

SERİ B

CİLT X

SAYI 1

1960

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



ORMAN YOLLARININ MEKANİZE OLARAK İNŞASI USULÜNÜN PROJE TANZİMİ VE İNŞAATIN YAPILMASI BAKIMLARINDAN MÜMKÜN KILDIĞI DEĞİŞİKLİKLER¹

Yazan

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

İnşası bahis konusu olan bir orman yolunun baştanbaşa veya kısmen mekanize olarak, yani makine ile mi, yahut klâsik usulle, yani el ile mi yapılacağı hususunun her şıkta incelenip karara bağlanması icap etmektedir. Meselâ mühim kısmı itibarile kayalık arazide seyredecek bir güzergâha göre yapılacak bir yolun el ile yapılması lâzım gelmektedir. Kezalik taşı topraktan oluşan bir zeminde seyreden bir yol güzergâhı boyunca, hafriyatta meydana çıkacak taşlardan inşaatta faydalanmanın matlûp olduğu ve fakat makineli inşaat şekli tercih edilmek istenildiği takdirde, yola yakın düşen taş ve çakıl ocaklarından elde edilecek malzeme ile inşaatın aynı fiyata veya daha ucuza mal edilip edilemeyeceği hususu araştırılmalıdır. Çünkü makineli yol inşaatında kazılardan meydana çıkacak taşların ayrılması şekli hemen hemen bahis konusu değildir.

Orman yollarının mekanize olarak inşasında yüksek randımanlı, yani ağırca makinelerin kullanılması halinde, tek şeritli yollar için yol genişliğinin en az 3,00 m olmasında zaruret vardır. Çünkü bu makinelerde iz mesafesi (paletli tekerleklerin dış kenarları arasındaki mesafe) 1,90 m ye bâliğ olmaktadır. Ayrıca yolun açılmasından sonra şevlerin yapılmasında ve toprağın yan taraflara yığılmasında makinenin yol eksenine nazaran eğik bir durumda çalıştırılması lâzım gelmektedir. Bu sebeplerle 3,00 m den daha az ve meselâ 2,50 m lik bir yol genişliği kâfi değildir. Bundan başka bu makinelerin manevra kabiliyetlerinin mahdut oluşunu da hesaba katmak icap etmektedir. Açılan yolun dar olması halinde yolun dere tarafında çöküntüler vukua gelmekte ve bunun neticesi olarak yol sathının yatay olarak tutulması da mümkün olmamaktadır.

Bütün bu hususlar gözönünde tutulduğu ve orman nakliyatının da bugün artık umumiyetle ve geniş ölçüde motorize hale geldiği düşünülecek olursa, tek şeritli orman yollarında yol genişliğinin en az 3,00 m olmasında zaruret olduğu neticesine varılır.

¹ Bu yazıda mütalâa edilmiş bulunan yollar, orman içinde nakliyat havzalarının iki tarafını teşkil eden yamaçların bakımlı ve emniyetli bir surette işletmeye açılmalarını sağlayacak olan yamaç yollarıdır.

Esasen makineli yol inşaatında yolun 1/2 m kadar daha geniş tutulması masraf bakımından mühim bir fark da göstermemektedir.

Makine ile yol açmada belli bir profilde 1 m uzunluk içindeki 5,500 m³ toprağın kazıma masrafı, takribi olarak el ile çalışmada 2,000 m³ toprağınkine eşittir. Bu itibarla makineli yol inşaatı sayesinde yekun inşaat masraflarının daha az olması sağlanarak, bununla daha geniş ve daha uzun ve böylece daha az dik yolların inşası imkân dahiline girmiş olmaktadır ki bu durum mutlak olarak makine ile yol inşası usulünün lehine kaydedilecek bir husustur.

Dik yamaçlarda makine ile inşaatta yolun, el ile inşaatla olduğundan daha fazla yamaç içine sokulması icap etmektedir. Tecrübeler, meyilleri % 65 ve daha dik olan yamaçlarda yolun bütün genişliğince yamaca sokulması lâzım geldiğini göstermiştir. Bundan yalnız girintili yamaç kısımlarında kaçınılmıştır. Bunun sebebi bu sayede buralarda daha büyük yarı çaplı kavisler elde etmek ve her şeyden evvel bir kesim sahasından istihsal edilecek odunun bölmeden çıkarılmasında, bunun mühim bir kısmının yola düşmesi halinde, yüksek kazı şevlerinden kaçınmak ve bu odunlar için müsait istif imkânları sağlamaktır.

