

## 25.06.2012 Sekunda przestępna

Autor : Główny Urząd Miar

Międzynarodowe Służby Obrotów Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS – International Earth Rotation and Reference Systems Service) ogłosiły, że do ostatniej minuty czerwca 2012 roku, wg czasu UTC, zostanie dodana dodatkowa sekunda, czyli minuta ta będzie trwała aż 61 s. Według czasu obowiązującego w Polsce (obecnie czasu letniego środkowoeuropejskiego) dodatkowa sekunda będzie wprowadzona do czasu urzędowego tuż przed końcem drugiej godziny w dniu 1 lipca 2012 r. Oznacza to, że tegoroczne wakacje będą o 1 s dłuższe. Taka dodatkowa sekunda nazywana jest sekundą przestępną (ang. leap second; występuje tu pełna analogia do nazwy roku przestępnego – ang. leap year) lub sekundą skokową.

### Sposób wprowadzenia i oznaczenia najbliższej sekundy przestępnej

Wprowadzenie sekundy przestępnej będzie realizowane przez następującą sekwencję sekund:

<u>wg czasu UTC:</u>	<u>wg czasu urzędowego w Polsce</u>
30 czerwca 2012 r. godz. 23:59:59	1 lipca 2012 r. godz. 01:59:59
godz. 23:59:60	godz. 01:59:60
1 lipca 2012 r. godz. 00:00:00	godz. 02:00:00
godz. 00:00:01	godz. 02:00:01

UWAGA: zapis godz. 23:59:59 oznacza początek 60-tej sekundy 60-tej minuty 24-tej godziny danego dnia.

W systemach rozpowszechniających czas urzędowy na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej wprowadzenie sekundy przestępnej nastąpi automatycznie i systemy te po jej wprowadzeniu przejdą na pracę w trybie normalnym, przy tym:

a) serwery czasu *tempus1.gum.gov.pl* i *tempus2.gum.gov.pl*: w swoim komunikacie NTP będą dodatkowo podawały z wyprzedzeniem informację o wprowadzeniu sekundy przestępnej; a to, czy komputer synchronizujący się będzie potrafił z tej informacji skorzystać, zależy od rodzaju używanego do synchronizacji oprogramowania;

b) system dystrybucji czasu TDS [połączenie modemowe 22 6548872]: w chwili wprowadzenia sekundy przestępnej wyśle znacznik czasu wprowadzający sekundę przestępną 01:59:60;

c) sygnały akustyczne przesyłane do Polskiego Radia: powinien zostać wyemitowany dodatkowy wydłużony sygnał (5 krótkich i 1 długi oraz dodatkowy 1 długi), którego początek będzie oznaczał godzinę 2:00:00.

W zwykłych zegarach, gdzie nie jest możliwe uwzględnienie 61. sekundy, wprowadzenie sekundy przestępnej sprowadza się w praktyce do opóźnienia zegara o 1 s w określonym momencie (ew. później w zależności od potrzeb użytkownika).

## Jednoczesność wprowadzenia sekundy przestępnej

Zmiana ta powinna nastąpić na całym świecie w tym samym momencie, uwzględniając różnice w czasie lokalnym wynikające z przyjętych przez państwa stref czasowych. Jest to szczególnie ważne ze względów bezpieczeństwa ruchu lotniczego. W chwili wprowadzenia sekundy przestępnej w Polsce będzie godz. 2:00 (1 lipca 2012 r.), a przykładowo w Wielkiej Brytanii będzie godz. 1:00 czasu lokalnego, w Nowym Jorku i Waszyngtonie – godz. 20:00 wieczorem (jeszcze 30 czerwca 2012 r.), a w Japonii – godz. 9:00 rano (ale już 1 lipca 2012 r.).

## Dlaczego wprowadzane są sekundy przestępne?

W Polsce, a także i w wielu innych krajach świata, konieczność wprowadzenia sekundy przestępnej wynika z przynależności do grona państw akceptujących postanowienia Konwencji Metrycznej podpisanej w 1875 roku, na mocy której wprowadzono jednolity międzynarodowy system miar, obejmujący również system pomiaru i odmierzenia czasu.

