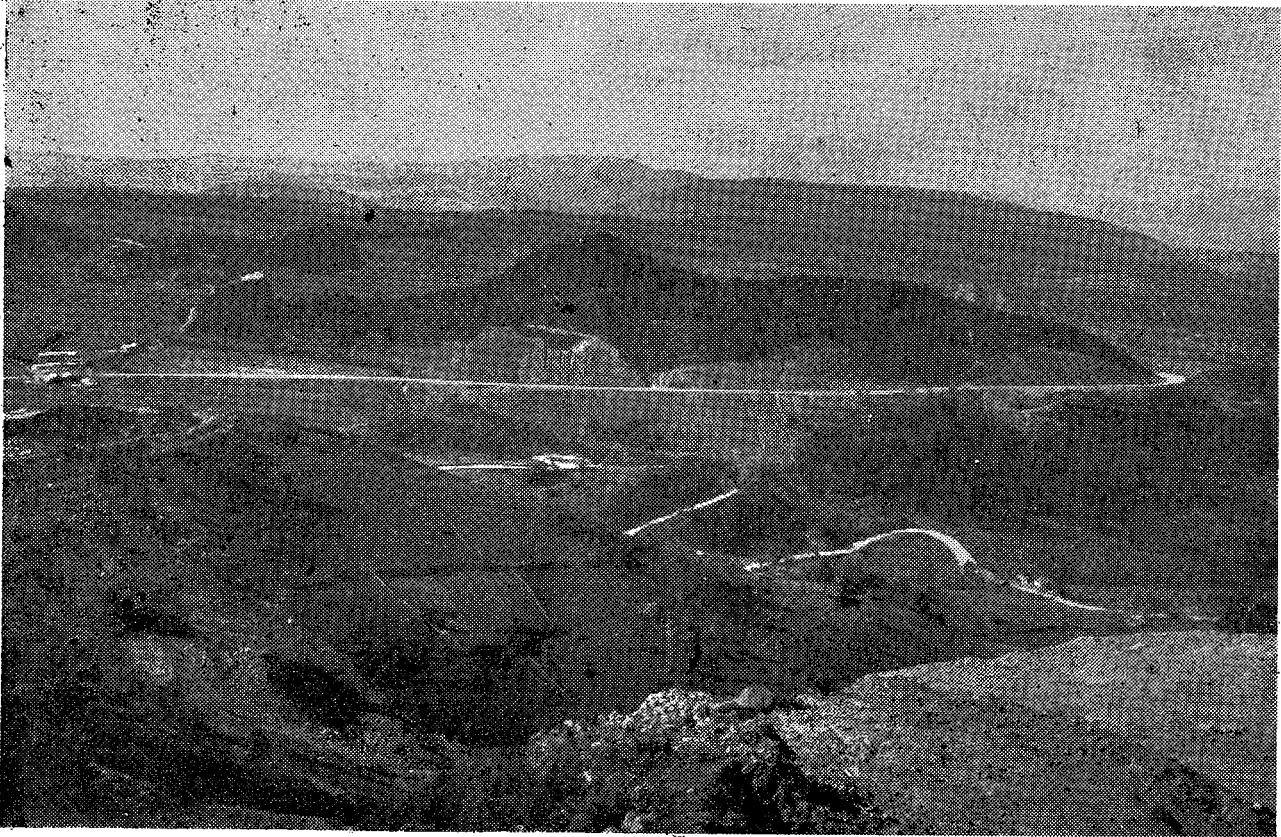


YENİ BOLU DAĞI YOLU



km 227+000 ile 228+000 arası yeni ve eski Bolu Dağı yollarının İstanbul cihetine bakışta toplu görünüşü
Şekil 2

Giriş.

Ankara ile İstanbul arasında-
ki devlet yolunun yeni Ka-
rayolları standartlarına uygun
olmayan kısımlarından biri km
220 + 820 ile km 234 + 025 arasın-
daki «Bolu Dağı» yoludur. Kurb,
genişlik, enine ve boyuna eğimler
ve kaplama bakımından modern
yol standartlarından çok aşağı de-
ğerlere malik olan mevcut yolun
yerine, her bakımdan modern an-
layışa uygun yeni bir yolun inşaa-
tı, Karayolları Umum Müdürlüğü
tarafından 1.8.958 tarihinde teklif
alma usulü ile Mustafa MURTE-
ZAOĞLU firmasına ihale edilmiş-
tir. İhale bedeli 32.520.792,43 TL
olup İdare tarafından ayrıca öde-
nen istimlak bedeli 900.000 TL
dır. Yeni yolun toplam uzunluğu
takriben 13.5 km dir. Yolun 31.12.
1960 tarihine kadar bitirilmesine
çalışılmaktadır (*).

Yazan :

Dumrul APAK

Yük. Müh.



1. Trafik.

Yol şebekemizin muhtelif yerle-
rinde olduğu gibi Bolu Dağı yo-
lunda da yapılan trafik sayımları-
nın muhtelif yıllara ait neticeleri,
bu kesime ait trafik artışının ne
miktarda olduğunu göstermekte-
dir (Tablo 1). Bu sayılar binek ara-

**Tablo 1: Muhtelif yıllara ait orta-
lama günlük taşıt sayıları**

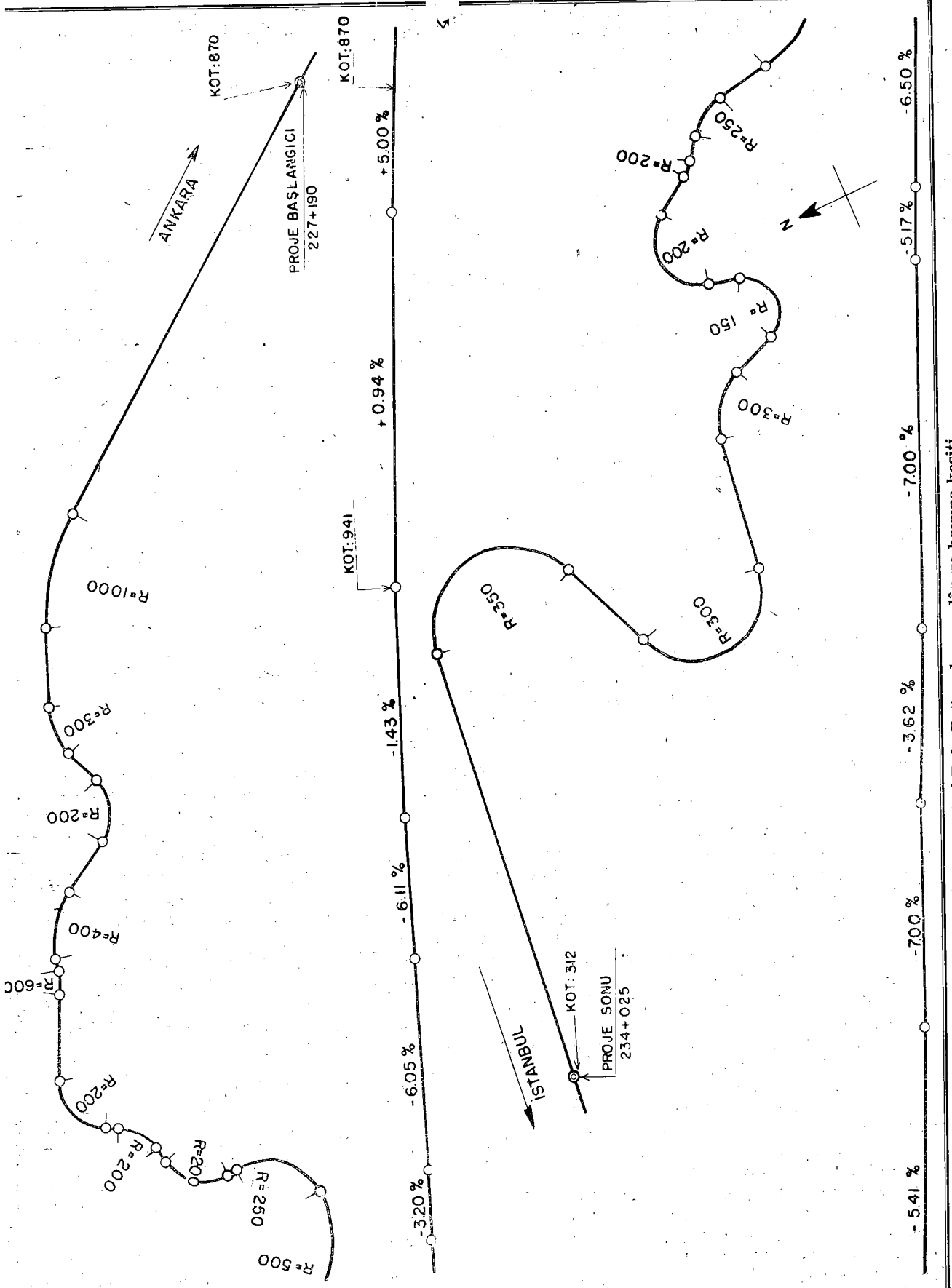
Yıl	Taşıt/Gün
1950	430
1951	520
1952	337
1953	328
1954	363
1955	507
1956	475
1957	559
1958	562
1959	647

