremalne w °C, ciśnienie średnie na poziomie stacji i poziomie morza w hPa, sumy opadów w mm, itd. Cała strona zrobiona jest bardzo dobrze pod kątem oczekiwań użytkowników, zwłaszcza bardzo dobrze rozbudowane są opcje wyboru poszczególnych elementów.

4. Strona University Corporation for Atmospheric Research oraz National Center for Atmospheric Research – <http://dss.ucar.edu/datasets/>

Duży wybór różnych elementów klimatologicznych do ściągnięcia (niestety, za większość trzeba zapłacić), między innymi: wartości poszczególnych elementów meteorologicznych dla pól gridowych półkuli północnej i południowej, dane i analizy oceanograficzne (wyniki pomiarów CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O, anomalie temperatury oceanu, analizy biochemiczne wód, falowanie), wyniki pomiarów wyższej atmosfery (ciśnienie, kierunek i prędkość wiatru, temperatura, temperatura punktu rosy), dane ze stacji meteorologicznych (część w formie klucza SYNOP) oraz ze stacji morskich, dane hydrologiczne (wyniki pomiarów i prognoz opadów, przepływy wody w niektórych rzekach świata), dane satelitarne (wyniki pomiarów warstwy ozonowej, pionowe profile temperatury, promieniowanie, zachmurzenie) itp. Pełna lista zestawów danych jest dostępna pod adresem: [http://dss.ucar.edu/catalogs/all\\_titles.html](http://dss.ucar.edu/catalogs/all_titles.html).

Przykładowym zestawem danych, które można ściągnąć za darmo, są dane gridowe dotyczące ciśnienia dla półkuli północnej (<http://dss.ucar.edu/datasets/ds010.0/>). Pod tym adresem można znaleźć dokładniejsze informacje dotyczące pomiarów, jednostek, zakresu czasu itd., zaś aby dostać się do danych należy kliknąć na przycisk „DATA” w górnym menu.

Wówczas pojawia się okno wyboru, gdzie są dwie możliwości:

- cały zestaw danych dla półkuli północnej dla określonego zakresu czasu (najwcześniejsze dane są od roku 1899, najpóźniejsze – 2004.11.09), z możliwością wybrania formatu pliku wyjściowego,
- serie danych dla jednego punktu o określonej długości i szerokości geograficznej (w zakresie od 15 do 90°N oraz od 0 do 180°E i W, z krokiem co 5 stopni), z możliwością wyświetlenia pliku w przeglądarce bądź zapisania go na lokalnym dysku.

W pliku wynikowym otrzymuje się bardzo obszerną tabelę ze średnimi miesięcznymi wartościami ciśnienia w mb dla półkuli północnej (z wartościami co 5° szerokości i długości geograficznej), która przy pomocy odpowiedniego oprogramowania może posłużyć do wykreślenia map rozkładu przestrzennego ciśnienia lub sporządzenia wykresów. Ogólnie cały serwis jest zrobiony doskonale, wszelkie dostępne dane opisane są dokładnie i szczegółowo, z możliwością wyboru okresu czasu oraz rodzaju danych.

### Serwery FTP

5. <ftp.ncdc.noaa.gov> - Bardzo obszernym i bogatym źródłem wszelkich danych meteorologicznych i klimatologicznych są serwery FTP, zwłaszcza że często ich zasoby stanowią „surowe” pliki, które nie wymagają komercyjnej i dobrze wyglądającej „obróbki”, jaką są strony internetowe. Być może właśnie dlatego ten sposób pozyskiwania informacji jest mniej popularny wśród użytkowników poszukujących szybkiego i łatwego dostępu do danych.