Bununla beraber yeni portatif-vinci havai hatlarla odunun aşağıdan yukarı taşınması kolaylıkla mümkün olduğundan, yüksek şevler ehemmiyetsiz zararlarla göze alınabilmektedir. Kaldığı % 65 ve daha fazla meyilli yamaçlarda inşaatın el ile yapılması halinde dahi yolun bütün genişliğince sağlam tabii zemine oturması lâzımdır. Aksi takdirde yolun alt tarafında bir sıra istinad duvarlarının inşası zaruri olmakta ve bu sebeple de inşaat masrafları mühim nisbette yükselmektedir. Halbuki makineli yol inşaatında zeminin kuru olması şartile duvar inşasından geniş ölçüde sarfı nazar edilebilmektedir. Her ne kadar yol inşaatının sona ermesile ilk seneler zarfında yüksek ve dik kazı şevlerinde yer yer bazı göçüntüler olmakta ise de, bunlar umumiyetle pek fazla olmayan bakım masrafları ile düzeltilebilmektedir.

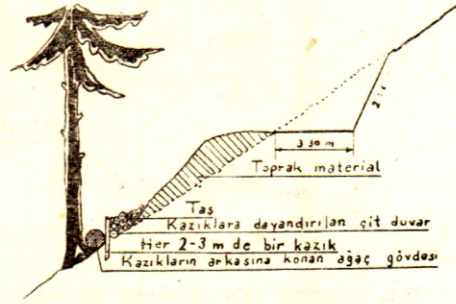
Mekanize yol inşaatında, tesviye maksadile, yol eksenini boyunca toprağın uzun mesafeler içinde taşınması ekonomik değildir. Bundan dolayı bu taşıma ancak ve azami olarak 20-30 m. mesafe içinde bahis mevzuu olabilmektedir. Buna göre bu mesafeler dışında kazı ve dolduru hacimlerinin birbirini karşılaması şekli de varid olmamaktadır. ve tesviye, yanlardan alınan toprakla tamamlanmaktadır.

Kazı profillerinde meydana çıkan toprak dere tarafına yığılır. Ancak bu sırada aşağıda kalan ormanın, yuvarlanacak taşlara karşı korunması lâzımdır. Bu, en iyi ve kolay bir şekilde, yolun 10-15 m altında ve yol eksenine paralel olmak üzere, kalınca dallardan yapılacak kuvvetli çitlerle sağlanır (Şekil 1). Burada mühim olan nokta çitin yoldan olacak mesafesinin isabetli olarak tayinidir. Dik yamaçlarda makine ile toprağın dere tarafına aktarılması esnasında, taşlar ayrılarak aşağı doğru yuvarlanmakta ve çite çarparak durmaktadırlar. Yamaç pek dik olmadığı takdirde, aktarılan materyalin toprak kısmı çok daha yukarıda kalmaktadır. Yol inşaatının bitmesinden sonra çitler kaldırılmak istenildiği takdirde, taşlar buldukları yerlerde itinalı olarak yığın yapılırlar. Bu işler çok kere, çitlerden elde edilecek odunun kıymetlendirilmesile elde edilecek para ile yaptırılabilir. Yolun açılması sırasında meydana çıkacak büyük taşlar, buldukları yerlerde dinamitle parçalanarak bertaraf edilirler. Aksi takdirde bunlar aşağı yuvarlanırken çitlere çarpmakta ve onları yıkmaktadır.

Fazla dik olan yamaçlarda makine ile dere tarafına atılan malzemenin toprak kısmı da çit duvara kadar indirilince, çiti yoldan yeter uzaklıkta aşağıda yapmak lazımdır, bu kitle daha geniş bir sanaya dağılsın ve çiti fazla zorlamasın. Bu takdirde çit yol inşaatının bitmesinden sonra da artık kaldırılmamalıdır.

Yukarıda anlatılan koruma tedbirlerinden doğacak masraflar yol inşaat masrafları üzerine fazla bir tesir yapmamaktadır. Çünkü çit manyanın yapıldığı arazi şeridinin esasen dallardan temizlenmesi lâzım gelmektedir.

