

ULUSLARARASI KAYAÇ MEKANİĞİ TERMİNOLOJİSİ, SİMGELERİ, VE BİRİMLERİ

Dr. K. Ercin KASAPOĞLU*

Önsöz

Herhangibir bilimdalında, beklenen sürekli ve olumlu gelişmelerin gerçekleşmesi herşeyden önce o büimdalt içinde ve ilgili diğer bilimdalları ile aralar rında sürekli ve verimli bir bilimsel iletişim sisteminin oluşturulmas%na bağımlıdır. Böyle bir sistemin oluşturulması gereği, bilimsel gelişmenin ilk ve yerine getirilmesi zorunlu olan koşuludur. Ancak, bu koşulun yerine getirilebilmesi için, önce o bilimdalı içinde bir dil birliğinin sağlanması gerekir.

Bugün, örneğin kayaç mekaniği bilimdalında, çeşitli meslek kuruluşları, üniversiteler, ve otoriteler tarafından kullanılan birbirinden çok ayrıcalı terminoloji, simge, ve birimler bu konuda, zaman zaman, önemli yanlış anlamalara ve yanlış yorumlara yol açmaktadır. Bu durum, öncelikle bilim adamlarının, bilim adamları ile mühendislerin, ve hatta öğrenciler ile öğretmenlerin birbirleriyle anlaşmalarını büyük ölçüde güçleştirmektedir.

(*) Mühendislik Jeolojisi ve Kayaç Mekaniği öğretim Görevlisi - Hacettepe Üniversitesi, Yerbilimleri Enstitüsü - Ankara

Burada sunulan yapının hazırlanışı, herşeyden önce, kayaç mekaniği bilimdalında, yalnız Türkiye'de değil, uluslararası düzeyde var olan —termonöloji, simge, ve birimlerde birlik— sorununu, tümü ile değil, fakat belirli bir ölçüde çözümlenmek amacına yöneliktir. Burada önerilen simge ve birimler, Türkiye dışında 25 ayrı ulus tarafından onaylanmış olan simge ve birimlerdir. Ancak, yazar tarafından benimsenen "türkçe terminolojinin" bazıları üzerinde, Türkiye'deki bazı otoritelerin ayrıcalığı görüşlere sahip olmaları olasılığı vardır. Bu nedenle, yazar, bu konuda otoritelerin yapıcı eleştirilerine her zaman açık olduğunu belirtmek ister.

Kayaç mekaniği terminoloji, simge, ve birimleri üzerinde Türkiye çapında bir birliğin sağlanabilmesi için, ilgili meslek kuruluşları, üniversiteler, ve otoritelerin bu konuda işbirliği yapmaları gerekir. Bu gereğin yerine getirilmesi, Türkiye'de kayaç mekaniği bilimdalının sürekli ve olumlu gelişmesine şüphesiz büyük katkı olacaktır.

1. ULUSLARARASI SİSTEM BİRİMLERİNİN SİMGELERİ (ISI) - SYMBOLS OF UNITS OF THE INTERNATIONAL SYSTEM - SYMBOLES DES UNITES DE SYSTEME INTERNATIONAL - EINHEITSSYMBOLN DER INTERNATIONALEN SYSTEME

1.1 Temel Birimler

m	metre metre mètre Meter
kg	kilogram (kütle) kilogramme (mass) kilogramme (masse) Kilogramm (Masse)

s	saniye second seconde Sekunde
A	amper ampere ampère Ampere
K	kelvin ¹ kelvin kelvin kelvin
cd	mum (ışık şiddeti) candela (luminous intensity) candela (intensité lumineuse) Candela (Lichtstarke)

1.2 Ek Birimler

rad	radyan (düzlem açısı) ² radian (plane angle) radian (angle plan) Radiant (flacher Winkel)
sr	steradyan (katı açısı; hacim sal açısı) steradian (solid angle) stéradian (angle solide) Steradian (Raumwinkel)

1.3 Bazı Türetilmiş Birimler

m ²	metrekare square metre mètre carré Quadratmeter
----------------	--

- (1) Santigrat derece olarak belirtilen bir sıcaklık kelvin cinsinden belirtilen sıcaklığın 273,15 eksiğine eşittir.
(2) Diğer birimler: derece, 1° = „-/180 radyan = 0,0174533 radyan.

m^3	metreküp cubic metre mètre cube Kubikmeter
Hz	hertz (frekans) $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$ hertz (frequency) hertz Hertz
m/s	metre bolü saniye ³ metre per second mètre par seconde Meter pro Sekunde
rad/s	radyan bolü saniye radian per second radian par seconde Radiant pro Sekunde
$m's^2$	metre bolü saniyekare metre per second squared mètre par seconde carrée Meter durch Sekunde im Quadrat
kg/m^3	kilogram bolü metreküp kilogramme per cubic metre kilogramme par mètre cube Kilogramm pro kubikmeter
N	nevton (kuwet) ⁴ $1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2$ newton (force) newton Newton

(3) Simgelerin birleşimi de belirtilebilir: ms⁻¹, m.s⁻¹.

