

# Terzaghi

## ve "Hayat Hakkında" birkaç sözü

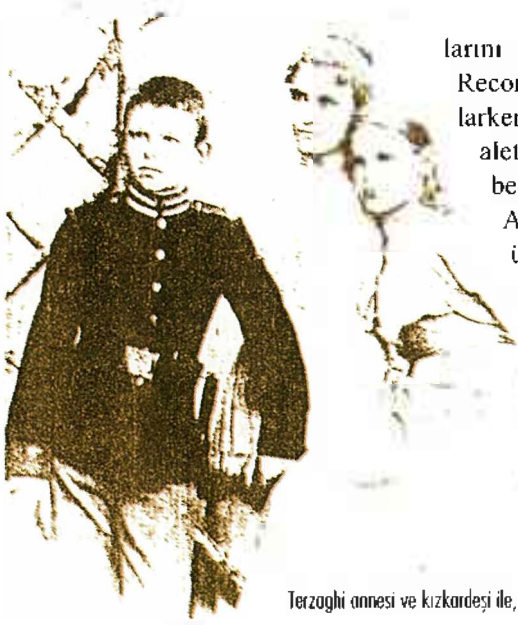
*Deneylerimin sonuçları, 1922'de Engineering News-Record'da yayınlandı. Ama ben deneylerimde kullandığım aygıtın niteliği hakkında herhangi birşey söylememeye dikkat ettim. On iki yıl sonra, New Hampshire'de Connecticut Nehri üzerindeki 24 kilometrelik çağlayanın tasarımı sırasında özel olarak imal edilmiş, 60.000 dolar tutarındaki bir aygıtla deneylerimi tekrarladım. Sonuçlar, puro kutularıyla yaptığım orjinal deneyden elde ettiğim değerlere tam olarak uyuyordu. Bu durum, basit aletlerle iş görmek zorunda olanları cesaretlendirecek niteliktedir.*

1916 yılında güzel bir Eylül sabahı İstanbul'da karaya çıktım. Dünyanın en güzel limanlarından birini çevreleyen bu kenti parıldayan güzelliğiyle görür görmez büyülendim ve daha önce de birçok ulustan birçok insanın başına geldiği gibi bu büyüü hala yenemedim." 1925 yılında "Lecture delivered at the Twentieth Century in Boston"da yayımlanan "Orta Doğu Anıları" adlı konferans metninde, İstanbul'u böyle anımsıyordu Terzaghi. Kuşkusuz 1600 yıllık bu kent, yazarından şairine, ressamından bilim adamına pek çok ünlüyü kendine bağlamıştı. Bu topraklara ve sulara yolu düşen sayısız gezgin için de durum böyleydi, tıpkı bu gün ziyaret eden binlerce turist gibi. Kim bilir belki de; Cevat Şakir Kabaağaç için Halikarnassos (Bodrum), Fikret Mualla için Paris, Albert Camus için Cezayir neyse, Terzaghi için de İstanbul oydu. Yani üretkenliğini tetikleyen ve körükleyen bir unsur. Bunu bilmiyoruz. Bilinenen bir şey varsa o da Terzaghi'nin, yaratıcısı olduğu Modern Zemin Mekaniği'nin temellerini burada, yani İstanbul'da atmış olduğu. Onu İstanbul'a sürükleyen nedense kuşkusuz çok başkaydı. Graz Üniversitesi'nden hocası, ünlü



hidrojeolog Prof Dr. Philipp Forchheimer 1910'lu yıllarda Osmanlı Hükümeti'nin davetlisi olarak İstanbul'da bulunuyordu. Ağırbaşlı nedense, Osmanlı'nın çağı yakalama girişimlerinden biri olan, Mühendishane-i Berri-i Hümayun'un (Mühendis Mektebi Alisi) "ıslahı"ydı. Prof. Dr. Forchheimer'in bu işte Terzaghi'yle birlikte çalışma düşüncesi kısa bir süre sonra öneriye dönüştü ve bu öneri Terzaghi tarafından da kabul gördü. Böylece Karl Anton von Terzaghi, bugünkü adıyla İstan-

