



Agnieszka Kolano

Wpływ ruchu obrotowego Ziemi na loty międzykontynentalne ✈ i strefy czasowe 🕒

1. Wprowadzenie

Podróże lotnicze międzykontynentalne wiążą się z koniecznością uwzględnienia stref czasowych, które wynikają z ruchu obrotowego Ziemi. Zjawisko to kształtuje podział doby na 24 godziny i wpływa na czas lokalny w poszczególnych regionach świata. W artykule omówimy, jak ruch obrotowy Ziemi wpływa na podział stref czasowych oraz na planowanie lotów, a także wyjaśnimy, dlaczego sama rotacja planety nie zmienia czasu trwania lotów.

2. Ruch obrotowy Ziemi i strefy czasowe

Ziemia obraca się wokół swojej osi z zachodu na wschód, wykonując pełny obrót w ciągu 24 godzin. Ponieważ kula ziemiska ma obwód 360° , oznacza to, że w ciągu jednej godziny przemieszcza się o:

Ten ruch powoduje, że w poszczególnych regionach Ziemi widok Słońca na niebie zmienia się w ciągu dnia, co doprowadziło do wprowadzenia stref czasowych. Każda strefa czasowa obejmuje pas o szerokości 15° długości geograficznej.

W praktyce:

- Gdy przemieszczamy się na wschód, czas lokalny przesuwamy o godzinę do przodu przy każdym przekroczeniu granicy strefy czasowej.
- Gdy przemieszczamy się na zachód, czas lokalny cofa się o godzinę.

Dla przykładu:

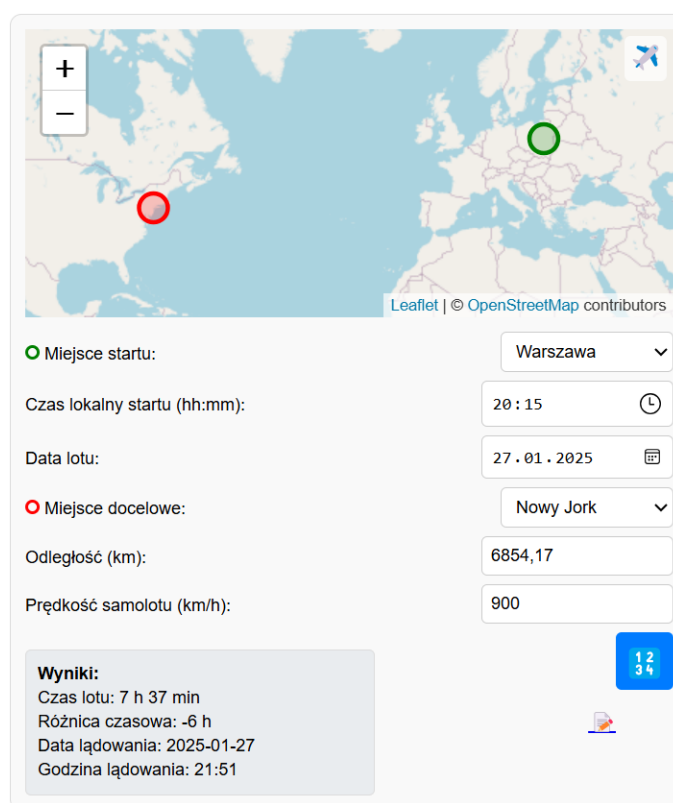
- Warszawa (Polska) znajduje się w strefie CET (UTC+1).
 - Nowy Jork znajduje się w strefie UTC-5, co oznacza, że czas w Nowym Jorku jest o 6 godzin wcześniejszy niż w Warszawie.
 - Tokio znajduje się w strefie UTC+9, czyli o 8 godzin później niż w Warszawie.
-

3. Długość lotu a ruch obrotowy Ziemi

Samoloty przemieszczają się w atmosferze, która obraca się wraz z Ziemią. Oznacza to, że względna prędkość powierzchni Ziemi wynikająca z jej ruchu obrotowego nie ma bezpośredniego wpływu na czas trwania lotu. Kluczowe czynniki wpływające na długość lotu to:

- Prędkość samolotu względem powietrza.
- Kierunek i prędkość prądów strumieniowych (jet stream).
- Wyznaczona trasa lotu.

Choć Ziemia obraca się z prędkością liniową równą około 1670 km/h na równiku (a mniejszą na wyższych szerokościach geograficznych), atmosfera i znajdujące się w niej samoloty obracają się razem z planetą. Dlatego loty z Europy do Ameryki i z powrotem nie różnią się znacząco pod względem czasu trwania, mimo że pozornie Ziemia "przesuwa się" pod samolotem.