Bu izahattan sonra, klâsik usulle yol inşasında olduğu gibi, mekanize inşaatı da birbirini takip eden üç safha halinde mütalâa etmek maksada uygun olacaktır:



ŞEKİL 1. Dereye yolun aşağısında kalan ormanın yuvarlanan taşlara karşı korunması

I. MAKİNELİ YOL İNŞAATINDA PROJE TANZİMİ İÇİN ARAZİDE YAPILMASI LÜZUMLU ÖLÇMELER

Orman yolları projelerini tanzim bakımından ötedenberi mevcut ve mer'i olan usule göre projenin muhtelif kısımlarının hazırlanması geniş ölçüde arazi ve büro çalışmalarına ihtiyaç göstermektedir. Çünkü sıhhatli projelerin tanzimi, her şeyden evvel, arazide yapılacak detaylı ölçmelerle mümkün olmaktadır.

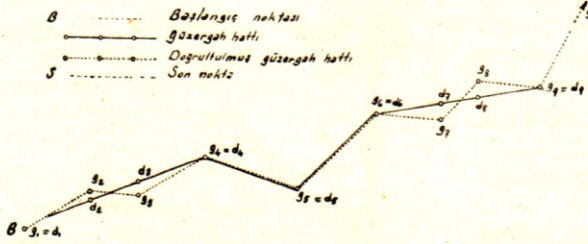
Halbuki projesi bu şekilde tafsilâtli ölçmelere dayanılarak hazırlanmış olan yolun makine ile inşası halinde, bu ölçmelere ait kazık ve işaretler inşaat esnasında hemen tamamen kaybolup gitmektedirler. Bu sebeple, projeye bağlı kalmak için inşaat sırasında yeniden ve ilâve olarak bir çok arazi ölçmeleri yapmak zarureti hasıl olmaktadır. Bu itibarla makineli yol inşaatında, yol ekseninin nivelmanından sarfınazar edilmekte ve bu sebeple de projenin tanzimi sırasında arazi hattı ve kırmızı hattı ihtiva eden boyuna profilin çizilmesinde bahis konusu olmamaktadır.

Diğer taraftan projeye bağlı kalmanın esas sebebi ise, kazı ve dolduru hacimlerine ve binnetice toprak tesviyesine ait hesapların sıhhatli olarak yapılabilmesidir. Demek oluyorki toprak işlerinin emaneten yaptırılması suretile, bu hesapları mühim nisbette kısaltmak ve basitleştirmek mümkün olacaktır.

Yukarıdaki izahattan sonra makineli inşaatla proje tanzimi için arazide yapılması gerekli işleri şöylece hulâsa edebiliriz:

1. **Güzergâh hattı:** Arazi üzerinde daha evvel etüd ve tesbit edilmiş bulunan esas veya mücbir noktalar arasında (yolun baş noktası, köprü yerleri, boyun noktaları, yol kavşakları, istif yerleri v.s. ve yolun son noktası) meyil ölçerle güzergâh hattı usulü veçhile tâyin edilerek kazıkların işaretlenecektir. (Açık güzergâh poligonu) (Şekil 2).

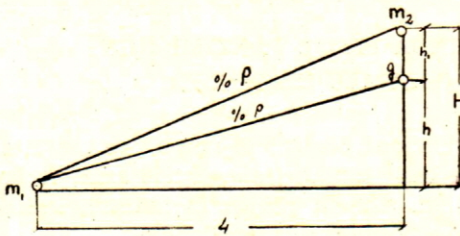
Bahis konusu olan yol sınıfı için belli olan maksimal meyil nisbeti



ŞEKİL 2. Güzergâh hattı (Güzergâh Poligonu) ve doğrultulmuş Güzergâh hattı (Doğrultulmuş Güzergâh Poligonu)

ters istikamette gidilmek suretile işaretlenecek olan güzergâh çizgisinin evvelkile uygun bir yerde birleştirilmesine gayret olunur.

