

Avanprojelerde Zemin Mukaveti İçin Esaslar

Mehmet TOPKAYA¹⁾

Asrımızın çoğalan ihtiyaçları karşısında mühendislerle jeologlar el ele çalışmak mecburiyetindedirler. Araziyi tabiiyeci (naturaliste) gözü ile gören bir jeologla, riyazî formüllere dayanarak çalışan mühendisler arasında münasebet kurmak çok güç olmuştur. Bundan dolayı jeologlar her gün biraz daha kendi görüşünü mühendis dili ile anlatmak mecburiyetinde kalmıştır. Bu bakımdan jeolog da taşlarını yalnız jeolojik bakımdan tasnif etmekle kalmayıp mukavemet bakımından mühendisin işine yarıyabilecek bir şekilde ifade etmek yoluna gitmiştir. Böylece mühendisler tarafından da zemin mukavemetlerini bildiren bir çok tasnif yollarına gidilmiş ve malûmunuz olduğu cihetle Terzaghi'nin ve daha eskidenberi bilinen zemin mukavemeti esasları meydana gelmiştir. Fakat bunlar dahi her gün biraz daha riyazileşmekle beraber, kurulan bütün bu formüllerle, zemini ifade etmek mümkün olmamaktadır.

Gerek Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde ve gerekse askerlik vazifem esnasında, inşaat bakımından jeolojik etüdünü yaptığım zemin işlerinde, mühendislere kendi dillerile cevap verebilmek için 20 ye yakın pratik jeoloji ve temel inşaatına ait kitapları gözden geçirdikten sonra bunları münasip bir şekilde derliyerek şahsen kullanmak üzere pratik bir tablo yapmak mecburiyetinde kalmıştım. Bu tablo ilişik olarak verilmiştir.

Tablonun ismi "Avan Projelerde Zemin Mukavemeti için Esaslar" dır. İsminden de anlaşılacağı üzere avanprojeleri ilgilendirmekte ve hiç bir suretle nihaî rakamları ihtiva etmemektedir.

Bu tablonun gayesi, avanproje mahiyetindeki zemin işlerinde, vakit kazandırmak ve süratle bir karara varmayı temin etmektir. Bu suretle hâkim olan dört nokta mevcuttur:

I — ZEMİNİN TASNİFİ: bu kısımda soldan sağa 6 sütundan her biri muhtelif bakımlardan zeminin nasıl tasnif edildiklerini göstermektedir.

1) Dr. jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara.

1. — Zeminin inşaat bakımından cinsi: Akıcı gevşek zeminler, kolaylıkla yağın haline konulabilen zeminler, tamamıyla katı zeminler diye üçe ayrılmıştır.

2. — İkinci sütunda zeminin hangi aletle işlenebildiği gözönüne alınarak yalnız kürekle, kürek ve kazma ile, kalem-makkap-küskü v.s. ile, kompresör ve benzeri aletlerle, kompresör ve dinamitle, kompresör ve daimî dinamitle işlenebilen zeminler diye bütün taşlar bu bakımdan 6 ya ayrılmıştır.

3. — Zeminin sertlik derecesi: soldan üçüncü sütunda görülen bu tasnife göre, çok yumuşak toprak, yumuşak toprak, orta sert toprak, sert toprak, yumuşak taşlar, orta sert taşlar, sert taşlar diye diğer bir tasnif yapılmıştır.

4. — Zemini teşkil eden taş ve toprağın adı: muhtelif tasniflere mevzu teşkil eden taşlarla toprakların isimlerini bu sütunda bulmak mümkündür. Soldan dördüncü sütunu teşkil eden bu tasnifte jeolojik tasnif esas tutulmuştur. En az mukavim olan çamur- dan başlayarak sedimenter ve metamorfik taşlardan geçmek üzere granit ve bazalt gibi indifaî taşlara kadar giden bir sıra tertip edilmiştir.