Przeszukiwanie serwerów FTP wymaga nie tylko czasu i cierpliwości, ale również szybkiego (i stałego) łącza oraz w miarę pojemnego dysku. Najłatwiej połączyć się za pomocą programu Windows Commander (od wersji 4.54 nazwa programu została zmieniona na Total Commander ze względu na prośbę Microsoftu). W programie tym są bardzo dobrze rozbudowane opcje związane z połączeniami FTP, dzięki czemu można w miarę łatwo przeglądać zasoby. Z poziomu DOS-a czynność ta wymaga częstego wpisywania komend i powoduje utrudnienia przy długich nazwach plików (większych niż 11 znaków).

Jedne z największych i najbardziej zasobnych serwerów FTP to działy organizacji NOAA (National Oceanic & Atmospheric Administration) takie jak NCDC (National Climatic Data Center) oraz NGDC (National Geophysical Data Center). Z powodów technicznych autor nie jest w stanie przejrzeć wszystkiego, ale na jednej ze stron udało się znaleźć informację, że z serwera <ftp.ncdc.noaa.gov> z katalogu `pub/data/global` można ściągnąć pliki z pomiarami meteorologicznymi od stycznia 1994, aktualizowane do chwili obecnej, z większości stacji na całym świecie. Pomiary te zawierają między innymi temperaturę aktualną, temperatury ekstremalne, dobowe sumy opadów, kierunek i prędkość wiatru, wilgotność itp. Można ściągnąć pojedyncze miesiące z poszczególnych lat, ale również można ściągnąć wszystkie pliki z danego roku spakowane najpierw programem archiwizującym tar, następnie zaś gzipem, więc ściągnięte dane mają postać: `nazwapliku.tar.Z`. Twórcy serwisu NCDC pomyśleli także o użytkownikach, gdyż zamieścili na serwerze program konwertujący anglosaski system miar i wag (°F, cale, węzły itp.) na jednostki uniwersalne. Kolejnym ułatwieniem jest zamieszczony program DATA SELECTION pozwalający na selekcję danych zgromadzonych w tekstowej bazie, umożliwiający wybór odpowiednich rekordów o zadanych parametrach (np. ograniczenie danych do wybranych stacji, regionu lub państwa, wybranego zakresu czasu itp.). Wadą tych programów oraz tekstowych baz danych jest to, że mniej doświadczeni użytkownicy, nie znający podstawowych komend i zasad DOS-a, nie będą mogli poradzić sobie z tak przygotowanym zbiorem, gdyż konstrukcja programów zakłada kompatybilność z wszystkimi możliwymi systemami operacyjnymi, dlatego też są one zminimalizowane do podstawowych opcji i bardzo proste, zaś dla bardziej wymagających użytkowników mogą być niewystarczające.

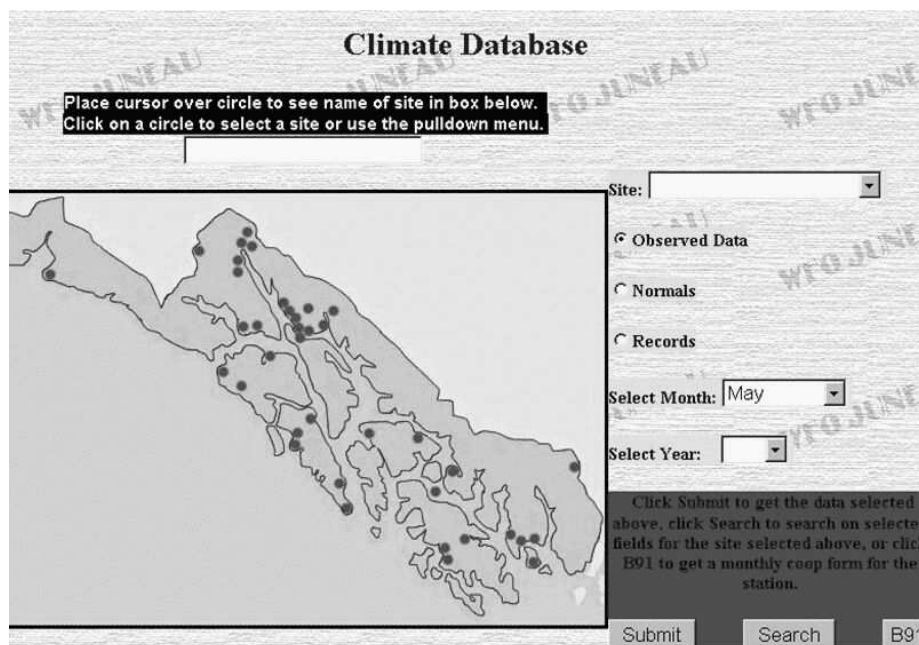
Zasoby serwerów FTP są na pewno bardzo cennym źródłem informacji i danych klimatologicznych, jednak ze względu na ogromne rozmiary i zasoby baz danych autor nie jest w stanie opisać ich zawartości. Mogłoby to być przedmiotem rozważań w bardziej szczegółowej i ukierunkowanej tematycznie pracy naukowej.