Aksi takdirde, yani gelen nokta (g) ile mücbir nokta (m_2) arasındaki ayrılmış fazla olması halinde, bir taraftan gelen nokta ile ikinci esas nokta arasındaki



ŞEKİL 3. İki esas nokta arasında tatbik edilmesi lâzım gelen meyil nisbetinin bulunması

sındaki yükseklik farkı (h_1) hesaplanarak iki esas nokta arasındaki yükseklik farkı (Şekil 3).

$$H = h + h_1 \quad \text{olarak bulunur.}$$

ve nihayet (H) ve (L) den faydalanacak bahis konusu iki esas nokta arasında tatbik edilmesi lâzım gelen meyil nisbeti hesap edilir :

$$\frac{H}{L} = \frac{P}{100} \quad \text{olup buradan}$$

$$P = \frac{H}{L} \cdot 100 \quad \text{olur.}$$

2. Doğrultulmuş güzergâh hattı: Yukarıda izah edildiği şekilde bulunmuş olan güzergâh hattı boyunca fazla kırıklık gösteren kısımlar flâmaların yardımı ile doğrultulacaktır. (Doğrultulmuş güzergâh poligonu) (Şekil 2).

Doğrultma işi esnasında ilk güzergâha ait bulunan bütün kazıklar yerlerinde muhafaza edilmelidir. Çünkü bu kazıklardan her birisi, doğrultulmuş güzergâh hattı üzerinde tekabül ettiği noktada yolun seviyesini göstermektedir.

Güzergâh hattını doğrulturken, bu hattın tâyini sırasında tatbik edilmiş bulunan meyil nisbetinin mümkün mertebe çok değişmesini ve artmasını önlemek için, doğrultucu hat, evvelki güzergâh çizgisinden fazla uzak kalmamalı ve bundan sağlı,

aşılmayacak; zorlayıcı sebepler bulunmadıkça iki mücbir nokta arasında meyil nisbeti değiştirilmeyecektir.

Tatbik ve tecrübe edilen meyil nisbeti ile mücbir noktalara temas temin edilememesi ve ayrılığın az olması halinde $\pm \%1/2-1$ farklı meyille ikinci mücbir noktadan itibaren ve

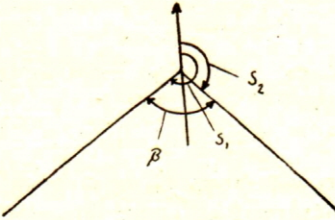
mevil nisbeti ve yatay mesafe; diğer taraftan birinci mücbir nokta (m_1) ile gelen noktalarında tatbik edilmiş bulunan meyil nisbeti (% p) ve ölçülmüş bulunan yatay mesafe (L) nin (yatay mesafeler yerine göre ya çelik metre ile veya profil lâtalarıyla ölçülmüştür) yardımı ile gerek gelinmiş olan nokta ile birinci esas nokta arasındaki yükseklik farkı (h) ve gerekse gelinmiş olan nokta ile ikinci esas nokta ara-

sollu terk edilecek kısımlar birbirini kovalamalıdır. Yolun araziye uyması lâzım geldiği ciheti daima gözönünde tutularak, güzergâh hattı ancak nakliyatın icap ettirdiği nisbette doğrultulmalıdır. Yani güzergâh hattı, gerek merkezleri aynı ve gerekse aksi istikamette bulunan kavisler arasında kalacak doğruların, en az yol üzerinde işleyecek en uzun yüklü taşıtın boyuna eşit olacak şekilde düzeltilmelidir.

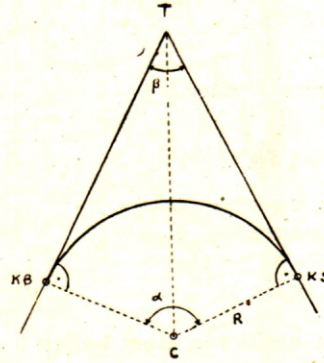
3. Yol eksenini: Doğrultulmuş güzergâh poligonunun açıları (β açıları) pusla ile ölçülerek her açıdan ait olduğu merkez açısı (α) ya intikal edilir (Şekil 4a, 4b).

$$\alpha = 180^\circ - \beta$$

Açılar Meridian, Bezart veya benzeri bir el puslası ile ölçülür. Ölçme her açıya ait tanjanların semt açılarını (her noktada kuzey istikametinden itibaren saat yelkovanı istikametinde sözü edilen tanjana kadar ulaşan açı) ölçmek (Şekil 4a) ve bunların birbirinden olan farkını tesbit etmek suretile yapılır. Bu suretle hesaplanan merkez açıları ve kurp tabloları yardımıyla her kavise ait tanjan ve bisektris uzunlukları ve dolayısıyla kavis baş (KB), kavis son (KS) ve kavis orta (KO) noktaları bulunur (Şekil 4b ve 5).