Bu kısımda 32 kadar taş ismi mevcuttur. Esas, bu taşlar ve bunların tasnifidir. Diğer tasnifler yardımcı olmak ve bu işi kolaylaştırmak için ilâve edilmiştir.

5. — Zeminin tabiati: bu sütunda topraklar ve taşlar diye yalnız iki kısım mevcuttur. Mevcut isimlerden 10-11 tanesi toprak kısmına girmekte ve geriye kalan 20-21 adet de taşları teşkil etmektedir.

6. — Bir metre küp kazılması için lâzım gelen iş saati: zeminin tasnifine ait olan bu altıncı sütunda, zeminin hafriyatına ait rakamlar verilmektedir. Bu suretle listede mevcut 32 taş nevinden herbirinin incelenmesi için en münasip aletler kullanıldığı takdirde bir metre küp kazabilmek için sırasıyla: 0,9; 1,2; 1,5; 2,3-3,3; 5; 4,5-10 iş saati lâzım geleceği tabloda işaretlenmiş bulunmaktadır.

II— TECRÜBELERE GÖRE ZEMİNİN AZAMİ TAŞIMA KABİLİYETİ: laboratuvar tecrübeleri neticeleri olan bu rakamlar santimetre kareye kilogram olarak hesap edilmiştir. Tabloda iki rakam verilmiştir. Zira tabiatta bir cins ve mütecanis madde bulunamadığından ancak elde edilen rakamları iki rakam arasına sıkıştırmak mümkündür. Meselâ nebatî to-

prak asgarî 0,8 kg/sm² ve azamî 1,5 kg/sm² olarak netice verdiği tabloda görülmektedir. Sert kalker için netice asgari 600 kg/sm² ve azamî 800 kg/sm² dir. Bozulmamış granit için ise 700-1500 kg/sm² arasında değişmektedir. (Tabloyu tetkik ediniz.) Laboratuvar tecrübeleriyle elde edilen bu rakamlar tabloda büyük "T" harfi ile gösterilmiştir.

III — ZEMİNİN EMNİYETLİ TAŞIMA KABİLİYETİ: muhtelif ehemmiyeti haiz inşaat için lâzım gelen emniyet payını düşüktükten sonra elde edilecek rakamlar bu kısımda görülmektedir. Şüphesiz ki zeminin emniyetli taşıma kabiliyeti, lâboratuvar tecrübeleri neticesinden küçük olacaktır. Böylece tabloda görülen emniyetli taşıma kabiliyeti küçük "t" harfi ile gösterilmiştir. Küçük t ile büyük T arasındaki münasebetler ise tabloda da işaret edildiği veçhile 2/3, 1/2, 1/3, 1/8, 1/10 gibi nisbetlerle birbirine bağlı bulunmaktadır.

1 — Adî inşaat: Tek katlı ev, cephanelik, depo, mağaza, tamirhane, atelye vesaire gibi yapılarda $t = T/1,5$ alınabilir.

2. — Mühim inşaat: Çok katlı büyük binalar, makina ve top mevzileri, daimî ihtizaza tabi inşaat nevilerinde $t = T/2$ almak çok kere kâfidir.

3. — Çok mühim inşaat: Dehlizkâri sığınak, rıhtım, mayın depoları, demir yolu istasyonu, tünel, köprü vesaire gibi hususları ihtiva eder. Bu kısımda $t = T/3$ olarak alınması lâzımdır.

4 — Mutlak presizyon aranan inşaat: Rasathane, abide, cami, minare, kilise, saat kulesi vesaire gibi sanat eseri sayılabilecek inşaat bu sınıfa girer. Bu kısımda $t = T/8$ alınabilir; fakat vaziyet müsait olduğu takdirde $t = T/10$ alınması tavsiye olunabilir.