### Lokalne i specjalistyczne bazy danych

Nie zawsze dla potrzeb prac naukowych i badawczych, zwłaszcza tych bardziej specjalistycznych, istnieje możliwość znalezienia szczegółowych danych w dużej, globalnej bazie, dlatego też warto zwrócić uwagę na niewielkie lokalne bazy danych, zawierające poszukiwane treści dla wybranego regionu (takie bazy są najczęściej spotykane i najłatwiej do nich dotrzeć) lub też dla określonego zagadnienia. Poniżej - krótka charakterystyka przykładowych witryn.

6. <http://pajk.arh.noaa.gov/climatology/webcli.htm> – Lokalna baza danych dla pd. – wsch. Alaski, zawierająca dane z około 40 stacji.



**Rys. 4.** Lokalna baza danych dla pd.-wsch. części Alaski

**Fig. 4.** Local database for south-east Alaska

Po kliknięciu w odpowiednim miejscu na interaktywną mapę lub wyboru jednej ze stacji można obejrzeć dobowe dane, średnie lub rekordy dla wybranego miesiąca i roku (w zależności od stacji dostępne dane są najczęściej od lat czterdziestych do chwili obecnej). Plik wynikowy wyświetla się w przeglądarce w postaci tabeli, którą można ręcznie skopiować, ale generalnie jak na lokalną bazę danych strona zrobiona jest doskonale i zawiera wiele cennych informacji.

7. <http://haldde.unis.no/vaerdata/> – Strona o pogodzie i klimacie w Adventdalen, gdzie można sprawdzić aktualne warunki pogodowe dla stacji w Adventdalen (odległej o 4 km od Longyearbyen na Spisbergenie). Oto przykładowe dane:

8.

Temperature:	–6.8 degrees C	Wind Gust:	10.2 m s <sup>-1</sup>
Wind Chil:	–23.2 degrees C	Humidity:	72 percent
Average Wind Speed:	8.5 m s <sup>-1</sup>	Pressure:	1015.0 mbar
Wind from:	135 degrees SE		
Recorded at : Sunday 4 May 2003 20:28 (Universal time)			

Dane przedstawione są również za pomocą wykresów (dla temperatury, ciśnienia, kierunku i prędkości wiatru, czynnika ochładzającego wiatru oraz wilgotności względnej). Istnieje możliwość wglądu w dane historyczne, od roku 1999, w postaci stron internetowych, które wyglądają podobnie jak strona z danymi aktualnymi.

9. <http://www.erh.noaa.gov/er/rlx/climate/climomat.html> Niewielka baza danych klimatycznych dla pięciu miejscowości: Charlestown, Beckley, Elkins, Huntington, Parkersburg. Dostępne dane są od 1 stycznia 1990 roku do 23 marca 2003 roku (najnowsze dane są na stronie głównej serwisu) i są to dane dotyczące temperatury i opadu.

