

CXXVIII LO semestr I po SP Geografia

lekcja w dniu 08.11.2020

VI zjazd semestr I B

Temat: Temperatura powietrza i opady atmosferyczne

Zapoznaj się z tekstem.

Odpowiedz na pytania:

1. Jakie czynniki wpływają na zróżnicowanie temperatury powietrza na Ziemi?
2. Wymień czynniki wpływające na małe opady na Saharze.

Odpowiedź potwierdzającą udział w zajęciach prześlij na adres : dorota.baj-olszewska@ckziu1.edu.pl

Temperatury powietrza na kuli ziemskiej nie są jednakowe. Wpływ na nie ma szereg czynników. Należą do nich m. in.:

- szerokość geograficzna, od której zależy kąt padania promieni słonecznych na powierzchnię globu - im jest większy, tym Słońce krócej znajduje się nad danym miejscem na Ziemi i tym samym temperatury są tu niższe,
- wysokość nad poziomem morza - wraz z rosnącą wysokością n.p.m. maleje temperatura powietrza,
- odległość od dużych zbiorników wodnych - im bliżej wybrzeży tym średnie temperatury powietrza są wyższe,
- prądy morskie - płynące wzdłuż wybrzeży prądy morskie wpływają na temperatury obniżając je, jeśli są prądami zimnymi, lub podnosząc, jeśli są prądami ciepłymi,
- zachmurzenie - zachmurzenie może wpływać na podwyższenie temperatury powietrza, poprzez zatrzymywanie ciepła przy powierzchni Ziemi w wyniku odbijania się promieniowania ciepłego od dolnej warstwy chmur (dotyczy późnych popołudni i nocy), lub też może powodować niskie temperatury, poprzez nie dopuszczanie promieniowania słonecznego do powierzchni Ziemi (w ciągu dnia).

Od czego zależy temperatura powietrza? Przykłady:

Temperatura powietrza zmienia się w kolejnych warstwach atmosfery w bardzo szerokim zakresie. Nas jednak najbardziej interesuje temperatura panująca w dolnych warstwach troposfery, przy powierzchni Ziemi, oraz jej zmienność w ciągu doby i roku. Zależy ona od tak wielu czynników, że trudno jest przewidzieć jej wartości i wahnięcia. Prognozowaniem pogody, w tym również temperatury powietrza, zajmuje się synoptyka będąca działem meteorologii.

Zmiany rozkładu temperatur powietrza na kuli ziemskiej		
Czynniki wpływające na zmiany temperatur	Strefy, okresy, pory	Obserwowane temperatury
Położenie geograficzne	strefa międzyzwrotnikowa	wysokie
	strefy umiarkowane	średnie
	strefy podbiegunowe	niskie
Wysokość nad poziomem morza	niziny i wyżyny	wyższe
	góry	niższe
Obszar geograficzny	wnętrza kontynentów latem	wyższe
	wnętrza kontynentów zimą	niższe
	wybrzeża latem	niższe
	wybrzeża zimą	wyższe
Pora roku	lato	wyższe
	zima	niższe
Pory w ciągu doby	dzień	wyższe
	noc	niższe

Wraz z wysokością temperatura powietrza spada zazwyczaj o $0,6^{\circ}\text{C}$ na każde 100 m, ale w przypadku powietrza całkowicie suchego spadek ten wynosi nawet 1°C na 100 m. Na niektórych obszarach zdarzają się wyjątki i wtedy w dolinach bywa chłodniej niż na szczytach. Takie zjawisko nazywa się inwersją termiczną. Wpływ na temperaturę powietrza mają także: zachmurzenie, pokrywa roślinna lub jej brak, kierunek nachylenia terenu, prądy morskie, a nawet działalność człowieka. Dopiero połączenie tych wszystkich składowych uzmysławia, jak trudno przewidzieć temperaturę nad danym obszarem i jak bardzo jest ona zmienna zarówno w czasie, jak i w przestrzeni.