Leaflet | © OpenStreetMap contributors

Miejsce startu: Warszawa
 Czas lokalny startu (hh:mm): 20 : 15
 Data lotu: 27 . 01 . 2025
 Miejsce docelowe: Nowy Jork
 Odległość (km): 6854,17
 Prędkość samolotu (km/h): 900

Wyniki:
 Czas lotu: 7 h 37 min
 Różnica czasowa: -6 h
 Data lądowania: 2025-01-27
 Godzina lądowania: 21:51

© 2025 3K&AI

4. Czas lokalny w miejscu przylotu

Podczas planowania lotów najważniejszym czynnikiem jest uwzględnienie różnic czasowych między miejscem odlotu a miejscem przylotu. Wyjaśnijmy to na kilku przykładach:

Warszawa - Nowy Jork:

- **Czas odlotu:** 10:00 czasu lokalnego w Warszawie (CET, UTC+1).
- **Długość lotu:** 9 godzin.
- Nowy Jork znajduje się w strefie UTC-5, co oznacza, że czas lokalny w Nowym Jorku jest o 6 godzin wcześniejszy niż w Warszawie. Dlatego czas lokalny przylotu to:

Czas lokalny przylotu: 13:00 w Nowym Jorku.

Warszawa - Tunis:

- **Czas odlotu:** 14:00 czasu lokalnego w Warszawie (CET, UTC+1).
- **Długość lotu:** 3 godziny.
- Tunis znajduje się w tej samej strefie czasowej co Warszawa (CET), więc czas lokalny przylotu to również 17:00.

Warszawa - Tokio:

- **Czas odlotu:** 18:00 czasu lokalnego w Warszawie (CET, UTC+1).
- **Długość lotu:** 11 godzin.
- Tokio znajduje się w strefie UTC+9, co oznacza, że czas lokalny w Tokio jest o 8 godzin później niż w Warszawie. Dlatego czas lokalny przylotu to:

Czas lokalny przylotu: 13:00 następnego dnia w Tokio.

5. Podsumowanie

Podział Ziemi na strefy czasowe oraz ruch obrotowy planety są kluczowe dla określania czasu lokalnego w różnych miejscach na świecie. Chociaż rotacja Ziemi nie wpływa na czas trwania lotów (ze względu na obracającą się razem z nią atmosferę), ma ogromny wpływ na zmiany czasu lokalnego między miejscem startu a miejscem lądowania. Dlatego zrozumienie mechanizmów fizycznych, takich jak ruch obrotowy Ziemi, jest niezbędne do precyzyjnego planowania lotów międzykontynentalnych i interpretacji czasów przylotu.

Zajmijmy się problemem lotów uwzględniając strefy czasowe. Przyjmijmy następujące założenia dla tras:

1. **Warszawa - Nowy Jork**
 - Czas odlotu: 10:00 czasu lokalnego w Warszawie (CET, UTC+1).
 - Długość lotu: 9 godzin.
 - Nowy Jork: Strefa czasowa UTC-5.
2. **Warszawa - miasto w Afryce w tej samej strefie czasowej (np. Tunis)**
 - Czas odlotu: 14:00 czasu lokalnego w Warszawie (CET, UTC+1).
 - Długość lotu: 3 godziny.
 - Tunis: Strefa czasowa CET (UTC+1).
3. **Warszawa - Tokio**
 - Czas odlotu: 18:00 czasu lokalnego w Warszawie (CET, UTC+1).
 - Długość lotu: 11 godzin.
 - Tokio: Strefa czasowa JST (UTC+9).

Rozwiązanie:

1. Warszawa - Nowy Jork:

- Czas lokalny odlotu (Warszawa, CET): 10:00.
- Długość lotu: 9 godzin.

$$10 : 00 + 9 \text{ h} = 19 : 00 \text{ CET.}$$

- Konwersja do czasu Nowego Jorku (UTC-5):

$$19 : 00 - 6 \text{ h} = 13 : 00 \text{ UTC-5.}$$

Czas lokalny przylotu do Nowego Jorku: 13:00.

2. Warszawa - Tunis:

- Czas lokalny odlotu (Warszawa, CET): 14:00.
- Długość lotu: 3 godziny.

$$14 : 00 + 3 \text{ h} = 17 : 00 \text{ CET.}$$

- Tunis ma tę samą strefę czasową (CET):
Czas lokalny przylotu do Tunisu: 17:00.
-

3. Warszawa - Tokio:

- Czas lokalny odlotu (Warszawa, CET): 18:00.
- Długość lotu: 11 godzin.

$$18 : 00 + 11 \text{ h} = 05 : 00 \text{ następnego dnia, CET.}$$

- Konwersja do czasu Tokio (UTC+9):

$$05 : 00 + 8 \text{ h} = 13 : 00 \text{ JST.}$$

Czas lokalny przylotu do Tokio: 13:00 następnego dnia.

Odpowiedzi:

1. Lot Warszawa - Nowy Jork: przylot o 13:00 czasu lokalnego w Nowym Jorku.
2. Lot Warszawa - Tunis: przylot o 17:00 czasu lokalnego w Tunisie.
3. Lot Warszawa - Tokio: przylot o 13:00 następnego dnia czasu lokalnego w Tokio.