Można wybrać dane dobowe bądź miesięczne, zaś wyniki można obejrzeć na stronie, zaś samo wybieranie dokonuje się za pomocą rozwijalnego menu, po zakończeniu wyboru należy kliknąć na przycis: "Get the data!".

Z informacji zawartych na stronie wynika również, że jest to nieoficjalna baza danych, służąca "celom ogólnym", nie może zaś np. stanowić materiału dowodowego w sprawach sądowych.

10. <http://www.umac.org/climate/30year/> – Strona organizacji Upper Midwest Aerospace Consortium, na której można znaleźć dane z 30 lat (1961-1990) dla stanów: Idaho, Montana, Wyoming, Dakota Pn., Dakota Pd. i Minnesota. Dane te to średnie miesięczne wartości temperatury powietrza, temperatur ekstremalnych (w °F) oraz opadów (w calach), i są one przedstawiane w postaci map, Źródłem danych do wykonania tych obliczeń jest baza danych NOAA, a oprócz tego na stronie można również znaleźć aktualne zdjęcia satelitarne, satelitarne pomiary indeksu wilgotności (suchości), projekty badawcze dotyczące zmian klimatu itp.

11. <http://www.met.fsu.edu/Data/archive/> – Na stronie Florida State University można znaleźć archiwalne dane meteorologiczne w postaci klucza METAR lub (rzadziej) SYNOP, dane te ograniczają się jednak do obszaru Florydy i Stanów Zjednoczonych. Oprócz tego na stronie istnieje możliwość obejrzenia zdjęć satelitarnych, ściągnięcia wyników pomiarów aerologicznych. Dostępne są również aktualne dane (za ostatnie 72 godziny, w nierównych przedziałach czasowych), które można wyświetlić w postaci kluczy METAR i SYNOP rozkodowanych i zakodowanych, raportów z obserwacji wyższej atmosfery, raportów morskich i lotniczych,

różnych rodzajów modeli prognozowania pogody lokalnej, regionalnej i globalnej, raportów klimatologicznych, przepływów rzecznych ostrzeżeń o burzach i cyklonach tropikalnych itp. Dostępne stacje są głównie z terenu USA i pobliskich regionów.

12. <http://www.niwa.co.nz/services/clidb/> - Baza danych dla Nowej Zelandii, częściowo płatna (dane satelitarne i klimatyczne), darmowy dostęp do zasobów dotyczących CO<sub>2</sub>, do zasobów video (video – monitoring), zachmurzenia, ozonu i indeksu UV oraz prognozy pogody.

13. <http://www.cccma.bc.ec.gc.ca/hccd/> - dostęp do danych z Kanady, symbolicznie płatny, oferuje dostęp do wyników pomiarów temperatury i opadów: Jeśli chodzi o temperaturę, to zgodnie z informacjami podanymi na stronie, baza ta zawiera miesięczne temperatury maksymalne, minimalne i średnie dla 210 stacji na terenie Kanady od 1895 roku (dla Arktyki Kanadyjskiej od lat 40-tych) do czasów współczesnych. Jeśli zaś chodzi o opady, to dane obejmują wyniki pomiarów od roku 1900 (1948 rok dla Arktyki Kanadyjskiej) do czasów współczesnych, dla 495 stacji. Niestety, około jedna trzecia stacji pomiarowych nie kontynuuje już dawnych serii pomiarowych dla ostatniego dziesięciolecia, gdyż niektóre stacje zostały zlikwidowane lub przeszły na automatyczne oprzyrządowanie, zaś dane z tych ostatnich nie są dostępne, lecz być może w przyszłości to się zmieni.