Zmienność termiczną powietrza na danym obszarze charakteryzuje amplituda temperatury – różnica pomiędzy największą i najmniejszą jej wartością zmierzona w danym okresie. Przykładowo jedne z największych amplitud dobowych, czyli różnic pomiędzy maksymalną i minimalną temperaturą zmierzoną w ciągu doby, występują na pustyniach w okolicach zwrotników. W dzień powietrze silnie się nagrzewa, a w nocy temperatura może spaść nawet poniżej 0°C . Amplitudy dobowe sięgają kilkudziesięciu stopni Celsjusza. Natomiast jedne z największych amplitud rocznych – różnic pomiędzy średnią miesięczną temperaturą miesiąca najcieplejszego a średnią temperaturą miesiąca najchłodniejszego – występują w wyższych szerokościach i w oddaleniu od wybrzeży morskich i oceanicznych. Przykładem może być syberyjski Ojmiakon, gdzie roczna amplituda osiągnęła wartość 104°C (-71°C – średnia temperatura stycznia, 33°C – średnia temperatura lipca).

Ciekawostka

Trudno jest dokładnie wskazać miejsca na Ziemi, gdzie występuje najwyższa i najniższa temperatura powietrza, gdyż znamy tylko wyniki pomiarów ze stacji meteorologicznych. Najwyższe zmierzone temperatury to: $+56,7^{\circ}\text{C}$ w Dolinie Śmierci w Kalifornii albo, podawane w wątpliwość, $+58^{\circ}\text{C}$ w libijskiej oazie Al-Azizija. Natomiast najniższa zmierzona temperatura to $-89,2^{\circ}\text{C}$ w stacji Wostok na Antarktydzie. Pomiary robione z satelitów wskazują jednak wyniki przekraczające nawet $+70^{\circ}\text{C}$ oraz -93°C , ale w miejscach, gdzie nie ma stacji meteorologicznych, przez co warunki pomiaru są nieporównywalne.

Ważne!

Wskazania temperatury przez termometr mogą się różnić, niekiedy nawet dość znacznie. Zależy to od tego, czy termometr jest wystawiony na działanie promieni słonecznych, czy pozostaje w cieniu, czy jest zawieszony nad powierzchnią gruntu, czy na pewnej wysokości. Różnice wskazań mogą wynikać też z działania samego przyrządu. Dlatego umówiono się, aby na całym świecie mierzyć temperaturę powietrza na tej samej wysokości i w tych samych warunkach. Służy do tego klatka meteorologiczna ustawiona na wysokości 2 m nad powierzchnią ziemi. Zbudowana jest z przewiewnych, wykonanych z drewna i pomalowanych na białą ścianek. Jej drzwiczki znajdują się zawsze od strony północnej.

Opad atmosferyczny – ogół ciekłych lub stałych produktów **kondensacji pary wodnej** spadających z **chmur** na powierzchnię Ziemi, unoszących się w powietrzu oraz osiadających na powierzchni Ziemi i przedmiotach. Opady dzielimy na: osiadające-osady, unoszące się w powietrzu i spadające na powierzchnię ziemi. Do opadów spadających na powierzchnię ziemi zalicza się: **deszcz**, **mżawkę**, **śnieg**, **krupy** oraz **grad**. Opad, który nie dociera do powierzchni Ziemi, nazywa się **virgą**.

Pomiar opadów

Wielkość opadów podaje się w milimetrach słupa **wody** lub litrach wody na metr kwadratowy (l/m^2) powierzchni na dobę (wartości liczbowe pomiaru wyrażone w obu tych jednostkach są sobie równe). Innymi słowy 1 mm opadu odpowiada 1 l wody rozlanemu na powierzchni 1 m^2 . W przypadku **śniegu** odpowiada to wodzie powstałej po jego stopieniu. Zwykle przy podawaniu wartości pomiaru dla aktualnej sytuacji pomijane jest określenie, że dotyczy on doby.

Do pomiaru wysokości opadów stosuje się **deszczomierz** (pluwiometr). Do ciągłego zapisu opadu ciekłego i oceny jego intensywności w różnych odcinkach czasowych służy **pluviograf**.