bası ile kamyonların toplamını
göstermektedir. Karayollarınca ya-
pılan tahmini hesaplara göre 1960
ile 1980 yılları arasında ortalama
günlük trafik 2727 taşıt olacaktır.
Bu bakımdan Bolu Dağında yeni
bir yolun inşasını gerektiren bir
faktör budur. Diğer taraftan gene
Bolu Dağı yolu kesiminde muhte-
lif yıllarda yapılan kaza istatistik-
leri Tablo 2 de bir araya toplan-
mıştır. Bu Tablo da kaza adedinin
son yıllara doğru bir miktar art-
tığını gösteriyor.

2. Güzergâh.

Yeni Bolu Dağı yolunun güz-
ergâhı mecburen çok arızalı, orman-
lık ve heyelâna müsait bir arazide
bulunmaktadır. Bu tabii engellere
rağmen güzergâhın maksimum

(* Makale, bu tarihten evvel mec-
muaya gönderilmiş bulunuyordu.



Şek. 1 : Yeni Bolu Dağı yolunun plân ve boyuna kesiti

% 7 boyuna eğim ve minimum 150 m yarıçaplı kurbularla zemine çakılması kabil olmuştur.

Halen Karayolları Umum Müdür-lüğünce uygulanan proje standart' ları Tablo 3 de verilmiştir.

**Tablo 2: Bolu Dağı yolunda muh-
telif yıllara ait kaza sayıları**

Yıllar	Kaza sayısı	Yaralı sayısı	Ölü sayısı
1952	12	20	3
1953	12	10	1
1954	—	—	—
1955	10	10	2
1956	9	14	2
1957	18	19	4
1958	8	8	3
1959	19	47	6
Toplam	88	128	21
Yıllık ortalama	12.6	18.3	3

Bolu Dağı yolu A sınıfına dahildir. Ancak boyuna eğim max. değerin üstünde, min. yarıçap da standart' ın altındadır. Şek. 1 de yeni Bolu

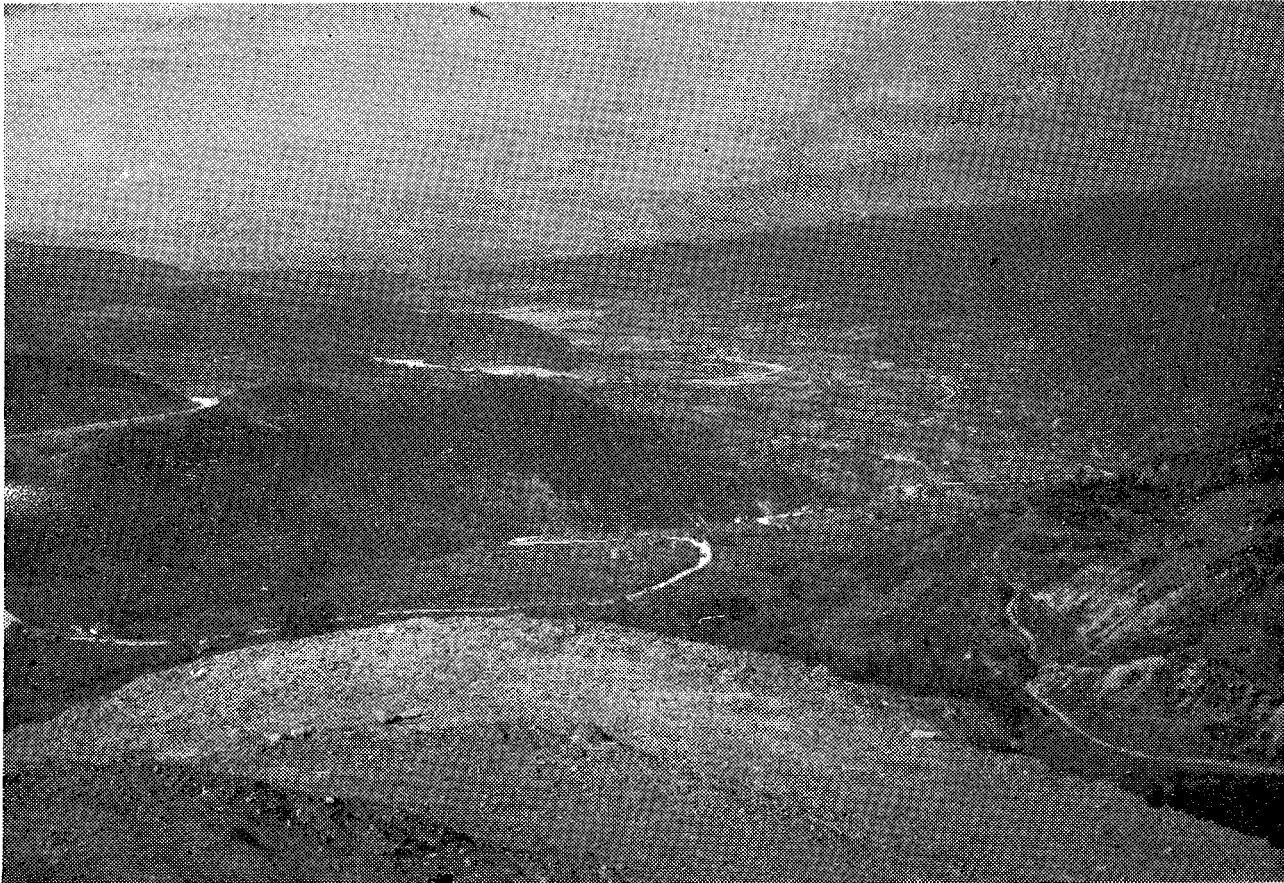
Dağı yolunun plân ve boyuna ke-siti görülmektedir. Yeni yolda 17 adet kurb mevcut olup bunlar-dan 1 tanesi 150 m, 6 tanesi 200 m, 2 tanesi 250 m, 3 tanesi 300 m, 1 tanesi 350 m, 1 tanesi 400 m, 1 ta-nesi 500m, 1 tanesi 600 m ve 1 ta-nesi de 1000 m yarı çapındadır. 1000 m lik kurbda dever % 3, geri kalanların hepsinde % 6 dır. Yeni yolun boyuna profilinde kayıp eğimler de yoktur. Diğer taraftan mevcut Bolu Dağı yolunda 135 ta-ne kurb mevcut olup bunların ya-rıçapları 15 - 20 m ye kadar düş-mekte, ayrıca bazı kısımlarda bo-yuna eğim % 15 - 20 ye kadar yük-selmektedir. Eski yol, yeni yoldan 1 km daha uzundur. Böylece ara-daki standard farkının nekadar büyük olduğu anlaşılmaktadır. Şek. 2 ve 3 de, yeni Bolu Dağı yolu ile eskisi, kısmen bir arada görülmek-tedir. Şek. 2 nin solunda ve orta-da şantiye binaları bulunmaktadır. Eski yol otomobille 25, kamyonla

45 dakikada katedilirken, yeni yol da bu müddetler sırasıyle 10 ve 15 dakikaya inecektir. Ayrıca eski ve yeni yollar arasında akaryakıt sar-fiyatı bakımından önemli farklar olacağı belirlidir.

Yapılan hesaplara göre yeni yolun inşası ile sağlanacak yıllık ekonomi 3 milyon TL civarındadır Bolu Dağında yeni bir yolun inşa-sını destekleyen bir diğer faktör budur.