bul Teknik Üniversitesi'nde üç yıl boyunca temel inşaatı ve demiryolu inşaatı konularında dersler verdi ve çeşitli uygulamalar yaptı. Verdiği dersler inşaat mühendisliği alanında olmasına karşın, Terzaghi aslında bir makina mühendisiydi. 1904'te Avusturya'daki Graz Teknik Üniversitesi'nden mezun olmuş, doktorasını tamamlamış, I. Dünya Savaşı sırasında Avusturya Hava Kuvvetleri'nde görev yaptıktan sonra, 1916 yılına kadar Hırvatistan ve St. Petersburg'da çeşitli inşaat mühendisliği uygulamalarında çalışmıştı. Bu tarihten sonra ülkemize gelen Terzaghi, Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da ve 1919-1925 yılları arasında, daha sonra kurulacak Boğaziçi Üniversitesi'nin çekirdeğini oluşturan Robert Koleji'de, yine inşaat alanında dersler verdi. Terzaghi'nin o yıllara rastlayan modern zemin mekaniğini oluşturma çabalarıysa, çeşitli olanaksızlıklar nedeniyle küçük deney düzeneklerinde uygulamaya dönüştü. Terzaghi o günleri, İstanbul Teknik Üniversitesi yıllarında tanıdığı Hamdi Peynircioğlu'na (Prof Dr.), 25 Nisan 1946 tarihinde yazdığı mektubunda şöyle dile getiriyordu:



Terzaghi annesi ve kızkardeşi ile, 1897

larını 1922'de Engineering News-Record adlı bilimsel dergide yayımlarken tabii ki kullandığı deney aletlerinden söz etmemiştir. Ama benzer deneyleri on iki yıl sonra Amerika'da, bu kez özel olarak üretilen aletlerle yinleme şansı bulduğunda, elde ettiği sonuçlar şaşırtıcıydı. 60000 dolar tutarındaki bu aletlerle ulaştığı sonuçların, yıllar önce ulaştıklarından hiçbir farkı yoktu çünkü. Bu sonuç için "araştırmaya hevesli olanları cesaretlendirecek niteliktedir" değerlendirilmesini yapıyordu.

Nihayet 1925 yılında, yıllar boyu geceli gündüzlü yürüttüğü çalışmalarını "Erdbaumechanic auf bodenphysikalischer Grundlage" adlı kitabında bir araya getirdi. Kendisinden önceki, temeller, toprak basıncı ve yamaç duraylılığı konularında yapılmış araştırma sonuçlarını ve oluşturulmuş kavramları, deneyleriyle desteklediği kendi zemin mekaniği kuramı altında, yeniden düzenlediği bu kitabı, daha sonraları onun, "Modern Zemin Mekaniğinin Babası" sıfatıyla anılmasını sağlayacaktı. Aynı yıl aldığı davetle dünyanın en önemli teknoloji enstitülerinden biri olan ABD'deki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ne (MIT) gitti. Burada bir yandan pek çok inşaat projesinin danışmanlığını yaparken bir yandan da temellerini attığı modern zemin mekaniğinin bilim çevrelerince kabul görmesi için büyük çaba harcadı. 1929 yılında Avrupa'ya döndü ve o yıllarda Viyana Teknik Üniversitesi'nde yeni kurulmuş olan zemin me-

kaniği kürsüsünün başına getirildi. Yaklaşık on yıl burada çalıştıktan sonra, 1938 yılında yeniden gittiği Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1963'deki ölümüne değin MIT'de ve Harvard Üniversitesi'nde modern zemin mekaniğiyle ilgili çalışmalarını sürdürdü ve dersler verdi.