Na wielkość opadów mają wpływ następujące czynniki:

- ciśnienie atmosferyczne i związane z nim krążenie powietrza - większe opady są związane z układami niskiego ciśnienia
- odległość od zbiorników wodnych - opady maleją w miarę oddalania się od morza
- wysokość nad poziomem morza - im wyżej tym większe opady - zależność ta występuje jednak tylko do pewnej wysokości; potem opady zaczynają się zmniejszać. Zjawisko to nazywamy inwersją opadową
- ukształtowanie powierzchni - stoki dowietrzne otrzymują z reguły większe opady niż zawietrzne, małe opady występują w kotlinach śródgórskich (cień opadowy)

Opady w Polsce

Suma roczna opadów w mm

linia graniczna województwa

Źródło: opracowanie własne na podstawie: 1. Biernacki, J. 1996, 2. Biernacki, J. 1998, 3. Biernacki, J. 2000, 4. Biernacki, J. 2002, 5. Biernacki, J. 2004, 6. Biernacki, J. 2006, 7. Biernacki, J. 2008, 8. Biernacki, J. 2010, 9. Biernacki, J. 2012, 10. Biernacki, J. 2014, 11. Biernacki, J. 2016, 12. Biernacki, J. 2018, 13. Biernacki, J. 2020, 14. Biernacki, J. 2022, 15. Biernacki, J. 2024, 16. Biernacki, J. 2026, 17. Biernacki, J. 2028, 18. Biernacki, J. 2030, 19. Biernacki, J. 2032, 20. Biernacki, J. 2034, 21. Biernacki, J. 2036, 22. Biernacki, J. 2038, 23. Biernacki, J. 2040, 24. Biernacki, J. 2042, 25. Biernacki, J. 2044, 26. Biernacki, J. 2046, 27. Biernacki, J. 2048, 28. Biernacki, J. 2050, 29. Biernacki, J. 2052, 30. Biernacki, J. 2054, 31. Biernacki, J. 2056, 32. Biernacki, J. 2058, 33. Biernacki, J. 2060, 34. Biernacki, J. 2062, 35. Biernacki, J. 2064, 36. Biernacki, J. 2066, 37. Biernacki, J. 2068, 38. Biernacki, J. 2070, 39. Biernacki, J. 2072, 40. Biernacki, J. 2074, 41. Biernacki, J. 2076, 42. Biernacki, J. 2078, 43. Biernacki, J. 2080, 44. Biernacki, J. 2082, 45. Biernacki, J. 2084, 46. Biernacki, J. 2086, 47. Biernacki, J. 2088, 48. Biernacki, J. 2090, 49. Biernacki, J. 2092, 50. Biernacki, J. 2094, 51. Biernacki, J. 2096, 52. Biernacki, J. 2098, 53. Biernacki, J. 2100, 54. Biernacki, J. 2102, 55. Biernacki, J. 2104, 56. Biernacki, J. 2106, 57. Biernacki, J. 2108, 58. Biernacki, J. 2110, 59. Biernacki, J. 2112, 60. Biernacki, J. 2114, 61. Biernacki, J. 2116, 62. Biernacki, J. 2118, 63. Biernacki, J. 2120, 64. Biernacki, J. 2122, 65. Biernacki, J. 2124, 66. Biernacki, J. 2126, 67. Biernacki, J. 2128, 68. Biernacki, J. 2130, 69. Biernacki, J. 2132, 70. Biernacki, J. 2134, 71. Biernacki, J. 2136, 72. Biernacki, J. 2138, 73. Biernacki, J. 2140, 74. Biernacki, J. 2142, 75. Biernacki, J. 2144, 76. Biernacki, J. 2146, 77. Biernacki, J. 2148, 78. Biernacki, J. 2150, 79. Biernacki, J. 2152, 80. Biernacki, J. 2154, 81. Biernacki, J. 2156, 82. Biernacki, J. 2158, 83. Biernacki, J. 2160, 84. Biernacki, J. 2162, 85. Biernacki, J. 2164, 86. Biernacki, J. 2166, 87. Biernacki, J. 2168, 88. Biernacki, J. 2170, 89. Biernacki, J. 2172, 90. Biernacki, J. 2174, 91. Biernacki, J. 2176, 92. Biernacki, J. 2178, 93. Biernacki, J. 2180, 94. Biernacki, J. 2182, 95. Biernacki, J. 2184, 96. Biernacki, J. 2186, 97. Biernacki, J. 2188, 98. Biernacki, J. 2190, 99. Biernacki, J. 2192, 100. Biernacki, J. 2194, 101. Biernacki, J. 2196, 102. Biernacki, J. 