ŞEKİL 4 a. β Açısının ölçülmesi



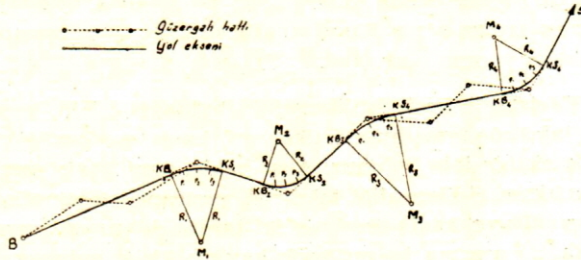
ŞEKİL 4 b. Merkez açısının bulunması

Kavis ara noktalarının ($p_1, p_2, p_3 \dots p_n$) bulunması yerine göre **yanışma metodu**, **1/4 metodu**, **açı bölme metodu** veya **kutup koordinat** usullerinden birisinden faydalanmak suretile olur.

Kavis esas ve ara noktalarının bulunması işinin doğrultulmuş güzergâh boyunca mevcut bütün açıları içinde yapılışla **Yol eksenini** elde edilir (Şekil 5).

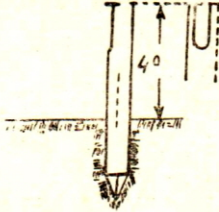
Kavislerin geçirilmesi sırasında, ilk güzergâha ait bütün kazıkların yerlerinde muhafaza edilmesi lâzımdır. Çünkü bu kazıklardan her birisi yol eksenini üzerinde tekabül ettiği noktada yolun seviyesini göstermektedir.

----- Güzergâh hattı
——— Yol eksenini

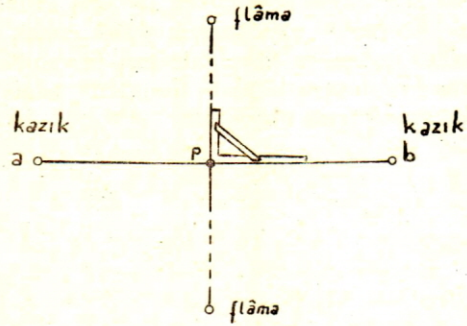


ŞEKİL 5. Kavis baş ve ara noktalarının bulunmasıyla yol ekseninin elde edilmesi

4. Yol ekseninin ölçülmesi: Bir taraftan yolun baş noktası ile, bu noktadan itibaren birbirini kovalayan profil noktaları (yolun baş noktası, güzergâh hattının meylinin değiştiği noktalar, yamaç meylinin değiştiği yerler, kavis esas noktaları ve yolun son noktası) arasında makine ile tahrik edilecek toprak hacimlerini hesap etmekte faydalanmak için, diğer taraftan yapılacak yolun uzunluğunu tam olarak bilmek için yol eksenini, baş noktadan itibaren çelik metre ile ölçülür. Bu maksatla bu noktalara birer numara kazığı çakılır (Şekil 6). Bu kazıkların numaralanması, yolun baş noktasına 0 No. lu kazık ve bundan meselâ 40 m. uzakta bulunan noktaya + 40 No. lu kazık ve 100 üncü metreye Hm. 1 No. lu kazık ve bundan 28 m. uzakta bulunan noktaya 1 + 28 No. lu kazık ve 1000 inci metreye Km. 1 ilâh gelmek üzere yazılmak suretile olur.



ŞEKİL 6. Yol eksenini boyunda profil noktalarının numara kazıklarıyla belirtilmesi



ŞEKİL 7. Doğru'larda profil noktalarında en kesit istikametinin belli edilmesi

5. En kesitlerde arazi hatları: Arazi hatları yol eksenini boyunda profil noktalarında doğru'larda yol eksenine dik kavilerde yarıçap istikametinde alınır.