Bu hususlar gözönünde bulundurulmak şartı ile liste tetkik edilirse her nevi taş veya zemin cinsi için, lâboratuvarda tecrübeler neticesi elde edilen rakamlardan muayyen bir nisbet dahilinde küçülmüş, 10 tane rakam elde edildiği görülür. Bu rakamlar asgarî ve azamî olmak üzere ikişer ikişer konmuşlardır.

Bu suretle tabloda çift rakam elde edilmesi bir presizyon noksanlığı değildir. Bilâkis bu husus tabiatta mevcut muğlaklığın en basit bir ifadesidir. Böylece iki ve hattâ daha çok rakam elde edilebileceğinden bu iki rakam arasında kalmak şartıyla için mahiyeti ve arazinin vaziyetindeki hususiyetler göz önüne alınarak isabetli bir intihap yapılabilmesi imkan-

larını da bahşetmektedir.

Meselâ, evvelce bahsedilen nebati toprak gözönüne alınırsa:

Lâboratuvar denemelerinde asgarî $0,8 \text{ kg/sm}^2$, azamî $1,5 \text{ kg/sm}^2$ taşıdığı;

Halbuki emniyetli taşıma kabiliyeti olarak:

Adî inşaatta $0,53-1 \text{ kg/sm}^2$ arasında bir kıymet aldığı;

Mühim inşaatta: $0,4-0,75 \text{ kg/sm}^2$ bir ağırlık yüklenebileceği;

Yine ilişik tablodan da görüleceği veçhile:

Çok mühim inşaatta: $0,26-0,50 \text{ kg/sm}^2$ arasında bir yük yüklenebilir.

Mutlak presizyon isteyen inşaatta: azamî taşıma kabiliyetinin $1/8$ veya $1/10$ u alındığına göre 4 rakam elde edilecektir. Bunlar da:

$t = T/8$ olduğuna göre $0,1 \text{ kg/sm}^2$, veya $0,18 \text{ kg/sm}^2$ dir.

$t = T/10$ olduğuna göre $0,08 \text{ kg/sm}^2$ veya $0,15 \text{ kg/sm}^2$ olmalıdır.

Bu rakamlar, yapılacak inşaat ve arazinin durumu gözönüne alınarak geniş çapta düşünmek ve seçmek imkânını da bırakmaktadır. Esasen bu gibi işlerde tecrübenin de büyük rolü vardır. Tecrübeli olan bir kimse bu rakamlar içerisinde asgarî veya azamî olanı veya- hutta mutavassit bir rakamı seçmekte hiç tereddüt etmeyecektir. Hiç şüphesiz ki, eğer, vaziyet müsait ise daima asgarilerle iktifa etmek oldukça garantili bir iştir.

Şu hale göre ilişik tablo hakikaten avan projelerde zemin mukavemeti için esasları tesbit etmekte ve bu tabloyu kullananın da düşünerek ve müşahede ederek zekâsile faal bir rol oynamasını mümkün kılmaktadır.

Meselâ, yine tablo tetkik edildiğinde görülür ki tebeşir taşı için: 30; 80; 20; 53; 15-40; 10-26.6; 3.75-10; 3-8 rakamları bir satır üzerinde sıralanırlar. Bunlar arasında her sütunda muhtelif hallere tekabül edenleri tefrik edip vaziyetin arzettiği hususiyetlere göre hareket etmek icap eder.

Bu kısımda elde edilen neticelerin tabloya uygun olarak alınması için inşaat zemininin en az 3-4 metre kalınlıkta olması ve tabakalı ise bu tabakaların ufki bulunması, oldukça kuru, az çatlaklı olması şarttır. Aksi takdirde tablodaki kıymetler bir miktar azaltılmalıdır.