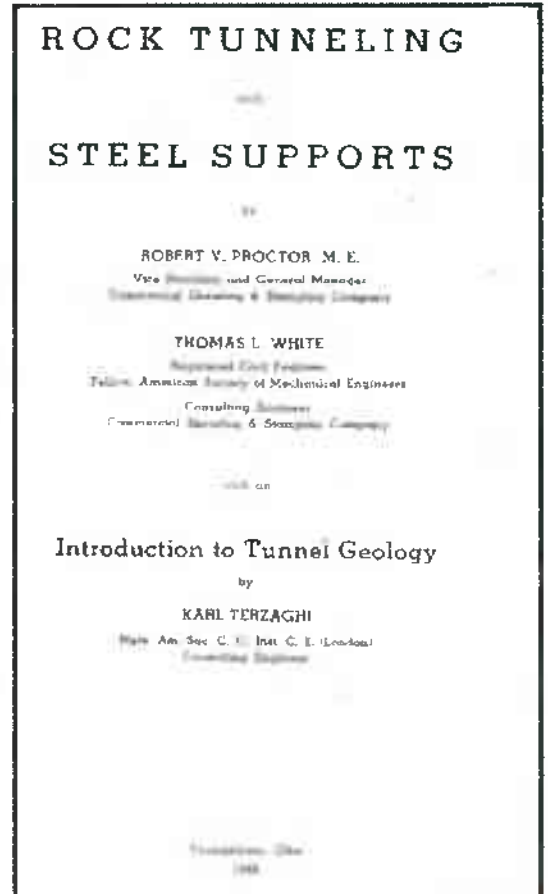
Terzaghi'nin yerbilimleri özelinde genel olarak çağdaş bilime ve mühendisliğe, gerek yeni bir bilim dalı, gerekse Arthur Casagrande gibi önemli bilim adamları kazandırarak sağladığı katkılar ve bunların önemi, pek çok yerde pek çoklarıncaya dile getirilmiş olmalı. Ama onun çalışmalarının bilim dünyasındaki yerini ve önemini belkide en iyi biçimde anlatanlardan biri de sanıyorum Dr. Scipio olmuştur. Robert Koleji'nin ilk dekanı olan Dr. Scipio, Türkiye'deki Otuz Yılım (My Thirty Years in Turkey) adlı kitabında, Terzaghi'nin gece yarlarına kadar sürdürdüğü çalışmalarını şöyle değerlendirir: "Karl Terzaghi'nin ze-

"Sayın Doktor

9 Mart tarihli mektubunuzu ve yayınlarımızın yeni baskılarını almaktan büyük bir memnuniyet duydum. İkinci memleketim olarak gördüğüm İstanbul'da bir çok mutlu yıl geçirdim. Büyük Beyoğlu caddesi üzerindeki binada, çok mutevazı başlangıcı izleyen birkaç on yıl içinde zemin mekaniği, uluslararası kabul gören bir mühendislik bilim dalı haline geldi. Mektubunuzdan, Türkiye'de zemin mekaniğinin gelişimine aktif olarak katıldığımızı öğrenmekten büyük sevinç duydum.

Aynı bir zarfta size ve öğrencilerinize ilginç gelebilecek bir fotoğraf gönderiyorum. Bu fotoğraf, 1917'de ilk kez yer basıncını test ettiğim aygıtı gösteriyor. Aygıt; boş puro kutuları, Fizik Bölümü'nden ödünç aldığım basit bir ekstensometre (gerilim ölçer) ve deneyimi tamamladıktan sonra mühendislik okulunun yemekhanesine iade etmek zorunda olduğum bir mutfak terazisinden oluşuyordu..."

