



# DZIENNIK URZĘDOWY

## URZĘDU LOTNICTWA CYWILNEGO

Warszawa, dnia 17 grudnia 2010 r.

Nr 24

TREŚĆ:  
Poz.

### OBWIESZCZENIE

99 — Nr 30 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. .... 2615

99

### OBWIESZCZENIE NR 30 PREZESA URZĘDU LOTNICTWA CYWILNEGO

z dnia 10 grudnia 2010 r.

#### w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r.

Na podstawie art. 23 ust. 2 pkt 1, w związku z art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696, z późn. zm.<sup>1)</sup>) ogłasza się jako załącznik do niniejszego obwieszczenia Załącznik 5 – „Jednostki miar do wykorzystywania podczas operacji powietrznych i naziemnych” (wyd. piąte), obejmujący poprawki

od 1 do 17 – do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. U. z 1959 r. Nr 35, poz. 212 i 214, z późn. zm.<sup>2)</sup>), przyjętej przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego.

Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego  
Grzegorz Kruszyński

<sup>1)</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. Nr 104, poz. 708 i 711, Nr 141, poz. 1008, Nr 170, poz. 1217 i Nr 249, poz. 1829, z 2007 r. Nr 50, poz. 331 i Nr 82, poz. 558, z 2008 r. Nr 97, poz. 625, Nr 144, poz. 901, Nr 177, poz. 1095, Nr 180, poz. 1113 i Nr 227, poz. 1505 oraz z 2009 r. Nr 18, poz. 97 i Nr 42, poz. 340 oraz z 2010 r. Nr 47, poz. 278 i Nr 182, poz. 1228.

<sup>2)</sup> Zmiany wymienionej umowy zostały ogłoszone w Dz. U. z 1963 r. Nr 24, poz. 137 i 138, z 1969 r. Nr 27, poz. 210 i 211, z 1976 r. Nr 21, poz. 130 i 131, Nr 32, poz. 188 i 189 i Nr 39, poz. 227 i 228, z 1984 r. Nr 39, poz. 199 i 200, z 2000 r. Nr 39, poz. 446 i 447, z 2002 r. Nr 58, poz. 527 i 528 oraz z 2003 r. Nr 70, poz. 700 i 701.



Załącznik do Obwieszczenia nr 30  
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego  
z dnia 10 grudnia 2010 r.

Międzynarodowe Normy  
i Zalecane Metody Postępowania



## ZAŁĄCZNIK 5

do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

# JEDNOSTKI MIAR DO WYKORZYSTYWANIA PODCZAS OPERACJI POWIETRZNYCH I NAZIEMNYCH

Niniejsze wydanie zawiera wszystkie zmiany  
przyjęte przez Radę przed dniem 23 lutego 2010 r.  
i z dniem 18 listopada 2010 r. zastępuje wszystkie  
wcześniejsze wydania Załącznika 5.

W celu uzyskania informacji na temat zastosowania Norm  
i Zalecanych Metod Postępowania, *patrz* Przedmowa.

Wydanie piąte  
Lipiec 2010 r.

**Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO)**

## ZMIANY

Zmiany są ogłaszane w suplementach do *Katalogu publikacji ICAO*. Katalog i suplementy do niego są dostępne na stronie internetowej ICAO - [www.icao.int](http://www.icao.int). Tabele umieszczone poniżej służą do rejestracji zmian i korekt.

### REJESTRACJA ZMIAN I KOREKT

ZMIANY			
Nr	Data wejścia w życie	Data wprowadzenia	Osoba wprowadzająca
1-17	Wprowadzone do niniejszego wydania		

POPRAWKI			
Nr	Data wejścia w życie	Data wprowadzenia	Osoba wprowadzająca

## SPIS TREŚCI

	<i>Strona</i>
PRZEDMOWA .....	(v)
ROZDZIAŁ 1. Definicje .....	1-1
ROZDZIAŁ 2. Zakres stosowania .....	2-1
ROZDZIAŁ 3. Standardowe zastosowanie jednostek miar .....	3-1
ROZDZIAŁ 4. Zakończenie wykorzystywania nienależących do SI jednostek alternatywnych .....	4-1

### DODATKI DO ZAŁĄCZNIKA 5

DODATEK A. Rozwój Międzynarodowego Układu Jednostek (SI) .....	A-1
DODATEK B. Informacja dotycząca stosowania SI .....	B-1
DODATEK C. Współczynniki zamiany .....	C-1
DODATEK D. Uniwersalny Czas Skoordynowany .....	D-1
DODATEK E. Prezentacja daty i czasu w postaci całkowicie liczbowej .....	E-1

W niniejszym przekładzie Załącznika 5 w postaci tekstu pisanego kursywą i ujętego w nawiasy kwadratowe zamieszczono fragmenty oryginału (w j. angielskim), stanowiące uzupełnienie tłumaczenia polskiego (dotyczy to oryginalnych nazw i tytułów oraz wybranych oznaczeń jednostek miar) lub nieposiadające polskojęzycznych odpowiedników (dotyczy to wybranych oryginalnych nazw jednostek miar). W podobnej formie zamieszczono krótkie teksty uzupełniające lub wyjaśniające, które nie występują w tekście oryginalnym (przyp. tłum.)

## PRZEDMOWA

### Tło historyczne

Międzynarodowe normy i zalecane metody postępowania dotyczące Jednostek Wymiarowych do wykorzystywania w komunikacji powietrze–ziemia zostały po raz pierwszy przyjęte przez Radę dnia 16 kwietnia 1948 r. zgodnie z postanowieniami Artykułu 37 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Chicago, 1944 r.) i zostały nazwane Załącznikiem 5 do tej Konwencji. Weszły one w życie 15 września 1948 r. i są stosowane od 1 stycznia 1949 r.

Tabela A przedstawia pochodzenie kolejnych poprawek wraz z wykazem głównych tematów oraz daty, z którymi Załącznik i poprawki zostały przyjęte przez Radę, z którymi weszły w życie, i od których są stosowane.

### Działania Umawiających się Państw

*Zawiadomienie o różnicach.* Zwraca się uwagę Umawiających się Państw na zobowiązanie nałożone przez Artykuł 38 Konwencji, według którego wymagane jest, aby Umawiające się Państwa zawiadamiały Organizację o wszelkich różnicach pomiędzy ich krajowymi przepisami i praktykami a normami międzynarodowymi zawartymi w tym Załączniku oraz wszelkimi poprawkami do nich. Umawiające się Państwa zostały poproszone o objęcie takim zawiadaniem wszelkich różnic względem międzynarodowych norm i zaleconych metod postępowania zawartych w niniejszym Załączniku oraz wszelkich poprawek do nich, gdy zawiadanie o takich różnicach jest ważne dla bezpieczeństwa żeglugi powietrznej. Co więcej, Umawiające się Państwa zostały poproszone o informowanie Organizacji na bieżąco o wszelkich różnicach, jakie mogą pojawić się w dalszym ciągu, oraz o usunięciu jakichkolwiek różnic, o których zawiadamiano poprzednio. Osobne wystąpienie o zawiadomienie o różnicach zostanie przesłane do Umawiających się Państw natychmiast po przyjęciu każdej Poprawki do niniejszego Załącznika.

Zwraca się również uwagę Państw na postanowienia Załącznika 15, dotyczące publikowania różnic pomiędzy ich krajowymi przepisami i praktykami a powiązanymi międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania za pośrednictwem Służby Informacji Lotniczej, w uzupełnieniu do zobowiązania Państw wynikającego z Artykułu 38 Konwencji.

*Publikowanie informacji.* Wprowadzenie i usunięcie oraz zmiany dotyczące urządzeń, usług i procedur wpływających na operacje statków powietrznych, realizowanych zgodnie z międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania wymienionymi w niniejszym Załączniku, powinny być podane od wiadomości i wejść w życie zgodnie z postanowieniami Załącznika 15.

### Status części składowych Załącznika

Załącznik składa się z następujących części składowych, z których nie wszystkie muszą znajdować się w każdym Załączniku; posiadają one następujący status:

#### 1.- Materiał stanowiący właściwy Załącznik:

- a) *Międzynarodowe normy i zalecane metody postępowania* przyjęte przez Radę zgodnie z postanowieniami Konwencji. Są one zdefiniowane następująco:

*Norma:* Każdy wymóg dotyczący charakterystyki fizycznej, konfiguracji, sprzętu, osiągnięć, personelu lub procedury, którego ujednolicone stosowanie jest uznane za konieczne dla bezpieczeństwa lub regularności międzynarodowej żeglugi powietrznej, oraz której Umawiające się Państwa będą przestrzegały zgodnie z Konwencją; w przypadku niemożliwości spełnienia, zawiadomienie Rady jest obowiązkowe zgodnie z Artykułem 38.

*Zalecana metoda postępowania:* Każda specyfikacja dotycząca charakterystyki fizycznej, konfiguracji, sprzętu, osiągnięć, personelu lub procedury, której ujednolicone stosowanie jest uznane za pożądane dla bezpieczeństwa, regularności lub sprawności międzynarodowej żeglugi powietrznej, oraz której Umawiające się Państwa będą przestrzegały zgodnie z Konwencją.

- b) *Dodatki (Appendices)* zawierające materiał pogrupowany osobno dla wygody posługiwania się, ale stanowiący część międzynarodowych norm i zaleconych metod postępowania przyjętych przez Radę.
- c) *Definicje* terminów użytych w międzynarodowych normach i zalecanych metodach postępowania, które nie są zrozumiałe same przez się, gdyż nie mają przyjętych znaczeń słownikowych. Definicja nie ma niezależnego statusu, ale jest istotną częścią każdej normy i zalecanej metody postępowania, w których dany termin jest użyty, ponieważ zmiana znaczenia terminu wpływałaby na specyfikację.
- d) *Tabele i Rysunki*, stanowią uzupełnienie lub ilustrują normę lub zalecaną metodę postępowania, i które są w nich przywoływane, stanowią część związanej z nimi normy lub zalecanej metody postępowania i posiadają taki sam status.

2.- *Materiał zatwierdzony przez Radę do publikacji wraz z międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania:*

- a) *Przedmowy* zawierają materiał historyczny i wyjaśniający oparty na działaniu Rady i obejmujący wyjaśnienie zobowiązań Państw w odniesieniu do stosowania międzynarodowych norm i zalecanych metod postępowania wynikających z Konwencji i Postanowienia o Przyjęciu [*Resolution of Adoption*].
- b) *Wstępy* zawierają materiał wyjaśniający wprowadzany na początku części, rozdziałów lub podczęści Załącznika w celu pomocy w zrozumieniu zastosowania tekstu.
- c) *Uwagi* zawarte w tekście, tam gdzie to jest właściwe, w celu podania informacji rzeczowej albo odniesień kierujących do odpowiednich międzynarodowych norm i zalecanych metod postępowania, ale niestanowiące części międzynarodowych norm i zalecanych metod postępowania.
- d) *Załączniki* zawierające materiał uzupełniający dotyczący międzynarodowych norm i zalecanych metod postępowania, albo włączony w charakterze wytycznych dotyczących ich stosowania.

### Wybór języka

Niniejszy Załącznik został przyjęty w sześciu językach - angielskim, arabskim, chińskim, francuskim, rosyjskim i hiszpańskim. Każde Układające się Państwo jest proszone o dokonanie wyboru jednego z tych tekstów w celu wprowadzenia do użytku krajowego oraz realizacji innych działań postanowionych w Konwencji, czy to drogą bezpośredniego wykorzystania, czy też przez dokonanie przekładu na własny język narodowy, oraz o przekazanie Organizacji stosownego zawiadomienia.

### Praktyka wydawnicza

W celu łatwego wyróżnienia statusu poszczególnych pozycji przyjęto następującą praktykę: *Normy* zostały wydrukowane czcionką typu Roman bez pogrubienia; *międzynarodowe normy i zalecane metody postępowania* zostały wydrukowane kursywą bez pogrubienia, status jest wskazywany przez poprzedzający wyraz **Zalecenie**; *Uwagi* zostały wydrukowane kursywą bez pogrubienia, status jest wskazywany przez poprzedzający wyraz *Uwaga*.

Każde odwołanie do części niniejszego dokumentu, która jest identyfikowana poprzez numer oraz/lub tytuł, obejmuje wszystkie części składowe tej części.



Tabela A. Poprawki do Załącznika 5

<i>Poprawka</i>	<i>Źródło(a)</i>	<i>Temat(y)</i>	<i>Przyjęta Weszła w życie Stosowana od</i>
Wydanie 1	Działanie Rady zgodnie z Rezolucją A1-35 Zgromadzenia.		16 kwietnia 1948 r. 15 września 1948 r. 1 stycznia 1949 r.
1 do 11 (Wydanie 2)	Komisja Żeglugi Powietrznej	Zmniejszenie liczby tabel z jednostkami z pięciu tabel do dwóch tabel.	11 grudnia 1951 r. 1 maja 1952 r. 1 września 1952 r.
12 (Wydanie 3)	Komisja Żeglugi Powietrznej	Postanowienie dotyczące identyczności jednostek w Tabeli ICAO oraz w Tabeli Niebieskiej z wyjątkiem jednostek do mierzenia wysokości [n.p.m.], wyniesień, wysokości [odległości pionowych] oraz prędkości pionowej.	8 grudnia 1961 r. 1 kwietnia 1962 r. 1 lipca 1964 r.
13 (Wydanie 4)	Działanie Rady zgodnie z Rezolucją A22-18, Załącznik F Zgromadzenia.	Zmiana w tytule Załącznika oraz poszerzenie zakresu w celu objęcia wszystkich zagadnień operacji powietrznych i naziemnych; zastosowanie ujednoczonego układu jednostek opartego na SI; zidentyfikowanie jednostek nienależących do SI dopuszczonych do wykorzystania w międzynarodowym lotnictwie cywilnym; postanowienie dotyczące zakończenia wykorzystywania pewnych jednostek nienależących do SI.	23 marca 1979 r. 23 lipca 1979 r. 26 listopada 1981 r.
14	Badanie Komisji Żeglugi Powietrznej	Ustalenie ostatecznej daty zakończenia wykorzystywania jednostki bar oraz wprowadzenie materiału informacyjnego dotyczącego Obowiązującego Czasu Światowego (UTC) i metody podawania daty i czasu.	27 lutego 1984 r. 30 lipca 1984 r. 22 listopada 1984 r.
15	Komisja Żeglugi Powietrznej	Nowa definicja metra; wprowadzenie nazwy specjalnej „siwert”; usunięcie odwołań do tymczasowych jednostek nienależących do SI, które nie mają być już dłużej wykorzystywane.	24 listopada 1986 r. 19 kwietnia 1987 r. 19 listopada 1987 r.
16	Poprawka 162 do Załącznika 1	Nowe postanowienia dotyczące Czynników Ludzkich.	21 lutego 2000 r. 17 lipca 2000 r. 2 listopada 2000 r.
17 (Wydanie 5)	Aeronautical Meteorological Observation and Forecast Study Group (AMO-FSG)	Zastąpienie km/h przez m/s, jako jednostki SI, w celu opisu prędkości wiatru.	22 lutego 2010 r. 12 lipca 2010 r. 18 listopad 2010 r.



## MIĘDZYNARODOWE NORMY I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

### ROZDZIAŁ 1. DEFINICJE

Jeżeli niżej wymienione określenia są wykorzystywane w międzynarodowych normach i zalecanych metodach i zasadach postępowania dotyczących jednostek miar do wykorzystywania w odniesieniu do wszystkich zagadnień operacji powietrznych i naziemnych międzynarodowego lotnictwa cywilnego, mają one następujące znaczenia:

**Amper (A).** Amper jest takim stałym prądem elektrycznym, który, jeżeli jest utrzymywany w dwóch prostych, równoległych przewodnikach o nieskończonej długości, o pomijalnym okrągłym przekroju poprzecznym, oraz umieszczonych w odległości 1 metr od siebie w próżni, wytworzyłby pomiędzy tymi przewodnikami siłę równą  $2 \times 10^{-7}$  niutona na metr długości.

**Bekerel (Bq).** Aktywność nuklidu promieniotwórczego mającego jedną samorzutną przemianę jądrową na sekundę.

**Kandela (cd).** Natężenie światła, w kierunku prostopadłym, 1/600 000 metra kwadratowego powierzchni ciała czarnego w temperaturze krzepnięcia platyny przy ciśnieniu 101 325 niutonów na metr kwadratowy.

**Temperatura Celsjusza ( $t^{\circ}\text{C}$ ).** Temperatura Celsjusza jest równa różnicy  $t^{\circ}\text{C} = T - T_0$  pomiędzy dwiema temperaturami termodynamicznymi  $T$  oraz  $T_0$ , gdzie  $T_0$  jest równe 273,15 kelwina.

**Kulomb (C).** Ilość elektryczności przenoszona w ciągu 1 sekundy przez prąd o wartości 1 amper.

**Stopień Celsjusza ( $^{\circ}\text{C}$ ).** Nazwa specjalna jednostki kelwin do używania dla wyrażania wartości temperatury Celsjusza.