(4) $1 \text{ kgf} = 1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$ (MKpS sisteminde temel birim)

N/m	nevtan bolü metre (yüzeysel gerilim) newton per metre (surface tension) newton par mètre (tension superficielle) Newton pro Meter (Oberflächenspannung)
N/m ²	nevtan bolü metre kare (basınç veya gerilim) ⁵ newton per square metre (pressure or stress) newton par mètre carré (pression ou contrainte) Newton pro Quadratmeter (Druck oder Spannung)
N.s/m ²	nevtan saniye bolü metre kare (dinamik akışkanlık direnci; dinamik vizkosite) ⁶ newton second per square metre (dynamic viscosity) newton seconde par mètre carré (viscosité dynamique) Newton Sekunde pro Quadratmeter (dynamische Zähigkeit)
m ² /s	metrekare bolü saniye (kinematik akışkanlık direnci; kinematik vizkosite) metre squared per second (kinematic viscosity) mètre carré par seconde (viscosité cinématique) Quadratmeter pro Sekunde (kinematische Zähigkeit)

(5) 1 bar = 10⁵ N/m² (MTS sistemindeki birimin ondalık katı)

(6) 1 poise = 0,1 N.s/m² (CGS sisteminde türetilmiş birim)

J	jul joule joule Joule
W	vat watt watt Watt
C	kulomp coulomb coulomb Coulomb
V	volt volt volt Volt
o	ohm ohm ohm Ohm
P	farad farad farad Farad
H	henri henry henry Henry

1.4 Uluslararası Sistem (SI) Birimlerinin Ondalık Katları ve Alt-Katlan

T	tera (tera)	10^{\llcorner}
G	giga (giga)	10^9

M	mega (mega)	10^8
k	kilo (kilo)	10^5
h	hecto (hekta)	10^2
da	deçà (deka)	10
d	deci (desi)	10^{-1}
c	centi (santi)	10^{-2}
m	milli (mili)	10^{-3}
μ	micro (mikro)	10^{-6}
n	nano (nano)	10^{-9}
p	pico (piko)	10^{-12}
f	femto (femto)	10^{-15}
a	atto (atto)	10^{-18}

2. DEĞER SİMGELERİ

SYMBOLS OF QUANTITIES

SYMBOLES DE QUANTITES

SYMBOLEN DER QUANTITÄTE

Bu simgeler italik harflerle basılmıştır. Diğer simgelerini terimin fiziksel özelliğine işaret eden boyutsal simgeler takip etmektedir. Bunlar; L: uzunluk; M: kütle; F: kuvvet; T: zaman; D: boyutsuz simgeleridir.

2.1 Uzay

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \Theta, \Phi$	D	açı (düzlem açısı) angle (plane angle) angle (angle plan) Winkel (flacher Winkel)
Ω, ω	D	katı açısı; hacimsel açı solid angle angle solide Raumwinkel
l	L	uzunluk length longueur Länge

b	L	genişlik width largeur Breite
h	L	yükseklik veya derinlik height or depth hauteur ou profondeur Höhe oder Tiefe
d	L	kalınlık thickness épaisseur Dicke
r	L	yarıçap radius rayon Radius
Φ, d	L	çap diameter diamètre Durchmesser
A	L ²	alan; yüzölçümü area aire Fläche
V	L ³	hacım volume volume Volumen

2.2 Mekanik

2.3.1 Kinematik

t	T	zaman time temps Zeit
---	---	--------------------------------

V, C	LT^{-1}	hız velocity vitesse Geschwindigkeit
U, V, W	L	yerdeğişim bileşenleri components of displacement composantes d'un déplacement Verschiebungskomponenten
ω	T^{-1}	açısal hız angular velocity vitesse angulaire Winkelgeschwindigkeit
a	T^{-2}	açısal ivme angular acceleration accélération angulaire Winkelbeschleunigung
a	LT^{-2}	ivme acceleration accélération Beschleunigung
g	LT^{-2}	yerçekimi ivmesi gravitational acceleration accélération de la pesanteur Erdbeschleunigung