Bu deneyler bugün başlıbaşına bir bilim dalı olan modern zemin mekaniğinin konsolidasyon gibi temel kuramlarının, kendisi ve yakın çevresi için uygulamadaki sağlam dayanakları oldu. Çünkü yaptığı deneylerin güvenilirliğinden kuşku duyulur endişesiyle, deney sonuç-



min mekaniği ve temel mühendisliği alanında mühendislik bilimine kazandırdıkları, örneğin Euler'in matematiğe, Newton'un fiziğe kazandırdıklarıyla eşdeğer niteliktedir. Zemin mekaniğinin ve temel mühendisliğinin esas prensibi sayılan zemindeki toplam basıncın, efektif basınç ve su basıncının toplamından ibaret olduğunu ifade eden efektif gerilme prensibi Terzaghi'nin buluşudur. Ve bu keşif inşaat mühendisliğinde, fizikte genel çekim kanununun yaptığına benzer bir işlevi yerine getirmektedir."

Terzaghi'nin bir bilim adamı olarak, bilim ve mühendislik tarihinde önemli bir nirengi noktası oluşturduğu, kuşkusuz herkesce bilinen ve kabul gören bir gerçektir bugün. Kimi zaman tersi olsa da onun bilimsel bilgi birikimini ve yaratma gücünü destekleyen ve etkileyen felsefe merakı ve değerlendirmeleriye, sanıyoruz yakın çevresi ve bazı öğrencileri dışında pek az kişi tarafından biliniyordu. Ölümünden sonra *Geotechnique* adlı uluslararası periyodikte yayımlanan "Hayat Hakkında, İstanbul 1923" adlı makalesi, eşi Ruth Terzaghi tarafından, onun günlükleri ve el yazmaları arasında bulunmuştu. Ruth Terzaghi, söz konusu makaleye bir giriş olarak yayımlanan kısa yazısında, eşinin bu makalesiyle ilgili olarak şunları söylüyordu: "...Öğrencilerine ve genç arkadaşlarına sık sık yaptığı önerilerini çok iyi yansıtan yazısını bu anma cildinde yayınlamak, genç kuşak mühendislere yararlı olması bakımından uygun olacaktır." Yazıldığı tarih göz önüne alındığında, döneminin ilerisinde olduğunu gösteren değerlendirmeler ve belirlemelerin bulunduğu makaleden alınan aşağıdaki bölümler, sanıyoruz onu merak edenlere daha iyi tanıttacaktır:

"Öğreniminizi tamamladıktan sonra er veya geç ne yapacağınızı düşünmeye başlayacak ve karar vereceksiniz. Bu kararın hayatınıza daimi bir etkisi olacağından insan çabasının izafi değerleri üzerine birkaç söz uygun olabilir."

"Amaç" sözcüğü bizim ulaşmak için çaba gösterdiğimiz dağ doruğunu gösterir, bazı insanlar bol beslenme fırsatına sahip, yamaçları çekici çayırırlarla kaplı dağı seçerler. Diğer bir kategorinin elemanları doruğun güzelliği ve çarpıcı görüntüsünün çekiciliğine kapılırlar. Doruğu seçer ve diğerlerini unutturlar. Bunların amaçları için yaşadıkları söylenir. Son olarak üçüncü grubun üyeleriyle içinde öylesine severler ki özel bir dağa ulaşmakta ısrar etmez, belirli bir hedef olmaksızın yolculuğa girişirler. Kafalarında

belirli bir amaç taşımaksızın hayatı sade ve basit olarak benimsemişlerdir.

Apaçık olan husus bu üç tipten hiçbirinin sadece erkek ve dişi olmayacağı gibi, kimyasal olarak saf bir şekilde bulunamayacağıdır. Tabiat herşeyden çok % 100'den nefret eder görünmektedir. Numunenin karakteri, sadece hakim olan elemanlar tarafından tayin edilir. Bununla beraber bir analiz amacıyla normal bileşik bir kişiliği, bilimsel soyutlama işlemine tabi tutar ve bu kişiliklerin her birini ayrı ayrı ele alabiliriz.