**Farad (F).** Pojemność kondensatora, pomiędzy płytkami którego pojawia się różnica potencjału o wartości 1 volt, gdy jest on naładowany ilością elektryczności równą 1 kulomb.

**Stopa (stopa [ft]).** Długość równa dokładnie 0,3048 metra.

**Grej (Gy).** Energia przekazywana przez promieniowanie jonizujące masie materii odpowiadająca 1 dżulowi na kilogram.

**Henr (H).** Indukcyjność obwodu zamkniętego, w którym wytwarzana jest siła elektromotoryczna 1 V, gdy prąd elektryczny zmienia się jednostajnie w tempie 1 amper na sekundę.

**Herc (Hz).** Częstotliwość zjawiska okresowego, którego okres wynosi 1 sekundę.

**Wydajność ludzka.** Możliwości i ograniczenia człowieka, które mają wpływ na bezpieczeństwo i efektywność operacji lotniczych.

**Dżul (J).** Praca wykonywana, gdy punkt przyłożenia siły 1 niutona przebywa drogę 1 metra w kierunku siły.

**Kelwin (K).** Jednostka temperatury termodynamicznej, która jest ułamkiem 1/273,16 temperatury termodynamicznej punktu potrójnego wody.

**Kilogram (kg).** Jednostka masy równa masie międzynarodowego wzorca kilograma.

**Węzeł (węzeł [kt]).** Prędkość równa 1 mili morskiej na godzinę.

**Litr (L).** Jednostka objętości ograniczona w stosowaniu do pomiaru cieczy i gazów, która jest równa 1 decymetrowi sześciennemu.

**Lumen (lm).** Strumień świetlny emitowany w kącie bryłowym równym 1 steradian przez źródło punktowe mające równomierne natężenie o wartości 1 kandeli.

**Luks (lx).** Natężenie oświetlenia wytwarzane przez strumień świetlny o wartości 1 lumena rozłożony równomiernie na powierzchni 1 metra kwadratowego.

**Metr (m).** Odległość pokonywana przez światło w próżni w ciągu 1/299 792 458 sekundy.

**Mol (mol).** Ilość substancji układu, która zawiera tyle cząsteczek elementarnych, ile jest atomów w 0,012 kilograma węgla<sup>12</sup>.

*Uwaga. – Gdy używana jest jednostka mol, muszą być określone cząsteczki elementarne i mogą być nimi atomy, molekuly, jony, elektrony oraz inne cząstki lub określone grupy takich cząstek.*

**Mila morska (MM [NM]).** Długość równa dokładnie 1852 metry.

**Niuton (N).** Siła, która po przyłożeniu do ciała mającego masę 1 kilograma nadaje mu przyspieszenie wynoszące 1 metr na sekundę kwadrat.

**Om ( $\Omega$ ).** Rezystancja elektryczna występująca pomiędzy dwoma punktami przewodnika, kiedy stała różnica potencjału wynosząca 1 volt, przyłożona pomiędzy tymi dwoma punktami, wytwarza w tym przewodniku prąd o wartości 1 ampera, przewodnik ten nie jest źródłem żadnej siły elektromotorycznej.

**Paskal (Pa).** Ciśnienie lub naprężenie wynoszące 1 niuton na metr kwadratowy.

**Radian (R).** Kąt płaski pomiędzy dwoma promieniami okręgu, które wycinają na obwodzie łuk równy długością promieniowi.

**Sekunda (s).** Czas trwania 9 192 631 770 okresów promieniowania odpowiadającego przejściu pomiędzy dwoma poziomami nadsubtelnymi stanu podstawowego atomu cezu-133.

**Simens (S).** Przewodność elektryczna przewodnika, w którym prąd o wartości 1 ampera jest wytwarzany przez różnicę potencjału elektrycznego wynoszącą 1 wolt.

**Siwert (Sv).** Jednostka równoważnika dawki promieniowania odpowiadająca 1 dżulowi na kilogram.

**Steradian (Sr).** Kąt bryłowy, który posiadając wierzchołek w środku sfery, wycina obszar powierzchni kuli równy temu, jaki ma kwadrat z bokami o długości równej promieniowi kuli.

**Tesla (T).** Gęstość strumienia magnetycznego wytwarzana przez strumień magnetyczny o wartości 1 webera na metr kwadratowy.

**Tona (t).** Masa równa 1 000 kilogramów.

**Wolt (V).** Jednostka różnicy potencjału elektrycznego oraz siły elektromotorycznej, która jest różnicą potencjału elektrycznego pomiędzy dwoma punktami przewodnika przewodzącego prąd stały o wartości 1 ampera, gdy moc rozpraszana pomiędzy tymi punktami jest równa 1 watowi.

**Wat (W).** Moc, jaka powoduje przyrost wytworzonej energii w tempie 1 dżul na sekundę.

**Weber (Wb).** Strumień magnetyczny, który przepływając przez obwód składający się z jednego zwoju wytwarza w nim siłę elektromotoryczną wynoszącą 1 wolt, gdy jest zmniejszany do zera w jednostajnym tempie w ciągu 1 sekundy.

## ROZDZIAŁ 2. ZAKRES STOSOWANIA

*Uwaga wprowadzająca. – Niniejszy Załącznik zawiera wymagania dotyczące wykorzystania ujednoliconego układu jednostek miar w operacjach powietrznych i naziemnych międzynarodowego lotnictwa cywilnego. Ten ujednolicony układ jednostek miar jest oparty na Międzynarodowym Układzie Jednostek (SI) oraz na pewnych nienależących do SI jednostkach, uznanych za konieczne dla spełnienia szczególnych wymagań międzynarodowego lotnictwa cywilnego. Patrz Dodatek A w celu zapoznania się ze szczegółami dotyczącymi rozwoju SI.*

### 2.1 Zakres stosowania

Międzynarodowe normy i zalecane metody postępowania zawarte w niniejszym Załączniku muszą być stosowane w odniesieniu do wszystkich zagadnień operacji powietrznych i naziemnych międzynarodowego lotnictwa cywilnego.

---



## ROZDZIAŁ 3. STANDARDOWE ZASTOSOWANIE JEDNOSTEK MIAR

### 3.1 Jednostki SI

3.1.1 Międzynarodowy Układ Jednostek rozwijany i utrzymywany przez Konferencję Ogólną ds. Wąg i Miar [*General Conference on Weights and Measures*] (CGPM) musi, podlegając postanowieniom punktów 3.2 oraz 3.3, być wykorzystywany jako standardowy układ jednostek miar w odniesieniu do wszystkich zagadnień operacji powietrznych i naziemnych międzynarodowego lotnictwa cywilnego.

#### 3.1.2 Przedrostki

Do tworzenia nazw i oznaczeń wielokrotności i podwielokrotności dziesiętnych jednostek SI muszą być wykorzystywane przedrostki i oznaczenia wymienione w Tabeli 3-1.

*Uwaga 1. - Tak jak jest wykorzystywane tutaj, określenie - jednostka SI - jest rozumiane jako obejmujące jednostki podstawowe oraz jednostki pochodne, jak również ich wielokrotności i podwielokrotności.*

*Uwaga 2. - W celu zapoznania się z wytycznymi dotyczącymi ogólnego stosowania przedrostków, patrz Dodatek B.*

**Tabela 3-1. Przedrostki jednostek SI**

<i>Współczynnik mnożenia</i>	<i>Przedrostek</i>	<i>Oznaczenie</i>
1 000 000 000 000 000 000 = 10 <sup>18</sup>	eksa	E
1 000 000 000 000 000 = 10 <sup>15</sup>	peta	P
1 000 000 000 000 = 10 <sup>12</sup>	tera	T
1 000 000 000 = 10 <sup>9</sup>	giga	G
1 000 000 = 10 <sup>6</sup>	mega	M
1 000 = 10 <sup>3</sup>	kilo	k
100 = 10 <sup>2</sup>	hekto	h
10 = 10 <sup>1</sup>	deka	da
0,1 = 10 <sup>-1</sup>	decy	d
0,01 = 10 <sup>-2</sup>	centy	c
0,001 = 10 <sup>-3</sup>	mili	m
0,000 001 = 10 <sup>-6</sup>	mikro	μ
0,000 000 001 = 10 <sup>-9</sup>	nano	n
0,000 000 000 001 = 10 <sup>-12</sup>	piko	p
0,000 000 000 000 001 = 10 <sup>-15</sup>	femto	f
0,000 000 000 000 000 001 = 10 <sup>-18</sup>	atto	a

### 3.2 Jednostki nienależące do SI

#### 3.2.1 Jednostki nienależące do SI do ciągłego wykorzystywania z SI

Jednostki nienależące do SI wymienione w Tabeli 3-2 muszą być wykorzystywane albo zamiast, albo w uzupełnieniu jednostek SI, jako podstawowe jednostki miar wyłącznie tak, jak określono w Tabeli 3-4.

Tabela 3-2. Jednostki nienależące do SI do wykorzystywania wraz z SI

Konkretne wielkości z Tabeli 3-4 dotyczące	Jednostka	Oznaczenie	Definicja (przedstawienie w jednostkach SI)
masy	tona	t	1 t = 10 <sup>3</sup> kg
kąta płaskiego	stopień	°	1° = (π/180) rad
	minuta	'	1' = (1/60)° = (π/10 800) rad
	sekunda	''	1'' = (1/60)' = (π/648 000) rad
temperatury	stopień Celsjusza	°C	1 jednostka °C = 1 jednostka K <sup>a)</sup>
czasu	minuta	min	1 min = 60 s
	godzina	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	doba	d	1 d = 24 h = 86 400 s
	tydzień, miesiąc, rok	-	
objętości	litr	L	1 L = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>

<sup>a)</sup> w celu uzyskania informacji dotyczących współczynników zamiany, patrz Załącznik C, Tabela C-2.

### 3.2.2 Nienależące do SI jednostki alternatywne dopuszczone do tymczasowego wykorzystywania z SI.

Jednostki nienależące do SI wymienione w Tabeli 3-3 muszą być dopuszczone do tymczasowego wykorzystywania jako alternatywne jednostki miar, ale wyłącznie w przypadku konkretnych wielkości wymienionych w Tabeli 3-4.

*Uwaga. – Zamiarem jest, aby wykorzystywanie nienależących do SI jednostek alternatywnych wymienionych w Tabeli 3-3 i stosowanych jak określono w Tabeli 3-4 zostało ostatecznie zaprzestane zgodnie z indywidualnymi datami zakończenia wykorzystywania jednostek określonymi przez Radę. Daty zakończenia, gdy są ustalone, są podane w Rozdziale 4.*

## 3.3 Stosowanie konkretnych jednostek

3.3.1 Stosowanie jednostek miar dla pewnych wielkości wykorzystywanych w operacjach powietrznych i naziemnych międzynarodowego lotnictwa cywilnego musi być zgodne z Tabelą 3-4.

*Uwaga. – Przeznaczeniem Tabeli 3-4 jest zapewnienie normalizacji jednostek (w tym przedrostków) dla wielkości powszechnie wykorzystywanych w operacjach powietrznych i naziemnych. Podstawowe postanowienia Załącznika mają zastosowanie w odniesieniu do jednostek wykorzystywanych w przypadku wielkości, które nie są wymienione.*

3.3.2 **Zalecenie.** - Powinny zostać określone środki i postanowienia dotyczące projektu, procedur i szkolenia odnoszące się do operacji w środowiskach wymagających użycia konkretnych jednostek miar ujętych w normie oraz jednostek alternatywnych nienależących do SI, albo sposób przejścia pomiędzy środowiskami wykorzystującymi różne jednostki, z uwzględnieniem wydajności ludzkiej.

*Uwaga. – Materiał informacyjny dotyczący wydajności ludzkiej można znaleźć w Instrukcji Szkoleniowej z zakresu Czynniki Ludzkie [Human Factors Training Manual] (Dok. 9683).*



**Tabela 3-3. Nienależące do SI jednostki alternatywne dopuszczone do tymczasowego wykorzystywania wraz z SI**

Konkretne wielkości z Tabeli 3-4 dotyczące	Jednostka	Oznaczenie	Definicja (przedstawienie w jednostkach SI)
odległości (dalekiej)	mila morska	NM	1 NM = 1 852 m
odległości (pionowej) <sup>a)</sup>	stopa	ft	1 ft = 0,304 8 m
prędkości	węzeł	kt	1 kt = 0,514 444 m/s

<sup>a)</sup> wysokość bezwzględna, wzniesienie, wysokość względna, prędkość pionowa.

**Tabela 3-4. Standardowe wykorzystywanie konkretnych jednostek miar**

Nr ident.	Wielkość	Jednostka podstawowa (oznaczenie)	Jednostka alternatywna nienależąca do SI (oznaczenie)
<b>1. Kierunek / Przestrzeń / Czas</b>			
1.1	wysokość [n.p.m.]	m	stopa [ft]
1.2	powierzchnia	m <sup>2</sup>	
1.3	odległość (daleka) <sup>a)</sup>	km	mila morska [NM]
1.4	odległość (bliska)	m	
1.5	wzniesienie	m	stopa [ft]
1.6	długość	h oraz min	
1.7	wysokość względna	m	stopa [ft]
1.8	szerokość geograficzna	° , ' , ''	
1.9	długość	m	
1.10	długość geograficzna	° , ' , ''	
1.11	kąt płaski (gdy to jest wymagane, używane muszą być dziesiętne podziały stopnia)	°	
1.12	długość drogi startowej	m	
1.13	widzialności wzdłuż drogi startowej (RVR)	m	
1.14	pojemności zbiorników (statków powietrznych) <sup>b)</sup>	L	
1.15	czas	s min h d tydzień miesiąc rok	
1.16	widzialność <sup>c)</sup>	km	
1.17	objętość	m <sup>3</sup>	
1.18	kierunek wiatru (kierunki wiatru inne niż do lądowania i startu muszą być wyrażane w stopniach względem północy geograficznej; w przypadku lądowania i startu kierunki wiatru muszą być wyrażane w stopniach względem północy magnetycznej)	°	

<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka podstawowa (oznaczenie)</i>	<i>Jednostka alternatywna nie należąca do SI (oznaczenie)</i>
<b>2. Związane z masą</b>			
2.1	gęstość powietrza	kg/m <sup>3</sup>	
2.2	gęstość powierzchniowa	kg/m <sup>2</sup>	
2.3	ilość ładunku	kg	
2.4	gęstość ładunku	kg/m <sup>3</sup>	
2.5	gęstość (gęstość masowa)	kg/m <sup>3</sup>	
2.6	ilość paliwa (wagowo)	kg	
2.7	gęstość gazu	kg/m <sup>3</sup>	
2.8	masa całkowita lub ładunek użyteczny	kg t	
2.9	udźwig podwieszenia	kg	
2.10	gęstość liniowa	kg/m	
2.11	gęstość cieczy	kg/m <sup>3</sup>	
2.12	masa	kg	
2.13	moment bezwładności	kg · m <sup>2</sup>	
2.14	moment pędu	kg · m <sup>2</sup> /s	
2.15	pęd	kg · m/s	
<b>3. Związane z siłą</b>			
3.1	ciśnienie powietrza (ogólnie)	kPa	
3.2	nastawa wysokościomierza	hPa	
3.3	ciśnienie atmosferyczne	hPa	
3.4	moment gnący	kN · m	
3.5	siła	N	
3.6	ciśnienie zasilania paliwem	kPa	
3.7	ciśnienie hydrauliczne	kPa	
3.8	moduł sprężystości	MPa	
3.9	ciśnienie	kPa	
3.10	naprężenie	MPa	
3.11	napięcie powierzchniowe	mN/m	
3.12	ciąg	kN	
3.13	moment obrotowy	N · m	
3.14	podciśnienie	Pa	
<b>4. Mechanika</b>			
4.1	prędkość lotu <sup>d)</sup>	km/h	węzeł [kt]
4.2	przyspieszenie kątowe	rad/s <sup>2</sup>	
4.3	prędkość kątowna	rad/s	
4.4	energia lub praca	J	
4.5	zastępcza moc na wale	kW	
4.6	częstotliwość	Hz	
4.7	prędkość względem ziemi	km/h	węzeł [kt]
4.8	udarność	J/m <sup>2</sup>	
4.9	energia kinetyczna odbierana przez hamulce	MJ	
4.10	przyspieszenie liniowe	m/s <sup>2</sup>	
4.11	moc	kW	
4.12	prędkość wyważania [statku powietrznego]	°/s	
4.13	moc na wale	kW	
4.14	prędkość, szybkość	m/s	
4.15	prędkość pionowa	m/s	stopa / min [ft/min]
4.16	prędkość wiatru <sup>e)</sup>	m/s	węzeł [kt]

Rozdział 3

Załącznik 5 – Jednostki miar do wykorzystywania podczas operacji powietrznych i naziemnych