#### **Dane dostępne przy serwisach pogodowych i lotniskach**

14. Dane z serwera NOAA dla Polski ([http://weather.noaa.gov/weather/PL\\_cc.html](http://weather.noaa.gov/weather/PL_cc.html))

Dane te pochodzą ze stacji lotniskowych: Gdańsk-Rębiechowo, Katowice, Kraków, Poznań, Rzeszów-Jasionka, Szczecin, Warszawa Okęcie, Wrocław i są udostępniane przez serwer NOAA. Pod powyższym adresem dla wymienionych miejscowości można znaleźć dobowy (godzinny) wykaz warunków meteorologicznych: Są to: data i czas pomiaru (czas w EDT i UTC), kierunek i prędkość wiatru (róża wiatrów, stopnie, MPH, KT), widzialność (mile), zachmurzenie, pogoda, temperatura (°C, °F), temperatura punktu rosy (jw.), wilgotność względna (%), ciśnienie (cale Hg, hPa).

Dane za 24 godziny to: data i czas pomiaru (EDT, UTC), temperatura (°C, °F), temperatura punktu rosy (jw.), ciśnienie (cale Hg, hPa), kierunek i prędkość wiatru (róża wiatrów, MPH, KT), pogoda (opad lub zachmurzenie, w formie opisu).

Najnowsze dane znajdują się na górze strony, natomiast najstarsze – na dole, dzięki czemu można śledzić zmianę niektórych elementów pogody w ciągu doby. Jak już wspomniano na początku, dane udostępniane są co godzinę.

Na stronie głównej serwisu można analogiczne dane uzyskać praktycznie dla każdego państwa świata (<http://weather.noaa.gov/index.html>).

Dla niektórych stacji (w większości na terenie USA, ale nie tylko) można pobrać przez FTP lub przez WWW dane meteorologiczne z ostatnich 24 godzin w postaci klucza METAR, do którego są również dostępne objaśnienia. Cały serwis jest zrobiony bardzo przystępnie. Niestety dostępny jest tylko w języku angielskim, jednak zawiera on cenne informacje, które mogą okazać się przydatne w wielu pracach naukowych.

15. Dane meteorologiczne i klimatologiczne na Weather-Online ([www.weather-online.net](http://www.weather-online.net))

Warunki pogodowe dla Polski na Weather-Online przedstawiają dane meteorologiczne i klimatologiczne dla 34 polskich stacji (w tym serwisie są również dostępne dane dla wielu innych stacji na świecie). Dane meteorologiczne (temperatura, wilgotność, prędkość wiatru, temperatury ekstremalne, pokrywa śnieżna, aktualna pogoda, ciśnienie, opad itp.) można wyświetlić co pół godziny w postaci mapy lub tabeli – w ten sam sposób można obejrzeć dane klimatologiczne dla każdego dnia i każdej godziny. Oprócz tego na stronie został uruchomiony tzw.: „Climate Robot”, czyli mechanizm, który wybiera odpowiednią serię danych, zgodnie z życzeniem użytkownika. Do wyboru są:

- początkowe i końcowe miesiące oraz lata szukanej serii danych (od stycznia 1983 do chwili obecnej<sup>2</sup>),
- szukana miejscowość,
- elementy meteorologiczne: temperatura aktualna, maksymalna i minimalna, „frost days”, „ice days”<sup>3</sup>, średnia ilość godzin ze słońcem w ciągu doby oraz sumy miesięczne, sumy i liczba dni z opadem, kierunek i prędkość wiatru, liczba dni z opadem śniegu, grubość pokrywy śnieżnej,
- analiza roczna lub miesięczna wybranych danych,
- sposób prezentacji wyników lub średnich wieloletnich w postaci tabel, diagramów i itp.

Dane te są bardziej przydatne dla określenia ogólnych warunków pogodowych i klimatycznych, gdyż temperatury nie są podawane z dokładnością do 0,1°C, zaś brak opadów i opad poniżej 0,1 mm potraktowane są tak samo, tak więc z tego względu nie można tych danych potraktować jako serie do wnikliwych badań klimatycznych. Strona jest bardzo bogata w ważne informacje, które trudno uzyskać na serwerach polskich.

