

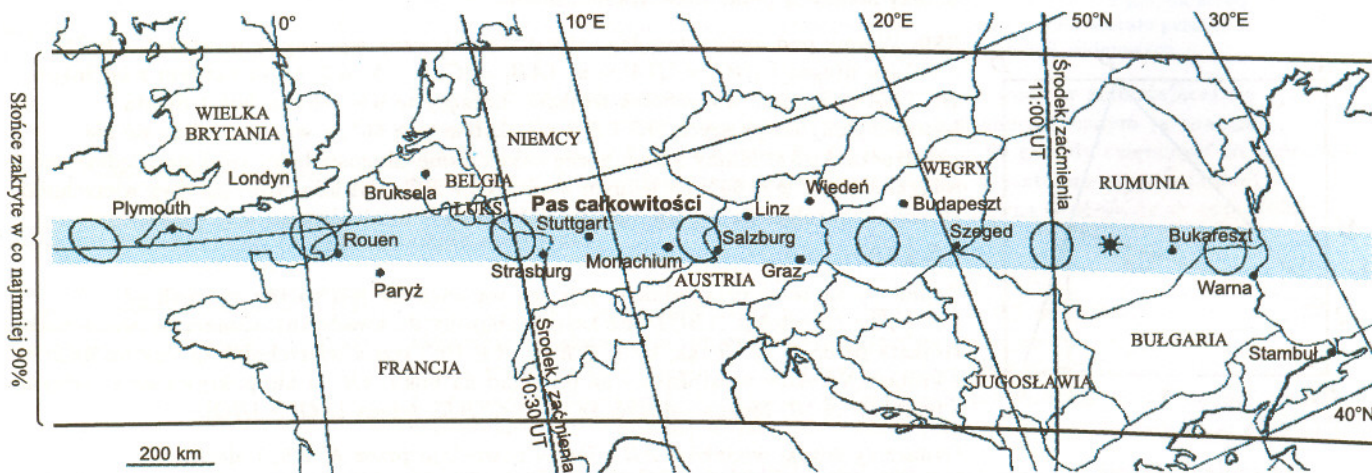
Zaćmienia są generalnie zjawiskami dość rzadkimi. Zwłaszcza rzadko obserwuje się zaćmienia Słońca, gdyż trzeba w odpowiednim czasie znaleźć się w odpowiednim miejscu. Toteż zdumienie budzi fakt, że astronomowie starożytni wiedzieli już o tym, że zaćmienia powtarzają się z pewną regularnością i nawet potrafili je przewidywać. Mając do dyspozycji stosowne dane liczbowe, możemy tę regularność bez trudu wyprowadzić.

Księżyc obiega Ziemię po orbicie nie leżącej w płaszczyźnie orbity Ziemi, dlatego nie co miesiąc może Słońce przestonąć lub nie co miesiąc może dostać się w cień Ziemi. Aby nastąpiło zaćmienie, powiedzmy – Słońca, muszą być spełnione dwa warunki: Księżyc musi być w nowiu oraz musi być dostatecznie blisko płaszczyzny ziemskiej orbity, czyli dostatecznie blisko punktu przecięcia się rzutu na niebo jego orbity z rzutem na niebo orbity Ziemi. Punkt ten (są oczywiście dwa takie punkty) nazywa się węzłem orbity Księżyca. Odstęp czasu, upływający od nowiu do nowiu, to tzw. miesiąc synodyczny, trwający 29,530589 dni, a od przejścia Księżyca przez węzeł do następnego przejścia przez ten sam węzeł to tzw. miesiąc smoczny, trwający 27,212221 dni. Regularność zaćmień można współczesnym językiem wyrazić następująco: jeżeli kiedyś zaszło

zaćmienie, to inne (nie następne, lecz w ogóle) zajdzie po upływie całkowitej liczby zarówno miesięcy synodycznych, jak i smocznych. Ta wielokrotność będzie, co prawda, tylko przybliżona, ale właśnie już starożytni zauważyli, że niezłym przybliżeniem jest okres 223 miesięcy synodycznych równy 242 miesiącom smoczym. Okres ten, zwany sarosem, wynosi więc 6585,34 dni = 18,03 lat.