<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka podstawowa (oznaczenie)</i>	<i>Jednostka alternatywna nie należąca do SI (oznaczenie)</i>
<b>5. Przepływ</b>			
5.1	przepływ powietrza przez silnik	kg/s	
5.2	przepływ wody przez silnik	kg/h	
5.3	zużycie paliwa (jednostkowe)		
	silniki tłokowe	kg/(kW · h)	
	silniki turbowałowe	kg/(kW · h)	
	silniki odrzutowe	kg/(kN · h)	
5.4	przepływ paliwa	kg/h	
5.5	prędkość napełniania zbiornika paliwa (wagowo)	kg/min	
5.6	przepływ gazu	kg/s	
5.7	przepływ cieczy (wagowo)	g/s	
5.8	przepływ cieczy (objętościowo)	L/s	
5.9	przepływ masy	kg/s	
5.10	zużycie oleju		
	turbina gazowa	kg/h	
	silniki tłokowe (jednostkowe)	g/(kW · h)	
5.11	przepływ oleju	g/s	
5.12	wydajność objętościowa pompy	L/min	
5.13	przepływ powietrza wentylacyjnego	m <sup>3</sup> /min	
5.14	lepkość (dynamiczna)	Pa · s	
5.15	lepkość (kinematyczna)	m <sup>2</sup> /s	
<b>6. Termodynamika</b>			
6.1	współczynnik przejmowania ciepła	W/(m <sup>2</sup> · K)	
6.2	przepływ ciepła przez powierzchnię jednostkową	J/m <sup>2</sup>	
6.3	natężenie przepływu ciepła	W	
6.4	wilgotność (bezwzględna)	g/kg	
6.5	współczynnik rozszerzalności liniowej	°C <sup>-1</sup>	
6.6	ilość ciepła	J	
6.7	temperatura	°C	
<b>7. Elektryczność i magnetyzm</b>			
7.1	pojemność	F	
7.2	przewodność	S	
7.3	przewodność właściwa	S/m	
7.4	gęstość prądu	A/m <sup>2</sup>	
7.5	prąd elektryczny	A	
7.6	natężenie pola elektrycznego	C/m <sup>2</sup>	
7.7	potencjał elektryczny	V	
7.8	siła elektromotoryczna	V	
7.9	natężenie pola magnetycznego	A/m	
7.10	strumień magnetyczny	Wb	
7.11	gęstość strumienia magnetycznego	T	
7.12	moc	W	
7.13	ilość elektryczności	C	
7.14	rezystancja	Ω	

<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka podstawowa (oznaczenie)</i>	<i>Jednostka alternatywna nie należąca do SI (oznaczenie)</i>
<b>8. Światło i powiązane promieniowanie elektromagnetyczne</b>			
8.1	natężenie oświetlenia	lx	
8.2	luminancja	cd/m <sup>2</sup>	
8.3	emitancja świetlna	lm/m <sup>2</sup>	
8.4	strumień świetlny	lm	
8.5	natężenie światła	cd	
8.6	ilość światła	lm · s	
8.7	energia promieniowania	J	
8.8	długość fali	m	
<b>9. Akustyka</b>			
9.1	częstotliwość	Hz	
9.2	gęstość masy	kg/m <sup>3</sup>	
9.3	poziom głośności	dB <sup>e)</sup>	
9.4	okres, czas trwania okresu	s	
9.5	natężenie dźwięku	W/m <sup>2</sup>	
9.6	moc akustyczna	W	
9.7	ciśnienie akustyczne	Pa	
9.8	poziom głośności	dB <sup>f)</sup>	
9.9	ciśnienie statyczne (chwilowe)	Pa	
9.10	prędkość dźwięku	m/s	
9.11	prędkość objętościowa (chwilowa)	m <sup>3</sup> /s	
9.12	długość fali	m	
<b>10. Fizyka jądrowa i promieniowanie jonizujące</b>			
10.1	dawka pochłonięta	Gy	
10.2	moc dawki pochłoniętej	Gy/s	
10.3	aktywność nuklidów promieniotwórczych	Bq	
10.4	równoważnik dawki	Sv	
10.5	napromienienie	C/kg	
10.6	moc dawki promieniowania	C/kg · s	
<p>a) Taka, jaka jest wykorzystywana w nawigacji, generalnie ponad 4000 m.</p> <p>b) Takich jak zbiorniki na paliwo lotnicze, ciecze hydrauliczne, wodę, olej oraz tlen pod wysokim ciśnieniem.</p> <p>c) Widzialność mniejsza niż 5 km może być podana w m.</p> <p>d) Prędkość lotu jest czasami komunikowana podczas operacji lotniczych w postaci liczby MACHA.</p> <p>e) W Załącznikach ICAO, w celu przedstawienia prędkości wiatru stosuje się przeliczenie - 1 kt = 0,5 m/s.</p> <p>f) Decybel (dB) jest stosunkiem, który może być wykorzystywany jako jednostka do wyrażania poziomu ciśnienia akustycznego oraz poziomu mocy akustycznej. Gdy jest wykorzystywany, określony musi być poziom odniesienia.</p>			

## ROZDZIAŁ 4. ZAKOŃCZENIE WYKORZYSTYWANIA NIENALEŻĄCYCH DO SI JEDNOSTEK ALTERNATYWNYCH

*Uwaga wprowadzająca.- Jednostki nienależące do SI wymienione w Tabeli 3-3 zostały zachowane tymczasowo do wykorzystywania jako jednostki alternatywne ze względu na ich szerokie użycie oraz w celu uniknięcia potencjalnych problemów związanych z bezpieczeństwem, jakie mogłyby wyniknąć z powodu braku międzynarodowej koordynacji dotyczącej zakończenia ich wykorzystywania. Jeżeli daty zakończenia będą określone przez Radę, zostaną one odzwierciedlone jako normy zawarte w niniejszym Rozdziale. Oczekuje się, że określenie takich dat odbędzie się z dużym wyprzedzeniem względem faktycznego zakończenia wykorzystywania. Wszelkie procedury specjalne związane z zakończeniem wykorzystywania konkretnej jednostki zostaną rozprawdzone do wszystkich Państw niezależnie od niniejszego Załącznika.*

4.1 Wykorzystywanie wymienionych w Tabeli 3-3 jednostek alternatywnych nienależących do SI w operacjach międzynarodowego lotnictwa cywilnego, musi zostać zakończone z datami wymienionymi w Tabeli 4-1.

**Tabela 4-1. Daty zakończenia wykorzystywania  
nienależących do SI jednostek alternatywnych**

<i>Nienależące do SI jednostki alternatywne</i>	<i>Data zakończenia wykorzystywania</i>
Węzeł Mila morska } }	nieokreślona <sup>a)</sup>
Stopa	nieokreślona <sup>b)</sup>
<sup>a)</sup> Data zakończenia wykorzystywania mili morskiej oraz węzła nie została jeszcze określona. <sup>b)</sup> Data zakończenia wykorzystywania stopy nie została jeszcze określona.	



## DODATKI DO ZAŁĄCZNIKA 5

### DODATEK A. ROZWÓJ MIĘDZYNARODOWEGO UKŁADU JEDNOSTEK (SI)

#### 1. Tło historyczne

1.1 Nazwa SI pochodzi od „Système International d’Unités”. Układ rozwinął się z jednostek długości i masy (metra i kilograma), które zostały utworzone przez członków Paryskiej Akademii Nauk i przyjęte przez Francuskie Zgromadzenie Narodowe w 1795 roku jako praktyczny środek przynoszący korzyść przemysłowi i handlowi. Pierwotny układ stał się znany jako układ metryczny. Fizycy uświadomili sobie zalety tego układu i został on wkrótce przyjęty w kręgach naukowych i technicznych.

1.2 Międzynarodowa normalizacja rozpoczęła się od mającego miejsce w 1870 roku spotkania 15 państw w Paryżu, które doprowadziło do Międzynarodowej Konwencji Metrycznej [*International Metric Convention*] w 1875 roku oraz ustanowienia stałego Międzynarodowego Biura Wag i Miar [*International Bureau of Weights and Measures*]. Ustanowiona została również Konferencja Ogólna ds. Wag i Miar [*General Conference on Weights and Measures*] (CGPM) w celu zajmowania się wszystkimi międzynarodowymi sprawami dotyczącymi układu metrycznego. W 1889 roku pierwsze spotkanie CGPM zalegalizowało stary wzorzec metra i kilograma jako normę międzynarodową dla, odpowiednio, jednostki długości i jednostki masy. Inne jednostki zostały uzgodnione podczas kolejnych spotkań i przed swoim 10. spotkaniem w 1954 roku CGPM przyjęła zracjonalizowany i spójny układ jednostek oparty na układzie metr-kilogram-sekunda-ampere (MKSA), który został opracowany wcześniej, oraz dodatkowo na kelwinie jako jednostce temperatury i kandeli jako jednostce natężenia światła. 11. CGPM, mająca miejsce w 1960 roku, i w której udział wzięło 36 Państw, przyjęła nazwę Międzynarodowy Układ Jednostek [*International System of Units*] (SI) i ustanowiła zasady dotyczące przedrostków, jednostek pochodnych i uzupełniających oraz innych spraw, określając w ten sposób wszechstronne wymagania dotyczące międzynarodowych jednostek miar. 12. CGPM w roku 1964 dokonała pewnych poprawek w układzie, a 13. CGPM w 1967 roku ponownie zdefiniowała sekundę, przemianowała jednostkę temperatury na kelwin (K) i zmieniła definicję kandel. 14. CGPM w 1971 roku dodała siódmą jednostkę podstawową mol (mol), i zatwierdziła paskala (Pa) jako nazwę specjalną dla jednostki ciśnienia lub naprężenia w układzie SI, niuton (N) na metr kwadratowy (m<sup>2</sup>), oraz simensa (S) jako nazwę specjalną dla jednostki przewodności elektrycznej. W 1975 roku CGPM przyjęła bekerela (Bq) jako jednostkę aktywności nuklidów promieniotwórczych oraz greja (Gy) jako jednostkę dawki pochłoniętej.

#### 2. Międzynarodowe Biuro Wag i Miar

2.1 Międzynarodowe Biuro Wag i Miar [*Bureau International des Poids et Mesures*] (BIPM) zostało ustanowione przez Konwencję Metra [*Metre Convention*] podpisaną w Paryżu 20 maja 1875 roku przez 17 państw podczas końcowej sesji Konferencji Dyplomatycznej Metra [*Diplomatic Conference of the Metre*]. Konwencja ta została poprawiona w 1921 roku. BIPM ma swoją siedzibę główną w pobliżu Paryża, a jego utrzymanie jest finansowane przez Państwa Członkowskie Konwencji Metra. Zadaniem BIPM jest zapewnienie światowej unifikacji pomiarów fizycznych, odpowiedzialne jest za:

- ustanawianie podstawowych norm i skal dotyczących pomiaru głównych wielkości fizycznych oraz utrzymywanie wzorców międzynarodowych;
- przeprowadzanie porównań norm państwowych i międzynarodowych;
- zapewnianie koordynacji odpowiadających sobie technik pomiarowych;
- prowadzenie i koordynowanie ustaleń odnoszących się do podstawowych stałych fizycznych.

2.2 BIPM działa pod wyłącznym nadzorem Międzynarodowego Komitetu Wag i Miar [*International Committee of Weights and Measures*] (CIPM), który sam podlega władzy Konferencji Ogólnej ds. Wag i Miar [*General Conference of Weights and Measures*] (CGPM). Komitet Międzynarodowy składa się z 18 członków, z których każdy pochodzi z innego Państwa; spotyka się on przynajmniej raz na dwa lata. Członkowie tego Komitetu wydają Sprawozdanie Roczne [*Annual Report*] dotyczące sytuacji administracyjnej i finansowej BIPM przeznaczone dla Rządów Państw Członkowskich Konwencji Metra.

2.3 Sfera działalności BIPM, która na początku była ograniczona do pomiarów długości i masy oraz do badań metrologicznych związanych z tymi wielkościami, została rozszerzona o normy pomiaru dotyczące elektryczności (1927), fotometrii (1937) oraz promieniowania jonizującego (1960). W tym celu pierwotne laboratoria, wybudowane w latach 1876-78, zostały powiększone w 1929 roku, a w latach 1963-64 zbudowane zostały dwa nowe budynki przeznaczone na laboratoria promieniowania jonizującego. W laboratoriach BIPM pracuje około 30 fizyków lub techników. Wykonują oni badania metrologiczne, a także przeprowadzają pomiary i certyfikacje materialnych wzorców wyżej wymienionych wielkości.

2.4 Biorąc pod uwagę rozszerzenie prac powierzonych BIPM, CIPM powołuje od 1927 roku, pod nazwą Komitetów Konsultacyjnych [*Consultative Committees*], ciała, których przeznaczeniem jest dostarczanie mu informacji dotyczących spraw, które przydziela im do badania i w celu uzyskania porad. Komitety Konsultacyjne, które mogą tworzyć tymczasowe lub stałe grupy robocze w celu badania tematów specjalnych, są odpowiedzialne za koordynowanie prac międzynarodowych prowadzonych w ich odnośnych dziedzinach oraz proponowanie zaleceń dotyczących poprawek do wprowadzenia w definicjach oraz wartościach jednostek. W celu zapewnienia ogólnoświatowego ujednoczenia jednostek miar Komitet Międzynarodowy działa stosownie w sposób bezpośredni lub przedkłada propozycje do uznania przez Konferencję Ogólną.

2.5 Komitety Konsultacyjne posiadają wspólne przepisy (*Procès-Verbaux CIPM*, 1963, 31, 97). W skład każdego Komitetu Konsultacyjnego, którego Przewodniczącym jest zwykle członek CIPM, wchodzi delegat z każdego z dużych laboratoriów metrologicznych i specjalistycznych instytutów, których wykaz jest zestawiany przez CIPM, jak również członkowie indywidualni również wyznaczani przez CIPM, oraz jeden przedstawiciel BIPM. Komitety te odbywają swoje spotkania w nieregularnych okresach; obecnie istnieje siedem takich komitetów wymienionych poniżej:

1. Komitet Konsultacyjny ds. Elektryczności [*Consultative Committee for Electricity*] (CCE), powołany w 1927 roku.
2. Komitet Konsultacyjny ds. Fotometrii i Radiometrii [*Consultative Committee for Photometry and Radiometry*] (CCRR), co jest nową nazwą nadaną w 1971 roku Komitetowi Konsultacyjnemu d/s Fotometrii powołanemu w 1933 roku (w latach pomiędzy 1930 a 1933 poprzedni komitet (CCE) zajmował się sprawami dotyczącymi fotometrii).
3. Komitet Konsultacyjny ds. Termometrii [*Consultative Committee for Thermometry*] (CCE), powołany w 1937 roku.
4. Komitet Konsultacyjny ds. Definicji Metra [*Consultative Committee for the Definition of the Metre*] (CCDM), powołany w 1952 roku.
5. Komitet Konsultacyjny ds. Definicji Sekundy [*Consultative Committee for the Definition of the Second*] (CCDS), powołany w 1956 roku.
6. Komitet Konsultacyjny ds. Norm Pomiaru Promieniowania Jonizującego [*Consultative Committee for the Standards of Measurement of Ionizing Radiations*] (CEMRI), powołany w 1958 roku. Od 1969 roku ten Komitet Konsultacyjny składał się z czterech sekcji: Sekcji I (pomiar promieniowania X oraz  $\gamma$ ); Sekcji II (pomiar nuklidów promieniotwórczych); Sekcji III (pomiar neutronów); Sekcji IV (normy dotyczące energii promieniowania  $\alpha$ ).
7. Komitet Konsultacyjny ds. Jednostek [*Consultative Committee for Units*] (CCU), powołany w 1964 roku.

Sprawozdania z prac Konferencji Ogólnej, Międzynarodowego Komitetu, Komitetów Konsultacyjnych oraz Międzynarodowego Biura są publikowane pod auspicjami tego ostatniego w następujących seriach:

- *Comptes rendus des séances de la Conférence Générale des Poids et Mesures*;
- *Procès-Verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures*;
- *Sessions des Comités Consultatifs*;
- *Recueil de Travaux du Bureau International des Poids et Mesures* (Zestawienie to gromadzi artykuły opublikowane w naukowych i technicznych czasopismach i książkach, jak również pewne prace publikowane w postaci skopiowanych sprawozdań).

2.6 Od czasu do czasu BIPM publikuje sprawozdanie dotyczące rozwoju układu metrycznego na świecie noszące tytuł *Les récents progrès du Système Métrique*. Zbiór *Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures* (22 tomy opublikowane w latach pomiędzy 1881 a 1996) został zamknięty w 1966 roku decyzją CIPM. Od 1965 roku międzynarodowe czasopismo *Metrologia*, wydawane pod auspicjami CIPM, publikuje artykuły na temat ważniejszych prac dotyczących metrologii naukowej prowadzonych na całym świecie, na temat poprawy metod i norm pomiarowych itd., jak również sprawozdania dotyczące działalności, decyzji i zaleceń różnych ciał utworzonych w ramach Konwencji Metra [*Metre Convention*].



### **3. Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna**

Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO) jest światową federacją instytutów ds. norm państwowych, która, mimo że nie jest częścią BIPM, jest źródłem zaleceń dotyczących wykorzystywania jednostek SI oraz pewnych innych jednostek. Dokument 1000 oraz seria dokumentów Zalecenie ISO R31 [*ISO Recommendation R31*] prezentują rozległe informacje szczegółowe dotyczące zastosowania jednostek ISO. ICAO utrzymuje kontakty z ISO dotyczące znormalizowanego zastosowania jednostek SI w lotnictwie.

---



## DODATEK B. INFORMACJA DOTYCZĄCA STOSOWANIA SI

### 1. Wprowadzenie

- 1.1 Międzynarodowy Układ Jednostek jest kompletnym, spójnym układem, który obejmuje trzy klasy jednostek:
- jednostki podstawowe;
  - jednostki uzupełniające; oraz
  - jednostki pochodne.
- 1.2 SI opiera się na siedmiu jednostkach, które są wymiarowo niezależne i zostały wymienione w Tabeli B-1.

**Tabela B-1. Jednostki Podstawowe SI**

<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Oznaczenie</i>
ilość substancji	mol	mol
prąd elektryczny	amper	A
długość	metr	m
natężenie światła	kandela	cd
masa	kilogram	kg
temperatura termodynamiczna	kelwin	K
czas	sekunda	s

- 1.3 Jednostki uzupełniające SI są wymienione w Tabeli B-2 i mogą być uważane zarówno jako jednostki podstawowe, jak i jednostki pochodne.

**Tabela B-2. Jednostki uzupełniające SI**

<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Oznaczenie</i>
kąt płaski	radian	rad
kąt bryłowy	steradian	sr

- 1.4 Jednostki pochodne SI są tworzone przez łączenie jednostek podstawowych, jednostek uzupełniających oraz innych jednostek pochodnych zgodnie z zależnościami algebraicznymi wiążącymi odpowiadające wielkości. Oznaczenia jednostek pochodnych są uzyskiwane przy użyciu symboli matematycznych mnożenia, dzielenia oraz przy wykorzystaniu wykładników potęg. Te pochodne jednostki SI, które mają nazwy specjalne oraz oznaczenia, zostały wymienione w Tabeli B-3.

*Uwaga.- Konkretnie zastosowanie jednostek pochodnych wymienionych w Tabeli B-3 oraz innych jednostek powszechnych w operacjach międzynarodowego lotnictwa cywilnego jest podane w Tabeli 3-4.*

Tabela B-3. Jednostki pochodne SI wraz z nazwami specjalnymi

<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Wyprowadzenie</i>
dawka zaabsorbowana (promieniowania)	grej	Gy	J/kg
aktywność nuklidów promieniotwórczych	bekerel	Bq	1/s
pojemność	farad	F	C/V
przewodność	simens	S	A/V
równoważnik dawki (promieniowania)	siwert	Sv	J/kg
potencjał elektryczny, różnica potencjału, siła elektromotoryczna	wolt	V	W/A
rezystancja elektryczna	om	$\Omega$	V/A
energia, praca, ilość ciepła	dżul	J	N · m
siła	niuton	N	kg · m/s <sup>2</sup>
częstotliwość (zjawiska okresowego)	herc	Hz	1/s
natężenie oświetlenia	luks	lx	lm/m <sup>2</sup>
indukcyjność	henr	H	Wb/A
strumień świetlny	lumen	lm	cd · sr
strumień magnetyczny	weber	Wb	V · s
gęstość strumienia magnetycznego	tesla	T	Wb/m <sup>2</sup>
moc, strumień promieniowania	wat	W	J/s
ciśnienie, naprężenie	paskal	Pa	N/m <sup>2</sup>
ilość elektryczności, ładunek elektryczny	kulomb	C	A · s

1.5 SI stanowi racjonalny wybór jednostek pochodzących z układu metrycznego, które pojedynczo nie są nowe. Wielką zaletą układu SI jest to, że istnieje tylko jedna jednostka dla każdej wielkości fizycznej – metr w przypadku długości, kilogram (zamiast grama) w przypadku masy, sekunda w przypadku czasu itd. Z tych jednostek podstawowych lub bazowych wyprowadzane są jednostki dla wszystkich innych wielkości mechanicznych. Te jednostki pochodne są definiowane prostymi zależnościami, takimi jak: prędkość jest równa tempu zmiany przemieszczenia, przyspieszenie jest równe tempu zmiany prędkości, siła jest iloczynem masy i przyspieszenia, praca lub energia jest iloczynem siły i przemieszczenia, moc jest pracą wykonaną w jednostce czasu itd. Niektóre z tych jednostek posiadają jedynie nazwy ogólne, takie jak metr na sekundę w przypadku prędkości; inne posiadają nazwy specjalne, takie jak niuton (N) w przypadku siły, dżul (J) w przypadku pracy lub energii, wat (W) w przypadku mocy. Jednostki SI w przypadku siły, energii i mocy są te same bez względu na to, czy proces jest mechaniczny, elektryczny, chemiczny lub jądrowy. Siła 1 niutona przyłożona na drodze 1 metra może wytworzyć 1 dżul ciepła, które jest identyczne z tym, jakie 1 wat mocy elektrycznej może wytworzyć w 1 sekundę.

1.6 Odpowiednio do zalet SI, które wynikają z wykorzystywania jednej jednostki w przypadku każdej wielkości fizycznej, występują zalety, które wynikają z wykorzystywania pojedynczego i dobrze zdefiniowanego zestawu symboli i skrótów. Takie symbole i skróty eliminują zamieszanie, jakie może powstać na skutek bieżących praktyk w różnych dyscyplinach, takich jak wykorzystywanie „b” zarówno w przypadku bara (jednostki ciśnienia), jak i barna (jednostki powierzchni).

1.7 Inną zaletą SI jest zachowanie relacji dziesiętnych pomiędzy wielokrotnościami i podwielokrotnościami jednostek podstawowych w przypadku każdej wielkości fizycznej. Dla wygody pisowni i wymowy określone zostały przedrostki oznaczające jednostki wielokrotne i podwielokrotne, poczynając od „eksa” (10<sup>18</sup>) aż do „atto” (10<sup>-18</sup>).

1.8 Kolejną istotną zaletą SI jest jego spójność. Jednostki mogłyby być wybrane arbitralnie, ale dokonanie niezależnego wyboru jednostki w przypadku każdej kategorii wzajemnie porównywalnych wielkości doprowadziłoby, w ogólnym przypadku, do pojawienia się pomiędzy wartościami liczbowymi w równaniach kilkunastu dodatkowych współczynników liczbowych. Możliwe jest jednakże, i bardziej wygodne w praktyce, dokonanie wyboru układu jednostek w taki sposób, aby równania wiążące wartości liczbowe, w tym współczynniki liczbowe, miały dokładnie taką samą postać jak odpowiadające równania wiążące wielkości. Układ jednostek zdefiniowany w ten sposób jest nazywany spójnym w odniesieniu do układu przedmiotowych wielkości i równań. Równania wiążące jednostki spójnego układu jednostek zawierają, jako współczynniki liczbowe, jedynie liczbę 1. W układzie spójnym iloczynem lub ilorazem dowolnych dwóch wielkości jednostek jest jednostka wielkości wynikowej. Dla przykładu, w każdym układzie spójnym, jednostka powierzchni powstaje, gdy jednostka długości zostanie pomnożona przez jednostkę długości, jednostka prędkości – gdy jednostka długości zostanie podzielona przez jednostkę czasu, a jednostka siły – gdy jednostka masy zostanie pomnożona przez jednostkowe przyspieszenie.

*Uwaga.– Rysunek B1 ilustruje zależność jednostek SI.*

## 2. Masa, siła i ciężar

2.1 Podstawowym odstępstwem SI od grawimetrycznego układu technicznego jednostek jest wykorzystywanie wyraźnie rozróżnialnych jednostek masy i siły. W SI, nazwa kilogram jest ograniczona do jednostki masy, a kilogram-siła (w której przyrostek siła był w praktyce często w sposób błędny pomijany) nie jest wykorzystywana. W jej miejsce wykorzystywana jest jednostka siły w SI, niuton. Podobnie, niuton a nie kilogram siła jest wykorzystywany do tworzenia jednostek pochodnych, które zawierają siłę, dla przykładu, ciśnienie lub naprężenie ( $N/m^2 = Pa$ ), energia ( $N \cdot m = J$ ) oraz moc ( $N \cdot m/s = W$ ).

2.2 Istnieje znaczne zamieszanie w obszarze wykorzystywania określenia ciężar jako wielkości oznaczającej zarówno siłę jak i masę. W powszechnym użyciu określenie ciężar prawie zawsze oznacza masę; tak więc, gdy ktoś mówi o ciężarze osoby, rozpatrywaną wielkością jest masa. W nauce i technice określenie ciężar ciała zwykle oznacza siłę, która, jeżeli jest przyłożona do tego ciała, nadałaby mu przyspieszenie równe lokalnemu przyspieszeniu spadania swobodnego. Przysłowiowe „lokalne” w określeniu „lokalne przyspieszenie spadania swobodnego” zwykle oznacza położenie na powierzchni ziemi; w tym kontekście „lokalne przyspieszenie spadania swobodnego” posiada oznaczenie  $g$  (nazywane czasami „przyspieszeniem ziemskim”) z obserwowanymi wartościami  $g$  różniącymi się o ponad 0,5 procent w różnych punktach na powierzchni ziemi i zmniejszającymi się, gdy wzrasta odległość od ziemi. W ten sposób, ponieważ ciężar jest to siła = masa  $\times$  przyspieszenie wywołane grawitacją, ciężar osoby jest uzależniony od jej położenia, ale masa nie jest. Osoba o masie 70 kg może doświadczyć działania siły (ciężaru) na ziemi wynoszącego 686 niutonów ( $\approx 155$  funtów-siła) oraz działania siły (ciężaru) jedynie 113 niutonów ( $\approx 22$  funtów-siła) na księżycu. Ze względu na podwójne wykorzystanie określenia ciężar w odniesieniu do wielkości, określenia ciężar należy unikać w praktyce technicznej z wyjątkiem okoliczności, kiedy jego znaczenie jest całkowicie jasne. Gdy to określenie jest wykorzystywane ważne jest, aby wiedzieć, czy chodzi o masę, czy o siłę, oraz aby prawidłowo wykorzystywać jednostki SI używając kilogramów w przypadku masy i niutonów w przypadku siły.

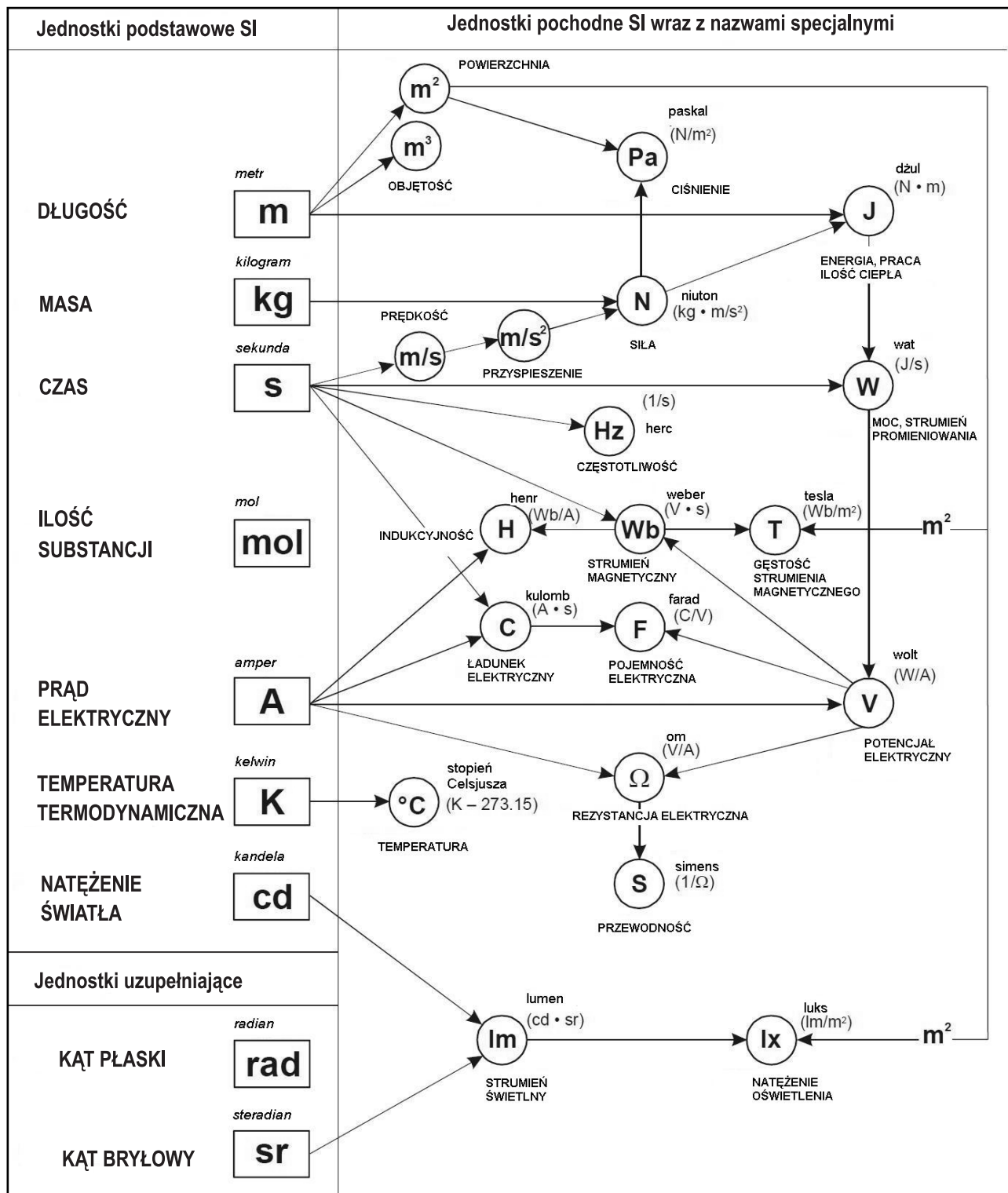
2.3 Grawitacja jest wykorzystywana podczas określania masy przy użyciu wagi szalkowej lub wagi sprężynowej. Gdy znormalizowana masa jest wykorzystywana do zważenia masy mierzonej, bezpośredni skutek działania grawitacji na te dwie masy jest zniesiony, ale skutek pośredni wyrażający się poprzez wypór powietrza lub innego płynu ogólnie nie jest zniesiony. Podczas wykorzystywania wagi sprężynowej masa jest mierzona pośrednio, ponieważ przyrząd reaguje na siłę grawitacji. Takie wagi mogą być kalibrowane w jednostkach masy, jeżeli zmienność przyspieszenia ziemskiego oraz poprawki ze względu na wypór nie są znaczące podczas ich wykorzystywania.

## 3. Energia i moment obrotowy

3.1 Iloczyn wektorowy siły i ramienia momentu jest powszechnie oznaczany przez jednostkę niutonometr. Ta jednostka momentu zginającego lub momentu obrotowego powoduje zamieszanie dotyczące jednostki energii, którą także jest niutonometr. Jeżeli moment obrotowy jest wyrażony jako niutonometr na radian, zależność wyrażająca energię jest jasna, ponieważ energią jest iloczyn momentu obrotowego i przemieszczenia kąтового:

$$(N \cdot m/rad) \cdot rad = N \cdot m$$

3.2 Jeżeli byłyby pokazane wektory, rozróżnienie pomiędzy energią i momentem obrotowym byłoby oczywiste, ponieważ kierunek siły i długości jest odmienny w obu tych przypadkach. Ważnym jest, aby rozpoznać tę różnicę w wykorzystaniu momentu obrotowego i energii, oraz aby dżul nie był nigdy wykorzystywany w przypadku momentu obrotowego.



Rysunek B-1.

## 4. Przedrostki SI

### 4.1. Wybór przedrostków

4.1.1 Generalnie, przedrostki SI powinny być wykorzystywane w celu wskazywania rzędów wielkości, eliminując w ten sposób nieznaczące cyfry i poprzedzające zera w ułamkach dziesiętnych, jak również zapewniając wygodną alternatywę zapisu wykorzystującego potęgi dziesiętne, korzystnego podczas obliczeń. Dla przykładu:

12 300 mm przyjmuje postać 12,3 m  
12,3 × 10<sup>3</sup> m przyjmuje postać 12,3 km  
0,00123 μA przyjmuje postać 1,23 nA

4.1.2 Podczas wyrażania wielkości poprzez wartość liczbową oraz jednostkę, przedrostki najkorzystniej powinny być wybierane tak, aby wartość liczbowa leżała pomiędzy 0,1 a 1 000. W celu zmniejszenia różnorodności zaleca się, aby wykorzystywane były przedrostki reprezentujące potęgi 1 000. Jednakże, w poniższych przypadkach, można wskazać odstępstwo od powyższego:

- gdy wyrażana jest powierzchnia i objętość, wymagane mogą być przedrostki hekto, deka, decy, oraz centy: dla przykładu, hektometr kwadratowy, centymetr sześcienny;
- w tabelach wartości tej samej wielkości, lub w omówieniu takich wartości w danym kontekście, generalnie korzystne jest wykorzystywanie wszędzie tej samej krotności jednostki; oraz
- w przypadku pewnych wielkości w konkretnych zastosowaniach, zwyczajowo używana jest jedna konkretna krotność. Dla przykładu, hektopaskal jest używany w przypadku nastaw wysokościomierza a milimetr jest używany w przypadku wymiarów liniowych na mechanicznych rysunkach konstrukcyjnych, nawet gdy wartości leżą poza przedziałem 0,1 do 1 000.

### 4.2. Przedrostki w jednostkach złożonych <sup>1</sup>

Zaleca się, aby podczas tworzenia krotności jednostki złożonej wykorzystywany był tylko jeden przedrostek. Zwykle przedrostek powinien być dołączony do jednostki w liczniku. Jeden wyjątek od tego ma miejsce, gdy jedną z jednostek jest kilogram. Dla przykładu:

V/m, *nie* mV/mm; MJ/kg; *nie* kJ/g

### 4.3. Przedrostki złożone

Przedrostki złożone, tworzone przez zestawienie dwóch lub więcej przedrostków SI, nie mogą być wykorzystywane. Dla przykładu:

1 nm *nie* 1 mμm; 1 pF *nie* 1 μμF

Jeżeli wymagane są wartości spoza przedziału obejmowanego przedrostkami, powinny one być wyrażane przy użyciu potęg dziesiętnych zestawionych z jednostką podstawową.

### 4.4. Potęgi jednostek

Wykładnik znajdujący się przy oznaczeniu zawierającym przedrostek wskazuje, że wielokrotność lub podwielokrotność jednostki (jednostki ze swoim przedrostkiem) jest podniesiona do potęgi wyrażonej przez ten wykładnik. Dla przykładu:

$$\begin{aligned}1 \text{ cm}^3 &= (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3 \\1 \text{ ns}^{-1} &= (10^{-9} \text{ s})^{-1} = 10^9 \text{ s}^{-1} \\1 \text{ mm}^2/\text{s} &= (10^{-3} \text{ m})^2/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}\end{aligned}$$

<sup>1</sup>Jednostka złożona jest jednostką pochodną wyrażoną przy użyciu dwóch lub więcej jednostek, to jest nie wyrażoną przy użyciu pojedynczej nazwy specjalnej.

## 5. Styl i sposób używania

### 5.1. Zasady pisowni oznaczeń jednostek

5.1.1 Oznaczenia jednostek powinny być drukowane czcionką Roman (prostą) bez względu rodzaj czcionki używany w otaczającym tekście.

5.1.2 Oznaczenia jednostek pozostają niezmienione w liczbie mnogiej.

5.1.3 Po oznaczeniach jednostek nie stawia się kropki z wyjątkiem sytuacji, kiedy występują na końcu zdania.

5.1.4 Literowe oznaczenia jednostek są pisane małymi literami (cd), chyba że nazwa jednostki pochodzi od nazwy własnej, w którym to przypadku pierwsza litera oznaczenia jest dużą (W, Pa). Przedrostki oraz oznaczenia jednostek zachowują swoją wyznaczoną postać bez względu na otaczającą typografię.

5.1.5 W pełnym wyrażeniu przedstawiającym wielkość należy pozostawić odstęp [spację] pomiędzy wartością liczbową a oznaczeniem jednostki. Dla przykładu, należy pisać 35 mm nie 35 mm, oraz 2,37 lm nie 2,37 lm. Gdy wielkość jest wykorzystywana w znaczeniu przymiotnikowym, często stosowany jest myślnik, dla przykładu, film 35-mm.

*Wyjątek:* Nie pozostawia się odstępu [spacji] pomiędzy wartością liczbową a oznaczeniami stopnia, minuty i sekundy kąta płaskiego oraz stopnia Celsjusza.

5.1.6 Nie pozostawia się odstępu [spacji] pomiędzy oznaczeniami przedrostka i jednostki.

5.1.7 Jako jednostki powinny być używane oznaczenia, nie skróty. Dla przykładu, należy używać „A”, nie „amp” w przypadku ampera.

### 5.2. Zasady pisowni nazw jednostek

5.2.1 Wymawiane nazwy jednostek są traktowane w języku angielskim jak rzeczowniki pospolite. Dlatego też, pierwsza litera nazwy jednostki nie jest dużą literą, z wyjątkiem położenia na początku zdania lub położenia w materiale pisanym dużymi literami, takim jak tytuł, nawet jeżeli nazwa jednostki pochodzi od nazwy własnej i z tego powodu jest reprezentowana przez oznaczenie rozpoczynające się od dużej litery (patrz 5.1.4). Dla przykładu, zwykle należy pisać „niuton” nie „[Newton]”, mimo że oznaczeniem jest N.

5.2.2 Liczba mnoga jest wykorzystywana, gdy to jest wymagane przez zasady gramatyki, i jest zwykle tworzona w sposób regularny, dla przykładu, henrów [henries] w przypadku liczby mnogiej henra. Zalecane są następujące nieregularne postacie liczby mnogiej:

Liczba pojedyncza	Liczba mnoga
luks [lux]	luks [lux]
herc [hertz]	herc [hertz]
simens [siemens]	simens [siemens]

5.2.3 Nie używa się odstępu [spacji] ani myślnika pomiędzy przedrostkiem i nazwą jednostki.

### 5.3. Jednostki tworzone przez mnożenie i dzielenie

5.3.1 *Przy użyciu nazw jednostek:*

Iloczyn, używać odstępu [spacji] (zalecane) lub myślnika:

niuton metr *lub* niuton-metr <sup>1)</sup>

w przypadku wato godziny odstęp [spację] można pominąć, w wyniku czego powstaje:

watogodzina.

Iloraz, używać słowa na, a nie ukośnika:

metr na sekundę *nie* metr/sekundę.

Potęgi, używać słowa modyfikującego kwadratowy lub sześcienny umieszczonego po nazwie jednostki:

metr na sekundę kwadratową

W przypadku powierzchni lub objętości słowo modyfikujące może być umieszczone przed nazwą jednostki:

kwadratowy milimetr, sześcienny metr <sup>2)</sup>.



Wyjątek ten ma zastosowanie również w przypadku jednostek pochodnych wykorzystujących powierzchnię lub objętość:

wat na kwadratowy metr <sup>2)</sup>.

*Uwaga.- W celu uniknięcia niejasności w przypadku skomplikowanych wyrażeń, korzystniejsze od słów są oznaczenia.*

### 5.3.2 Przy użyciu oznaczeń:

Iloraz może być oznaczony w jeden z następujących sposobów:

Nm lub  $N \cdot m$  w przypadku niutonometra.

*Uwaga.- W przypadku używania jako przedrostka oznaczenia, które pokrywa się z oznaczeniem jednostki, należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć pomyłki. Jednostka momentu obrotowego niutonometr powinna być zapisywana, dla przykładu, Nm lub  $N \cdot m$  w celu uniknięcia pomyłki z mN, miliniutonem.*

Wyjątek od tej praktyki jest robiony w przypadku wydruków komputerowych, prac wykonywanych przy użyciu automatycznych maszyn do pisania itp., gdzie kropka w połowie wysokości znaku nie jest dostępna, w związku z czym używana może być kropka na wysokości podstawy znaku.

Iloraz, wykorzystywać jedną z następujących postaci:

m/s lub  $m \cdot s^{-1}$  lub  $\frac{m}{s}$

W celu uniknięcia niejasności, w żadnym przypadku w jednym wyrażeniu nie powinien być użyty więcej niż jeden ukośnik, o ile nie wstawiono nawiasów. Dla przykładu, należy zapisywać:

$J/(\text{mol} \cdot K)$  lub  $J \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$  lub  $(J/\text{mol})/K$   
ale nie  $J/\text{mol}/K$

5.3.3 Oznaczenia oraz nazwy jednostek nie powinny być mieszane w jednym wyrażeniu. Należy zapisywać:

dżule na kilogram lub  $J/\text{kg}$  lub  $J \cdot \text{kg}^{-1}$   
ale nie dżule/kilogram lub dżule/kg lub dżule  $\cdot \text{kg}^{-1}$

## 5.4. Liczby

5.4.1 Zalecanym separatorem dziesiętnym jest punkt na wysokości podstawy znaku (kropka); jednakże akceptowalny jest również przecinek. Podczas zapisywania liczb mniejszych od jednośc przed separatorem dziesiętnym powinno być zapisywane zero.

5.4.2 Do oddzielania cyfr nie należy wykorzystywać przecinka. Zamiast tego, cyfry powinny być podzielone na grupy po trzy, zaczynając od punktu dziesiętnego w lewo oraz w prawo, przy wykorzystaniu małego odstępów w celu odseparowania grup. Dla przykładu:

73 655 7 281 2,567 321 0,133 47

Odstęp pomiędzy grupami powinien mieć, w przybliżeniu, szerokość litery „i”, a szerokość tego odstępów powinna być stała, nawet jeżeli, co jest częstym przypadkiem podczas drukowania, stosowane są zmienne odstępów pomiędzy wyrazami.

5.4.3 Znakiem mnożenia liczb jest krzyżyk ( $\times$ ) lub kropka w połowie wysokości znaku. Jednakże, jeżeli kropka w połowie wysokości znaku jest wykorzystywana jako znak mnożenia, punkt na wysokości podstawy znaku nie może być wykorzystywany jako separator dziesiętny w tym samym wyrażeniu.

5.4.4 Dołączanie liter do oznaczenia jednostki w charakterze środka przekazywania informacji o naturze rozpatrywanej wielkości jest nieprawidłowe. Dlatego też oznaczenia MWe w przypadku „megawatów elektrycznych (mocy elektrycznej)”, Vac w przypadku „woltów prądu przemiennego” [„volts ac”] oraz kJt w przypadku „kilodżuli cieplnych (energii cieplnej)” nie są do zaakceptowania. Z tego powodu nie należy próbować tworzenia odpowiedników SI dotyczących skrótów [„psia”] oraz [„psig”], tak często używanych w celu rozróżnienia pomiędzy ciśnieniem bezwzględnym i nadciśnieniem. Jeżeli kontekst pozostawia jakkolwiek wątpliwość odnośnie tego, o które ciśnienie chodzi, słowo ciśnienie musi zostać odpowiednio określone. Dla przykładu:

„... przy nadciśnieniu 13 kPa”

lub „... przy ciśnieniu bezwzględnym 13 kPa”.



## DODATEK C. WSPÓŁCZYNNIKI ZAMIANY

### 1. Wiadomości ogólne

1.1 Wykaz współczynników zamiany, który jest zawarty w niniejszym Załączniku został zamieszczony, aby wyrazić definicje różnych jednostek miar jako liczbowe krotności jednostek SI.

1.2 Współczynniki zamiany są przedstawione w postaci łatwej do przystosowania do odczytu komputerowego i elektronicznego przekazu danych. Współczynniki są zapisane jako liczba większa od 1 i mniejsza od 10 z sześcioma lub mniej miejscami rozwinięcia dziesiętnego. Po tej liczbie występuje litera E (oznaczająca wykładnik), symbol plus lub minus oraz dwie cyfry, które wskazują potęgę 10, przez którą liczba musi być pomnożona, aby uzyskać prawidłową wartość. Dla przykładu:

3,523 907 E-02 wynosi  $3,523\ 907 \times 10^{-2}$  lub 0,035 239 07

Podobnie

3,386 389 E+03 wynosi  $3,386\ 389 \times 10^3$  lub 3 386,389

1.3 Gwiazdka (\*) po szóstym miejscu rozwinięcia dziesiętnego wskazuje, że współczynnik zamiany jest dokładny i że wszystkie kolejne cyfry są zerami. Tam, gdzie podano mniej niż sześć miejsc rozwinięcia dziesiętnego, większa dokładność nie jest zapewniona.

1.4 Dalsze przykłady wykorzystania tabel:

Aby dokonać zamiany jednostki	na jednostkę	Pomnożyć przez
funt-siła na stopę kwadratową	Pa	4,788 026 E+01
cal	m	2,540 000*E-02

wobec powyższego:

1 funt-siła na stopę kw.  $[lb/ft^2] = 47,880\ 26\ Pa$

1 cal = 0,025 4 m (dokładnie)

### 2. Współczynniki niewymienione

2.1 Współczynniki zamiany dla jednostek złożonych, które nie są tu wymienione, mogą być łatwo utworzone przy użyciu liczb podanych w wykazie metodą podstawiania w miejsce zamienianych jednostek, w następujący sposób:

*Przykład:* Aby uzyskać współczynnik zamiany jednostki  $[lb \cdot ft/s]$  na  $kg \cdot m/s$ :

*najpierw dokonać zamiany*

1 funta  $[lb]$  na 0,453 592 4 kg

1 stopy  $[ft]$  na 0,304 8 m

*następnie dokonać podstawienia:*

$(0,453\ 592\ 4\ kg) \times (0,304\ 8\ m)/s$

$= 0,138\ 255\ kg \cdot m/s$

Współczynnik wynosi więc 1,382 55 E-01.

**Tabela C-1. – Współczynniki zamiany na jednostki SI  
(Oznaczenia jednostek SI podano w nawiasach okrągłych)**

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
biot [ <i>abampere</i> ]	amper (A)	1,000 000	*E+01
abkulomb	kulomb (C)	1,000 000	*E+01
abfarad	farad (F)	1,000 000	*E+09
abhenr	henr (H)	1,000 000	*E-09
[abmho]	simens (S)	1,000 000	*E+09
abom	om ( $\Omega$ )	1,000 000	*E-09
abwolt	wolt (V)	1,000 000	*E-08
akr (pomiar amerykański [ <i>U.S. survey</i> ])	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	4,046 873	E+03
amperogodzina	kulomb (C)	3,600 000	*E+03
ar	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	1,000 000	*E+02
atmosfera (fizyczna)	paskal (Pa)	1,013 250	*E+05
atmosfera (techniczna = 1 kg-siła/cm <sup>2</sup> )	paskal (Pa)	9,806 650	*E+04
bar	paskal (Pa)	1,000 000	*E+05
baryłka (do pomiaru ilości ropy naftowej, 42 galony U.S. – jednostki objętość cieczy)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	1,589 873	E-01
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa)	dżul (J)	1,055 056	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (średnia)	dżul (J)	1,055 87	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna)	dżul (J)	1,054 350	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (39°F)	dżul (J)	1,059 67	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (59°F)	dżul (J)	1,054 80	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (60°F)	dżul (J)	1,054 68	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) · stopa / godzina · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita [ <i>Btu (International Table) · ft/h · ft<sup>2</sup> · °F</i> ] (k, przewodnictwo cieplne właściwe)	wat na metr kelwin (W/m · K)	1,730 735	E+00
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) · stopa / godzina · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita [ <i>Btu (thermochemical) · ft/h · ft<sup>2</sup> · °F</i> ] (k, przewodnictwo cieplne właściwe)	wat na metr kelwin (W/m · K)	1,729 577	E+00
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) · cal / godzina · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita [ <i>Btu (International Table) · in/h · ft<sup>2</sup> · °F</i> ] (k, przewodnictwo cieplne właściwe)	wat na metr kelwin (W/m · K)	1,442 279	E-01
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) · cal / godzina · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita [ <i>Btu (thermochemical) · in/h · ft<sup>2</sup> · °F</i> ] (k, przewodnictwo cieplne właściwe)	wat na metr kelwin (W/m · K)	1,441 314	E-01
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) · cal / sekunda · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita [ <i>Btu (International Table) · in/s · ft<sup>2</sup> · °F</i> ] (k, przewodnictwo cieplne właściwe)	wat na metr kelwin (W/m · K)	5,192 204	E+02
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) · cal / sekunda · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita [ <i>Btu (thermochemical) · in/s · ft<sup>2</sup> · °F</i> ] (k, przewodnictwo cieplne właściwe)	wat na metr kelwin (W/m · K)	5,188 732	E+02
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) / godzina [ <i>Btu (International Table) / h</i> ]	wat (W)	2,930 711	E-01
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / godzina [ <i>Btu (thermochemical) / h</i> ]	wat (W)	2,928 751	E-01
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / minuta [ <i>Btu (thermochemical) / min</i> ]	wat (W)	1,757 250	E+01
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / sekunda [ <i>Btu (thermochemical) / s</i> ]	wat (W)	1,054 350	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) / stopa kwadratowa [ <i>Btu (International Table) / ft<sup>2</sup></i> ]	dżul na metr kwadratowy (J/m <sup>2</sup> )	1,135 653	E+04
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / stopa kwadratowa [ <i>Btu (thermochemical) / ft<sup>2</sup></i> ]	dżul na metr kwadratowy (J/m <sup>2</sup> )	1,134 893	E+04
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / stopa kwadratowa godzina [ <i>Btu (thermochemical) / ft<sup>2</sup> · h</i> ]	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	3,152 481	E+00

\* Gwiazdka (\*) po szóstym miejscu rozwinięcia dziesiętnego wskazuje, że współczynnik zamiany jest dokładny i wszystkie kolejne cyfry są zerami. Tam, gdzie podano mniej niż sześć miejsc rozwinięcia dziesiętnego, większa dokładność nie jest zapewniona.

Tabela C-1 (ciąg dalszy)

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / stopa kwadratowa · minuta <i>[Btu (thermochemical) / ft<sup>2</sup> · min]</i>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	1,891 489	E+02
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / stopa kwadratowa · sekunda <i>[Btu (thermochemical) / ft<sup>2</sup> · s]</i>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	1,134 893	E+04
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / cal kwadratowy · sekunda <i>[Btu (thermochemical) / in<sup>2</sup> · s]</i>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	1,634 246	E+06
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) / godzina · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita <i>[Btu (International Table)/h · ft<sup>2</sup> · °F]</i> (C, przewodność cieplna)	wat na metr kwadratowy kelwin (W/m <sup>2</sup> · K)	5,678 263	E+00
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / godzina · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita <i>[Btu (thermochemical)/h · ft<sup>2</sup> · °F]</i> (C, przewodność cieplna)	wat na metr kwadratowy kelwin (W/m <sup>2</sup> · K)	5,674 466	E+00
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) / sekunda · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita <i>[Btu (International Table)/s · ft<sup>2</sup> · °F]</i>	wat na metr kwadratowy kelwin (W/m <sup>2</sup> · K)	2,044 175	E+04
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / sekunda · stopa kwadratowa · stopień Fahrenheita <i>[Btu (thermochemical)/s · ft<sup>2</sup> · °F]</i>	wat na metr kwadratowy kelwin (W/m <sup>2</sup> · K)	2,042 808	E+04
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) / funt <i>[Btu (International Table)/lb]</i>	dżul na kilogram (J/kg)	2,326 000	*E+03
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / funt <i>[Btu (thermochemical)/lb]</i>	dżul na kilogram (J/kg)	2,324 444	E+03
Brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa) / funt · stopień Fahrenheita <i>[Btu (International Table)/lb · °F]</i> (c, pojemność cieplna)	dżul na kilogram kelwin (J/kg · K)	4,186 800	*E+03
Brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna) / funt · stopień Fahrenheita <i>[Btu (thermochemical)/lb · °F]</i> (c, pojemność cieplna)	dżul na kilogram kelwin (J/kg · K)	4,184 000	E+03
kaliber (cal)	metr (m)	2,540 000	*E-02
kalaria (międzynarodowa)	dżul (J)	4,186 800	*E+00
kalaria (średnia)	dżul (J)	4,190 02	E+00
kalaria (termochemiczna)	dżul (J)	4,184 000	*E+00
kalaria (15°C)	dżul (J)	4,185 80	E+00
kalaria (20°C)	dżul (J)	4,181 90	E+00
kalaria (kilogram, międzynarodowa)	dżul (J)	4,186 800	*E+03
kalaria (kilogram, średnia)	dżul (J)	4,190 02	E+03
kalaria (kilogram, termochemiczna)	dżul (J)	4,184 000	*E+03
kalaria (termochemiczna) / cm <sup>2</sup> <i>[cal (thermochemical)/cm<sup>2</sup>]</i>	dżul na metr kwadratowy (J/m <sup>2</sup> )	4,184 000	*E+04
kalaria (międzynarodowa) / gram <i>[cal (International Table)/g]</i>	dżul na kilogram (J/kg)	4,186 800	*E+03
kalaria (termochemiczna) / gram <i>[cal (thermochemical)/g]</i>	dżul na kilogram (J/kg)	4,184 000	*E+03
kalaria (międzynarodowa) / gram · °C <i>[cal (International Table)/g · °C]</i>	dżul na kilogram kelwin (J/kg · K)	4,186 800	*E+03
kalaria (termochemiczna) / gram · °C <i>[cal (thermochemical)/g · °C]</i>	dżul na kilogram kelwin (J/kg · K)	4,184 000	*E+03
kalaria (termochemiczna) / minuta <i>[cal (thermochemical)/min]</i>	wat (W)	6,973 333	E-02
kalaria (termochemiczna) / sekunda <i>[cal (thermochemical)/s]</i>	wat (W)	4,184 000	*E+00
kalaria (termochemiczna) / centymetr kwadratowy · minuta <i>[cal (thermochemical)/cm<sup>2</sup> · min]</i>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	6,973 333	E+02
kalaria (termochemiczna) / centymetr kwadratowy · sekunda <i>[cal (thermochemical)/cm<sup>2</sup> · s]</i>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	4,184 000	*E+04
kalaria (termochemiczna) / centymetr · sekunda · stopień Celsjusza <i>[cal (thermochemical)/cm · s · °C]</i>	wat na metr kelwin (W/m · K)	4,184 000	*E+02

Tabela C-1 (ciąg dalszy)

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
centymetr słupa rtęci (0°C)	paskal (Pa)	1,333 22	E+03
centymetr słupa wody (4°C)	paskal (Pa)	9,806 38	E+01
centypuaz	paskal sekunda (Pa · s)	1,000 000	*E-03
centystokes	metr kwadratowy na sekundę (m <sup>2</sup> /s)	1,000 000	*E-06
mikrocal kołowy <sup>1)</sup> [circular mil]	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	5,067 075	E-10
[clo]	kelwin metr kwadratowy na wat (K · m <sup>2</sup> /W)	2,003 712	E-01
[cup]	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	2,365 882	E-04
kiur	bekerel (Bq)	3,700 000	*E+10
dzień (średni słoneczny)	sekunda (s)	8,640 000	E+04
dzień (gwiazdowy)	sekunda (s)	8,616 409	E+04
stopień (kątowy)	radian (rad)	1,745 329	E-02
stopień Fahrenheita · godzina · stopa kwadratowa / brytyjska jednostka ciepła (międzynarodowa)	kelwin metr kwadratowy na wat (K · m <sup>2</sup> /W)		
[°F · h · ft <sup>2</sup> /Btu (International Table)]		1,761 102	E-01
(R, rezystancja cieplna)			
stopień Fahrenheita · godzina · stopa kwadratowa / brytyjska jednostka ciepła (termochemiczna)	kelwin metr kwadratowy na wat (K · m <sup>2</sup> /W)		
[°F · h · ft <sup>2</sup> /Btu (thermochemical)]			
(R, rezystancja cieplna)		1,762 280	E-01
dyna	niuton (N)	1,000 000	*E-05
dyna · cm	niutonometr (N · m)	1,000 000*	E-07
dyna / cm <sup>2</sup>	paskal (Pa)	1,000 000	*E-01
elektronowolt	dżul (J)	1,602 19	E-19
jednostka elektromagnetyczna [EMU] pojemności	farad (F)	1,000 000	*E+09
jednostka elektromagnetyczna [EMU] prądu	amper (A)	1,000 000	*E+01
jednostka elektromagnetyczna [EMU] potencjału elektrycznego	wolt (V)		
		1,000 000	*E-08
jednostka elektromagnetyczna [EMU] indukcyjności	henr (H)	1,000 000	*E-09
jednostka elektromagnetyczna [EMU] rezystancji	om (Ω)	1,000 000	*E-09
erg	dżul (J)	1,000 000	*E-07
erg/cm <sup>2</sup> · s	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	1,000 000	*E-03
erg/s	wat (W)	1,000 000	*E-07
jednostka elektrostatyczna [ESU] pojemności	farad (F)	1,112 650	E-12
jednostka elektrostatyczna [ESU] prądu	amper (A)	3,335 6	E-10
jednostka elektrostatyczna [ESU] potencjału elektrycznego	wolt (V)		
		2,997 9	E+02
jednostka elektrostatyczna [ESU] indukcyjności	henr (H)	8,987 554	E+11
jednostka elektrostatyczna [ESU] rezystancji	om (Ω)	8,987 554	E+11
faraday (oparty na węglu-12)	kulomb (C)	9,648 70	E+04
faraday (chemiczny)	kulomb (C)	9,649 57	E+04
faraday (fizyczny)	kulomb (C)	9,652 19	E+04
sążeń angielski [fathom]	metr (m)	1,828 8	E+00
fermi (femtometr)	metr (m)	1,000 000	*E-15
uncja objętości (amerykańska)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	2,957 353	E-05
stopa	metr (m)	3,048 000	*E-01
stopa (pomiar amerykański [U.S. survey])	metr (m)	3,048 006	E-01
stopa słupa wody (39,2°C)	paskal (Pa)	2,988 98	E+03
stopa kwadratowa [ft <sup>2</sup> ]	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	9,290 304	*E-02
stopa kwadratowa / godzina [ft <sup>2</sup> /h] (przewodność temperaturowa)	metr kwadratowy na sekundę (m <sup>2</sup> /s)	2,580 640	*E-05
stopa kwadratowa / sekunda [ft <sup>2</sup> /s]	metr kwadratowy na sekundę (m <sup>2</sup> /s)	9,290 304	*E-02
stopa sześcienna [ft <sup>3</sup> ] (objętość; moduł przekroju)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	2,831 685	E-02
stopa sześcienna / minuta [ft <sup>3</sup> /min]	metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)	4,719 474	E-04
stopa sześcienna / sekunda [ft <sup>3</sup> /s]	metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)	2,831 685	E-02
stopa do potęgi czwartej [ft <sup>4</sup> ] (moment bezwładności pola)	metr do czwartej potęgi (m <sup>4</sup> )	8,630 975	E-03
stopa · funt-siła [ft · lbf]	dżul (J)	1,355 818	E+00

Tabela C-1 (ciąg dalszy)

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
stopa · funt-siła / godzina [ <i>ft · lbf/h</i> ]	wat (W)	3,766 161	E-04
stopa · funt-siła / minuta [ <i>ft · lbf/min</i> ]	wat (W)	2,259 697	E-02
stopa · funt-siła / sekunda [ <i>ft · lbf/s</i> ]	wat (W)	1,355 818	E+00
stopa · poundal [ <i>ft · poundal</i> ]	dżul (J)	4,214 011	E-02
przyspieszenie spadania swobodnego, standardowe (g)	metr na sekundę kwadratową (m/s <sup>2</sup> )	9,806 650	*E+00
stopa / godzina [ <i>ft/h</i> ]	metr na sekundę (m/s)	8,466 667	E-05
stopa / minuta [ <i>ft/min</i> ]	metr na sekundę (m/s)	5,080 000	*E-03
stopa / sekunda [ <i>ft/s</i> ]	metr na sekundę (m/s)	3,048 000	*E-01
stopa / sekunda kwadratowa [ <i>ft/s<sup>2</sup></i> ]	metr na sekundę kwadratową (m/s <sup>2</sup> )	3,048 000	*E-01
stopoświeca	luks (lx)	1,076 391	E+01
fotolambert	kandela na metr kwadratowy (cd/m <sup>2</sup> )	3,426 259	E+00
gal [ <i>galileo, gal</i> ]	metr na sekundę kwadratową (m/s <sup>2</sup> )	1,000 000	*E-02
galon (kanadyjska jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	4,546 090	E-03
galon (brytyjska jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	4,546 092	E-03
galon (amerykańska jednostka objętości ciał stałych)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	4,404 884	E-03
galon (amerykańska jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	3,785 412	E-03
galon (amerykańska jednostka objętości cieczy) / dzień [ <i>gal (U.S. liquid)/day</i> ]	metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)	4,381 264	E-08
galon (amerykańska jednostka objętości cieczy) / minuta [ <i>gal (U.S. liquid)/min</i> ]	metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)	6,309 020	E-05
galon (amerykańska jednostka objętości cieczy) / koń mechaniczny · godzina [ <i>gal (U.S. liquid)/hp · h</i> ] (JZP [ <i>SFC</i> ], jednostkowe zużycie paliwa)	metr sześcienny na dżul (m <sup>3</sup> /J)	1,410 089	E-09
gamma	tesla (T)	1,000 000	*E-09
gaus	tesla (T)	1,000 000	*E-04
gilbert	amper (A)	7,957 747	E-01
grad	stopień (kątowy)	9,000 000	*E-01
grad	radian (rad)	1,570 796	E-02
gram	kilogram (kg)	1,000 000	*E-03
g/cm <sup>3</sup>	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	1,000 000	*E+03
gram-siła / cm <sup>2</sup>	paskal (Pa)	9,806 650	*E+01
hektar	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	1,000 000	*E+04
koń mechaniczny (550 stopa · funt-siła / sekunda [ <i>550 ft · lbf/s</i> ])	wat (W)	7,456 999	E+02
koń mechaniczny (elektryczny)	wat (W)	7,460 000	*E+02
koń mechaniczny (metryczny)	wat (W)	7,354 99	E+02
koń mechaniczny (wodny)	wat (W)	7,460 43	E+02
koń mechaniczny (brytyjski)	wat (W)	7,457 0	E+02
godzina (średnia słoneczna)	sekunda (s)	3,600 000	E+03
godzina (gwiazdowa)	sekunda (s)	3,590 170	E+03
cetnar (brytyjski) [ <i>hundredweight (long)</i> ]	kilogram (kg)	5,080 235	E+01
cetnar (amerykański) [ <i>hundredweight (short)</i> ]	kilogram (kg)	4,535 924	E+01
cal	metr (m)	2,540 000	*E-02
cal słupa rtęci (32°F)	paskal (Pa)	3,386 38	E+03
cal słupa rtęci (60°F)	paskal (Pa)	3,376 85	E+03
cal słupa wody (39,2°C)	paskal (Pa)	2,490 82	E+02
cal słupa wody (60°F)	paskal (Pa)	2,488 4	E+02
cal kwadratowy [ <i>in<sup>2</sup></i> ]	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	6,451 600	*E-04
cal sześcienny [ <i>in<sup>3</sup></i> ] (objętość, moduł przekroju)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	1,638 706	E-05
cal sześcienny / minuta [ <i>in<sup>3</sup>/min</i> ]	metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)	2,731 177	E-07
cal do potęgi czwartej [ <i>in<sup>4</sup></i> ] (moment bezwładności pola)	metr do czwartej potęgi (m <sup>4</sup> )	4,162 314	E-07
cal / sekunda [ <i>in/s</i> ]	metr na sekundę (m/s)	2,540 000	*E-02
cal / sekunda kwadrat [ <i>in/s<sup>2</sup></i> ]	metr na sekundę do kwadratu (m/s <sup>2</sup> )	2,540 000	*E-02

Tabela C-1 (ciąg dalszy)

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
kilokaloria (międzynarodowa)	dżul (J)	4,186 800	*E+03
kilokaloria (średnia)	dżul (J)	4,190 02	E+03
kilokaloria (termochemiczna)	dżul (J)	4,184 000	*E+03
kilokaloria (termochemiczna) / min	wat (W)	6,973 333	E+01
kilokaloria (termochemiczna) / s	wat (W)	4,184 000	*E+03
kilogram-siła (kG) [kgf]	niuton (N)	9,806 650	*E+00
kG · m [kgf · m]	niutonometr (N · m)	9,806 650	*E+00
kG · s <sup>2</sup> /m [kgf · s <sup>2</sup> /m] (masa)	kilogram (kg)	9,806 650	*E+00
kG/cm <sup>2</sup> [kgf/cm <sup>2</sup> ]	paskal (Pa)	9,806 650	*E+04
kG/m <sup>2</sup> [kgf/m <sup>2</sup> ]	paskal (Pa)	9,806 650	*E+00
kG/mm <sup>2</sup> [kgf/mm <sup>2</sup> ]	paskal (Pa)	9,806 650	*E+06
km/h	metr na sekundę (m/s)	2,777 778	E-01
kilopond	niuton (N)	9,806 650	*E+00
kW · h	dżul (J)	3,600 000	*E+06
kip [kip] (1000 funtów-siła)	niuton (N)	4,448 222	E+03
kip / cal <sup>2</sup> [kip/in <sup>2</sup> ] (ksi)	paskal (Pa)	6,894 757	E+06
węzeł (międzynarodowy)	metr na sekundę (m/s)	5,144 444	E-01
lambert	kandela na metr kwadratowy (cd/m <sup>2</sup> )	1/π	*E+04
lambert	kandela na metr kwadratowy (cd/m <sup>2</sup> )	3,183 099	E+03
[langley]	dżul na metr kwadratowy (J/m <sup>2</sup> )	4,184 000	*E+04
funt · stopa kwadratowa [lb · ft <sup>2</sup> ] (moment bezwładności)	kilogram metr kwadratowy (kg · m <sup>2</sup> )	4,214 011	E-02
funt · cal kwadratowy [lb · in <sup>2</sup> ] (moment bezwładności)	kilogram metr kwadratowy (kg · m <sup>2</sup> )	2,926 397	E-04
funt / stopa · godzina [lb/ft · h]	paskal sekunda (P · s)	4,133 789	E-04
funt / stopa · sekunda [lb/ft · s]	paskal sekunda (P · s)	1,488 164	E+00
funt / stopa kwadratowa [lb/ft <sup>2</sup> ]	kilogram na metr kwadratowy (kg/m <sup>2</sup> )	4,882 428	E+00
funt / stopa sześcienna [lb/ft <sup>3</sup> ]	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	1,601 846	E+01
funt / galon (brytyjska jednostka objętości cieczy) [lb/gal (U.K. liquid)]	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	9,977 633	E+01
funt / galon (amerykańska jednostka objętości cieczy) [lb/gal (U.K. liquid)]		1,198 264	E+02
funt / godzina [lb/h]	kilogram na sekundę (kg/s)	1,259 979	E-04
funt / koń mechaniczny · godzina [lb/hp · h]	kilogram na dżul (kg/J)		
(JZP [SFC], jednostkowe zużycie paliwa)		1,689 659	E-07
funt / cal sześcienny [lb/in <sup>3</sup> ]	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	2,767 990	E+04
funt / min [lb/min]	kilogram na sekundę (kg/s)	7,559 873	E-03
funt / s [lb/s]	kilogram na sekundę (kg/s)	4,535 924	E-01
funt / jard sześcienny [lb/yd <sup>3</sup> ]	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	5,932 764	E-01
funt-siła · stopa [lbf · ft]	niutonometr (N · m)	1,355 818	E+00
funt-siła · stopa / cal [lbf · ft/in]	niutonometr na metr (N · m/m)	5,337 866	E+01
funt-siła cal [lbf · in]	niutonometr (N · m)	1,129 848	E-01
funt-siła cal / cal [lbf · in/in]	niutonometr na metr (N · m/m)	4,448 222	E+00
funt-siła sekunda / stopa kwadratowa [lbf · s/ft <sup>2</sup> ]	paskal sekunda (Pa · s)	4,788 026	E+01
funt-siła / stopa [lbf/ft]	niuton na metr (N/m)	1,459 390	E+01
funt-siła / stopa kwadratowa [lbf/ft <sup>2</sup> ]	paskal (Pa)	4,788 026	E+01
funt-siła / cal [lbf/in]	niuton na metr (N/m)	1,751 268	E+02
funt-siła / cal kwadratowy [lbf/in <sup>2</sup> ] (psi)	paskal (Pa)	6,894 757	E+03
funt-siła / funt [lbf/lb] (stosunek cięż / ciężar (masa))	niuton na kilogram (N/kg)	9,806 650	E+00
rok świetlny	metr (m)	9,460 55	E+15
litr	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	1,000 000	*E-03
makswel	weber (Wb)	1,000 000	*E-08
[mho]	simens (S)	1,000 000	*E+00
mikrocal	metr (m)	2,540 000	*E-08
mikron	metr (m)	1,000 000	*E-06
milical [mil]	metr (m)	2,540 000	*E-05
mila (międzynarodowa)	metr (m)	1,609 344	*E+03
mila (lądowa)	metr (m)	1,609 3	E+03
mila (pomiar amerykański [U.S. survey])	metr (m)	1,609 347	E+03
mila (międzynarodowa morska)	metr (m)	1,852 000	*E+03
mila (brytyjska morska)	metr (m)	1,853 184	*E+03



Tabela C-1 (ciąg dalszy)

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
mila (amerykańska morska)	metr (m)	1,852 000	*E+03
mila kwadratowa [ $mi^2$ ] (międzynarodowa)	metr kwadratowy ( $m^2$ )	2,589 988	E+06
mila kwadratowa (pomiar amerykański) [ $mi^2$ (U.S. survey)]	metr kwadratowy ( $m^2$ )	2,589 998	E+06
mila / godzina [ $mi/h$ ] (międzynarodowa)	metr na sekundę (m/s)	4,470 400	*E-01
mila / godzina [ $mi/h$ ] (międzynarodowa)	kilometr na godzinę (km/h)	1,609 344	*E+00
mila / minuta [ $mi/min$ ] (międzynarodowa)	metr na sekundę (m/s)	2,682 240	*E+01
mila / sekunda [ $mi/s$ ] (międzynarodowa)	metr na sekundę (m/s)	1,609 344	*E+03
milibar	paskal (Pa)	1,000 000	*E+02
milimetr słupa rtęci (0°C)	paskal (Pa)	1,333 22	E+02
minuta (kątowna)	radian (rad)	2,908 882	E-04
minuta (średnia słoneczna)	sekunda (s)	6,000 000	E+01
minuta (gwiazdowa)	sekunda (s)	5,983 617	E+01
miesiąc (średni kalendarzowy)	sekunda (s)	2,628 000	E+06
ersted	amper na metr (A/m)	7,957 747	E+01
om centymetr	om metr ( $\Omega \cdot m$ )	1,000 000	*E-02
om mikrocal kołowy <sup>1)</sup> na stopę [ <i>ohm circular-mil per ft</i> ]	om milimetr kwadratowy na metr ( $\Omega \cdot mm^2/m$ )	1,662 426	E-03
uncja (handlowa) [ <i>ounce (avoirdupois)</i> ]	kilogram (kg)	2,834 952	E-02
uncja (troy lub aptekarska)	kilogram (kg)	3,110 348	E-02
uncja (brytyjska jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny ( $m^3$ )	2,841 307	E-05
uncja (amerykańska jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny ( $m^3$ )	2,957 353	E-05
uncja-siła	niuton	2,780 139	E-01
uncja-siła cal [ <i>ozf·in</i> ]	niutonometr ( $N \cdot m$ )	7,061 552	E-03
uncja (handlowa) / galon (brytyjską jednostkę objętości cieczy) [ <i>oz (avoirdupois)/gal (U.K. liquid)</i> ]	kilogram na metr sześcienny ( $kg/m^3$ )	6,236 021	E+00
uncja (handlowa) / galon (amerykańską jednostkę objętości cieczy) [ <i>oz (avoirdupois)/gal (U.K. liquid)</i> ]	kilogram na metr sześcienny ( $kg/m^3$ )	7,489 152	E+00
uncja (handlowa) / cal sześcienny [ <i>oz (avoirdupois)/in<sup>3</sup></i> ]	kilogram na metr sześcienny ( $kg/m^3$ )	1,729 994	E+03
uncja (handlowa) / stopa kwadratowa [ <i>oz (avoirdupois)/ft<sup>2</sup></i> ]	kilogram na metr kwadratowy ( $kg/m^2$ )	3,051 517	E-01
uncja (handlowa) / jard kwadratowy [ <i>oz (avoirdupois)/yd<sup>2</sup></i> ]	kilogram na metr kwadratowy ( $kg/m^2$ )	3,390 575	E-02
parsek	metr (m)	3,085 678	E+16
[pennyweight]	kilogram (kg)	1,555 174	E-03
[perm] (0°C)	kilogram na paskal sekundę metr kwadratowy ( $kg/Pa \cdot s \cdot m^2$ )	5,721 35	E-11
[perm] (23°C)	kilogram na paskal sekundę metr kwadratowy ( $kg/Pa \cdot s \cdot m^2$ )	5,745 25	E-11
[perm]-cal [perm · in] (0°C)	kilogram na paskal sekundę metr ( $kg/Pa \cdot s \cdot m$ )	1,453 22	E-12
[perm]-cal [perm · in] (23°C)	kilogram na paskal sekundę metr ( $kg/Pa \cdot s \cdot m$ )	1,459 29	E-12
fot	lumen na metr kwadratowy ( $lm/m^2$ )	1,000 000	*E+04
[pint] (amerykańska jednostka objętości ciał stałych)	metr sześcienny ( $m^3$ )	5,506 105	E-04
[pint] (amerykańska jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny ( $m^3$ )	4,731 765	E-04
puaz (lepkość bezwzględna)	paskal sekunda (Pa·s)	1,000 000	*E-01
funt handlowy [(lb avoirdupois)]	kilogram (kg)	4,535 924	E-01
funt (troy lub aptekarski)	kilogram (kg)	3,732 417	E-01
poundal	niuton (N)	1,382 550	E-01
poundal / stopa kwadratowa [ <i>poundal/ft<sup>2</sup></i> ]	paskal (Pa)	1,488 164	E+00
poundal·sekunda / stopa kwadratowa [ <i>poundal·s/ft<sup>2</sup></i> ]	paskal sekunda (Pa·s)	1,488 164	E+00
funt-siła [(lbf)]	niuton (N)	4,448 222	E+00
kwarta (amerykańska jednostka objętości ciał stałych)	metr sześcienny ( $m^3$ )	1,101 221	E-03
kwarta (U.S. jednostka objętości cieczy)	metr sześcienny ( $m^3$ )	9,463 529	E-04
rad (zaabsorbowana dawka promieniowania)	grej (Gy)	1,000 000	*E-02
rem [ <i>biologiczny równoważnik rentgena</i> ]	siwert (Sv)	1,000 000	*E-02
rhe [ <i>jednostka płynności, odwrotność puaza</i> ]	1 przez paskal sekundę ( $1/Pa \cdot s$ )	1,000 000	*E+01
rentgen	kulomb na kilogram (C/kg)	2,58	E-04

Tabela C-1 (ciąg dalszy)

<i>Aby dokonać zamiany z jednostki</i>	<i>na jednostkę</i>	<i>Pomnożyć przez</i>	
sekunda (kątowna)	radian (rad)	4,848 137	E-06
sekunda (gwiazdowa)	sekunda (s)	9,972 696	E-01
[slug]	kilogram (kg)	1,459 390	E+01
[slug] / stopa·sekunda [slug/ft·s]	paskal sekunda (Pa·s)	4,788 026	E+01
[slug] / stopa sześcienna [slug/ft <sup>3</sup> ]	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	5,153 788	E+02
statamper	amper (A)	3,335 640	E-10
statkulomb	kulomb (C)	3,335 640	E-10
statfarad	farad (F)	1,112 650	E-12
stathenr	henr (H)	8,987 554	E+11
[statmho]	simens (S)	1,112 650	E-12
statom	om (Ω)	8,987 554	E+11
statwolt	wolt (V)	2,997 925	E+02
[stere]	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	1,000 000	*E+00
stilb	kandela na metr kwadratowy (cd/m <sup>2</sup> )	1,000 000	*E+04
stokes (lepkość kinematyczna)	metr kwadratowy na sekundę (m <sup>2</sup> /s)	1,000 000	*E-04
[therm]	dżul (J)	1,055 056	E+08
tona (probiercza [assay])	kilogram (kg)	2,916 667	E-02
tona (angielska, 2240 funtów [long, 2240 lb])	kilogram (kg)	1,016 047	E+03
tona (metryczna)	kilogram (kg)	1,000 000	*E+03
tona (jądrowy równoważnik TNT)	dżul (J)	4,184	E+09
tona (chłodnicza [refrigeration])	wat (W)	3,516 800	E+03
tona (rejestrowana)	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	2,831 685	E+00
tona (amerykańska [short], 2000 funtów)	kilogram (kg)	9,071 847	E+02
tona (angielska [long]) / jard sześcienny	kilogram na metr sześcienny (kg/m <sup>3</sup> )	1,328 939	E+03
tona (amerykańska [short]) / h	kilogram na sekundę (kg/s)	2,519 958	E-01
tona-siła (2000 funtów-siła)	niuton (N)	8,896 444	E+03
tona	kilogram (kg)	1,000 000*	E+03
tor (mm Hg, 0°C)	paskal (Pa)	1,333 22	E+02
biegun jednostkowy [unit pole]	weber (Wb)	1,256 637	E-07
W · h	dżul (J)	3,600 000	*E+03
W · s	dżul (J)	1,000 000	*E+00
W / cm <sup>2</sup>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	1,000 000	*E+04
W / cal <sup>2</sup>	wat na metr kwadratowy (W/m <sup>2</sup> )	1,550 003	E+03
jard	metr (m)	9,144 000	*E-01
jard kwadratowy	metr kwadratowy (m <sup>2</sup> )	8,361 274	E-01
jard sześcienny	metr sześcienny (m <sup>3</sup> )	7,645 549	E-01
jard sześcienny / min	metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)	1,274 258	E-02
rok (kalendarzowy)	sekunda (s)	3,153 600	E+07
rok (gwiazdowy)	sekunda (s)	3,155 815	E+07
rok (zwrotnikowy)	sekunda (s)	3,155 693	E+07

Tabela C-2. Wzory do zamiany temperatur

<i>Aby zamienić</i>	<i>na</i>	<i>Wykorzystać wzór</i>
Temperaturę Celsjusza ( $t_C$ )	temperaturę Kelwina ( $t_K$ )	$t_K = t_C + 273,15$
Temperaturę Fahrenheita ( $t_F$ )	temperaturę Celsjusza ( $t_C$ )	$t_C = (t_F - 32) / 1,8$
Temperaturę Fahrenheita ( $t_F$ )	temperaturę Kelwina ( $t_K$ )	$t_K = (t_F + 459,67) / 1,8$
Temperaturę Kelwina ( $t_K$ )	temperaturę Celsjusza ( $t_C$ )	$t_C = t_K - 273,15$
Temperaturę Rankine'a ( $t_R$ )	temperaturę Kelwina ( $t_K$ )	$t_K = t_R / 1,8$

## DODATEK D. – UNIWERSALNY CZAS SKOORDYNOWANY

1. Uniwersalny Czas Skoordynowany [*Co-ordinated Universal Time*] (UTC) zastąpił obecnie Średni Czas w Greenwich [*Greenwich Mean Time*] (GMT) jako przyjęta norma międzynarodowa dotycząca czasu zegarowego. Jest on podstawą dla czasu cywilnego w wielu Państwach i jest również czasem używanym w światowych transmisjach sygnału czasu wykorzystywanych w lotnictwie. Wykorzystywanie UTC jest zalecane przez takie ciała, jak Konferencja Ogólna d/s Wąg i Miar [*General Conference on Weights and Measures*] (CGPM), Międzynarodowy Radiowy Komitet Konsultacyjny [*International Radio Consultative Committee*] (CCIR) oraz Konferencja Światowej Administracji Radiowej [*World Administration Radio Conference*] (WARC).

2. Podstawą każdego czasu zegarowego jest czas pozornego ruchu słońca. Jest to, jednakże, wielkość zmienna, która zależy między innymi od tego, gdzie na ziemi jest ona mierzona. Średnia wartość tego czasu, oparta na pomiarach w licznych miejscach na ziemi, jest znana jako Czas Światowy [*Universal Time*]. Odmienna skala czasu, oparta na definicji sekundy, jest znana jako Międzynarodowy Czas Atomowy [*International Atomic Time*] (TAI). Połączenie tych dwóch skal daje w wyniku Obowiązujący Czas Światowy [*Co-ordinated Universal Time*]. Składa się on z TAI uzgadnianego, jak to jest konieczne, metodą użycia sekund przestępnych w celu uzyskania dokładnego przybliżenia (zawsze w zakresie 0,5 sekundy) Czasu Światowego [*Universal Time*].



## **DODATEK E. – PREZENTACJA DATY I CZASU W POSTACI CAŁKOWICIE LICZBOWEJ**

### **1. Wprowadzenie**

Normy 2014 oraz 3307 Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) określają procedury zapisywania daty oraz czasu w postaci całkowicie liczbowej i ICAO będzie wykorzystywać te procedury w dokumentach, gdzie to jest stosowne, w przyszłości.

### **2. Prezentacja daty**

Tam, gdzie daty są prezentowane w postaci całkowicie liczbowej, ISO 2014 określa, że wykorzystywana powinna być kolejność rok-miesiąc-dzień. Elementami daty powinny być:

- cztery cyfry oznaczające rok, z takim wyjątkiem, że cyfry oznaczające wiek mogą zostać pominięte tam, gdzie z takiego pominięcia nie mogłaby wynikać żadna możliwa pomyłka. Korzyścią z wykorzystywania cyfr oznaczających wiek podczas okresu zaznajamiania się z nowym formatem jest wskazanie, że wykorzystywany jest nowy porządek elementów;
- dwie cyfry oznaczające miesiąc;
- dwie cyfry oznaczające dzień;

Tam, gdzie pożądane jest oddzielenie elementów w celu łatwiejszego rozpoznania, jako separator powinny być wykorzystywane wyłącznie spacja lub myślnik. Jako przykład, 25 sierpnia 1983 może zostać zapisane jako:

19830825 lub 830825

*lub* 1983-08-25 lub 83-08-25

*lub* 1983 08 25 lub 83 08 25.

Należy podkreślić, że kolejność według ISO powinna być używana jedynie tam, gdzie zamiarem jest wykorzystywanie prezentacji całkowicie liczbowej. Prezentacje wykorzystujące kombinację liczb i słów mogą być wciąż wykorzystywane, jeżeli jest to wymagane (np. 15 sierpnia 1983).

### **3. Prezentacja czasu**

3.1 Tam, gdzie czas w danym dniu ma być zapisany w postaci całkowicie liczbowej, ISO 3307 określa, że wykorzystywana powinna być kolejność godziny-minuty-sekundy.

3.2 Godziny powinny być reprezentowane przez dwie cyfry od 00 do 23 w 24-godzinnym systemie pomiaru czasu i mogą po nich występować ułamki dziesiętne godziny albo minuty i sekundy. Tam, gdzie wykorzystywane są ułamki dziesiętne godziny, powinien być używany normalny separator dziesiętny, po którym występuje liczba cyfr niezbędna do zapewnienia wymaganej dokładności.

3.3 Podobnie minuty powinny być reprezentowane przez dwie cyfry od 00 do 59, po których występują ułamki dziesiętne minuty albo sekundy.

3.4 Sekundy powinny być również reprezentowane przez dwie cyfry od 00 do 59, po których występują ułamki dziesiętne sekundy, jeżeli to jest wymagane.

3.5 Tam, gdzie to jest konieczne w celu ułatwienia rozpoznania, powinien być używany dwukropek w celu oddzielenia godzin i minut oraz minut i sekund. Dla przykładu, 20 minut i 18 sekund po godzinie 3 po południu może zostać zapisane jako:

152018 lub 15:20:18 w godzinach, minutach i sekundach

*lub* 1520,3 lub 15:20,3 w godzinach, minutach i ułamkach dziesiętnych minuty

*lub* 15,338 w godzinach i ułamkach dziesiętnych godziny.

#### **4. Połączenie grup daty i czasu**

Ta prezentacja nadaje się do zastosowania jednolitej metody zapisywania daty i czasu razem tam, gdzie to jest konieczne. W takich przypadkach wykorzystywana powinna być kolejność elementów rok-miesiąc-dzień-godzina-minuta-sekunda. Można zauważyć, że nie ma potrzeby wykorzystywania wszystkich elementów w każdym przypadku – w typowym zastosowaniu, dla przykładu, jedynie elementy dzień-godzina-minuta mogłyby być użyte.

KONIEC



*Uwaga przekazująca*

## UZUPEŁNIENIE DO

### **ZAŁĄCZNIKA 5 – JEDNOSTKI MIAR DO WYKORZYSTYWANIA PODCZAS OPERACJI POWIETRZNYCH I NAZIEMNYCH**

**(Wydanie czwarte)**

1. Dołączone Uzupełnienie zastępuje wszystkie poprzednie Uzupełnienia do Załącznika 5 i zawiera różnice, w odniesieniu do wszystkich poprawek, do i włącznie z Poprawką 16, o których Umawiające się państwa poinformowały do 16 lipca 2001.
2. Niniejsze Uzupełnienie powinno być wstawione na końcu Załącznika 5 (wydanie czwarte). Dodatkowe różnice otrzymywane od Układających się Państw będą wydawane w okresach takich jak poprawki do niniejszego Uzupełnienia.

-----





## UZUPEŁNIENIE DO ZAŁĄCZNIKA 5 – WYDANIE CZWARTE

### **JEDNOSTKI MIAR DO WYKORZYSTYWANIA PODCZAS OPERACJI POWIETRZNYCH I NAZIEMNYCH**

Różnice pomiędzy państwowymi przepisami i praktykami Układających się Państw oraz odpowiadającymi międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania zawartymi w Załączniku 5, o których poinformowano ICAO zgodnie z Artykułem 38 *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym* oraz rezolucją Rady z 21 listopada 1950 r.

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

(ii)

REJESTR POPRAWEK

<i>Nr</i>	<i>Data</i>	<i>Wprowadzona przez</i>
1	28/10/02	ICAO
2	22/6/04	ICAO

<i>Nr</i>	<i>Data</i>	<i>Wprowadzona przez</i>

POPRAWKI DO ZAŁĄCZNIKA 5 PRZYJĘTE LUB ZATWIERDZONE PRZEZ RADĘ  
PO WPROWADZENIU WYDANIA CZWARTEGO WYDANEGO W LIPCU 1979

<i>Nr</i>	<i>Data przyjęcia lub zatwierdzenia</i>	<i>Data stosowania</i>
14	27/2/84	22/11/84
15	24/11/86	19/11/87
16	2/2/00	2/11/00

<i>Nr</i>	<i>Data przyjęcia lub zatwierdzenia</i>	<i>Data stosowania</i>

(iii)

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

**1. Układające się Państwa, które poinformowały ICAO o różnicach**

Umawiające się państwa wymienione poniżej poinformowały ICAO o różnicach, jakie istnieją między ich państwowymi przepisami i praktykami a międzynarodowymi normami i zaleconymi metodami postępowania w Załączniku 5 (wydanie czwarte), do i włącznie z Poprawką 16, lub przekazały komentarze dotyczące wprowadzenia.

Numery stron wskazane dla każdego Państwa oraz daty opublikowania tych stron odpowiadają bieżącym stronom w niniejszym Uzupełnieniu.

<i>Państwo</i>	<i>Data poinformowania</i>	<i>Stron w Uzupełnieniu</i>	<i>Data opublikowania</i>
Australia	27/2/02	1-2	28/10/02
Kanada	29/9/00	1	16/7/01
Włochy	2/10/00	1	16/7/01
Norwegia	25/9/00	1	16/7/01
Republika Korei	14/6/04	1	22/6/04
Słowacja	19/9/00	1	16/7/01
Południowa Afryka	17/7/00	1	16/7/01

**2. Układające się Państwa, które poinformowały ICAO, że nie istnieją żadne różnice**

<i>Państwo</i>	<i>Data poinformowania</i>		<i>Państwo</i>	<i>Data poinformowania</i>
Argentyna	31/8/00		Irlandia	2/10/00
Bahrajn	10/7/00		Jordania	13/6/00
Barbados	25/7/00		Łotwa	15/6/04
Belgia	17/10/00		Nowa Zelandia	29/9/00
Chile	30/10/00		Portugalia	22/9/00
Chiny (Hong Kong SAR)	28/9/00		Rumunia	2/10/00
Wyspy Cooka	13/10/02		Sri Lanka	10/8/00
Kuba	30/8/00		Szwecja	18/9/00
Republika Dominikany	15/8/00		Szwajcaria	10/7/02
Egipt	12/7/00		Zjednoczone Emiraty Arabskie	30/5/00
Erytrea	16/6/00		Zjednoczona Republika Tanzanii	7/6/00
Etiopia	29/9/00		Urugwaj	18/9/00
Niemcy	5/9/00		Vanuatu	11/6/04

**3. Układające się Państwa, od których nie otrzymano żadnych informacji**

Afganistan	Belize	Cape Verde
Albania	Benin	Republika Środkowo-afrykańska
Algieria	Bhutan	Czad
Andora	Boliwia	Chiny
Angola	Bośnia i Hercegowina	Kolumbia
Antigua i Barbuda	Botswana	Komory
Armenia	Brazylia	Kongo
Austria	Brunei Darussalam	Kostaryka
Azerbejdżan	Bułgaria	Wybrzeże Kości Słoniowej
Bahamy	Burkina Faso	Chorwacja
Bangladesz	Burundi	Cypr
Białoruś	Kambodża	Republika Czeska
	Kamerun	

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

(iv)

Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna	Liban	Saint Kitts i Nevis
Demokratyczna Republika Kongo	Lesoto	Saint Lucia
Dania	Liberia	Saint Vincent i Grenadyny
Dżibuti	Libijska Dżamahirija Arabska	Samoa
Ekwador	Litwa	San Marino
Salwador	Luksemburg	Sao Tome i Principe
Gwinea Równikowa	Madagaskar	Arabia Saudyjska
Estonia	Malawi	Senegal
Fidżi	Malezja	Seszele
Finlandia	Malediwy	Sierra Leone
Francja	Mali	Singapur
Gabon	Malta	Słowenia
Gambia	Wyspy Marshalla	Wyspy Salomona
Gruzja	Mauretania	Somalia
Ghana	Mauritius	Hiszpania
Grecja	Meksyk	Sudan
Grenada	Mikronezja (Zjednoczone Stany)	Surinam
Gwatemala	Monako	Swaziland
Gwinea	Mongolia	Arabska Republika Syryjska
Gwinea-Bissau	Maroko	Tadżykistan
Gujana	Mozambik	Tajlandia
Haiti	Myanmar	Była Jugosłowiańska Republika Macedonii
Honduras	Namibia	Togo
Węgry	Nauru	Tonga
Islandia	Nepal	Trynidad i Tobago
Indie	Holandia	Tunezja
Indonezja	Nikaragua	Turcja
Iran (Islamska Republika)	Niger	Turkmenistan
Irak	Nigeria	Uganda
Izrael	Oman	Ukraina
Jamaika	Pakistan	Zjednoczone Królestwo
Japonia	Palau	Stany Zjednoczone
Kazachstan	Panama	Uzbekistan
Kenia	Papua Nowa Gwinea	Wenezuela
Kiribati	Paragwaj	Wietnam
Koreańska Republika Ludowo Demokratyczna	Peru	Jemen
Kuwejt	Filipiny	Jugosławia
Kirgistan	Polska	Zambia
Ludowo Demokratyczna Republika Laosu	Katar	Zimbabwe
	Republika Mołdawii	
	Federacja Rosyjska	
	Rwanda	

(v)

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

**4. Paragrafy, o różnicach względem których przekazano zawiadomienia**

<i>Paragraf</i>	<i>Państwo zawiadamiające o różnicach</i>		<i>Paragraf</i>	<i>Państwo zawiadamiające o różnicach</i>
<b>Rozdział 1</b> Definicje	Australia Republika Korei			Norwegia Republika Korei Słowacja Południowa Afryka
<b>Rozdział 3</b> 3.2.1 (Tabela 3-2)	Australia		3.3.1 (Tabela 3-4)	
3.2.2 (Tabela 3-3)	Australia		3.3.2	Australia
3.3 (Tabela 3-4)	Kanada		4.1 (Tabela 4-1)	Włochy Kanada

## ROZDZIAŁ 1

Definicje	<p><i>Kandela</i>. Kandela jest natężeniem światła, w danym kierunku, źródła, które emituje promieniowanie monochromatyczne o częstotliwości 540 x 10E12 herców i które posiada intensywność promieniowania w tym kierunku wynoszącą 1/683 wata na steradian.</p> <p><i>Węzeł [kt]</i>. Australijskie Państwowe Przepisy dotyczące Miar określają skrót węzła jako „kn”. Skrót „kt” jest wykorzystywany w publikacjach lotniczych.</p> <p><i>Mila morska [NM]</i>. Australijskie Państwowe Przepisy dotyczące Miar określają skrót mili morskiej jako [„n mile”]. Skrót „NM” jest wykorzystywany w publikacjach lotniczych.</p> <p><i>Siwert (Sv)</i>. Siwert jest równoważnikiem dawki lub wskaźnikiem równoważnika dawki, gdzie:</p> <p>a) zaabsorbowana dawka promieniowania jonizującego równa 1 grejowi jest dostarczana do materiału biologicznego; oraz</p> <p>b) warunki, w jakich ta dawka jest dostarczana spełniają równanie:</p> $Q \times N = 1$ <p>gdzie:</p> <p>Q jest współczynnikiem, który jest współczynnikiem jakości promieniowania przedstawiającym wpływ na szkodliwość mikroskopowego rozkładu zaabsorbowanej energii; oraz</p> <p>N jest współczynnikiem, który jest iloczynem wszystkich pozostałych współczynników wpływu określonych przez Międzynarodowe Przepisy Ochrony Radiologicznej [<i>International Radiological Protection</i>], jakie podano na początku tych przepisów.</p>
-----------	--

## ROZDZIAŁ 3

3.2.1 Tabela 3-2	Konkretne wielkości z Tabeli 3-4 odnoszące się do	Jednostka	Oznaczenie wykorzystywane przez Australię
	temperatury czasu	stopień Celsjusza minuta godzina	C MIN HR

3.2.2 Tabela 3-3	Konkretne wielkości z Tabeli 3-4 odnoszące się do	Jednostka	Oznaczenie wykorzystywane przez Australię
	prędkości	węzeł	KT

3.3.1 Tabela 3-4	Nr ident.	Wielkość	Oznaczenie wykorzystywane przez Australię
	1.1	wysokość bezwzględna	STOPA [FT]
	1.3	odległość (daleka)	MILA MORSKA [NM]
	1.5	wzniesienie	STOPA [FT]
	1.7	wysokość względna	STOPA [FT]

Kanada 1

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

**Rozdział 3**

3.3 Tabela 3-4	<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka wykorzystywana przez Kanadę</i>
	1.4 1.12 1.13 1.16 1.18  2.12 3.2	odległość (bliska) <sup>1</sup> długość pasa startowego <sup>1</sup> zasięg widzialności pasa startowego widzialność <sup>2</sup> kierunek wiatru w celach związanych z lądowaniem i startem wyłącznie na lotniskach w północnej krajowej przestrze- ni powietrznej masa (ciężar) <sup>3</sup> nastawa wysokościomierza	stopa [ft] stopa [ft] stopa [ft] mila lądowa i jej części stopnie względem północy geograficznej  kg (funt) cale słupa rtęci
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krótkie odległości, takie jak długości pasa startowego, muszą być podawane w publikacjach lotniczych zarówno w stopach jak i metrach, gdy istnieje wymaganie operacyjne, aby tak czynić.</li> <li>2. Z wyjątkiem prognoz dla lotnisk w kodzie TAF rozpowszechnianych do wykorzystywania poza rejonem NAM.</li> <li>3. Ciężar statku powietrznego jest wyrażany w kilogramach oraz / lub funtach</li> </ol>	

#### Rozdział 4

4.1 Tabela 4-1	Nie popieramy ustalenia dat, na potrzeby planowania, zakończenia wykorzystywania węzła, mili morskiej lub stopy.
-------------------	--

---

#### Rozdział 3

Definicje	<i>Kandela</i> . Kandela jest natężeniem światła, w danym kierunku, źródła, które emituje promieniowanie monochromatyczne o częstotliwości 540 x 10E12 herców i które posiada intensywność promieniowania w tym kierunku wynoszącą 1/683 wata na steradian.
-----------	---

3.3 Tabela 3-4	<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka wykorzystywana przez Republikę Korei</i>
	1.16	widzialność	Mila statutowa

---



Włochy

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

---

**Rozdział 3**

3.3.2\*

W oczekiwaniu zmian technicznych norm operacyjnych.

---

\* Zalecana metoda postępowania

**Rozdział 3**

3.3 Tabela 3-4	<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka wykorzystywana przez Norwegię</i>
	1.1	wysokość [ <i>n.p.m.</i> ]	stopa [ <i>ft</i> ]
	1.3	odległość (daleka)	mila morska [ <i>NM</i> ]
	1.5	wyniesienie	stopa [ <i>ft</i> ]
	1.7	wysokość [ <i>odległość pionowa</i> ]	stopa [ <i>ft</i> ]
	4.1	prędkość lotu	węzeł [ <i>kt</i> ]
	4.15	prędkość pionowa	stopa / minutę [ <i>ft/min</i> ]
	4.16	prędkość wiatru	węzeł [ <i>kt</i> ]

Słowacja

Uzupełnienie do załącznika 5 (wydanie czwarte)

**Rozdział 3**

3.3 Tabela 3-4	Nr ident.	Wielkość	Jednostka wykorzystywana przez Słowację	
			Jednostka podstawowa (symbol)	Nienależąca do SI jednostka alternatywna (symbol)
	4.16	prędkość wiatru	m/s	węzeł [kt], km/h

**Rozdział 3**

3.3 Tabela 3-4	<i>Nr ident.</i>	<i>Wielkość</i>	<i>Jednostka wykorzystywana przez Południową Afrykę</i>
	1.1	wysokość [ <i>n.p.m.</i> ]	stopa [ <i>ft</i> ]
	1.3	odległość (daleka)	mila morska [ <i>NM</i> ] (oprócz podawania widzialności, kiedy to wykorzystywane są m)
	1.5	wyniesienie	stopa [ <i>ft</i> ]
	1.7	wysokość [ <i>odległość pionowa</i> ]	stopa [ <i>ft</i> ]
	4.1	prędkość lotu	węzeł [ <i>kt</i> ]
	4.7	prędkość względem ziemi	węzeł [ <i>kt</i> ]
	4.15	prędkość pionowa	stopa / minutę [ <i>ft/min</i> ]
	4.16	prędkość wiatru	węzeł [ <i>kt</i> ]



---

**Rozpowszechnianie:** Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Urzędu Lotnictwa Cywilnego  
ul. Marcina Flisa 2, 02-247 Warszawa, tel. (022) 520-73-14, (022) 520-73-15

---

**Wydawca:** Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego

**Redakcja:** Departament Prawno-Legislacyjny – Wydział Dziennika Urzędowego ULC  
ul. Marcina Flisa 2, 02-247 Warszawa, tel. (022) 520-72-22, (022) 520-72-17  
e-mail: [dzu@ulc.gov.pl](mailto:dzu@ulc.gov.pl)

**Skład, druk:** Polskie Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne S.A. Drukarnia „KART”  
01-252 Warszawa, ul. Przyce 20, tel. (022) 532-80-09  
e-mail: [z8@ppgk.com.pl](mailto:z8@ppgk.com.pl)

---

Tłoczono z polecenia Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego w PPGK S.A. Drukarnia „KART”, ul. Przyce 20, 01-252 Warszawa

---