IV — DiĞER FAYDALI BİLGİLER: Tabloda, yukarda söylenen, zeminin tarifi, lâboratuvar tecrübeleriyle elde edilen mukavemet, inşaat yapabil-

mek için emniyetli mukavemet rakamlarından maada faydalı bazı bilgiler de bulunmaktadır. Bunlar tablonun da tetkikinden anlaşılacağı üzere:

1. — Bir metre küpün ağırlığı
2. — Boşluk (Porosité) yüzdesi
3. — İltisak (Cohésion) : kg/m^2
4. — Peklik (Compasité) : $c = D$ (kesafet) / a (izafî siklet)
5. — İşlenmeden dolayı kabarma (Foissonnement)

TABLONUN KULLANILMASI: Tablonun kullanılması için evvelâ zeminin cinsi tayin edilir. Bu hususta 1 den 6 ya kadar olan sütunlardan istifade edilerek zeminin cinsi ve takriben olsun hangi taşa rastlandığı bulunur. Ve nihayet bu taşın yazılı bulunduğu satır ufkî olarak takip edilir; elde edilen rakamların ikişer ikişer lâboratuvar tecrübelerine veya muhtelif inşaat tarzına göre nekadar ağırlığa tahammül edebileceği öğrenilmiş olur.

Meselâ, marnlı gre lâboratuarda santimetre kareye 60 - 90 kilogram arasında bir tazyika mukavimdir. Halbuki adî inşaat için santimetre karesine ancak 50-60 kilogram arasında tazyik isabet edecek şekilde hareket etmelidir. Mühim inşaat mevzu bahis ise bu kuvvet 30-45 kilogram arasında kalmalıdır. Çok mühim inşaat için 20-30 kg. olduğu görülür. Mutlak presizyon aranan inşaatı ise 7,5- 11,2 kg. ve 6-9 kg. arasında bir yük ile iktifa edilmelidir.

Buradan da anlaşılıyor ki tablonun topraklara ait olan kısmı ile taşların başta gelenleri için dikkatle tetkiki lâzımdır.

Tablonun başka bir şekilde de kullanılması mümkündür. Meselâ yapılacak inşaat ve santimetre kareye isabet edecek tazyik malûm olduğu takdirde ne yapmalı? Bu sefer tablonun ortasında bulunan zeminin emniyetli mukavemet kısmından istifade edilerek mevcut tablo aksi istikamette kullanılır. Misal olarak bir âbide inşa etmek istediğimizi ve santimetre kareye en az 2 kg. kuvvet isabet edebileceğini düşünelim. Bu halde tablonun mutlak presizyon aranan inşaat kısmından alttaki arazinin en az gevşek kum taşı veya tüflerden ibaret olması veya kaba kalkerler ayarında mukavim bulunması gerekir.

Eğer zeminin bu derece mukavim olmadığı bizce tayin edilmişse, mevzu bahis 2 kilogramlık tazyiki tevzi ederek düşürmek çarelerinin aran-

ması lâzım gelir.

İlişik olarak sunduğumuz tabloya ait izahat ile nasıl kullanıldığını açıkladıktan sonra, bu tabloyu yapmakla bilhassa mühendis, mimar veya temel işleriyle uğraşan diğer meslek sahiplerine faydalı olacağımızı ve onlarla daha sıkı bir anlaşma temin edeceğimizi umuyoruz. İlerde bu tablonun da arkadaşlarımızın yardımıyla te- kâmül ettirilerek daha pratik bir şekilde konulabileceğinden şüphe etmiyoruz.

