

ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİ

Paris'teki "Ölçü ve Ağırlık Konferansında", 14/10/1971 tarihinde kabul edilen "(SI) Systeme International d'Unites", Metrik Sistemin kabulünden tam 180 yıl sonra geçer olmaya başlamış ve yasallaşmıştır. Uluslararası Birim Sistemi SI'nın kabul edilene kadar kullanılan metrik ölçü sistemlerinin tarihsel safhaları şöyle olmuştur:

1. C.G.S Birim sistemi ve buna bağlı Absolü Ölçü Sistemleri
2. M.K.S Birim sistemi veya Teknik Ölçü Sistemi
3. SI - Systéme International d'Unites, yani "Uluslararası Birim Sistemi SI"

Aşağıda görüleceği üzere C.G.S ve M.K.S birim sistemlerinin Temel Birimleri olarak cm-g-s ve m-kg-s, her alanın büyüklüklerinin ölçülmeleri için kafi gelmedi, ve her alana tatbik edilen yeni Temel Birimler tesbit edildi. Böylece Uluslararası Birim Sistemi SI'ye geçildi. Bu yeni birim sistemi ile ilgi ve bağlantısı olduğu için C.G.S ve M.K.S birim sistemleri tamamen ortadan kalkmadı ve çok kullanılması bile onların da geçerliliği devam etti ve birbirlerine olan eşdeğerlikleri verildi.

ÖLÇÜ KAVRAMI

İnsanoğlunun yaşamında ölçüye, bir şeyin uzunluğunun, büyüklüğünün ve ağırlığının mukayesesine, o halde ölçü birimlerine ihtiyacı vardır ve bu kıyaslama ihtiyacı onun varoluşu ile başlamıştır. Bunun neticesi insanoğlu tek başına ve tabii toplumda yaşarken de önceleri vücudunda ve çevresinde gözlediği basit doğal ve yerel mukayese ve makyas vasıtalarına başvurmuş ve onları kullanmıştır.

Mesela uzunluk ölçümünde parmak, karış, ayak, adım; genişlik ölçümünde ayak, karış, evle; kütle ve ağırlık ölçümünde avuç, parmak ucu, yudum, sepet ve libre gibi. Bunların bazıları, toplumun veya ülkenin kendine has veya müşterek resmi ölçü birimleri haline gelmiştir.

Yıllarca her ulus veya bölge kendisine özgü bir ölçü sistemi ve birimler kullana gelmiştir ve bunlar arasında genellikle uluslararası bir bağlantı da yapılamamıştır, bir birliğe gidilememiştir.

Yaşam seviyesi yükseldikçe, ticaret geliştikçe, bilim dalları genişledikçe, teknik oluşumun önemi arttıkça, ulaşım, iletişim, haberleşme genişleyip uluslararası temaslar yayıldıkça, her alanda müşterek ölçü birimlerine ve ölçülerin standartlaşmasına gitmek zarureti doğdu.

Fransız İnkılabından iki yıl sonra, yani 1791'de geliştirilen ve ondalık sistemi esas tutan Metre Sisteminin tesbit edilmesi ve kabulünden sonra Ölçü sistemleri ve Birimler üzerinde ciddiyetle durulmuş, zamanla mevcut ölçü sistemlerinin genel kullanılışı yüzünden tam uygun olmaması görüşleri açıklanmıştır.

Nihayet Paris'teki "Ölçü ve Ağırlık Konferansının" 11. 12. toplantılarında yeni, pratik ve her alanda kullanılabilen bir sistem kabul edilmiş ve 14/10/1971 tarihinde aynı Konferansteki kararın neticesi bu Genel Konferansın emrinde çalışan "Comite International des Poids et Mesures" tarafından açıklanan "(SI) Systeme International d'Unites", Metrik Sistemin kabulünden tam 180 yıl sonra geçer olmaya başlamış ve yasallaşmıştır.

Metrik Ölçü Sistemlerine geçmeden önce birimin tanımını vermeliyiz.

Birim: Aynı cinsten olan, aynı ölçü ile tesbit edilen aynı dimansiyonlu, fiziksel büyüklüklerin sayısal değerinin tesbiti için mukayese (karşılaştırma) büyüklüğüdür. Genel anlamda iki çeşit ölçü birimi vardır:

1. Doğal ölçü birimleri : Mesela saniye gibi. Doğal ölçü birimlerinin her yerde ve her zaman röprodüksiyonu yapılabilir.
2. Cisimli, yani cisimlendirilen ölçü birimleri (normal ve protip) : Mesela kilogram gibi. Bunların elverişli ve uygun şartlar altında değeri değişmez.