2198, 103. Biernacki, J. 2200, 104. Biernacki, J. 2202, 105. Biernacki, J. 2204, 106. Biernacki, J. 2206, 107. Biernacki, J. 2208, 108. Biernacki, J. 2210, 109. Biernacki, J. 2212, 110. Biernacki, J. 2214, 111. Biernacki, J. 2216, 112. Biernacki, J. 2218, 113. Biernacki, J. 2220, 114. Biernacki, J. 2222, 115. Biernacki, J. 2224, 116. Biernacki, J. 2226, 117. Biernacki, J. 2228, 118. Biernacki, J. 2230, 119. Biernacki, J. 2232, 120. Biernacki, J. 2234, 121. Biernacki, J. 2236, 122. Biernacki, J. 2238, 123. Biernacki, J. 2240, 124. Biernacki, J. 2242, 125. Biernacki, J. 2244, 126. Biernacki, J. 2246, 127. Biernacki, J. 2248, 128. Biernacki, J. 2250, 129. Biernacki, J. 2252, 130. Biernacki, J. 2254, 131. Biernacki, J. 2256, 132. Biernacki, J. 2258, 133. Biernacki, J. 2260, 134. Biernacki, J. 2262, 135. Biernacki, J. 2264, 136. Biernacki, J. 2266, 137. Biernacki, J. 2268, 138. Biernacki, J. 2270, 139. Biernacki, J. 2272, 140. Biernacki, J. 2274, 141. Biernacki, J. 2276, 142. Biernacki, J. 2278, 143. Biernacki, J. 2280, 144. Biernacki, J. 2282, 145. Biernacki, J. 2284, 146. Biernacki, J. 2286, 147. Biernacki, J. 2288, 148. Biernacki, J. 2290, 149. Biernacki, J. 2292, 150. Biernacki, J. 2294, 151. Biernacki, J. 2296, 152. Biernacki, J. 2298, 153. Biernacki, J. 2300, 154. Biernacki, J. 2302, 155. Biernacki, J. 2304, 156. Biernacki, J. 2306, 157. Biernacki, J. 2308, 158. Biernacki, J. 2310, 159. Biernacki, J. 2312, 160. Biernacki, J. 2314, 161. Biernacki, J. 2316, 162. Biernacki, J. 2318, 163. Biernacki, J. 2320, 164. Biernacki, J. 2322, 165. Biernacki, J. 2324, 166. Biernacki, J. 2326, 167. Biernacki, J. 2328, 168. Biernacki, J. 2330, 169. Biernacki, J. 2332, 170. Biernacki, J. 2334, 171. Biernacki, J. 2336, 172. Biernacki, J. 2338, 173. Biernacki, J. 2340, 174. Biernacki, J. 2342, 175. Biernacki, J. 2344, 176. Biernacki, J. 2346, 177. Biernacki, J. 2348, 178. Biernacki, J. 2350, 179. Biernacki, J. 2352, 180. Biernacki, J. 2354, 181. Biernacki, J. 2356, 182. Biernacki, J. 2358, 183. Biernacki, J. 2360, 184. Biernacki, J. 2362, 185. Biernacki, J. 2364, 186. Biernacki, J. 2366, 187. Biernacki, J. 2368, 188. Biernacki, J. 2370, 189. Biernacki, J. 2372, 190. Biernacki, J. 2374, 191. Biernacki, J. 2376, 192. Biernacki, J. 2378, 193. Biernacki, J. 2380, 194. Biernacki, J. 2382, 195. Biernacki, J. 2384, 196. Biernacki, J. 2386, 197. Biernacki, J. 2388, 198. Biernacki, J. 2390, 199. Biernacki, J. 2392, 200. Biernacki, J. 2394, 201. Biernacki, J. 2396, 202. Biernacki, J. 2398, 203. Biernacki, J. 2400, 204. Biernacki, J. 2402, 205. Biernacki, J. 2404, 206. Biernacki, J. 2406, 207. Biernacki, J. 2408, 208. Biernacki, J. 2410, 209. Biernacki, J. 2412, 210. Biernacki, J. 2414, 211. Biernacki, J. 2416, 212. Biernacki, J. 2418, 213. Biernacki, J. 2420, 214. Biernacki, J. 2422, 215. Biernacki, J. 2424, 216. Biernacki, J. 2426, 217. Biernacki, J. 2428, 218. Biernacki, J. 2430, 219. Biernacki, J. 2432, 220. Biernacki, J. 2434, 221. Biernacki, J. 2436, 222. Biernacki, J. 2438, 223. Biernacki, J. 2440, 224. Biernacki, J. 2442, 225. Biernacki, J. 2444, 226. Biernacki, J. 2446, 227. Biernacki, J. 2448, 228. Biern