Zemin (İnşaat bakımından)			Zeminin emniyetli taşıma kabiliyeti = t																		
Cinsi	Hangi aletle işlenebilir	Sertlik derecesi	Zemini teşkil eden Taş veya kiltenin adı	Zeminin tabiatı	Bir m ³ kazınması için gerekli iş saati	T - Zeminin azami taşıma kabiliyeti (Ezilmeğe karşı mukavemeti) kg/sm ²		Adı inşaat için	Mühim inşaat için	Çok mühim inşaat için	Mutlak presizyon aranan inşaat için		Bir m ³ ün ağırlığı Kg.	Boşluk (Porosité) %	İttisak (Cohésion) Kg/m ²	Peklik Compacité	İşlemeden ötürü kararma (foisonnement)				
						t - T/1,5	t = T/2	t = T/3	t = T/8	t = 1/10											
						Asgari	Azami	Misal : Ev, depo, mağaza, tamirhane, atölye v.s gibi yapılar	Misal : Büyük binalar, büyük makine daireleri, köprü başları gibi daimi ihtiza-za tabi yapılar	Misal : Tünel, demiryolu istasyonu, rıhtım ve büyük köprüler gibi tesisler ve yapılar	Misal : Rasathane, âbide, saat kulesi, minare, cami kilise, büyük fabrika bacaları gibi mühim veya sanat eseri sayılabilecek inşaat										
						Kg/Sm ²	Kg/Sm ²	Kg/Sm ²	Kg/Sm ²	Kg/Sm ²	Kg/Sm ²										
Akıcı, gevşek zeminler	Yalnız kürekle işlenebilir	Çok yumuşak toprak	Çamur	TOPRAKLAR	0,9	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—				
			Akıcı ince toprak			0,4	0,8	0,26-0,32	0,2-0,40	0,13-0,26	0,05-0,10	0,04-0,08	—	—	—	—	—				
			Akıcı kaba toprak			0,5	1	0,33-0,66	0,25-0,50	0,15-0,30	0,06-0,12	0,05-0,10	—	—	130	—	—				
			Muteharrık kum			0,8	1,2	0,53-0,80	0,40-0,80	0,26-0,40	0,10-0,15	0,09-0,12	1400	—	—	—	—				
			Kolsaylıkla yığılı konulabilen zeminler			Kürek ve kazma ile	Yumuşak toprak	Nebatî toprak	1,2	0,8	1,5	0,53-1	0,40-0,75	0,26-0,50	0,10-0,18	0,08-0,15	1600-1800	% 37	500	0,63	1,17
								Kil yığını		2	5	1,3-3,3	1-2,50	0,66-1,66	0,25-0,62	0,20-0,50	—	% 33	520	0,67	1,20
								Kumlu kil		4	6	2,6-4	2-3	1,30-2	0,50-0,75	0,40-0,60	1400-1600	—	560	—	—
								İyi oturmuş ince kum		6	8	4-5,3	3-4	2-2,60	0,75-1	0,60-0,80		—		—	—
								İyi oturmuş kalın kum		8	9	4-6	4-4,50	2-3	0,75-1,10	0,60-0,90	1500-1700	% 26	—	0,60	1,5-1,6
								İyi oturmuş çakıl		9	12	6-8	4,50-6	3-4	1,10-1,50	0,90-1,20			—	—	—
Tabakalaşmış kil	10	15	6,6-10	5-7,50	3,30-5	1,20-1,87	1-1,50	1600-1800	—	900	—	—									
TAMAMİLE KATI ZEMİNLER	Kalem, matkap küskü v s. ile	Yumuşak taşlar	Gevşek kumtaşı ve tüfler	1,5	10	20	6,6-13,3	5-10	3,30-6,60	1,25-2,50	1-2	—	—	—	—	—					
			Kaba kalkerler		20	50	13,3-33	10-25	6,60-16,60	2,50-6,20	2-5	1700	—	0,60	1,5						
			Tebesir taşı		30	80	20-53	15-40	10-26,60	3,75-10	3-8	1500-2000	% 43	—	—						
			Alçı taşı *		*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	—						
			Kompresör ve benzeri aletlerle		Orta sert taşlar	Marnlı gre	2,3-3,3	60	90	40-60	30-45	20-30	7,50-11,20	6-9	2900	% 4	—	—	1,7		
						Az sert kalkerler		65	110	43,3-73	32-55	22-36	8-13	6,50-11	—	—	—	—			
						Az sert gre		80	300	53-200	40-150	26,60-100	10-37,50	8-30	2100	—	—	—			
						Sertçe kalkerler		100	220	66,6-146	50-110	33-73	12,50-27,50	10-22	2400-2800	—	—	—			
						Metamorfik killi şist *		*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	—			
						Mikaşiet *		*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	—			
Kompresör ve dinamometre ile	Sert taşlar	Sert gre	5	350	750	230-500	175-375	116-250	43-93	35-75	2500	% 6,6-33	—	0,67-0,95	1,65						
		Gnays *		*	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—							
		Sert kalkerler		600	800	400-533	300-400	200-266	75-100	60-80	2600-2800	% 4-33	—	—	1,65						
Kompresör ve daimi olarak dinamometre ile	Çok sert taşlar	İri billurlu trakit ve andezit	4,5-10	300	900	240-600	180-450	120-300	45-112	36-90	—	—	—	—	—						
		Adî lâvlar		300	500	200-333	150-250	100-166	37,50-62,50	30-50	2000	—	—	—							
		Sert lâvlar		500	600	333-400	250-300	166-200	62,50-75	50-60	2200	—	—	—							
		Kuartzit		600	1300	400-866	300-650	200-433	75-162	60-130	—	—	—	—							
		Bozulmamış granit		700	1500	466-1000	350-750	233-500	87,50-187	70-150	2600-2750	% 0	—	1	1,5-2						
		(Az bozulmuş granit)		600	800	400-533	300-400	200-266	75-100	60-80	—	—	—	—							
		Bozulmamış bazalt ve andezit		1800	3000	1200-2000	900-1500	600-1000	225-375	180-300	2700-3100	—	—	—	—						
(Az bozulmuş bazalt ve andezit)	500	800	333-533	250-400	166-266	62,50-100	50-80	—	—	—	—	—									

