

Rys. 4. Liczba ludności Symulandii.

- W ciągu 200 lat zaobserwowano 44 urodzenia i 46 zgonów.
  - Porównaj z liczbą  $200 \cdot \lambda = 40$ .
- Średnia długość życia dla 82 osób była równa 48,72.
- 21 osób, czyli 25,61% spośród 82 przeżyło ponad 60 lat.
  - Porównaj z wartością funkcji przeżycia,  $S(60) = 25,51\%$ .
- Średnia długość życia ponad 60 lat, obliczona dla tych 21 osób, była równa 18,37 lat.
  - Porównaj z wielkością  $R(60)/S(60) = 18,17$ .
- W ciągu 200 lat ani razu liczba ludności Symulandii nie spadła do 0.
  - Porównaj z Zagadką 1.
- Średnia liczba ludności Symulandii w przedziale 200 lat była równa 10,31.
  - Porównaj z Zagadką 2 i z rysunkiem 4 (10,31 jest to nic innego, jak pole pod wykresem liczby ludności, podzielone przez 200).
- Na koniec statystyka dla nas najważniejsza. Spośród 46 zgonów 12 razy zdarzył się rekord długowieczności w sensie przez nas rozpatrywanym.
  - Porównaj ułamek  $12/46 = 26,09\%$  z liczbą 25,09% obliczoną zgodnie z uzyskanym przed miesiącem wzorem

$$\exp \left\{ -\lambda \int_t^{\infty} S(u) du \right\}.$$

Wyprawę do Symulandii umożliwił pakiet statystyczny R.

R Development Core Team (2011). *R: A language and environment for statistical computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

Każdy, kto ma komputer i dostęp do Internetu, może sobie zainstalować za darmo to potężne narzędzie obliczeniowe – i budować własne Symulandie. Zachęcam do takiej zabawy.

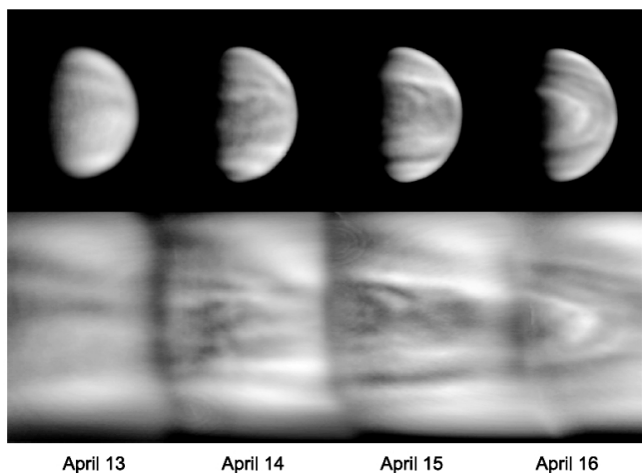
## Obserwacje naziemne Wenus w bazie danych ESA

Wenus, siostrzana planeta naszej Ziemi, jest bardzo wdzięcznym obiektem obserwacji astronomicznych, również tych amatorskich. W czerwcu 2012 roku byliśmy świadkami dość rzadkiego zjawiska astronomicznego, tzw. „przejścia”, czyli tranzytu Wenus na tle tarczy Słońca. W takich niecodziennych momentach oczy większości miłośników nieba zwracają się w stronę naszej Porannej Gwiazdy. Okazuje się jednak, że także na co dzień obserwacje Wenus mogą być nie tylko ciekawe, ale również przydatne naukowcom.

Przykładem wykorzystania amatorskich obserwacji Wenus przez profesjonalnych astronomów jest Venus Active Archive (VAA), czyli archiwum naziemnych zdjęć Wenus wykonanych

przez miłośników astronomii (<http://www.rssd.esa.int/vaa>). Powstało ono w celu uzupełnienia danych zbieranych przez Venus Express (VEX), czyli pierwszego satelitę zbudowanego przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA), który bada atmosferę Wenus. Niestety, nie jest on w stanie nieustannie monitorować nieba nad północną półkulą planety, ponieważ obiega ją po eliptycznej orbicie z apocentrum znajdującym się nad biegunem południowym. Położenie VEX na orbicie powoduje, że czasami części planety są widoczne z Ziemi, ale nie są widoczne z satelity. Dlatego właśnie dodatkowe obserwacje prowadzone z teleskopów naziemnych dostarczają brakujących i niezbędnych informacji na temat atmosfery Wenus.

VAA wykorzystuje możliwości amatorów astronomii, którzy uzyskują obrazy wykonane w podczerwieni lub ultrafiolecie za pomocą filtrów monochromatycznych oraz typowych kamer CCD. Zdjęcia te pozwalają, na przykład, na badanie jasności chmur Wenus względem całej jej powierzchni w zależności od czasu i mogą być użyte przez profesjonalnych astronomów w pracy naukowej. Przykładem mogą być obserwacje amatora astronomii, Berndta Gaehrkena, pokazane obok. Jest to zestawienie obrazów wykonanych pomiędzy 13 a 16 kwietnia 2007 roku za pomocą 80-cm teleskopu wyposażonego w kamerę internetową i filtr UV. Każdy obraz powstał ze złożenia około 4500 zdjęć. Mamy nadzieję, że pokazany przykład zachęci naszych Czytelników do obserwacji astronomicznych, które mogą mieć również wartość naukową.



Magdalena OTULAKOWSKA-HYPKA