2.2.2 Periyod ve Periyodic Olaylar

T	T	periyodic zaman periodic time durée d'une période Schwingungsdauer
f	T^{-1}	frekans frequency fréquence Frequenz

n	T^{-1}	dönüsel frekans rotational frequency fréquence de rotation Umlauffrequenz
ω	T^{-1}	açısal frekans angular frequency pulsation Kreisfrequenz
λ	L	dalga boyu wave length longueur d'onde Wellenlänge
c	LT^{-1}	dalga hızı wave velocity vitesse de propagation Wellengeschwindigkeit

2.2.3 Statik ve Dinamik

m	M	kütle mass masse Masse
ρ	ML^{-3}	yoğunluk (kütle yoğunluğu) density (mass density) masse volumique Dichte
d	D	bağıl yoğunluk (suya bağıl yoğunluk; özgül ağırlık) relative density (with respect to water; specific gravity) densité relative relative Dichte

F	F	kuwet force force Kraft
N	F	dikey kuwet normal force force normale Normalkraft
T	F	teğet kuwet tangential force force tang-entielle Tangentialkraft
W	F	ağırlık weight poids Gewicht
γ	FL^{-3}	birim ağırlık unit weight poids spécifique Raumgewicht
γ_d	FL^{-3}	kuru birim ağırlık dry unit weight poids spécifique sec Trockenraumgewicht
γ_w	FL^{-3}	suyun birim ağırlığı unit weight of water poids spécifique de l'eau Stoffgewicht des Wassers
γ^1	FL^{-3}	batık birim ağırlık (katının sıvı içine batmış haldeki birim ağırlığı) buoyant unit weight poids spécifique déjaugé (poids spécifique d'un corps immergé) Raumgewicht unter Auftrieb

γ_s	FL^{-3}	katı kısmın birim ağırlığı unit weight of solids poids spécifique des solides Stoffgewicht der Feststoffan- teile
M	FL	moment moment moment Moment
T	FL	bükülme momenti; tork torque moment de torsion Drehmoment
I	ML^2	eylemsizlik momenti moment of inertia moment d'inertie Trägheitsmoment
I.	L^2	ikincil alan momenti second moment of area moment quadratique d'une aire plane Flächenträgheitsmoment
I_P	L^4	ikincil kutupsal alan momenti second polar moment of area moment quadratique polaire d'une aire plane polares Flächenträgheitsmo- ment
W	FL	is work travail Arbeit

W	FL	enerji energy énergie Energie
U	FL	potansiyel enerji potential energy énergie potentielle Potentialenergie
T	FL	kinetik enerji kinetic energy énergie cinétique kinetische Energie
P	FLT ⁻¹	gttc power puissance Leistung

2.2.4 Uygulamalı Mekanik

e	D	boşluk oranı void ratio indice des vides Porenziffer
n	D	g�zeneklilik porosity porosité Porosität
W	D	su miktarı water content teneur en eau Wassergehalt

Sr	D	doyumluluk derecesi degree of saturation degré de saturation Sättigungsgrad
p	FL ⁻²	basınç pressure pression Druck
u	FL ⁻²	gözenek basıncı pore pressure pression interstitielle Porenwasserdruck
er	FL ⁻²	dikey gerilim normal stress contrainte normale Normalspannung
$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$	FL ⁻²	dikdörtgen (karteziyen) koordinatlarda gerilim bileşenleri stress components in rectangular coordinates composantes de la contrainte en coordonnées cartésiennes rectangulaires Spannungskomponenten in kartesischen Koordinaten
$\sigma_r, \sigma_\theta, \sigma_z$	FL ⁻²	silindirik koordinatlarda gerilim bileşenleri stress components in cylindrical coordinates composantes de la contrainte en coordonnées cylindriques Spannungskomponenten in Zylinderkoordinaten

$\sigma_r, \sigma_\theta, \sigma_\phi$	FL^{-2}	küresel koordinatlarda gerilim bileşenleri stress components in spherical coordinates composantes de la contrainte en coordonnées sphériques Spannungskomponenten in Kugelkoordinaten
$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$	FL^{-2}	asal gerilimler principal stresses contraintes principales Hauptspannungen
σ_ω	FL^{-2}	hidrostatik gerilim hydrostatic stress contrainte hydrostatique hydrostatische Spannung
σ_h	FL^{-2}	yatay gerilim horizontal stress contrainte horizontale Horizontalspannung
σ_v	FL^{-2}	düsey gerilim vertical stress contrainte verticale Vertikalspannung
σ^1	FL^{-2}	dikey etken gerilim normal effective stress contrainte effective normale wirkliche Normalspannung
τ	FL^{-2}	makaslama gerilimi shear stress contrainte tangentielle Scherspannung