SI Uluslararası Birim Sistemi

C.G.S ve M.K.S birim sistemlerinin temel birimlerinin yetersizliğinin görülmesi üzerine her alana tatbik edilebilen Temel Birimler (metre, kilogram, saniye, amper, Kelvin, mol, Candela) tesbit edildi. Böylece SI olarak gösterilen "Uluslararası Birim Sistemi"ne geçildi. Bu yeni sistemin Temel Birimleri, Ölçü ve Ağırlık Genel Konferansının 10. ve 11. Toplantılarında kabul edildi ve 16/10/1971 tarihli 14. Genel Konferansından itibaren uluslararası geçerli olmuştur ve hala geçerlidir. Bu sistem, birçok ülkede kanuni bir standart olarak uygulanmaktadır. Aşağıdaki tabloda SI birim sisteminin temel birimleri gösterilmiştir.

Fiziksel Büyüklük	Birim	Simge
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Zaman	saniye	s
Elektrik Akım Şiddeti	amper	A
Sıcaklık	kelvin	K
Madde Miktarı	mol	mol
Işık Şiddeti	candela	cd

Yukarıdaki tabloda görülen bu yedi temel birimin tesbiti ve tanımlanması şu şekilde yapılmıştır:

Uzunluk için metre (m), (13 Ekim 1960 - Paris) 1 metre, asil gazlardan olan kriptonun 86. izotopunun ışınlanmasının portugal spektral çizgisinin boşluktaki dalga uzunluğu olmak üzere, $1 \text{ m} = 1.650.763,73 \text{ } \lambda$ 'ya eşit alındı. (Ekim 1960 - Paris)

Kütle için Kilogram (kg), (Sévre'de muhafaza edilen normal kilogram) 1 gram suyun yoğunluğunun en büyük olduğu 4°C deki sıcaklıkta 1 cm^3 suyun kütlesine eşittir. $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

Zaman için saniye (s), (13. Ölçü ve Ağırlıklar Genel Konferansı - 1967) 1 saniye, alkalik metal grubundan olan Caesium (sezyum) (55) un atom çekirdek çeşiti olan Nüklid ^{133}Cs atomunun esas durumunun her iki hiper küçük yapılaş terkihi seviyesi arasındaki geçişin ışınlanmasına tekabül eden periyodunun $9.192.631.770$ katına eşittir.

Elektrik Akım Şiddeti için Amper (A), (1954) 1 absölu Amper, 1 metre mesafede birbirlerine paralel duran iki iletkenin yardımıyla, bu çift iletkenin birbirlerinin her metre uzunluğu üzerine $2 \cdot 10^{-7} \text{ m.kg.s}^{-2}$ değerle tesir eden bir kuvvet, zamanla değişmeyen bir akım şiddeti olarak ifade edilir. Akım şiddeti Amper, saniyede iletken kesidinden geçen $6,25 \cdot 10^{18}$ elektronlardan oluşan bir elektron akışına, takriben, tekabül eder.

Sıcaklık için Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) SI Birim Sisteminde suyun üçlü noktasının (buz, su, buhar) termodinamik sıcaklığının $273,16$ da birine eşit olan termodinamik sıcaklık temel birimdir. Burada üçlü noktanın sıcaklığı kimyasal birlik içinde bulunan bir maddenin aynı zamanda üç safhada (durumda) denkede meydana gelen sıcaklık noktasıdır. Su için bu üçlü nokta $0,0100^{\circ}\text{C}$ ve $4,58 \text{ Torr}$ 'daki sıcaklıkta bulunmaktadır.

Işık Şiddeti için Candela (cd), (1946) 1 Candela, SI birimlerinde fotometrik (ışık şiddeti) temel birimi (cd). Metrekare (m^2) başına $101,325$ Newtonluk bir basınç platin ergime noktasındaki sıcaklığında ($1769,3^{\circ}\text{C}$) eşit sıcaklıkta bulunan $1/600.000 \text{ m}^2$ lik bir kara (siyah) cismin dik doğrultuda yaydığı ışığın şiddeti Candela olarak alınır.

Madde miktarı için mol (mol) 1 mol, fiziksel-kimya alanında 1 mol karbon izotopunun (^{12}C) $12,000,000$ gram molekölü kadar bulunan miktardır.