W rocznym rozkładzie opadów widać wyraźnie przewagę opadów letnich. W miarę wzrostu kontynentalizmu klimatu (w kierunku wschodnim) zwiększa się przewaga opadów letnich nad zimowymi.

Rekordy związane z opadami w Polsce

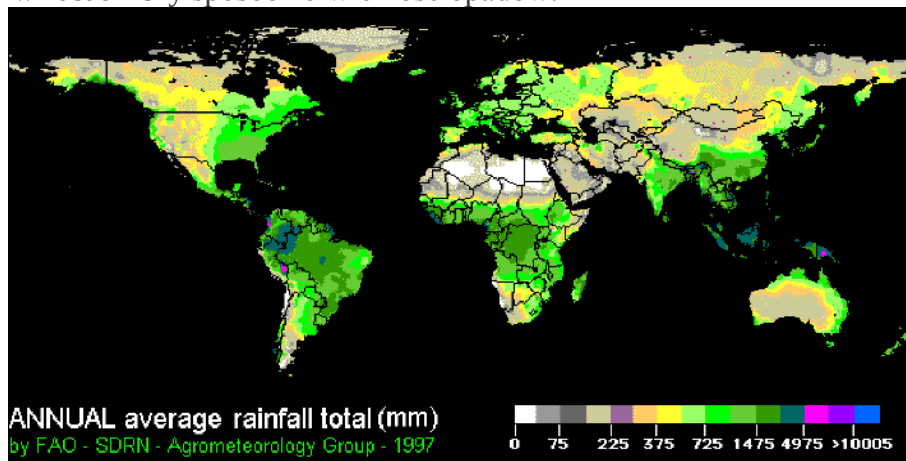
Największe opady roczne w niektórych miejscach w Polsce		
Miejsce	Rok	Suma opadów
Dolina Pięciu Stawów	2001	2770 mm
Hala Gąsienicowa	2001	2628 mm
Kasprowy Wierch	1982	2599 mm
Bielsko-Biała	1997	1156 mm
Kraków	1974	874 mm
Olsztyn	1978	855 mm
Wrocław	1977	776 mm
Poznań	1981	695 mm
Warszawa	1974	686 mm

Najmniejsze opady roczne w niektórych miejscach w Polsce		
Miejsce	Rok	Suma opadów
Poznań	1982	275 mm
Zamość	1982	301 mm
Koło	1989	307 mm
Chojnice	1982	310 mm
Warszawa	1976	347 mm
Szczecin	1982	349 mm
Wrocław	1991	381 mm
Olsztyn	1982	403 mm
Bielsko-Biała	1993	739 mm