"Her insanın beyninde aklın, hiç olmazsa uyuya kaldığı bir köşe vardır. Tahsil bu köşeyi saran boş inançları yok eder, fakat aynı zamanda akılla birlikte saçmalıkların da işe yaramaz bilgiyle yer değiştirerek yok olması söz konusudur. Böylelikle orjinalitenin son belirtisi kaybolur ve böylece kendi küçük dünyası olan okumamış aylak zihniyeti kendi günlük gazetesine, pazar elbisesine ve ford marka arabası gibi fabrika üretimine benzeyen bir kağıt boruya veya vida kesme makinasına dönüşür. Fiziksel yoksulluktan zihinsel yoksulluğa sahip bir kişiye dönüşmüştür ve hangisinin tercih edilmesi gerektiği belirsizdir."

"Fakat bilim nedenleri ele almaz ve belirli bir amaca ulaşmaya çalışmaz. Bilim, basit ve sade bağıntıları ele alır. Bilim bir steno sistemidir, en az miktarda harfle en çok miktarda deneyimin doğru olarak açıklanması için icat edilmiştir ve evrenin gizlerini çözmek amacıyla değildir. Doğanın gizlerinin örtüsünü kaldıran ve nihai nedene benzeyen bir şeyler bulmak için gayret eden şiiresel bilim imajı, sıradan insanın aklına gazeteciler tarafından sokulmuştur. Bu, felsefeye diğer herhangi bir bilime uygulandığı gibi uygulanır. Mantıksal düşüncenin araçlarıyla hayatın anlamını kavramaya teşebb-





büs etmek, konserve açacağıyla Yale kilidi açmaya teşebbüs etmek kadar boşunadır. Araç bu amaca uymaz. Hayatı anlamaya ilişkin yegane yol onu yaşamaktır."

"Tarihin ilerleyişini yalnızca seyreden seyirciler, nispeten güvenli durumdadır. Giriş ücretini öderler ve seyrederek. Kazanacakları çok şey yoktur, fakat aynı zamanda kaybedecekleri bir şey de yoktur. Herkesin oturup seyretmek için şansı eşittir. Buna karşın tarihin yapıldığı arenada telef olan, sürülen ve unutulandan başka on kişi direnmek durumundadır. Oyunda, uygun olmayan şartların mağdurlarıyla karşılaşılır.

Eylemde veya zihinsel macera alanında kazanmaya cesaret etmek ve başarmak toprakta altın araştırmak kadar kumardır. Yeni politik sistemler için, sanat alanında yeni ifade biçimleri için, bilim alanında yeni hamle yöntemleri için temel düşünceler, gelişme için belirli imkanları mevcut olan belirsiz bir başlangıçtan ibarettir. Bu gelişmelerin ne ölçüde başarılı olabileceği hakkında belirsiz bir tahminden fazlası yapılamaz. Emin olabileceğiniz yegane şey amansızca mücadele etmek zorunda olduğunuzdur, çünkü dünyada hakim olan atalet kanunudur ve başlıca seçenekler kaybetmektir. Siz servet yapan bir altın arayıcısını öğrenirsiniz, fakat aynı değerde ve kapasitede başarısızlığa uğrayıp kaybolup giden binlercesini değil. Aynı kamuoyu kazanamı alkışlarken, tekerleklerin altında kalanı, gözyaşı bile dökmeden parçalanmaya terkeder."

"Bizim çağımız fasılasız üretim ve doymakbilmemez maddiyat çağıdır. Her duvarda ve her basılı sayfadaki yakıcı slogan: Satın almak için kazan! Büyük organizasyonlar daha fazla çşya satın almanın dışında başka bir amaca hizmet etmezler. Sonuç olarak zavallı halk mal mülkle o kadar çevrilmiştir ki bütün