$\tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$	FL^{-2}	dikdörtgen (karteziyen) koordinatlarda makaslama gerilimi bileşenleri shear stress components in rectangular coordinates composantes de la contrainte tangentielle en coordonnées cartésiennes rectangulaires Scherspannungskomponenten in kartesischen Koordinaten
ϵ	D	birimdeformasyon strain dilatation Deformation
$\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z$	D	dikdörtgen (karteziyen) koordinatlarda birimdeformasyon bileşenleri strain components in rectangular coordinates composantes de la dilatation en coordonnées cartésiennes rectangulaires Dehnungskomponenten in kartesischen Koordinaten
$\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$	D	asal birimdeformasyonlar principal strains dilatations principales Hauptdehnungen
γ	D	makaslama birimdeformasyonu shear strain glissement unitaire Verzerrung

$\gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{zx}$	D	dikdörtgen (karteziyen) koordinatlarda makaslama birimdeformasyonu bileşenleri shear strain components in rectangular coordinates composantes du glissement en coordonnées cartésiennes rectangulaires Verzerrungskomponenten in kartesischen Koordinaten; Schergrößen
Θ	D	hacimsal birimdeformasyon volume strain dilatation cubique Volumendehnung
V	D	Poisson oranı Poisson's ratio coefficient de Poisson Poissonzahl
E	FL^{-2}	Young modülü; elastisite modülü $E = \sigma/\epsilon$ Young's modulus; modulus of elasticity module de Young; module de déformation linéaire Elastizitätsmodul
D	FL^{-2}	deformasyon modülü modulus of deformation module de déformation Verformungsmodul

G	FL^{-2}	<p>makaslama modülü; rijidite modülü</p> <p style="text-align: center;">$G = \tau/\gamma$</p> <p>shear modulus; modulus of rigidity module de déformation par glissement Schübmodul</p>
K	FL^{-2}	<p>hacımsal birimdeformasyon modülü; sıkışabilirlik modülü</p> <p style="text-align: center;">$K = -p/\Theta$</p> <p>bulk modulus; modulus of compressibility module de compressibilité volumique sous pression hydrostatique Kompressionsmodul; Modul der kubischen Ausdehnung</p>
k	L^3F^{-1}	<p>sıkışabilirlik; hacımsal sıkışabilirlik</p> <p style="text-align: center;">$k = 1/K$</p> <p>compressibility; bulk compressibility coefficient de compressibilité volumique sous pression hydrostatique Kompressibilität</p>
σ_c	FL^{-2}	<p>sıkışma dayanımı compressive strength résistance à la compression Druckfestigkeit</p>
σ_t	FL^{-1}	<p>çekilme dayanımı tensile strength résistance à la traction Zugfestigkeit</p>

τ_t	FL^{-2}	maksimum makaslama dayanımı peak shear strength résistance au cisaillement maximale (au pic) maximale Scherfestigkeit (Bruch)
τ_r	FL^{-2}	kalıcı makaslama dayanımı residual shear strength résistance au cisaillement résiduelle Restscherfestigkeit (Gleiten)
c	FL^{-2}	kohezyon cohesion cohésion Kohäsion
Φ	D	sürtünme açısı angle of friction angle de frottement Reibungswinkel
μ	D	sürtünme katsayısı coefficient of friction coefficient de frottement Reibungsbeiwert
h	L	hidrolik yükseklik hydraulic head charge hydraulique Höhe der Drucklinie
i	D	hidrolik eğim hydraulic gradient gradient hydraulique hydraulisches Druckgefälle

j	FL⁻³	<p>birim hacımdaki süzülme kuvveti veya birim uzunluktaki süzülme basma</p> <p>seepage force per unit volume or seepage pressure per unit length</p> <p>force de fütation par unité de volume</p> <p>Sickerwasserdruck</p>
k	LT⁻¹	<p>geçirgenlik katsayısı; perméabilité katsayısı</p> <p>coefficient of permeability</p> <p>coefficient de perméabilité</p> <p>Durchlässigkeitkoeffizient</p>
η	FTL⁻²	<p>akışkanlık direnci; vizkosite (cismin akmaya karşı olan direnci)</p> $\tau_{xz} = \eta \frac{dV_x}{dz}$ <p>viscosity</p> <p>viscosité</p> <p>Viskosität</p>
η_{pi}	FLT⁻²	<p>plastisite (Bingham cisminin vizkositesi)</p> <p>plasticity (viscosity of Bingham body)</p> <p>plasticité</p> <p>Plastizität (Zähigkeit des Bingham Körpers)</p>
ν	L²T⁻¹	<p>kinematik vizkosite</p> $\nu = \eta/\rho$ <p>kinematic viscosity</p> <p>viscosité cinématique</p> <p>kinematische Viskosität</p>