Myśl tę można rozwijać jeszcze dalej. Skoro saros trwa ileś dni plus 1/3 dnia, to znaczy, że w tym samym miejscu Ziemi zaćmienie Słońca powinno zajść po trzech sarosach, bo po upływie jednego sarosu Ziemia będzie obrócona o 120° względem położenia przy ostatnim zaćmieniu. Przykład. Ostatnie całkowite zaćmienie Słońca w Polsce było 30 VI 1954 r., dodając trzy sarosy (19756 dni), otrzymujemy datę 1 VIII 2008 r. I tu rozczarowanie: tablice zaćmień nie przewidują całkowitego zaćmienia Słońca wtedy w Polsce. Bowiem zaćmienie to zobaczą wtedy obserwatorzy usytuowani w przybliżeniu w tych samych długościach geograficznych, ale w innych szerokościach. Nie wymagajmy w końcu za wiele – zauważenie, że w ogóle istnieje coś takiego jak saros, to duże osiągnięcie starożytnych astronomów, ale wykorzystywanie go do przewidywania zaćmień to sprawa dość delikatna. Inaczej mówiąc, „na palcach” nie da się zaćmienia obliczyć.

Tomasz KWAST



Przebieg całkowitego zaćmienia Słońca w Europie 11 sierpnia 1999 r. Owale oznaczają kształt cienia Księżyca. Czas trwania fazy całkowitości wynosi od 2 min na zachodzie Europy do 2 min 23 s w Rumunii – tu zaćmienie będzie najdłuższe. Momenty środka zaćmienia podano w czasie uniwersalnym (UT). Jeżeli w danym kraju obowiązuje czas środkowoeuropejski, do UT należy dodać 1 h, jeżeli letni – dodać 2 h.

## Sierpień

Wydarzeniem roku jest niewątpliwie zaćmienie Słońca 11 sierpnia, mimo że oglądane z Polski będzie tylko zaćmieniem częściowym. Jako całkowite można je obserwować z pobliskich krajów Europy – przedstawiamy jeszcze raz mapkę przebiegu zaćmienia. Wybrać się tak niedaleko za granicę, choćby tylko na jeden dzień, to żaden problem. Jeżeli dopisze pogoda, to wrażenia będą niezapomniane!

Kosmicznych atrakcji, poza zaćmieniem, będzie w sierpniu nie za wiele. 20 VIII Wenus znajdzie się w dolnym złączeniu ze Słońcem (niekiedy w tej sytuacji przechodzi przed tarczą Słońca), a zatem w ogóle jej nie widać w słonecznym blasku. Mars jest w Wadze, a więc wieczorem już zachodzi, a Jowisz i Saturn (oba w Baranie) dopiero wschodzą. Nów Księżyca wypada, oczywiście, w dniu zaćmienia Słońca, tj. 11 VIII, a pełnia 27 VIII. Księżyc zbliży się mocno do Aldebarana 6 VIII i nawet go zakryje, ale z Polski tego nie będzie widać.

Widzimy za to w całej okazałości Drogę Mleczną. Niemal w zenicie wieczorem znajduje się jedna z najjaśniejszych gwiazd nieba, mianowicie Deneb, tj.  $\alpha$  Łabędzia. To w jej pobliżu znajduje się punkt, ku któremu z prędkością 220 km/s pędzą wszystkie widoczne gołym okiem gwiazdy, uczestnicząc w rotacji Galaktyki. Ale niedaleko Łabędzia, nieco ku zachodowi, leży Herkules, a pisaliśmy już kiedyś i zresztą Czytelnicy mogą wiedzieć skądinąd, że to ku niemu leci Słońce. Nie ma w tym żadnej sprzeczności, bo w ruchu ku Łabędziowi biorą udział praktycznie wszystkie gwiazdy, które każdy widzi na niebie, a względem nich Słońce ma jeszcze dodatkową małą prędkość (tzw. prędkość swoistą) wynoszącą 20 km/s i skierowaną ku Herkulesowi. Wreszcie nisko nad południowym horyzontem widać gwiazdozbiór Strzelca, gdzie znajduje się centrum Galaktyki, które Słońce i towarzyszące mu gwiazdy obiegają w ciągu ćwierci miliarda lat.

T.K.