yaratıcı kapasiteleri gelişmemiş düzeyde kalır. Gazeteler ve ford arabalar, radyolar ve filmler insanların çoğunluğunun öylesine vaktini alır ki, uygun ve iyi kişilikler geliştirmek için gerekli olan yavaş organik gelişmeye şans kalmaz. Hayat soluksuz bir yarış haline gelir. Kurbanlar, aptalca bir uğraş ve yaratıcı olmayan aynı derecede aptalca bir dağılıma arasında çabalar dururlar. Halkın zihniyetine sistematik olarak zarar veren müthiş buluşlardan her biri bir zamanlar, onu bulanın zihinsel hayatında yüce bir teşebbüs olarak yer almıştı. Fakat tam bu anda laboratuvarı terk edip faydalı bir şey olmaktan, hastalıklı olmaya dönüşmüştür. Biz buluş yapmak için yeteri kadar zekiyiz fakat başardıklarımızın kurbanı olacak kadar da dar görüşlüyüz."

"Standart, düzensiz hayat yaşayan sanatçıyı suçlar ve hiç kimseye hiçbir telkinde bulunmayan, hayal gücü ve çekiciliği olmayan, kimyasal açıdan asit reaksiyonu veren ve sadece kendini düşünen insana değer verir. Standart, geleneklerle teşkil edilmiş kuralların sınırlamalarına karşı aşk çarpıntısı duyan genç kıızı suçlar ve sadece maddi kaygılarla yapılan evliliklere hoşgörülle bakar."

"Uluslar birbirine silah çeker ve tarihin en vahşi savaşlarından birine tutuşurlar. Ve niçin? Kimse bilmez. Biri ticaret dengesini hayati önemde bulmadıkça, bunda insanlığın hiçbir hayati meselesi sözkonusu değildir. Savaşı takiben büyük bir imparatorluğun proletaryası dünyanın mevcut ekonomik sistemini enkaz haline getirmek ve onu sosyal ilerlemenin hayati faktörlerinin çoğunu baskı altında tutan bir diğeri ile değiştirmek için teşebbüste bulundu: Basın özgürlüğü. Dev boyutta bir yasaklama sistemi. Şimdiye kadar bu cinsten her teşebbüs İsa ile

başlamış ve engizisyona yol açmıştır."

"Bizim zihinsel görüntülerimiz statik, oysa hayat dinamiktir. Akıl mantıksal tarzda işlem yapar, oysa hayat çelişkidir. Hesaplamalar sadece nedenselliğe dayanır, oysa hayat nedensellik artı başka şeylerdir. Akıl size gelişmek için biriktirmek zorunda olduğunuzu söyler, hayatın kanununa göreyse sürekli harcamadan kazanamazsınız. Akıl kişiyi sonuçlara ulaştırmak için üretmeye sevk ederken, hayat sizin sonuçlarınızı çşyaya dönüştürür ve sadece çabayı onaylar. Akıl sizi başkalarına rağmen başarmaya sevk edecektir. Doğa sizin bu teşebbüslerinizi başarısızlıkla cezalandıracaktır."

Son olarak, Terzaghi'nin 1923'ün yılbaşı akşamı İstanbul'da günlüğüne düştüğü not, başartının arefesinde bir bilim adamının, deyiş yerindeyse 'haleti ruhiye'sini yansıtır bir bakıma.

"Kırkıncı doğum yılım sona eriyor. Bu yıl benim başlangıçtan bugüne ışığı ve gölgeyi ayırt edebildiğim ilk yıldır. ...İyi belirlenmiş bir hedefe doğru yavaş fakat kararlı adımlarla ilerleyen bir yıl (Olanları düşündüğümde belirlenmiş bir yıl değil fakat belirli hazırlıkların yapılmış olduğu bir yıl ). Sorular yok, var olan yalnızca yanıtlar. "Mutluluk" bu sözcüğün anlamını bu yıl öğrendim! Sürekli üretme (yaratıcı faaliyet). Karışık malzemenin artılması ve içtenlikle çaba gösteren genç insana (sempatik bir ) rehber desteği..."

**Murat Dirican**

Jeoloji Mühendisi TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi