

Międzynarodowy Układ Jednostek Miar – międzynarodowy projekt o najdłuższej historii

The International System of Units – an international project with the longest history

dr Jerzy Borzymiński (Redaktor działu Terminologia)

Układ SI stanowi szczególne osiągnięcie cywilizacyjne. Po kilkudziesięciu wiekach ludzkich usiłowań stworzono układ jednostek miar i ich wzorców, który umożliwia zapewnienie spójności pomiarowej w skali światowej. Wszelkie postanowienia i uchwały wprowadzające reguły stosowania SI mają znaczenie jako roztropne decyzje wdrażające wyniki badań prowadzonych przez najwybitniejszych uczonych świata i opracowane przez nich rozwiązania umożliwiające dokładne i rzetelne pomiary.

The International System of Units is an outstanding achievement of our civilization. After many centuries of human efforts a system of units of measurement and measurement standards was set up that would ensure metrological traceability worldwide. Any decisions and resolutions related to the rules of use of the SI should be perceived as prudent provisions implementing the results of the research of the most eminent scientists of the world and the solutions devised by them for enabling accurate and reliable measurement.

Pierwsze 85 lat

Świadomość tego, że – aby spełniać najlepiej swą rolę – miary i wagi powinny być nie tylko dokładne, ale i jednolite, niezmiennie, a także i trudne do fałszowania, towarzyszyła ludzkim usiłowaniom przez tysiąclecia. W Europie, która w pewnym momencie dziejów zaczęła przodować w nauce i technice, idea „racjonalnego”, opartego na naukowych podstawach porządku w zakresie miar, stała się przedmiotem uwagi już w XVII w. Dopiero jednak w burzliwych czasach Rewolucji Francuskiej wydarzyło się coś, co patrząc z dzisiejszej perspektywy nie wahamy się nazwać przełomem.

Początkowo trudno było przypuszczać, że ówczesne wydarzenia przybiorą taki obrót. Podobno jedną ze społecznych dolegliwości, które zamierzała usunąć Rewolucja, było zjawisko fałszowania miar, nawiasem mówiąc połączone z łamaniem przepisów królewskich. Sprzyjała temu mnogość będących w użyciu miar, jak też fakt, że nieraz wartość pewnej jednostki miary była różna w różnych częściach Francji. Często jako przykład przytacza się fakt, że wartość jednostki miary odległości „lieue” wynosiła w Beauce 3,268 km,

podczas gdy w Prowansji aż 5,849 km (z Beauce do Lyonu jest tylko 390 km). Ponadto ponieważ, jak szacują niektóre źródła, miało być używanych we Francji w przededniu rewolucji około ćwierć miliona różnych jednostek miar, więc kupcy używali chętnie własnych

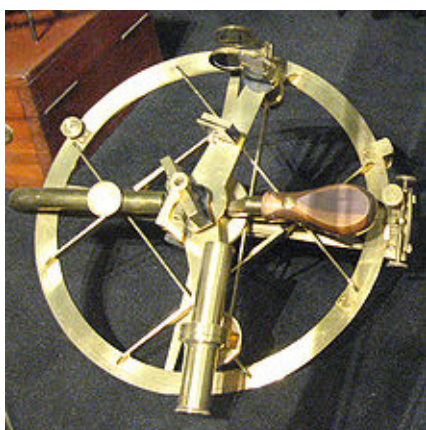


Zegar z czasów Rewolucji Francuskiej. Pokazuje czas „zwyčajny” i „dziesiętny”. Fascynacja układem dziesiętnym skonkretyzowała się m.in. w postulatcie, aby czas mierzono także w jednostkach dziesiętnych.

fort. Wikipedia

przrzędów pomiarowych, co powodowało trudny do opisania chaos w handlu.

W tej sytuacji powołana przez Francuską Akademię Nauk komisja pod przewodnictwem Jeana-Charles'a de Borda (1733–1799), której postawiono zadanie stworzenia „jednej skali dla wszystkich miar”, przedłożyła propozycję przyjęcia systemu dziesiętnego (27 października 1790 r.) i zaproponowała podstawową jednostkę długości równą jednej dziesięciomilionowej części odległości od bieguna północnego do równika oraz jej nazwę *mètre* („miara”) – (19 marca 1791 r.). Zaproponowano też nowe, metryczne jednostki powierzchni i objętości. Konwencja Narodowa przyjęła tę propozycję w roku 1793. W wyniku dalszych prac wykonano wzorce nowych jednostek miar i 22 czerwca 1799 r. zdeponowano platynowe wzorce metra i kilograma w instytucji znanej jako Archives de la République. W opinii Międzynarodowego Biura Miar wydarzenie to można uważać za pierwszy krok na drodze ku SI.



Instrument repetycyjny (koło powtarzające Borda lub inaczej koło Borda) – przyrządu takiego użyto do pomiarów południka.

Przyrząd wynaleziony przez Etienne'a Lenoira w 1784 r., udoskonalony został przez Jeana Charles'a de Borda (1733–1799), matematyka, inżyniera i żeglarza.

fot. Wikipedia

Zaskakującym może się wydać, że nowy układ jednostek nie został we Francji chętnie przyjęty. Miał miejsce nawet czasowy powrót do tradycyjnych jednostek miar. Ponowne wprowadzenie układu metrycznego nastąpiło – tym razem już na stałe – w 1837 r. Dla dalszej historii nowego układu ważne jest, że zdobył on uznanie naukowców w Europie. Za stosowaniem metrycznego układu jednostek zdecydowanie opowiedział się w 1832 r. Karl Gauss, promując włączenie do niego sekundy (zdefiniowanej drogą pomiarów astronomicznych), przez co



Johann Carl Friedrich Gauss (1777–1855) – niemiecki matematyk, zwany „księciem matematyki”, jeden z najwybitniejszych uczonych w historii. Zajmował się m.in. także fizyką i geofizyką.

fot.: Wikipedia

otrzymywano spójny układ jednostek dla potrzeb pomiarów fizycznych. Gauss jako pierwszy wykonał absolutne pomiary natężenia pola magnetycznego Ziemi, stosując dziesiętny układ jednostek oparty na trzech jednostkach mechanicznych, tj. milimetrze, gramie i sekundzie. (Można było to wykonać dzięki opracowanej przez Gaussa metodzie pomiaru).

W późniejszych latach Karl Gauss i Wilhelm Weber wykonali pomiary w dziedzinie zjawisk elektrycznych. W latach sześćdziesiątych XIX w. badania te kontynuowane były pod kierunkiem Jamesa Clerka Maxwella i Williama Thomsona (późniejszego lorda Kelvina). Sformułowali oni wymagania dla spójnego układu jednostek miar. W 1874 r. British Association for the Advancement of Science (BAAS) wprowadziła CGS, spójny układ oparty na trzech jednostkach mechanicznych: centymetrze, gramie i sekundzie. Odegrał on dużą rolę w dalszym rozwoju fizyki doświadczalnej. Ponieważ jednak „wielkość jednostek” układu CGS okazała się niewygodna dla zastosowań w dziedzinie elektryczności i magnetyzmu, w latach osiemdziesiątych XIX w. BAAS oraz International Electrical Congress (poprzednik International Electrotechnical Commission) zaaprobowaly spójny zbiór jednostek praktycznych. Znalazły się wśród nich: om, wolt (jako jednostka siły elektromotorycznej) i amper.

Przeprowadzone w latach sześćdziesiątych XIX w., inspekcje prototypu metra ujawniły objawy zużycia i ścierania się jego powierzchni krańcowych (wyznaczających odcinek 1 m), a ponadto stwierdzono jego lekkie uginanie się podczas użytkowania. Wobec podania w wątpliwość odtwarzalności metra i kilograma oraz zagrożenia, że może w innym kraju dojść do ustanowienia „konkurencyjnego” wzorca, cesarz Napoleon III zaprosił naukowców z wszystkich krajów świata na konferencję do Paryża. W lipcu 1870 r., na dwa tygodnie przed jej wyznaczonym terminem, wybuchła wojna francusko-pruska.

Wprawdzie poza delegacją niemiecką pozostali delegaci przybyli do Paryża, ale postanowiono przełożyć konferencję na inny termin tak, aby wszyscy, także delegacja niemiecka, mogli w niej uczestniczyć.

W wyniku wojny Francja stała się republiką. Poza tym powstało zjednoczone państwo niemieckie. Kilka lat wcześniej powstało także zjednoczone państwo włoskie. Zjednoczenie okazało się chyba sprzyjającym momentem do zmian, bowiem i Niemcy i Włochy przyjęły metryczny układ jednostek jako obowiązujący. Natomiast prototypy kilograma i metra pozostały w gestii Francji. Jej rząd w 1872 r. wyśtosował zaproszenie na odłożoną dwa lata wcześniej światową konferencję, do której doszło w 1875 r., przy udziale naukowców z 30 krajów Europy i obu Ameryk.

Ład odnowiony

Tłem konferencji oprócz zagadnień ściśle metrologicznych, zwłaszcza utrzymania wzorców, stała się delikatna kwestia kontroli nad międzynarodowymi wzorcami jednostek. Prócz tego politycy francuscy obawiali się, że może dojść do odrzucenia wzorca metra, bowiem – pomijając efekty ścierania i zużycia – okazał się on być o 0.03 % (300 μm) krótszy niż w definicji (co ujawniły nowo przeprowadzone wówczas pomiary długości południka). Ostatecznie postanowiono, że wyprodukowane zostaną nowe wzorce metra i kilograma możliwie najdokładniej odtwarzające wartości istniejących (!) wzorców. Zmieniono jednak budowę wzorca metra; zamiast przekroju prostokątnego miał on mieć inny, zbliżony do litery „X”, a ponadto długość jednego metra miały odtwarzać nie jego krańcowe powierzchnie, a dwie kresy naniesione na pręcie o wspomnianym przekroju, ale dłuższym niż 1 m.

Ten międzynarodowy wzorec metra służył do 1960 r., kiedy to metr został redefiniowany za pomocą długości fali odpowiadającej pomarańczowo-czer-



Międzynarodowy prototyp metra w postaci pręta ze stopu platyny i irydu, służył jako wzorec międzynarodowy w latach 1889–1960.

fot. Wikipedia



Giovanni Giorgi (1871–1950)
– włoski fizyk i inżynier elektryk, jeden z prekursorów SI.

fot. Wikipedia

wonej linii kryptonu 86. Prototyp kilograma będzie miał, jak widać, znacznie dłuższy okres służby.

Na mocy podpisanej 20 maja 1875 r. Konwencji Metrycznej powołano Generalną Konferencję Miar (CGPM) oraz utworzono Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM) i Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM), które miały zająć się utrzymaniem wzorców międzynarodowych i ich propagacją na świecie. Na pierwszym posiedzeniu CGPM w 1889 r. zatwierdzone zostały nowe prototypy metra i kilograma. Tak zrealizowane jednostki, wraz z sekundą astronomiczną jako jednostką czasu, stały się jednostkami podstawowymi układu jednostek, określanego jako MKS.

Rozbudowa układu

Po odkryciach J. C. Maxwella jasnym się stało, że pomiary elektryczne nie dadzą się opisać jedynie za pomocą podstawowych jednostek długości, masy i czasu. W 1901 r. Giovanni Giorgi zaproponował powiązanie jednostek MKS z jednostkami elektrycznymi (omem, amperem itd.) i – poprzez dodanie do tego układu jednej z nich – utworzenie spójnego układu jednostek miar o czterech jednostkach podstawowych.

Fakt ten miał ważne następstwa. Po długim okresie tragicznych wydarzeń I wojny światowej i towarzyszących jej konfliktów 6. posiedzenie CGPM w 1921 r. przyniosło nowelizację Konwencji Metrycznej, rozszerzając zakres jej zadań i odpowiedzialności na inne dziedziny fizyki. Następnie, sześć lat później powołany został przez 7. CGPM Consultative Committee for Electricity (CCE, obecnie jest to CCEM). Propozycja Giorgiego została gruntownie przedyskutowana przez IEC, International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) oraz inne organizacje międzynarodowe. W 1935 r. została ona przyjęta przez International Electrotechnical Commission (IEC) jako „MKS System of Giorgi”, jednakże bez wskazania, która z jednostek

elektromagnetycznych miałyby się stać czwartą jednostką podstawową układu. (Pamiętać należy, że oprócz propozycji Giorgiego sformułowane zostały później inne wartościowe, „konkurencyjne” propozycje, ale względy praktyczne przemawiały za przyjęciem tej, którą zaproponował włoski inżynier.) W wyniku trwających kilkanaście lat dalszych prac propozycja Giorgiego doczekała się wdrożenia – w 1939 r. CCE zaproponował, aby utworzyć układ znany później jako MKSA, którego jednostkami podstawowymi stały się metr, kilogram, sekunda i amper. Niestety, znowu prace nad światowym już *de facto* układem jednostek miar zakłóciła kolejna, druga, wojna światowa. CIPM mógł zatwierdzić tę propozycję dopiero po jej zakończeniu, w 1946 r.

Po 9. CGPM

Dalsze prace potoczyły się już bez przeszkód. Zgodnie z uchwałą 9. CGPM (1948 r.) BIPM rozpoczął ankietę międzynarodową w sprawie dalszego rozwoju układu jednostek miar. Po jej zakończeniu w 1954 r. 10. CGPM zatwierdziła włączenie do istniejącego układu międzynarodowego nowych jednostek podstawowych; były to: amper, kelwin i kandela. Było to wydarzenie niezwyklej wagi, ale ponieważ dopiero 11. CGPM w 1960 r. nadała temu układowi nazwę System International des Unites (tj. Międzynarodowy Układ Jednostek, znany pod akronimem SI), więc w powszechnej świadomości istnieje przeświadczenie, że to w 1960 r. „powstał” międzynarodowy układ jednostek miar. Wydaje się jednak, że promując SI i upowszechniając jego zasady warto podkreślać, że choć rok 1960 jest pamiętny ze względu na nadanie nazwy układowi jednostek, to nie powstał on w jednym konkretnym roku, a ostatnia z jego jednostek podstawowych – mol (jednostka liczności materii) dodana została do niego dopiero w 1971 r. uchwałą 14. CGPM. Zasadniczą cechą SI jest to, że jest on konsekwentnie budowany i wdrażany od 1875 r. Ewenementem historycznym jest ciągłość, ponadstuletnia (!), tego międzynarodowego (!) projektu, który nadal jest realizowany i wkrótce przyniesie nowe, niezwykle ważne rozwiązania dla światowej metrologii.

SI a „sprawa polska”

Spoglądając na genezę i przebieg tej „metrycznej rewolucji” warto przyjrzeć się, jak jej „zdobycze”

przyjmowane były w Polsce. Koniecznie trzeba przy tym wspomnieć, że już w 1764 r. (bez mała ćwierć wieku przed Rewolucją Francuską) uchwałą Sejmu Rzeczypospolitej Obojga Narodów uporządkowano miary i wagi. Zmiany miały przede wszystkim charakter administracyjny, ale prowadziły do ujednoczenia miar i ograniczenia liczby stosowanych jednostek. Bazowały na wiedzy podstawowej i nie wprowadzały istotnych ulepszeń technicznych. W 1834 r. Edward Massalski pisze, oceniając je: „Konst. 1565 r. (Vol. Leg. II. pag. 687.) postanowiła była dla całej Polski za miarę długości łokieć krakowski, dzielony na 24 cale. Tę samą miarę w r. 1764 urządzenie potwierdzono;... łokieć zachowany w magistracie warszawskim, a który komissija skarbowa w r. 1764 wzięła za etalon miary długości dla całej Polski, okazał się równy 264 liniom paryskim, czyli 0,595539 metra fran. i odtąd aż do r. 1796 łokieć ten był w całej Polsce urzędowym i używanym.”

Miary staropolskie nie przetrwały długo, gdyż epoka rozbiorów przyniosła inne porządki. W ówczesnym Królestwie Polskim dokonano jednak – z inicjatywy Stanisława Staszica – kolejnej reformy miar i wag. Nowe miary (po reformie, formalnie obowiązujące od 1 stycznia 1819 r. do 1849 r.) są nazywane nowopolskimi. Należy tu wspomnieć, jako bardzo istotny fakt, że miary nowopolskie miały określone przeliczniki na jednostki metryczne. Tak więc w znajdującym się pod zaborami kraju rozumiano, jak ważne jest dla gospodarki i funkcjonowania kraju, aby używane miary i wagi miały zdefiniowane powiązania z innymi, ważnymi dla współpracy międzynarodowej jednostkami miary. (Miary rosyjskie otrzymały urzędowe przeliczniki na jednostki metryczne dopiero w 1899 r.) Jeśli chodzi o pozostałe zabory, to w 1868 r. Prusy, a w 1871 r. Austro-Węgry przyjęły układ metryczny jednostek miar, który w związku z tym pojawił się na okupowanych przez te państwa ziemiach Polski.

Kiedy nadeszła I wojna światowa, Polska odzyskała niepodległość, ale Odrodzone Państwo Polskie walczyć musiało do 1922 r. Jednak już 8 lutego 1919 r. wydany zostaje dekret o miarach, w którym na wstępie stwierdza się, że:

„**Art. 1.** Legalnemi jednostkami miar w Państwie Polskiem są jednostki, określone w art. 2–7 dekretu niniejszego, oraz te jednostki wtórne wielokrotne i podwielokrotne jednostek podstawowych, określo-

1 lokciec □ = 4 stopom □ = 576 calom □.	1 gram = 10
1 sążeń ruski □ = 9 arszynom □ = 2304 werszkom □ = 49 stopom □ = 7056 calom □.	1 decigram =
1 arszyn □ = 156 werszkom □ = 784 calom □.	1 centigram =
1 werszek □ = 5,6254 calom □.	1 Millier (ton
1 metr □ = 100 decimetro □ = 10000 centimetro □.	Hollan
1 Yard □ = 9 stopom □ = 1296 calom □.	1 funt nowy =
	Niemej
	1 funt cłowy =
	1 centnar = 1
	1 Łaszt okręt
Miary gruntowe.	
1 włóka now. polska = 80 morgom.	
1 morga n. p. = 800 prętom.	
1 pręt = 6 1/4 sążnia □.	
1 deśiatyna prawna = 2400 sążniom □.	
1 „ „ ekonomiczna = 3200 sążniom □.	
1 hektar = 100 akrom (acres) = 1000 metrom □.	
1 włóka ang. = 80 akrom (acres).	
Miary objętości ciał płynnych.	
1 garniec polski = 4 kwartom = 16 kwaterkom.	
1 wiadro ruskie = 10 sztofum = 100 czarkom.	
1 hektolitr = 100 litrom.	
Miary objętości ciał sypkich.	
1 korzec polski = 4 ćwierciom = 32 garncom = 128 kwartom.	
1 ćwierć = 8 garncom.	
1 czwart ruski = 8 czterykom = 64 garncom ruskim = 17 1/15 wiadrom.	
1 czterykom = 8 garncom ruskim.	
1 hektolitr = 100 litrom.	
1 Quarter angielski = 8 buszłom = 64 gallonom.	
1 buszła = 8 gallonom.	
Wagi miejscowe.	
1 funt polski = 2 grzywnom = 32 łutom.	
1 łut = 4 drachmom (1 drachma = 3 skrupułom, 1 skrupu-	

Fragment tekstu publikacji pod tytułem: „Informator. Przewodnik Handlowo-Przemysłowy Cesarstwa Rosyjskiego Królestwa Polskiego i Warszawy. Wydanie pierwsze na rok 1889” (zachowano oryginalną ortografię) ze zbiorczym zapisem odnoszącym się do stosowania układu metrycznego w Austrii, Belgii Francji, Szwajcarii i Włoch. „Informator” z nieznanego powodu pomija fakt wprowadzenia tego układu w Niemczech i Holandii.

nych w tychże artykułach, które będą uznane za legalne przez Ministra Przemysłu i Handlu.

Art. 2. Podstawową jednostką długości jest metr.

Art. 3. Podstawowymi jednostkami powierzchni są: metr kwadratowy i ar.

Jednostkami powierzchni są także powierzchnie zawarte w kwadratach, których boki są równe którejkolwiek z legalnych jednostek długości.

Art. 4. Podstawowymi jednostkami objętości są: metr sześcienny albo kubiczny i litr.

Art. 5. Podstawową jednostką kątów płaskich jest kąt prosty.

Art. 6. Podstawową jednostką masy jest kilogram.”

Ważne jest przy tym także, iż oprócz ww. jednostek stosowano również inne, znane nam dziś jako należące do SI, w szczególności: amper, wolt, om, wat, farad i inne. Liczne dowody tego mamy w polskiej prasie technicznej od początku lat dwudziestych ubiegłego wieku.

Pomimo ogromnych zniszczeń, jakie przyniosła II wojna światowa i radykalnych przemian, które

nastąpiły w wielu dziedzinach, w metrologii polskiej nie było regresu. Pierwszym powojennym aktem porządkującym kwestie jednostek miar było Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 1953 r. w sprawie prawnie obowiązujących jednostek miar. Czytamy w nim m.in.:

„Na podstawie art. 7 ust. 2 dekretu z dnia 19 kwietnia 1951 r. o organach administracji miar oraz o miarach i narzędziach mierniczych (Dz. U. Nr 26, poz. 195) zarządza się, co następuje:

§ 1. Wymienione w §§ 2-27 jednostki miar i ich oznaczenia ustala się jako prawnie obowiązujące.

§ 2.	1. Jednostką długości jest metr (m).
§ 3.	1. Jednostką powierzchni jest metr kwadratowy (m ²).
§ 4.	1. Jednostkami objętości są: metr sześcienny (m ³) i litr (l). 2. Metr sześcienny jest objętością sześcianu o krawędzi jednego metra. 5. W obrocie towarowym można uważać litr za równy jednemu decymetrowi sześciennemu.
§ 5.	1. Jednostkami kąta są: stopień (1°), grad i radian.
§ 6.	1. Jednostką kąta bryłowego jest steradian.
§ 7.	1. Jednostką masy jest kilogram (kg).
§ 8.	1. Jednostką czasu jest sekunda (s, sec, sek).
§ 9.	1. Jednostką częstotliwości jest herc (Hz).
§ 10.	1. Jednostkami siły są: niuton (N), dyna (dyn) i kilogram-siła (kg).
§ 11.	1. Jednostkami ciśnienia są: paskal, atmosfera techniczna (kg/cm ² albo at) i atmosfera fizyczna.
§ 12.	1. Jednostkami pracy i energii są: dżul (J), erg (erg) i kilogramometr (kGm).
§ 13.	1. Jednostką mocy jest wat (W).
§ 14.	1. Jednostką temperatury (różnicy temperatur) jest stopień (1 °C) skali stustopniowej (Celsjusza).
§ 15.	1. Jednostkami ilości ciepła są: dżul (J) i kaloria (cal).
§ 16.	1. Jednostką natężenia prądu elektrycznego jest amper (A), określony zgodnie z uchwałą Międzynarodowego Komitetu Miar z 1946 r.
§ 17.	1. Jednostką ilości elektryczności albo ładunku elektrycznego jest kulomb (C) równy jednej amperosekundzie (As).
§ 18.	1. Jednostką różnicy potencjałów elektrycznych, siły elektromotorycznej lub napięcia jest wolt (V).
§ 19.	1. Jednostką oporu elektrycznego jest om (Ω).
§ 20.	1. Jednostką pojemności elektrycznej jest farad (F).
§ 21.	1. Jednostką indukcyjności jest henr (H).
§ 22.	1. Jednostką natężenia światła (światłości) jest kandela (cd).
§ 23.	1. Jednostką strumienia świetlnego jest lumen (lm).
§ 24.	1. Jednostką natężenia oświetlenia jest luks (lx).
§ 26.	Zdolność zbierająca układu optycznego wyraża się liczbą dioptrii, równą odwrotności ogniskowej wyrażonej w metrach, ...
§ 27.	1. Dla potrzeb żeglugi morskiej mogą być używane jednostki miar: mila morska, kabel, węzeł i rumb

§ 28. Dla potrzeb żeglugi morskiej mogą być stosowane jednostki miar nie wymienione w rozporządzeniu, a dotychczas używane w żegludze morskiej.

§ 29. Traci moc rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 29 marca 1930 r. o legalnych jednostkach miar (Dz. U. Nr 29, poz. 258).

§ 30. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.”

Jak widać dominującą rolę odgrywają jednostki miar znane nam dzisiaj jako jednostki SI. Brak jeszcze kelwina. Fakt dopuszczenia innych jednostek wynika ze względów praktycznych: zresztą we wszystkich krajach ujednolicanie jednostek miar nie odbywało się w sposób nagły.

Uchwalenie nazwy SI znalazło odbicie w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 23 czerwca 1966 r. w sprawie ustalenia legalnych jednostek miar, którego wykonaniem było z kolei Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 21 grudnia 1966 r. W obu tych aktach pojawia się nazwa SI jako układu legalnych jednostek miar w Polsce, a w załączniku do zarządzenia wymienione są jednostki wraz z oznaczeniami i definicjami.

Kolejnymi aktami prawnymi w zakresie jednostek miar były: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 13 lipca 1970 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalenia legalnych jednostek miar oraz Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 17 kwietnia 1971 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia definicji i oznaczeń legalnych jednostek miar oraz ustalenia pochodnych jednostek miar i jednostek miar dopuszczonych przejściowo do stosowania jako legalne. Rozporządzenie, zgodnie z postanowieniem 13. CGPM, zmienia nazwę jednostki temperatury ze stopnia Kelvina na kelwin, a zarządzenie wprowadza nowe definicje sekundy i kandeli zgodnie z uchwałą 11. CGPM.

Następnie wydane zostały: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 października 1975 r. w sprawie ustalenia legalnych jednostek miar, które zawiera postanowienia w zakresie wdrażania SI do stosowania oraz do produkcji przyrządów pomiarowych i dołącza do jednostek podstawowych jednostkę „mol” oraz Zarządzenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 5 stycznia 1976 r. w sprawie ustalenia definicji, nazw i oznaczeń jednostek miar. Wdrożenia polegały w zasadzie na stopniowym eliminowaniu z użycia jednostek spoza SI.

Patrząc na historię przyjmowania jednostek metrycznych, a następnie układu SI, nie ulega wątpliwości, że bez względu na dużo bardziej dramatyczne uwarunkowania historyczne Polska zawsze

znajdowała się wśród państw wiodących w tym zakresie. Na długo przed proklamowaniem układu SI stosowała jego jednostki tak, jak przodujące w gospodarce państwa. Dlatego pojawiająca się czasem lapidarna informacja: „W Polsce układ SI obowiązuje od 1966 r.” – może okazać się dla czytelnika bardzo myląca. Może utrwałać błędne wyobrażenia, że Polska była naśladowcą postępowych rozwiązań przyjętych w innych krajach i „dopiero od 1925 r. jesteśmy w Konwencji Metrycznej, a od 1966 r. mamy SI”. Warto więc wspomnieć, że np. we Francji oficjalne wprowadzenie SI nastąpiło 1 stycznia 1962 r. na mocy „Décret n° 61—501 du 3 mai 1961 relatif aux unités de mesure et au contrôle des instruments de mesure”, a więc nie „od razu” po uchwale CGPM w sprawie „przyjęcia” SI.

Wiele interesujących informacji o SI dostarcza portal „métérologie française” podkreślając (słusznie) rolę Francji w jego powstaniu i ukazując drogę „od układu metrycznego do SI”. Jednakże, zgodnie z faktami, informuje, że SI „oficjalnie narodził się w r. 1960” („Le Système international d’unités (SI), successeur du système métrique, est officiellement né en 1960 à partir d’une résolution de la 11ème Conférence générale des poids et mesures.”)

Dlatego więc jest ważne rozumienie procesu tworzenia i doskonalenia SI. Prace nad „przyszłością SI” prowadzone są nieustannie. Bardzo ważne jest też rozumienie wagi wdrażania SI, polegającego przede wszystkim na konsekwentnym zastępowaniu dawnych jednostek miar jednostkami SI. Musi to być jednak prowadzone rozważnie, a wszyscy którzy zobowiązani są (lub będą) podjąć związane z tym działania, muszą mieć czas i środki na realizację tego zadania tak, aby nie spowodować utrudnień lub chaosu w handlu, produkcji czy innych dziedzinach działalności ludzkiej.

Bardzo ważne jest także przestrzeganie zasad SI w każdym jego aspekcie. W tym także w tak, zdawałoby się, oczywistych kwestiach, jak zapisywanie wartości wielkości. Trudno nawet opisać wszystkie zduńmiewające uduziwnienia, jakie wymyślane są wciąż w tym zakresie, i odgadnąć motywy, jakimi kierują się osoby zadające sobie trud ich wykonywania. Już dekret o miarach z 1919 r. wprowadził jako jednostkę objętości „m3”, a jednak w 2016 r. napotkać możemy takich, którzy upierają się, że będą stosować np... „trójmetry” (!?). Ciekawe, komu na tym zależy i dlaczego?