2.1 Toprak işleri.

Çok arızalı ve heyelâna müsai böyle bir araziden yüksek standart lı bir yolun geçirilmesi şüphesi büyük çapta toprak işlerini gerek-tirecektir. Heyelân sebebiyle tüne yapılamaması veya bu işin pek bü-yük masraflarla mümkün olabil-mesi, yarma ve dolma boyutlarını büyümesine sebep olmuş, ayrıca bazı kısımlarda şevlerin yatıklaş-tırılması mecburiyeti toprak işle-rini daha da arttırmıştır. Şek. 4 Şek. 5 ve Şek. 6 da yeni Bolu Dağ

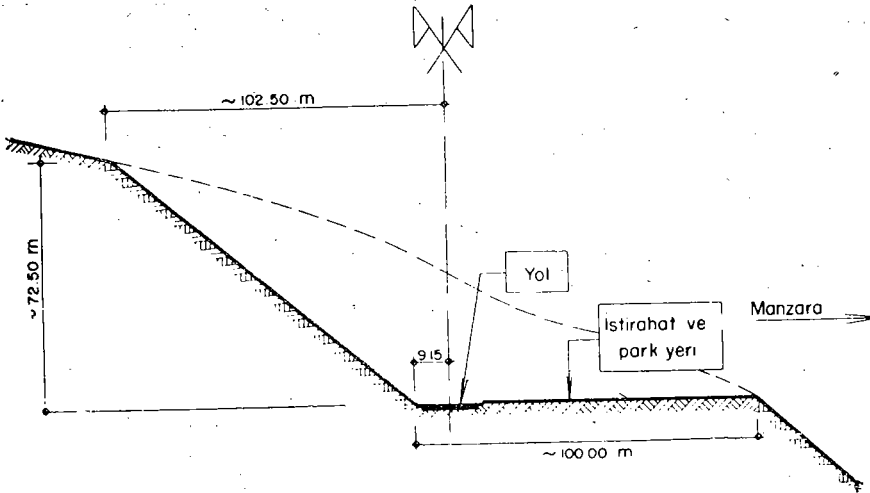


Şek. 3: km 231+000 ile km 232+000 arası vadideki eski ve yeni yolun İstanbul cihetine bakışta toplu görünüşü

Tablo 3 : Devlet yolları için geometrik proje standartları

SINIF	A	B	C	D	E
20 sene sonraki trafik: Ortalama günlük Proje için saatlik	3500 > 500 >	1500—3500 200—500	700—1500 100—200	330—700 50—100	< 330 < 50
Proje hızı :	Min. Max.	Min. Max.	Min. Max.	Min. Max.	Min. Max.
Düz arazi	100 110	100 110	100 110	80 100	80 100
Dalgah arazi	100 110	80 100	80 100	60 80	60 70
Arızalı arazi	80 100	60 80	60 80	50 70	40 60
Çok arızalı arazi	70 80	60 80	50 80	40 60	30 50
Kaplama genişliği	4 şerit 14.00 m	2 şerit 7.00 m	2 şerit 7.00 m	2 şerit 6.00 m	4.00-6.00 m
Banket genişliği	3.00—3.50 m	3.00 m	1.50—3.00 m	1.00—1.50 m	1.00 m
Max. eğimi	% 5	% 6	% 7	% 8	% 9
Max. dever	0.08—0.10	0.08—0.10	0.08—0.10	0.08—0.10	—
Bombelik :	% 1 — % 2	—	—	% 4	% 4
Çakıl yollarda	% 4	% 2	% 2 — % 3	% 2 — % 3	% 2 — % 3
Asfalt yollarda		% 4	% 4	% 4	% 4
Banketlerde					
İstimsak genişliği	60 m	40 m	30 m	24 m	24 m

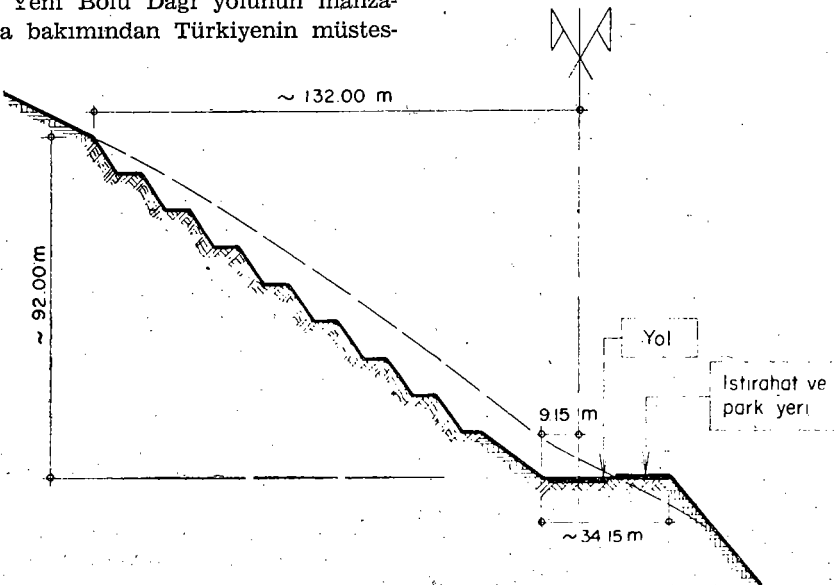
NOTLAR : 1) Görüş mesafesi ve min. yarıçaplar A. A. S. H. O. dan alınacaktır. 2) Dik eğimli yollarda kamyon şeridi konacaktır. 3) Kar ve buzun hüküm sürdüğü yerlerde max. dever % 8 olacaktır. 4) Projeye göre lüzumu halinde istimsak genişlikleri arttırılacaktır. 5) 4 m genişliğindeki yolların muayyen kısımlarında geçiş yerleri tertiplenecektir. 6) Trafik % 60 kamyon ve % 40 binek arabası olarak alınmıştır.



Şek. 4 : km 228+350 ile km 228+680 arasında 250000 m³ lük yarma

yolunun güzergâhındaki bazı yarmalar, Şek. 7 ve Şek. 8 de de bazı dolmaların resimleri verilmiştir. Şek. 4, 5 ve 6 ya ait fotoğraflar Şek. 9, Şek. 10 ve Şek. 11 dedir. Yarma ve dolma şevleri çok yüksek olan bu gibi kesitlerde makineler için Bruckner diyagramındaki ortalama nakliye mesafelerine nazaran daha büyük nakliye mesafeleri elde edilmekte, ayrıca kesitin çekirdek kısmı da, ilk zemin sondajlarının verdiği toprak klâslarına nazaran daha sert bünyeli çıkmaktadır. Bunlara rağmen tünel yapmaktan sarfınazar edilmiştir.,

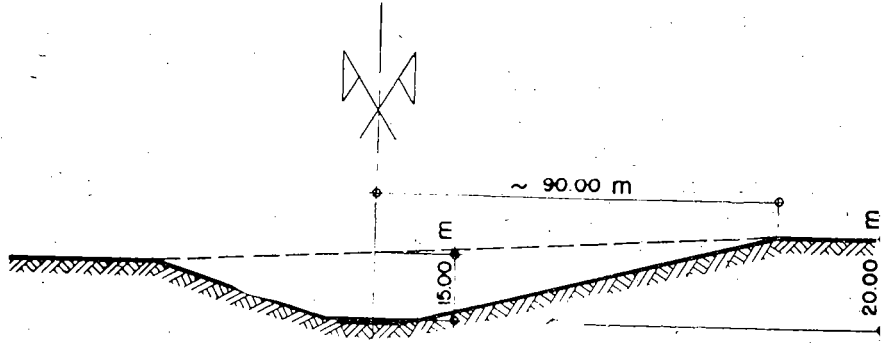
Yeni Bolu Dağı yolunun manzara bakımından Türkiye'nin müstes-



Şek. 6 : km 233+424 ile km 233+800 arasında kademeli yarma

na bir bölgesinden geçmesi, motörlü taşıtları kullananlar için güzergâh üzerinde yer yer park ve istirahat sahaları tanzimini haklı kılmıştır. Şek. 4 ve 6 da bu gibi park ve istirahat yerlerine ait 2 m² sal verilmiştir.