Tret	T	gecikme zamanı retardation time temps de retardation Retardationszeit
Trel	T	gevşeme zamanı relaxation time temps de relaxation Relaxationszeit
σ_s	FL ⁻¹	yüzeysel (çekilme) gerilim surface tension tension superficielle Oberflächenspannung
g	L ³ T ⁻³	akma hızı; debi rate of flow; rate of discharge débit Durchflussmenge ; Ausflussmenge
Fs	D	güvenlik faktörü safety factor facteur de sécurité Sicherheitszahl ; Sicherheitsfaktor

2.3 Isı

T	Deg	sıcaklık temperature température Temperatur
a	Deg ⁻¹	doğrusal genleşme katsayısı coefficient of linear expansion coefficient de dilatation linéaire linearer Ausdehnungskoeffizient

β	Deg ⁻¹	hacimsal genleşme katsayısı coefficient of volume expansion coefficient de dilatation volumique kubischer Ausdehnungskoeffizient
---------	-------------------	---

Yararlanılan Kaynaklar

- Basic quantities and units of the SI and quantities and units of space and time, 1965. —ISO/R, 31/Part I; 2nd edition.
- Der Felsbau, erster Band, by Müller, L., 1963. —Ferdinand Bnke Verlag; pp. XX - XXIV.
- Encyclopedia of hydraulics, soil and foundation engineering, by Vollmer, E., 1967. - Elsevier Buplishng Company, Amsterdam; pp. 365-373.
- Handbuch der Physik, Band VI, by Flügge, 1868. - Springer Verlag, Berlin; p. 549.
- International System (SI) units, 1964; British Standard 3763. - British Standards Institution, London.
- Lexikon für wasserwesen, Erd-und Grundbau; Deutsch-Engllsh, by Vollmer, E., 1967. - Gustav Fischer Verlag; pp. 10-27.
- List of Symbols, International Society for Rock Mechanics (ISRM), Commission on "Terminology, Symbols and Graphic Representation", March 1970; pp. 1-12.
- Madencilik Terimleri Sözlüğü, Türkçe-İngilizce, İngilizce-Türkçe, yazan. Enver Ediger, 1970. - T.K.İ. Yayını, No. 2.
- Mathematical signs and symbols for use In the physical sciences and technology, 1961. - ISO/R, 31/Part XI.
- Proceeding of the 5th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 1962, Vol. m. - Dunod, Paris; pp. 69, 70.
- Proceeding of the First Congress of the International Society of Rock Mechanics, 1966, Vol. I, II, m. - Laboratorio Nacional de Engenharia Civil, Lisbon.
- Quantities and Units of Heat, 1960. - ISO/R, 31/Part IV.
- Quantities and Units of Mechanics, 1960. - ISO/R, 31/Part in.
- Quantities and Units of Periodic and Related Phenomena, 1958. - ISO/R, 31/Part It.
- Rheologie, in elementarer Darstellung, by Reiner, M., 1968. - Carl Hanser Verlag, München; pp. 342-345.
- Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock, by Obert, L. and Duvall, W. I., 1967. - John Wiley and Sons, Inc., New York; pp. XV-XIX.

- Rock Mechanics Principles**, by Coates, D. F., 1965. - Queen's Printer, Ottawa; pp. A-1 to A-6.
- Rules for the units of international system of units and selection of the decimal multiples and sub-multiples of the SI units**, 1969. - ISO/R, 1000.
- Standard definition of terms and symbols relating to soil and rock mechanics**, 1968. - ASTM Standard D653-64, Part II. Philadelphia; pp. 288-306.
- Technical Terms, Symbols and Definitions**, 1967. - International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering, Zurich.
- Yerbilim Terimleri Sözlüğü**, yazar: H.N. Pamir ve ö. öztunah, 1971. - Türk Dil Kurumu Yayınları, No. 320.