---

<sup>2</sup>dane dla Polski mogą pochodzić z lat późniejszych – np. sumy opadów dostępne są dopiero od lat 90-tych.

<sup>3</sup>prawdopodobnie chodzi o liczbę dni mroźnych i przymrozkowych, nie wiadomo jednak jakie kryterium przyjęli autorzy serwisu do wyliczenia tej charakterystyki

## PODSUMOWANIE

Przedstawione powyżej strony zawierające dane meteorologiczne i klimatologiczne są jedynie niewielką częścią ogromnych zasobów, jakie można znaleźć w Internecie. Niniejsza praca prezentuje omówienie tylko pewnych wybranych witryn i baz danych, które autor uznał za najbardziej istotne. W badaniach prowadzonych na większą skalę (szerszy zakres tematyczny, większa liczba serwisów) można zauważyć następujące prawidłowości:

- Istnieje ogromna dysproporcja pomiędzy zasobami zgromadzonymi na serwerach zagranicznych i na serwerach krajowych. W Polsce poza internetowymi stacjami meteorologicznymi praktycznie nie ma dostępnych bezpłatnie baz danych, natomiast na stronach instytucji zagranicznych (zwłaszcza amerykańskich) i międzynarodowych można wręcz „utonąć” w ilości przechowywanych i udostępnianych informacji.
- Nie wszystkie dane są dostępne bezpłatnie, co niestety zniechęca wielu użytkowników do korzystania z usług danej bazy. Kwestia ceny jest sprawą dyskusyjną, dlatego też autor niniejszej pracy skoncentrował się na danych dostępnych bezpłatnie. Nie zawsze jednak opłata musi być wysoka – istnieją takie bazy, gdzie płaci się jedynie symboliczną sumę, co skutecznie „odstrasza” tych użytkowników, którzy zaglądają tam przypadkowo lub też nie są do końca przekonani, że rzeczywiście tych danych potrzebują, dzięki czemu po takiej wstępnej selekcji zostają tylko ci, którzy mają konkretne i zdecydowane zapotrzebowanie na określone informacje, a to polepsza wydajność serwera i zmniejsza obciążenie sieci.
- Większość witryn internetowych jest dobrze skonstruowana i przemyślana pod kątem potrzeb i wygody użytkownika, dzięki czemu łatwo i szybko można dotrzeć do poszukiwanych informacji. Takie elementy jak wbudowanie wyszukiwarki, rozbudowane opcje, możliwość kreślenia wykresów i map czy też specjalistyczne oprogramowanie świadczą o doskonałej znajomości nie tylko techniki tworzenia stron i programów, ale również o znajomości zapotrzebowania na poszczególne informacje.
- Przy wykorzystywaniu danych do prac naukowych należy zwrócić szczególną uwagę na:
  - Autora strony – dane w większości pochodzą z oficjalnych i rządowych stron różnych organizacji i instytucji, dzięki czemu mogą stanowić wiarygodny materiał naukowy. W przypadku osoby prywatnej korzystanie z takich informacji wymaga ostrożności (obecnie każdy może stworzyć witrynę w sieci i zamieścić na niej dowolne informacje, w tym także błędne treści, zwykle całkiem nieświadomie, uważając je za prawdziwe).

- Charakter i sposób wykorzystania danych – czy autor nie zastrzega, że nie mogą być one wykorzystane do celów komercyjnych, czy jako materiał dowodowy w sprawie sądowej, itp. Warto również zwrócić uwagę, czy dane mają charakter popularnonaukowy, czy są bardziej ukierunkowane pod kątem wyspecjalizowanych użytkowników.
- Specyfikę danych – szczególną uwagę zwrócić na jednostki pomiarów (np. czy temperatura jest w °C, czy w °F) oraz sposób wyliczania średnich (np. czy średnia dobową temperaturę powietrza jest liczona jako średnia z pomiarów terminowych, czy jako średnia z dobowych temperatur ekstremalnych). Nie ma również całkowitej pewności, co do jednorodności danych klimatologicznych, stąd wydaje się konieczne sprawdzenie wiarygodności materiałów w innych źródłach (dotyczy to szczególnie długich serii pomiarowych).