Yukarıda belirtilen sebepler dolayısıyla ~13.5 km lik yeni Bolu Dağı yolunda 3.300.000 m³ lük yarma ve 3.000.000 m³ lük dolma işi yapılmıştır. 0.50 — 1.00 m kalınlıkta taban takviye ve 0.36 m kalınlıkta temel tabakasının yerine serilmesi işleri vs. de yapılmıştır. Müteahhit firma, bu büyüklükte bir işi, sınaî imalatı, şantiye bina

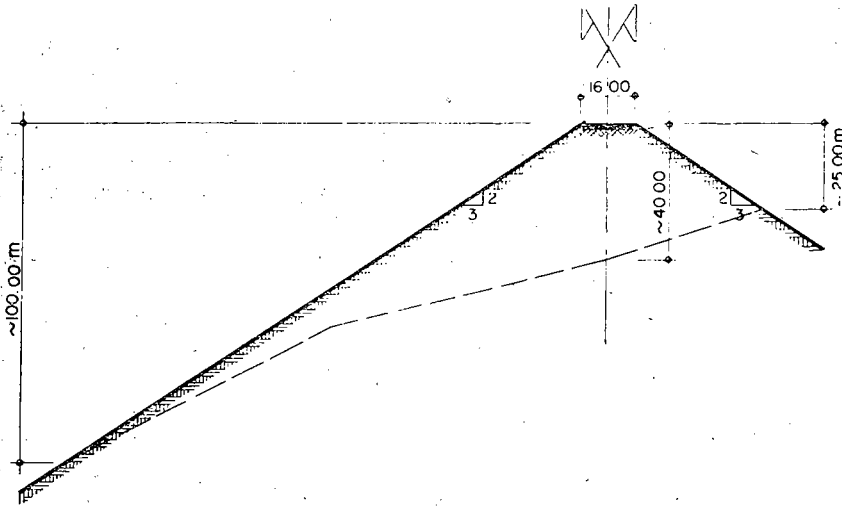


Şek. 5 : km 231+165 ile km 231+570 arasında 300.000 m³ lük yarma

ların tedviri, makinelerin tamir ve bakımı dahil olmak üzere başarmak amacıyla günde 3 vardiya çalışmaktadır. Müteahhidin makine parkı Tablo 4 de verilmiştir.

Bu makine ve âlet parkı için müteahhit 1 makine y. müh., 4 usta-başı, 10 posta başı, 25 tamirci ustası, 25 çırac, 43 şoför, 75 operatör ve 50 müteferrik işçi çalıştırmaktadır. Toprak makinelerinin çalışması esnasında kronometre tutularak randıman hesabı müteahhitlikçe yapılmaktadır. Memleketimiz şartları bakımından enteresan neticeler verecek bu randıman etüdlerinin işin sonunda neşredilmesi şayanı arzudur.

İşin en kesif olduğu aylarda müteahhidin inşaat işçisi sayısı 500'e kadar çıkmaktadır.



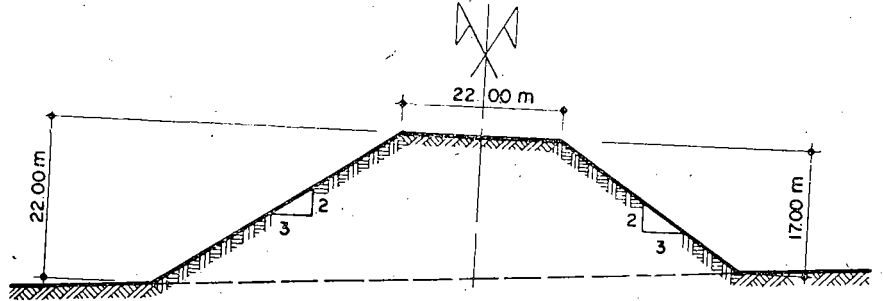
Şek. 7: km 228+200 ile km 228+310 arasında dolma

3. Yolun inşaatı.

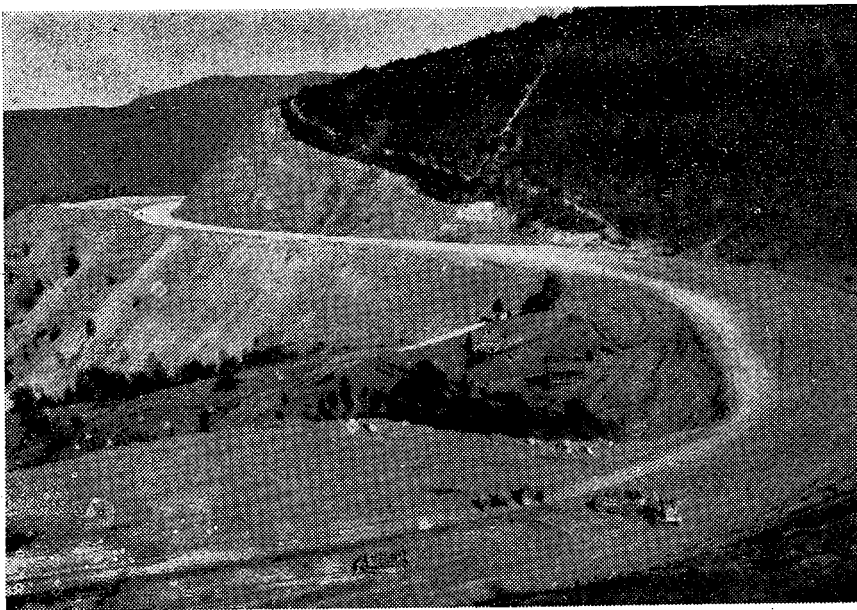
3.1 Drenaj işleri.

Yeraltı ve yer üstü suları bakımından zengin bir bölgeden geçen yeni Bolu Dağı yolunda drenaja gerekli önem verilmiştir.

Yağış miktarları rasat edilmiş, yeraltı su durumu bilhassa km 229 + 669 ile km 233 + 020 arasındaki heyelânlı sahada sık sık sondaj yapılarak 30 dan fazla sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj kuyuları içinde yeraltı su seviyeleri ile birlikte zemin tabakalarının cinsleri de tespit edilmiştir. Sondaj neticeleri tetkik edildiğinde zeminin



Şek. 8: km 231+600 ile km 232+320 arasında 3000000 m³ lük dolma



Şek. 9: Şek. 4 deki yarmannın Ankara cihetine bakışta görünüşü;

hemen bütün güzergâh boyunca kil veya kil ihtiva eden toprak cinslerinden meydana geldiği görülür. Bu cins zeminlerde drenaj ve tasman probleminin önemi daha da artacaktır.

Drenaj için genel olarak ϕ 30, ϕ 50 ve ϕ 80 lik büzler kullanılmıştır.

Yeni Bolu Dağı yolunun yarma ve dolmalarında tatbik edilmiş olan tip drenajlar Şek. 12 ve Şek. 13 de verilmiştir.

Drenaj işlerinde toplam olarak 32.000 m uzunluğunda ϕ 30 cm lik, 13.000 m ϕ 50 cm ve 2600 m de ϕ 80 cm lik büz kullanılmıştır. Yolun her m² sine isabet eden büz uzunluğu 0,25 m dir.

Diğer taraftan dere ve sel yataklarında, hem bu yatakların kendinden gelen suların, hem de yol kenarındaki drenaj büzlerinden gelen suların isalesi için çeşitli ve büyük çapta menfezlerin yapılmasına ihtiyaç hasıl olmuştur. Bu menfezlerin tipleri ve toplam uzunlukları Şek. 14 dedir. Şek. 15 de bir dolma altı dreninin çıkış ağı görülmektedir. km 222 + 840 da bulunan bu drenin asgari rejimde 2 l/sec, azami rejimde de 5 l/sec lik su akmaktadır.

Yeni Bolu Dağı yolunda tatbik edilmiş bu dren ve menfezler yanında yerine ve ihtiyaca göre başka tip drenler de inşa edilmiştir. Şantiye binalarının (Şek. 2) bulunduğu yamacın Ankara tarafındaki kısmında devamlı heyelânlar olmuş, şev çok yatıklaştırıldığı

**Tablo 4 : Yeni Bolu Dağı yolu inşaatında
müteahhit firmanın makine ve âlet parkı**

Makine veya âletlerin cinsi	Adedi	1 Adedinin kapasitesi
DW 20 (Caterpillar)	3	15 m ³
«Lima» ekskavatör	2	1,5 Yd ³
Greyder	2	100 HP
Damper kamyon	10	7t
Damper kamyon	5	10t
D8 Caterpillâr (Dozer - skreyper)	9	12 m ³
D7 Caterpillar: 1 tanesi dozer - skreyper, 3 tanesi keçi ayağı için	4	10 m ³
D4 Caterpillar (keçi ayağı çeken)	1	55HP
977. Caterpillar (Traskskavatör)	1	1m ³
Keçi ayağı	6 çift	—
Römorklu traktör (Fordson)	15	2m ³
Traktör (Steyr)	2	55HP
TD 24 - Dozer skreyper (IH)	1	12m ³
Taş devirme kovası (yandan devirmeli-ATHEY)	2	20m ³
Servis pikapı	5	1,5t
Mazot tankeri	1	10t
Kompresör (her biri ortalama 3 tabanlı)	8	400c.f.m.
Betoniyer	5	Ortal. 200 1
Yükleyici (lâstik tekerlekli)	1	0.5m ³
Eleme makinesi	1	80m ³ /gün
Torna tezgâhı	3	0.50—2.00m
Plânya	1	0.75×2.00m
Büyük matkap (radyal)	1	50 mm çap.
Kaynak motörü	6	250 A
Jenaratör	5	Herbiri ort. 20 kW
Su motörü	8	2"dan 6"a kadar