Po pierwsze, w 1967 roku najwyższy organ Konwencji Metrycznej Generalna Konferencja Miar (CGPM – *Conférence Générale des Poids et Mesures*) oficjalnie przyjęła atomową definicję sekundy, ponieważ wykazano, że czas odmierzany przez zegary atomowe jest wielokrotnie dokładniejszy i stabilniejszy od czasu uzyskiwanego nawet z bardzo precyzyjnych obserwacji astronomicznych – wykryto liczne, nieprzewidywane przez teorię, nieregularności we wzajemnym ruchu Ziemi, Słońca i Księżyca.

Po drugie, Międzynarodowa Unia Astronomiczna (IAU – *International Astronomical Union*) przyjęła zasadę dopasowywania czasu atomowego TAI (*Temps Atomique*

*International*) do czasu UT1 (*Universal Time*) uzyskiwanego z obserwacji astronomicznych. Uzyskano w ten sposób koordynowany czas atomowy, oznaczony jako UTC (*Universal Time Coordinated*). Było to bardzo ważne dla tradycyjnej nawigacji morskiej oraz w prowadzeniu dokładnych obserwacji astronomicznych.

Po trzecie, w 1975 roku Generalna Konferencja Miar zaleciła, aby podstawą do wyznaczania czasu lokalnego w poszczególnych krajach był czas atomowy UTC przesunięty o całkowitą liczbę godzin odpowiadający lokalnej strefie czasowej – gwarancja jednolitości systemów odmierzenia czasu.

Po czwarte, zgodnie z decyzją IAU od 1972 roku czas atomowy UTC jest korygowany skokowo o 1 s, aby różnica między czasem UTC a czasem UT1 nie przekroczyła wartości  $\pm 0,9$  s. Korekty dokonuje się na koniec ostatniego dnia grudnia lub ostatniego dnia czerwca w danym roku, a informacja o konieczności i terminie wprowadzenia sekundy przestępnej podawana jest przez IERS z kilkumiesięcznym wyprzedzeniem.

Wprowadzanie sekund przestępnych jest więc działaniem wspólnym i uzgodnionym środowiska międzynarodowego, choć w ostatnich latach podważana jest silnie zasadność utrzymywania takiej koordynacji czasu atomowego z czasem astronomicznym. Jednolitość i powszechność przyjęcia zasady wprowadzania sekund przestępnych pozwala uniknąć nieporozumień i niejednoznaczności w tych wszystkich dziedzinach, w których czas rzeczywisty odgrywa duże znaczenie (np. w kontroli ruchu lotniczego i nawigacji lotniczej, w wojskowości, w koordynacji działań różnych służb, w realizacji połączeń telekomunikacyjnych pomiędzy różnymi operatorami, w podpisie elektronicznym, w realizacji transakcji giełdowych).

## Sekunda przestępna a czas urzędowy w Polsce

Ustawa o czasie urzędowym na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej (Dz. U. z 2004 r., Nr 16, poz. 144) definiuje oficjalny czas na podstawie czasu UTC(PL) – polskiej realizacji międzynarodowego czasu UTC, przez dodanie do UTC(PL) jednej lub dwu godzin, dzięki temu otrzymując obowiązujący na obszarze Polski czas środkowoeuropejski lub czas letni środkowoeuropejski. Dodanie do czasu UTC dodatkowej sekundy skutkuje koniecznością wykonania tej samej operacji w stosunku do UTC(PL), a w następstwie to odzwierciedlenie w dodaniu 1 s do czasu urzędowego w ustalonym momencie.

## Czy możliwa jest „ujemna” sekunda przestępna?

Oczywiście możliwe jest też wprowadzenie „ujemnej” sekundy przestępnej, czyli skrócenie wybranej minuty do 59 sekund. Jednak do tej pory taka sytuacja nie zdarzyła się, gdyż czas astronomiczny stale „się opóźnia” względem czasu atomowego, i dlatego koordynując czas atomowy UTC zwykle dodaje się do niego

sekundę „opóźniającą”.