1. - Yukardaki kıymetler en az 3-4 metre kalınlıkta bulunan, tabakaları ufki zeminler içindir; eğer zemin meyilli, ıslak, yarık ve çatlaklı tabakalardan yapılmışsa bu kıymetler müşahede

Données Numériques sur la Resistance des Sols de Fondation en Vue de Leur Utilisation Dans Les Avant-Projets

Mehmet TOPKAYA¹⁾

RESUME:

Il s'agit ici d'un tableau d'ordre pratique élaboré après consultation d'une vingtaine de publications et addition des expériences de l'auteur. Le but principal est de faire gagner du temps aux ingénieurs, architectes, ainsi qu'aux géologues et autres personnes s'occupant de la résistance des sols.

De l'examen attentif de ce tableau quatre points essentiels peuvent attirer notre attention:

1. — La classification des roches:

Dans cette partie il existe six colonnes dont chacune a été consacrée à une classification géologique et technologique des roches d'un point de vue différent.

La quatrième colonne donne les noms des 32 sortes de roches typiques allant de la boue et des sables jusqu'aux granites et les basaltes en passant par des roches sédimentaires et métamorphiques.

2. — Charges limites à imposer:

Les expériences de laboratoire effectuées sur les roches citées, ont donné les valeurs numériques des charges de rupture par compression exprimées en kilogrammes par centimètre carré. (T sur le tableau).

Dans cette partie on trouve deux colonnes de chiffres dont l'une peut être considérée comme indiquant le minimum et l'autre le maximum des valeurs. (voir les colonnes 7 et 8).

3.— Charge pratique:

En pratique on ne peut pas charger le sol au maximum; une réduction grâce au coefficient de sécurité s'impose. Ce coefficient varie selon la nature de la roche avec le type et l'importance de la construction, par exemple dans les proportions suivantes : 2/3, 1/2, 1/3, 1/8, 1/10.

1) Dr. ès Sc., géologue à l'institut d'Etudes et Recherches Minières (M.T.A. Enstitüsü), Ankara.

Après avoir fait les réductions convenables on peut obtenir deux séries de chiffres pour chaque colonne (voir les colonnes de 9 à 13). Le premier et le deuxième chiffre correspondant aux valeurs extrêmes.

4. — *Autres notions utiles:*

Dans les 5 dernières colonnes du tableau on trouve des différentes valeurs numériques sur la résistance des sols. Ce sont : le poids du mètre cube, la porosité, la cohésion, la compacité, le foisonnement.

Emploi du tableau: pour utiliser ce tableau on peut procéder de deux façon:

1. — Sachant la nature du sol ou de la roche chercher le charge limite à la rupture; et par suite, suivant l'importance de la construction trouver la charge pratique qu'on peut imposer sans aucun danger.

2. — Le problème peut être résolu dans le sens contraire. Sachant le type et l'importance de la construction et la charge pratique voir si le sous-sol est bien capable de supporter une telle charge.

B İ B L İ O G R A F Y A

- 1— American Concret and Cement Co. Betonarme binalarda zelzele hesabı, İstanbul 1948 (F.TOKLUOĞLU).
- 2 — BERTHELOT, Ch. Mines, Aide-Mémoire, Paris 1942.
- 3— BLYTH, G. A geology for engeneers, London-New York 1943.
- 4— BULOW, K. v., KRANZ, W., SONNE, E., Askeri Jeoloji, 1945 (İ.KETTİN).
- 5 — COUDERC, J., Travaux publics, Paris 1945.
- 6 — " " Batiments, Paris 1945.
- 7 — ENGEZ, N., Temel inşaatı, Teknik seri 2, İstanbul 1943.
- 8 — GILLETTE, H. Pv Handbook of rook exeavation, methods and cost, 1928.
- 9 — GILLETTE, H. Erthwork and its cost, 1931.
- 10 — GILLETTE, H. Handbook of cost data. Contraitc ors and engeneers.

- 11 — HUTTE, Taschenbueh für Ingenieure, Berlin 1949.
 - 12 — HUTTE, Manuelle de l'ingenieur, Paris-Liege 1947.
 - 13 — KOGLER, R., Taschenbueh für Berg- und Hüttenleute, 1929.
 - 14 — LOHMAYER, E., Temel inşaatı, 1938 (M. KULİN).
 - 15 — LAUNAY, L. de, Géologie pratique, 1939.
 - 16 — MARKS, L. S., Mechanical Engineers, 1941.
 - 17 — PEEL, R., Mining engineers Handbook, 1944.
 - 18 — PETER, A., Traité général de la route moderne, Soleure 1937.
 - 19 — PREUX, H. de, Etude pratique sur la construction des routes de montagnes, Paris 1945.
 - 20 — RAUGIN, E., Géologie appliquée, Paris 1934.
 - 21 — REDLIČH, K. A; TERZAGHI, K. v. KAMPE, R; Ingenieurgeologie, Wien und Berlin 1929.
 - 22 — RINNE, F., La science des roches, Paris 1928 (L. BERTRAND).
 - 23 — SCHLEİCHER, F., Taschenbuch für Bauingenieure, Berlin 1949.
 - 24 — SCHULZE, W. E., Temel inşaatı, 1947 (H. PEYNİRCİOĞLU ve N. ACUN).
 - 25 — TERZAGHI, K. v. FROHLİCH, O. K. Erdbaumechanik und Bau-praxis, Leipzig und Wien 1937.
 - 26 — TOPKAYA, M., Gebze istasyonu yakınındaki demiryolu köprüsünde yapılacak güzergah tebdiline ait jeolojik etüd, M. T. A.. Enst. Rap. No. 1812, 1949.
 - 27 — TOPKAYA, M., Ankara Altındağ mah. taş ocakları civarında vukubulan tehlikeli yıkılma ve kaymalar üzerinde jeolojik etüdüler M. T. A. Enst. Rap. No. 1872, 1951.
 - 28 — TRAUTWINE, The civil-Engineers Reference-Book, 1937.
-