METRİK SİSTEM

Metrik sistem, Fransız Devriminin ortasında (1791-1795) Fransa'da geliştirilen ve uzunluk birimi olarak metreye dayanan ondalık sistemdir. Önce metre üzerine, daha sonra metre ve kilogram üzerine tanzim edilen uzunluk ve kütle ölçü birimlerinin ve bunların küçük ve büyük ondalık taksimatlı büyüklüklerin sistemine daha sonraları, zaman birimi olarak saniye de ilave edilmiştir.

Metrik ölçüler ve ağırlıklar 1875 yılında imzalanan Metre Anlaşmasına (Metre Konvansiyonuna) üye olan bütün ülkelerde bugün bilimde, ekonomik ve teknik alanda kullanılmaktadır.

Yıllarca ülkeler serbest olarak kendine özgü veya müşterek uzunluk ve ağırlık ölçü birimleri ve adları kullanılıyordu. Fakat ilk kez Fransız Parlamentosu 1795 tarihinde bu hususu, dolayısıyla ölçü sistemini ele aldı ve Fransa'da uzunluk birimi için metre'nin ve ağırlık birimi için de gramın (kilogramın) tanınması kabul edildi. Böylece Fransa'da uzunluk birimi için önce Paris'ten geçen Dünya meridyeninin kırk milyonda birine eşit olan metre kabul edildi. Madde kütlesi için gram birimi ise önce buzun eridiği 0°C sıcaklıktaki 1 cm³ suyun kütlesine eşit alındı. Sonraları bunun yerine gram birimi için suyun yoğunluğunun en büyük olduğu 4°C sıcaklıktaki 1 cm³ suyun kütlesine eşittir denildi.

Daha sonraları Devletlerarası bir anlaşma olan "Metre Konvansiyonu" 1875 tarihinde kuruldu ve imza edildi. Bu anlaşmanın en yüksek organı en az her altı yılda toplantı yapan "Ölçü ve Ağırlık Konferansıdır" dır. Metrik ölçüler ve ağırlıklar, Metre Konvansiyonuna üye olan bütün ülkelerde bugün bilimde, ekonomik ve teknik alanda kullanılmaktadır.

1898 - 1907 yılları arasında, Paris'ten geçen Dünya Meridyenini esas tutan bu metre sisteminin hassas olmadığı ve hatalı olduğu belirlenmeye başladı. Bu şekilde sonradan esas birimlerin fiziksel definisyonlarına ve dolayısıyla tesbitine geçilmiş oluyordu. Bunun üzerine 1927 yılında yapılan 7. Metre Konvansiyonu Genel Toplantısında tecrübe dalga uzunluğu mahiyetinde kuru havadaki Cadmium ışığının kırmızı çizgisinin boyu ile protip esas metre eşitliği kabul ve tesbit edilmişti.

1945'ten sonra izotopların ayrılması sayesinde kadmiyumdun vazgeçildi. Onun yerine daha hassas olan Kriptonun 86. İzotopunun dalga uzunluğu seçildi. Yani yeni ışınlanmanın portugal spektral çizgisinin oldu. protip uluslararası muteber 1 m = 1650763,73

Tedirgin edilmemiş bir atomun optik ışınmasının boşluktaki dalga boyunun her an ve her yerde hazırlanması mümkün olan bir ölçektir. O halde metrenin bu yeni tanımı daha büyük bir hassasiyet ve uzunluğunun değişmeden kalması için büyük bir garanti verir. Halbuki ilk zamanlar uygulanan maddesel örnekler (platin ve iridyumdan yapılan örnekler) zamanla çeşitli etkiler altında şekil ve boyut değişikliğine uğrayacaklardır.

Buna göre Metre Temel uzunluk ölçüsü biriminin (sembolü m) tesbit ve tanımı şöyle yapılır: Kripton 86 atomunun 2P₁₀ ve 5 dm seviyeleri arasındaki geçişine tekabül eden ışınmanın boşluktaki dalga boyunun 1650763,73 katına eşittir.

Metrik Ölçü birimlerinin desimal (ondalık) büyüklükleri ve desimal küçük kısımları : (bu kavramlar SI Uluslararası Birim Sisteminde de aynıdır.)

T tera	= 10 ¹² 1 000 000 000 000
G giga	= 10 ⁹ 1 000 000 000
M mega	= 10 ⁶ 1 000 000
k kilo	= 10 ³ 1 000
h hekto	= 10 ² 100
D (da) deka	= 10 ¹ 10
birim	= 1
d desi	= 10 ⁻¹ 0,1
c senti	= 10 ⁻² 0,01

m mili	= 10 ⁻³ 0,001
μ mikro	= 10 ⁻⁶ 0,000 001
n nano	= 10 ⁻⁹
p piko	= 10 ⁻¹²
f femto	= 10 ⁻¹⁵
a atto	= 10 ⁻¹⁸

Buna göre, uzunluk birimi metreyi esas tuttuğu ve yukarıdaki onluk katları ve kasımatı içine aldığı için adına Metrik Sistem denilmiştir.