W ogólnej ocenie zasobów sieci nie można zapominać o jeszcze jednym ważnym elemencie – o sposobie dostępu do informacji. W zależności od rodzaju wyszukiwarki, precyzji i złożoności zapytania oraz od konstrukcji danego serwisu, zdarza się, że dostęp do poszukiwanych treści może być utrudniony. Zazwyczaj wyszukiwarki działają na zasadzie indeksowania słów zawartych na stronach internetowych, co oznacza, że niektóre bazy danych dla takich wyszukiwarek są „niewidoczne” (tego rodzaju zasoby określa się mianem „głębokiego Internetu”). Istnieją specjalne przygotowane programy do przeszukiwania takich zasobów, w większości wypadków wystarcza jednak dodanie słowa „database”, aby dotrzeć do „ukrytych” informacji.

Generalnie ilość danych meteorologicznych i klimatologicznych dostępnych w Internecie autor ocenia na zadowalającą, jednak nie oznacza to, że każdy tam znajdzie poszukiwany materiał. W związku z tym, że zasoby sieci ciągle się zmieniają i rozrastają, natomiast zazwyczaj informacje tam prezentowane nie są nigdzie weryfikowane, ocena zasobów sieci wydaje się być trudnym zadaniem i wymaga dalszej pracy badawczej.

## PIŚMIENNICTWO

1. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov> (zdalny katalog: pub/data/global sod)
2. <http://cdo.ncdc.noaa.gov/plclimprod/plsql/poemain.poe>
3. <http://dss.ucar.edu/datasets/>
4. <http://dss.ucar.edu/datasets/ds010.0/>
5. <http://haldde.unis.no/vaerdata/>
6. <http://lwf.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=climvisgsod.html> lub [http://www.im.gda.pl/zat\\_gdan/banan3.htm](http://www.im.gda.pl/zat_gdan/banan3.htm) lub <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/onlineprod/g sod/climvis/g sod.html>
7. <http://pajk.arh.noaa.gov/climatology/webcli.htm>
8. <http://weather.noaa.gov/index.html>

9. [http://weather.noaa.gov/weather/PL\\_cc.html](http://weather.noaa.gov/weather/PL_cc.html)
10. <http://www.cccma.bc.ec.gc.ca/hccd/>
11. <http://www.erh.noaa.gov/er/rfx/climate/climomat.html>
12. <http://www.met.fsu.edu/Data/archive/>
13. <http://www.niwa.co.nz/services/clidb/>
14. <http://www.umac.org/climate/30year/>
15. <http://www.weather-online.net/>
16. <http://www.worldclimate.com/>
17. Lorenc H; „Studia nad 220-letnią (1979 – 1998) serią temperatury powietrza w Warszawie oraz ocena jej wiekowych tendencji”; Materiały badawcze 31; Seria: Meteorologia; IMGW; Warszawa, 2000.

## CHARACTERIZATION OF SELECTED INTERNET DATABASES OF METEOROLOGY AND CLIMATE SCIENCE

*Agnieszka Krzyżewska*

Department of Meteorology and Climatology UMCS, Al. Kraśnicka 2 CD, 20-715 Lublin  
e-mail: akrzyzewska@tlen.pl

**Abstract.** The paper describes the main problems concerning the quality and quantity of meteorological and climate data available on the Internet. A brief characteristic of chosen global and local databases is presented, concentrating on time series, sort of data, manner of presentation, accessibility, and availability of advanced options. In some cases time series homogeneity is taken into account, as well as restrictions in the utilization of data and the related costs, if any.

**Key words:** Internet, databases, meteorology, climatology