Opady	Miejsce	Wysokość	Data
Największe w ciągu miesiąca	Dolina 5 Stawów, Tatry	806,0 mm	lipiec 1980
Największe w ciągu 5 dni	Kamienica, Dolnośląskie	482,2 mm	04-08.07.1997
Największe w ciągu doby	Hala Gąsienicowa, Tatry	300,0 mm	30.06.1973
Największe w ciągu doby	Witów, Małopolskie	285,0 mm	16.07.1934

Rozmieszczenie opadów na świecie

Rozmieszczenie opadów na kuli ziemskiej ma dość ścisły związek z szerokością geograficzną. Zależność ta jest efektem południkowego zróżnicowania układów ciśnienia atmosferycznego, które determinując krążenie poziome i pionowe powietrza w troposferze, wpływa też w zasadniczy sposób na wielkość opadów.



W strefie równikowej występuje intensywna konwekcja termiczna (w międzyzwrotnikowej strefie zbieżności) determinująca występowanie prawie codziennych popołudniowych deszczów zwanych zenitalnymi, gdyż strefa ich największej intensywności przemieszcza się wraz z zenitalnym górowaniem Słońca. Roczna suma opadów sięga 3000-7000mm.

W klimacie podrównikowym występują także opady typu zenitalnego, ale można wyróżnić wyraźne pory suche i deszczowe. Ich ilość i długość trwania zmienia się w miarę zbliżania się do zwrotników: im bliżej zwrotnika tym pora sucha jest dłuższa, a opady są mniejsze (500-2000mm).

W strefie zwrotnikowej suchej opady mają charakter najczęściej epizodyczny. Jeżeli opad wystąpi to jest krótkotrwały, ale intensywny. Wynika to z panującej w tej strefie wyżowej pogody i inwersji termicznej. Roczna suma opadów wynosi od kilku do 250 mm

W strefie zwrotnikowej monsunowej opady związane są z monsunem letnim, który przynosi w niektórych miejscach nawet ponad 10 000mm opadów. Podczas monsunu zimowego mamy do czynienia z porą suchą.

W klimacie podzwrotnikowym morskim (śródziemnomorskim) opady występują głównie w półroczu chłodnym (przesuwają się nad ten obszar układy niżowe frontu polarnego lato jest suche ze względu na utrzymywanie się przesuniętych ku biegunom wyżów zwrotnikowych.

Opady w ciągu roku wynoszą 500-1500mm

W strefie umiarkowanej wielkość opadów jest bardzo zróżnicowana: od ponad 1000 mm w klimatach morskich do 250 mm w kontynentalnych typach klimatu. W klimatach morskich opady występują przez cały rok z maksimum w półroczu jesienno-zimowym, a w klimatach kontynentalnych dominują opady letnie, związane z konwekcją termiczną.

W strefie okołobiegunowej opady są niewielkie (poniżej 250 mm), jest to efekt małej wilgotności bezwzględnej powietrza i utrzymujących się układów wysokiego ciśnienia.

Rekordy opadowe na świecie

Zjawisko	Kraj	Miejsce	Pomiar	Data
Największe średnie roczne	Indie	Czerapuńdzi	11872 mm	-
Największe średnie roczne	Kolumbia	Tutunendo	11770 mm	-

Najmniejsze średnie roczne	-	Sahara	0,0 mm	-
Najmniejsze średnie roczne	Chile	Arica	0,7 mm	-
Największe w ciągu roku	Indie	Czerapuńdzi	26461 mm	1860-1861
Największe w ciągu miesiąca	Indie	Czerapuńdzi	9300 mm	czerwiec 1861
Największe w ciągu 10 dni	Reunion	Ocean Indyjski	5608 mm	23/28.01.1980
Największe w ciągu 24 godzin	Reunion	Ocean Indyjski	1870 mm	15-16.03.1952
Największe w ciągu 20 minut	Rumunia	Curtea-de-Arges	205 mm	07.07.1889
Największe roczne śniegu	USA	Wulkan Mount Rainier	31,102 m	1971-1972
Największe dzienne śniegu	USA	Silver Lake	1,930 m	14/15.04.1921
Największa waga gradu	Bangladesz	Gopalgani	1 kg	14.04.1986