Bütün ölçü sistemlerini tanıtmaya geçmeden önce, yukarıdaki metrik sisteme göre pratikte kullanılan bazı büyüklüklerin ölçü birimlerini görelim:

Kütle Ölçüleri

1 gram (g)	= 1000 miligram (mg)
1 dekagram (dag)	= 10 g
1 kilogram (kg)	= 1000 g
1 kental	= 100 kg
1 ton	= 1000 kg

Uzunluk Ölçüleri

1 metre (m)	= 10 dm
1 desimetre (dm)	= 10 cm
1 santimetre (cm)	= 10 mm
1 kilometre (km)	= 1000 m

Yüz Ölçüleri

1 metrekare (m ²)	= 100 dm ² = 10 000 cm ² = 1 000 000 mm ²
1 ar (a)	= 100 m ²
1 dekar (da)	= 1000 m ² = 10 a
1 hektar (h)	= 10 da = 10 000 m ² = 100 a
1 kilometrekare (km ²)	= 100 h = 1000 da = 1 000 000 m ²

Mekan ve Boşluk Ölçüleri, Sıvı Ölçüleri

1 metre (küpik) küb (m ³)	= 1000 dm ³ = 1 000 000 cm ³ = 1 000 000 000 mm ³
1 litre (l) = 1 dm ³	
1 hektolitre = 100 l	

Basınç Ölçüleri

mili bar (mbar), milimetre cıva sütunu (mm Hg, Torr)	
1000 mbar	= 750 mm Hg.
1 bar	= 1000 mbar = 1 000 000 Pascal (Pa)

Güç Ölçüleri

1 kilowatt (kW)	= 1000 Watt (W)
1 mega Watt (MW)	= 1000 kW
1 Beygir kuvveti	= 735,5 W

Elektrik Ölçüleri

Akım şiddeti : 1 Amper (A)
Gerilim : 1 Volt (V)
Direnç : 1 ohm ()
Elektrik yükü : 1 Coulomb = 1 amper saniye

YAPILAN YANLIŞLAR

Uzunluğun bir fiziksel büyüklük, biriminin metre, birim simgesinin (sembolünün) "m" olduğu, yani bu üç kavramın farklı şeyler olduğunu belirttikten sonra yapılan yanlışlıklara değinelim biraz.

Zaman büyüklüğünün birimi olan saniyenin simgesi "sn" değil, "s" olmalıdır.

Kilogramının simgesinin "kg" olduğu herkesçe bilindiği halde, iş gramı yazmaya geldiğinde yanına fazladan bir "r" eklenmemelidir. (gr)

kg deki "k" sadece kilo anlamındadır, o olmayınca yerine başka harf eklemek doğru değildir. Doğru gösterim sadece "g" dir.

Aynı yanlış litrede de kendini göstermekte. Litrenin simgesi "l" olduğu halde, bunu "lt" yazanların yanında, mililitreyi de "mlt" yazma becerisini gösterenler az değil. Hatta "mLt", "mL" şeklinde yazan yaratıcı insanlarımızı, yazarlarımızı kutluyoruz. Hatta bu da yetmezmiş gibi bir de simgenin yanına sanki "Dr." gibi kısaltma yazıyormuş gibi nokta koyanlar da (kg.) işi daha sağlama oluyor olmalı.

Bir de dikkatimizi çeken hava durumunu sunan güzel insanlarla ilgili. Sıcaklıkla ısının farkını dahi bilmeyen bilgili sunucularımızın, hava sıcaklığı 20°C 'yi, yirmi derece celsius (selsiyus) yerine yirmi santigrad derece diye okumalarına şaşmamalı. Zaten ders kitaplarında da sıcaklık konusu işlenirken doğrusu (celsius) gösterilmekte, ama aynı kitabın diğer bölümlerinde yine santigrad dereceye geri dönülmekte. Hava durumu sunucularının yaptığı bir başka güzellik ise, örneğin "-5°C" yi "eksi beş" yerine "sıfırın altında beş" olarak okumalarıdır.

Bu gösterimler Uluslararası Birim Sistemi nin bir gösteriliğ biçimi ve beynelmiel olduğu için bu kısaltmalara kafaya göre ekleme çıkarmalar yapılamaz.