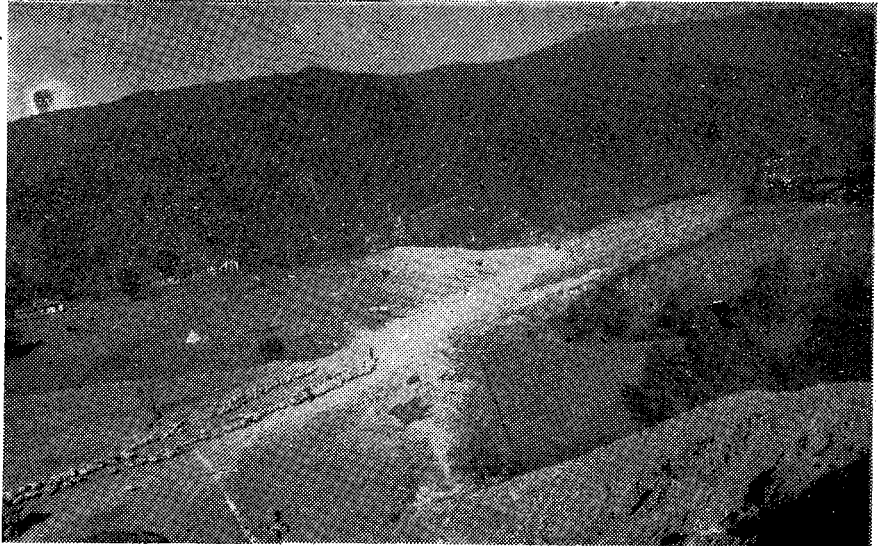
ekseni 450 m, küçük eksen de 240 m olan eliptik bir alanın kurutulması imkân dahiline girmiştir. Şek. 17 de bu alanın fotoğraf üzerindeki yeri okla işaretlenmiştir.

Heyelânlı bir arazi üzerinde bulunan Bolu Dağı yolunda yol dolmasının istinat ettiği tabanı kurutmak ve oturmaları çabuklaştırmak amacıyla başka tedbirlere de başvurulmuştur. km 226 + 460 ile km 226 + 540 arasındaki kısım oturmalardan bakımından bilhassa gayrimüsait görülmüş ve burada Şek. 18 de görülen tertibe başvurulmuştur.

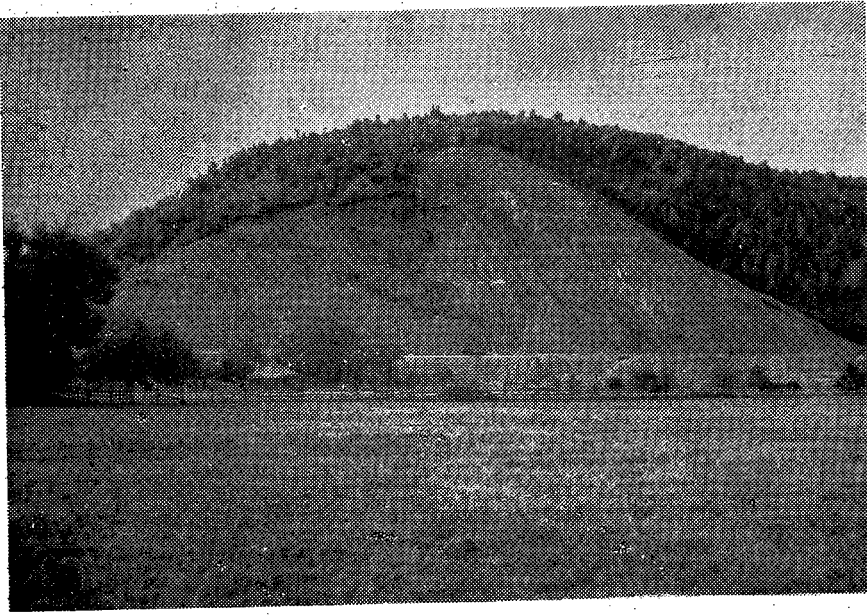
Yol aksına ve İstanbul ile Ankara taraflarındaki menfezlere nazaran belirli mesafelerde ϕ 65 cm çapında düşey kum drenleri açılmıştır. Şekilde drenleri gösteren dairelerin üst tarafına drenlerin no ları ve alt yanına da derinlikleri yazılmıştır.

Konsolidasyonla drenlerde toplanan suların yamaç eğimi doğrultusunda akabilmesi için yolun eksemine dik hendekler açılmış (Şek. 19) ve bunlar içine birer aşırı olarak ve tecrübe mahiyetinde büzler döşenmiştir. Bu iş yapıldıktan sonra taban üzerine takriben 1 m kalınlıkta bir kum örtü serilmiş ve bunun üzerine de dolma 1 er m lik tabakalar halinde serilerek her serme ameliyesinin sonunda bir röperden faydalanarak tasmanlar okunmuştur. İlk 2 m de tasmanların 5'er cm olduğu görülmüştür. Yükleme devam et-

halde bunların önüne geçilememiştir. Bunun üzerine şevi mümkün mertebe yatırmakla beraber ayrıca şev üzerinde yola dik doğrultuda hendekler açılarak içine moloz doldurulmuştur (Şek. 16). Yol eksenine dik doğrultudaki taş drenleri arasındaki mesafe, yerine göre 5 m ye kadar inmekte ve bunların yol kenarındaki uçlarının 5 m lik bir kısmına 1 ϕ 30 cm lik büz döşenmiş bulunmaktadır. Taş drenlerin yol kenarındaki 2 ϕ 80 lik büz drenlere birleştiği noktalarda rögarlar tertiplenmiştir. Drene edilmesi istenen bu sahaya ayrıca bir kuşak dren tertiplenerek daha yukarlardan gelen suların karşılanarak menfezlere iletilmesi sağlanmıştır. Böyle bir tertiple büyük



**Şek. 10 : Şek. 5 deki yarmanın bir tepeden görünüşü
(İstanbul cihetine bakış)**



Şek. 11 : Şek. 6 daki yarmanın cepheden görünüşü
(ortada şevin kaydıgı kısım bellidir)

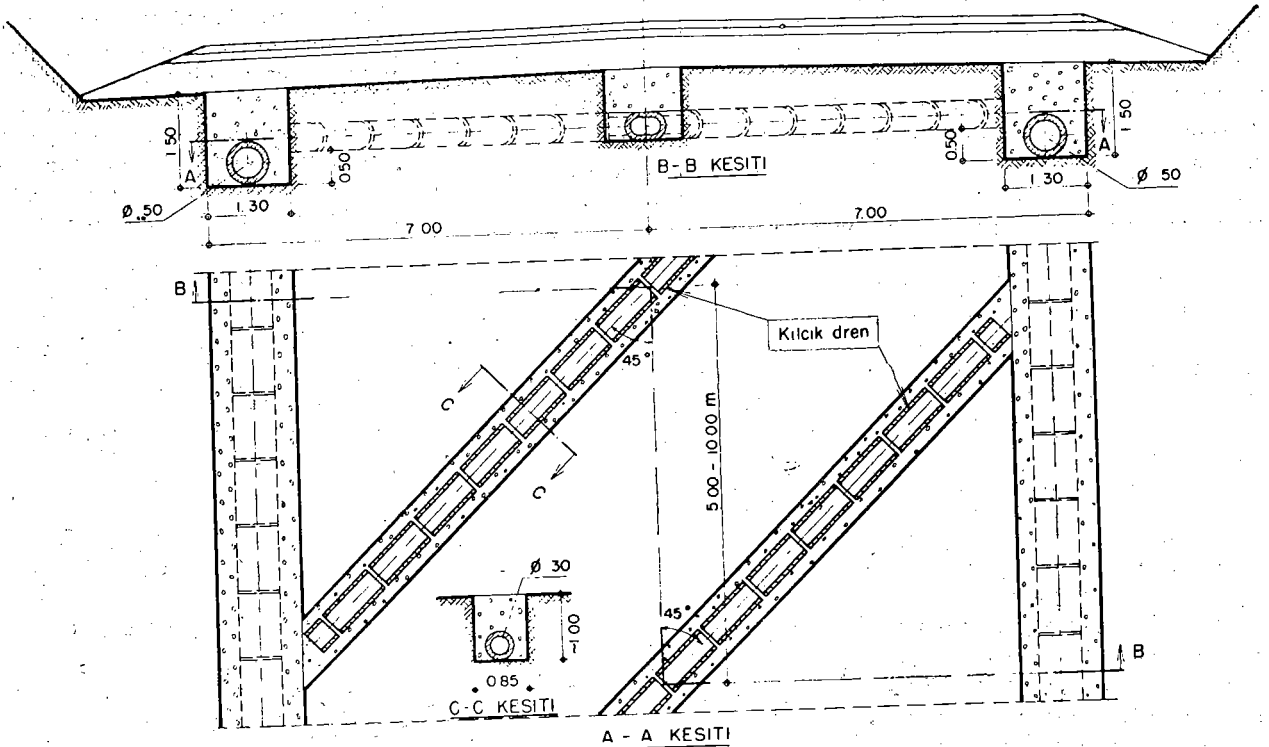
mektedir. Netice ancak imlâ tamamlandıktan sonra alınacaktır.

3.2 Taban, alttemel ve temel.

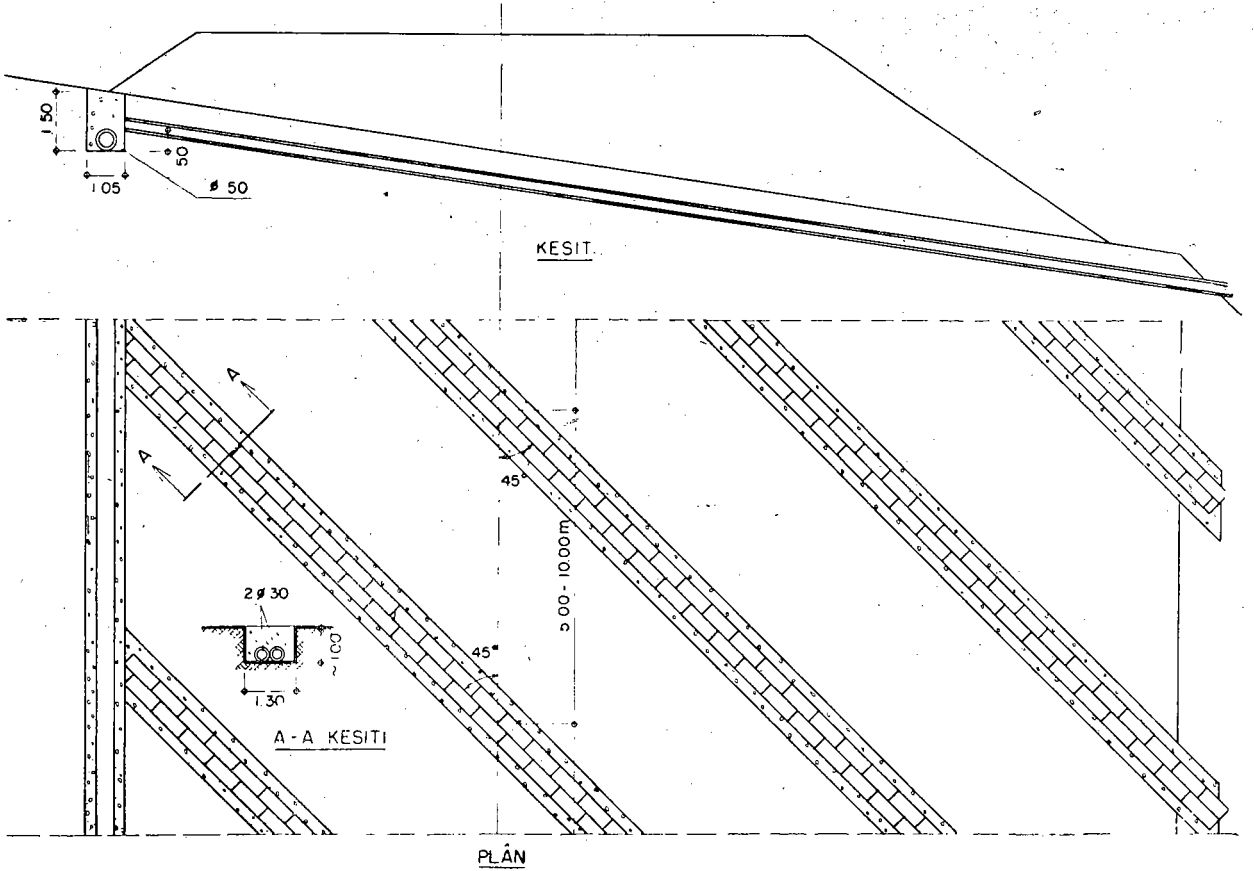
Yolun tabanı sıkıştırılırken 50 şer m aralıklarla Standard Proctor deneyleri yapılmıştır. Deney yerleri Şek. 20 de verilmiştir. Aralıklar yolun eksenine paralel olarak alınıp Banket - Eksen - Banket şeklinde bütün yol tabanında sıkışma deneyleri yapılmıştır. Maksimum kuru kesafeti 90 - 105 lb/ft³ olan zeminlerde elde edilmesi gereken sıkışma % si, % 100 Standard Proctor, maksimum kuru kesafeti

105 lb/ft³ olan zeminlerde de % 95 dir.

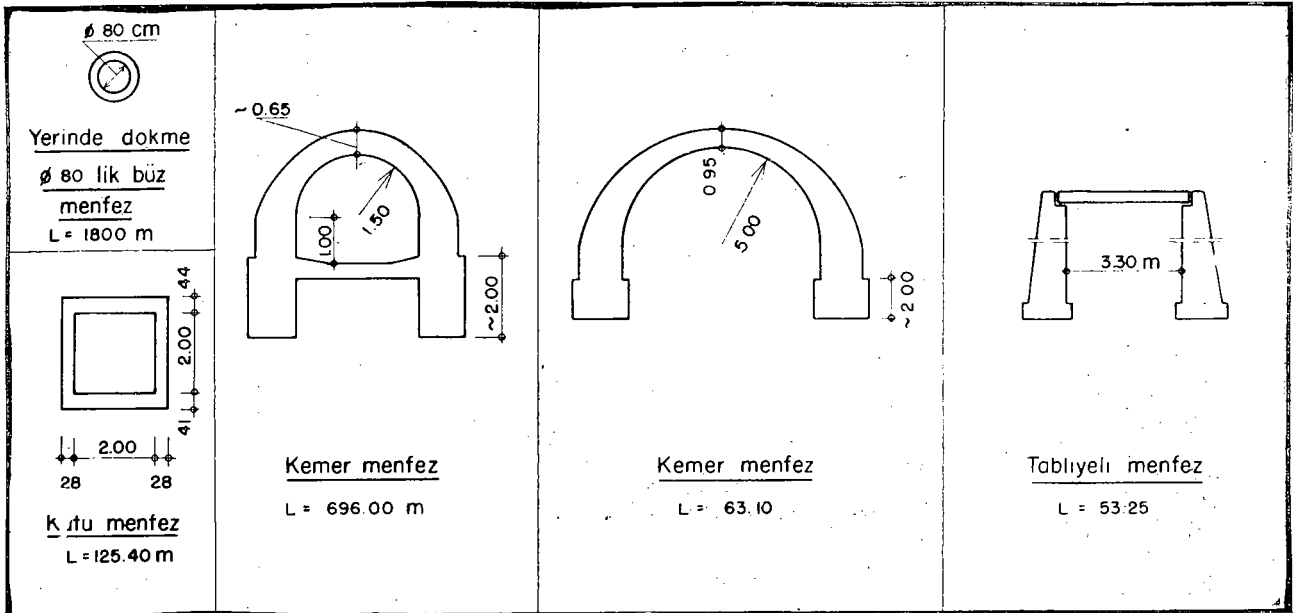
Sıkışmanın tamamlanmasından sonra taban üzerine 0.50 ilâ 1.00 m kalınlıkta alttemel ve bunun üzerine de 0.36 cm kalınlığında ve 0.18 cm lik iki tabaka halinde temel



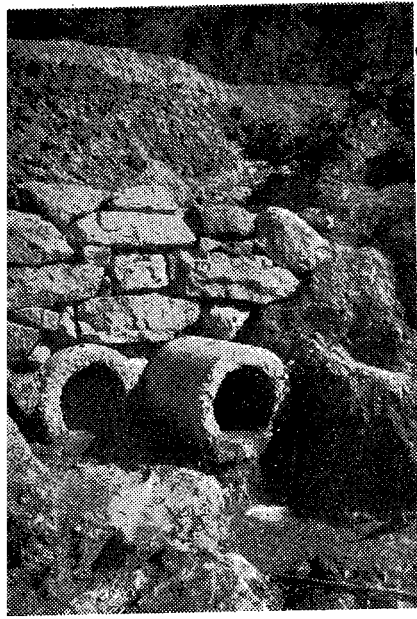
Şek. 12 : Yeni Bolu Dağı yolunda yarmalar için tip drenaj



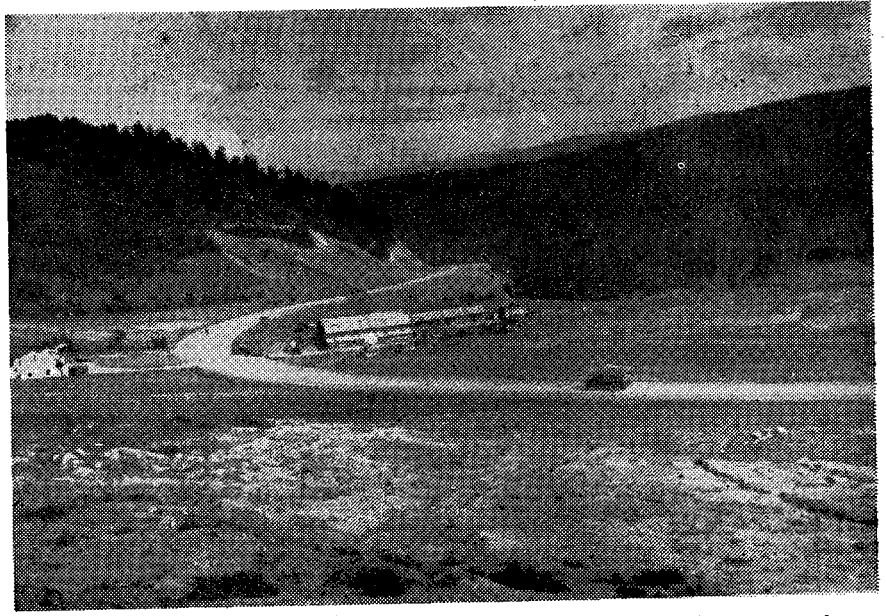
Şek. 13 : Yeni Bolu Dağı yolunda dolmalar için tip drenaj



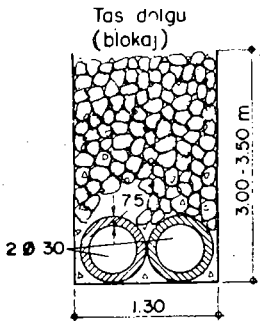
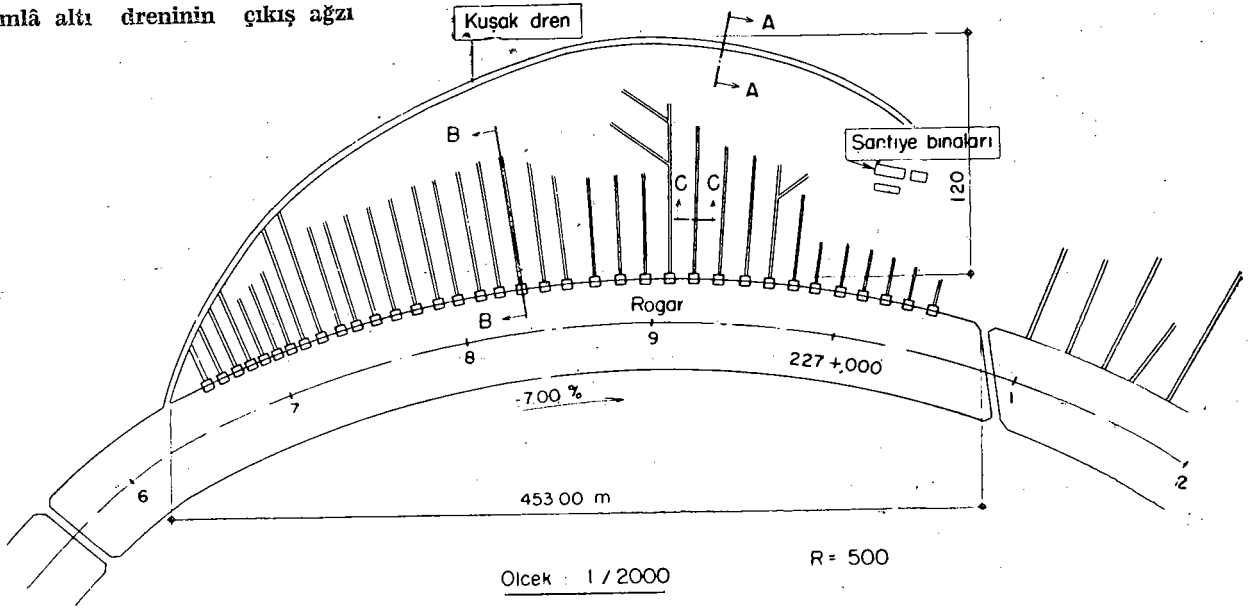
Şek. 14 : Yeni Bolu Dağı yolunda tatbik edilen muhtelif menfez tipleri ve bunlara ait toplam L uzunlukları



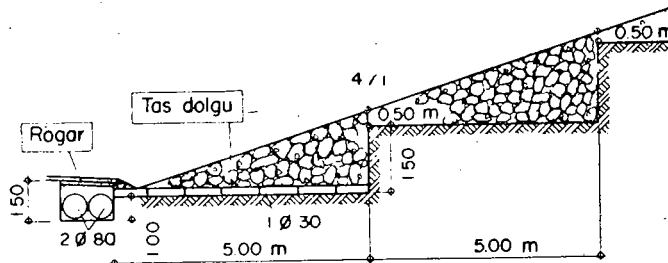
Şek. 15: Yeni Bolu Dağı yolunda bir imlâ altı dreninin çıkış ağzı



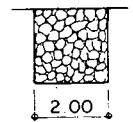
Şek. 17: Şek. 16'daki drenaj alanının fotoğrafı üzerinde yeri



A - A Kesiti



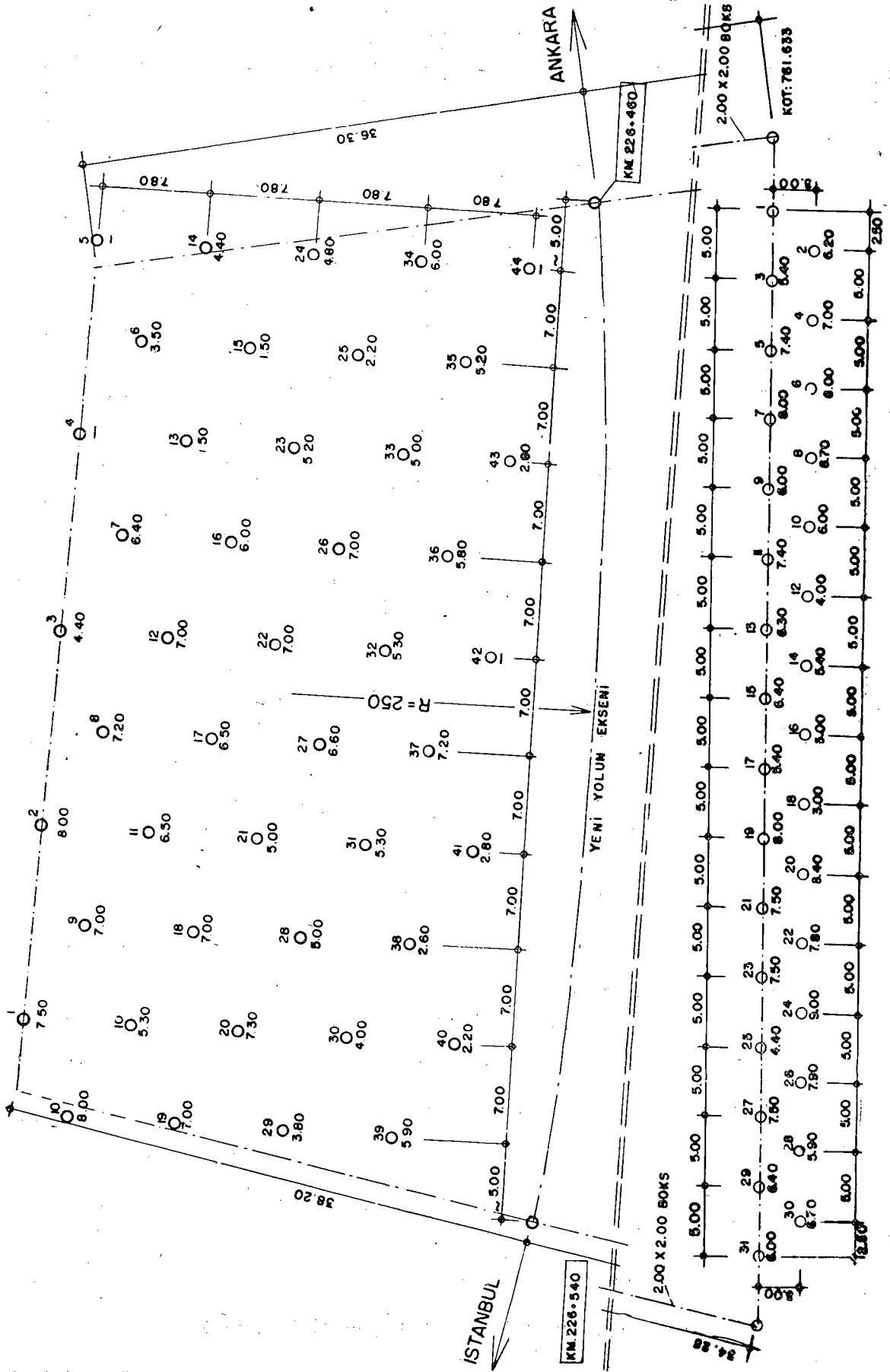
B - B Kesiti

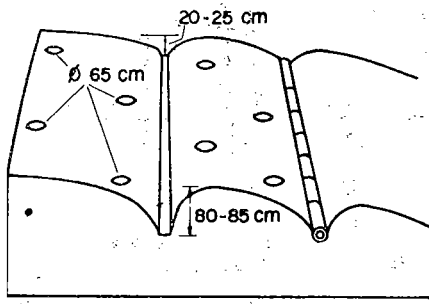


C - C Kesiti

Şek. 16: Yeni Bolu Dağı yolunda şev drenajı

Şek. 18: Yeni Bolu Dağı yolunda km 226+460 ile km 226+540 arasındaki konsolidasyon sahası





Şek. 19: Dolma tabanında yol eksenine dik hendekler

malzemesi serilmiştir. Yeni Bolu Dağı yolundaki tip enine kesit Şek. 21 deki gibidir.

Alt temel malzemesi için granülo-metri şu şekildedir:

Elekler	% Geçen
4 inç	100
no 4	30-70
no 200	0-35

Grup indeksi maksimum 5 tir.

Temel malzemesi için de granülo-metri aşağıdaki cetvelde verilmiştir:

Elekler	% Geçen
2 inç	100
1 1/2 "	70-100
1 "	55-85
3/4 "	50-85
3/8 "	40-70
4 "	30-60
10 "	20-50
40 "	10-30
200 "	5-15

Likid limit max. 25, plâstisite indeksi 0-6 dir.

4. Şevlerin tahkimi.

Yeni Bolu Dağı yolunda gerek yarma ve gerekse de dolma şevlerinin tahkimi düşünülmüştür. Bilhassa bünyelerinde su bulunan yarma şevlerinin kurutulması için yatay drenler açan ve bu dren boşluklarını perfore madeni borular yerleştiren makinelerden faydalanılacaktır.

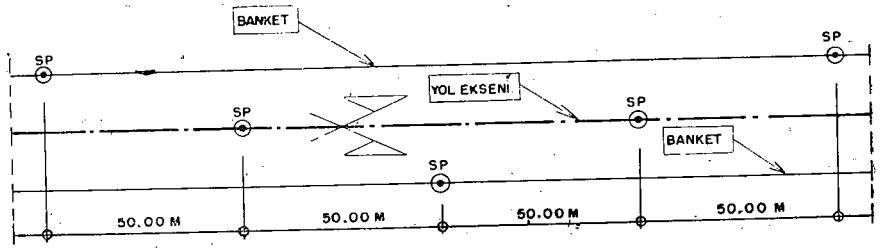
Diğer taraftan yarma ve dolma şevlerinde yetiştirilmesi düşünülen bitkiler şunlardır:

Yukardaki bitkilerin biyolojik karakterleri şunlardır: Toprağa düştüklerinden sonra en geç 1 hafta içinde çimlenirler. Bitkinin toprak üstü aksamı ile kökleri aynı şekilde faaliyette bulunurlar. Toprak üstü aksamı en fazla 30 cm yükselir, senede iki defa biçilebilirler.

5. Kaplama.

Yeni Bolu Dağı yolunda tatbik edilecek kaplama cinsinin mahalli iklim şartlarına ve yolun boyuna eğimlerine uygun olması gerekir.

Yolun stabilize halinde muayyen



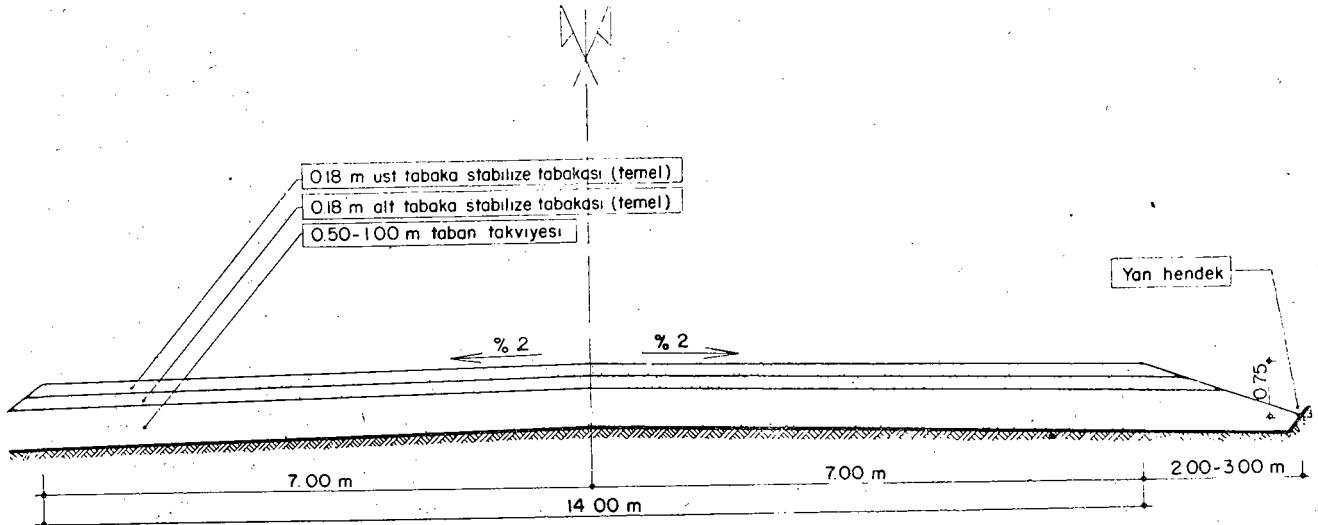
Şek. 20: Standard Proctor deneylerinin yerleri
yarmanın kafa hendeği bariz bir şekilde görülmektedir

a) Onobratiss sativa; b) Agrpyrum clindirica; c) Agrpyrum elengatum. Bu bitkiler, son senelerde erozyon kontrolunda kullanılan pek çok çeşitten en iyi netice veren 3 cinstir ve tercih sebepleri şunlardır:

- Hiç sulanmadan hayatiyetlerini devam ettirebilirler.
- Her türlü toprakta yetişirler.
- Her zaman yeşildirler.
- Kendi kendilerine ürerler.

bir müddet trafiğe terk edilecek olan temel tabakası üzerine ilerde bir kaplama inşa edilirken yukarıki şart gözönüne alınacaktır.

Karayolları Umum Müdürlüğünün muhtelif Reis Muavinliklerinde çalışan arkadaşlar ve Bolu Dağı yolu Kontrol Şefi Y. Müh. Süleyman Jaji bu makalenin hazırlanmasına yardım ettiler. Kendilerine teşekkür ederim.



Şek. 21: Yeni Bolu Dağı yolunda tip enine kesit