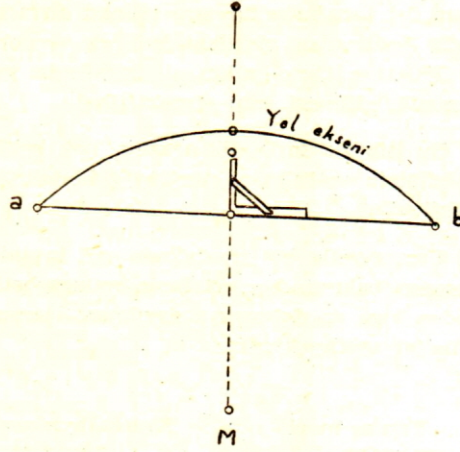
Doğru'larda enkesit istikametinin bulunması için, yol eksenini üzerinde iki nokta (a ve b) arasına bir ip gerilir. Kesitin alınacağı noktada (p) iki kollu bir gönye, uzun kolu gerilen ipe (eksen istikametine) gelmek üzere tatbik edilir. Gönyenin kısa kolu istikametinde eksenin sağ ve solunda (yukarı ve aşağısında) ve eksenden 8-10 m. uzağa birer flâma dikilir. Bu iki flâmaların teşkil ettiği hat, enkesit istikametini vermiş olur (Şekil 7).

Kavislerde kesit istikametinin bulunması için, kavis merkez noktası (M) bilindiği takdirde, yarıçapın istikameti, kavis merkez noktası ile kesit noktası arasında gerilecek bir ipe bulunur. Aksi halde, yani kavis merkez noktası bilinmediği veya bu noktaya gidilemediği takdirde, yarıçapı istikametini tayin etmek için kesit noktadan itibaren kavis üzerinde iki tarafa doğru eşit mesafeler alınır. Bulunan noktalar (a, b) arasına ip gerilerek kavisin girişi bulunur. Girişin orta noktasından iki kollu gönye, uzun kolu giriş istikametine gelmek üzere, gerilen ipe tatbik olunur. Gönyenin kısa kolu istikametinde eksenin yukarı ve aşağısında ve eksenden itibaren 8-10 m. mesafeye birer flâma dikilerek en kesitin alınacağı istikamet elde edilir (Şekil 8).

Enine profillerin istikametlerini tayin etmekte iki kollu gönye yerine, dik çıkmaya yarayan herhangi bir âlet de kullanılabilir.

Makineli yol inşaatında enkesitlerde arazi hatlarının alınması için meyil ölçerle profil noktalarında yamaç meyli tek bir meyil olarak tesbit olunur. Bununla beraber arazi hattının belirli sert kırıklıklar gösterdiği profillerde, arazi hattı birbirinden % 5 er farklı hatlar halinde tesbit olunmalıdır.

Gerek yol eksenin ölçülmesi ve gerekse profil noktalarında arazi hatlarını alınması işlerinin, yol eksenini tesbit için, bundan evvelki paragrafta izah edilen işle birleştirilmesi maksada uygun ve pratik bir şekil olur.



ŞEKİL 8. Kavislerde profil noktalarında en kesit istikametinin belli edilmesi

II. MEKANİZE YOL İNŞAATI İÇİN PROJE TANZİMİ

Yukarıda arazi ölçmeleri hakkında verilmiş bulunan izahlardan anlaşılacağı üzere, makineli yol inşaatı için tanzim edilecek projede boyuna profilin hazırlanması bahis konusu olmayıp, bu usul ile yapılacak inşaat için basitleştirilmiş olarak tanzim edilecek projenin kısımları şunlardır :

1. Umumi Vaziyet Plânı : Bu plân umumi yol şebekesinin ve inşası bahis konusu olan yolun çizilerek gösterilmiş olduğu 1/25000 ölçekli tesviye eğrili haritadır. Bu, haritada inşası ele alınmak istenilen yolun güzergâh hattı, tesviye eğrilerinden faydalanmak suretile basit bir çizgi halinde gösterilir.

2. Yol Vaziyet Plânı : 1/5000 veya 1/2000 ölçeğinde çizilecek olan bu plânda mücbir noktalarla beraber yol eksenini doğru ve kavislerden oluşmuş bir çizgi halinde çizilmiş olacak; tanjan noktaları ve kavis yarıçapları, köprü, menfez gibi sınaî tesislere ait işaretleri ihtiva edecektir.

3. En kesitler : Yol eksenini boyunca profil noktalarında yamaç meyli olarak alınmış olan arazi hatları ve bu hatlar üzerindeki eksen noktalarına göre tatbik ve çizilmiş olan yol inşa profilleridir, (standart profil)

Kesitler 1/200 — 1/100 ölçeğiyle çizilirler.

Çizilen arazi hatları üzerindeki eksen noktalarına nazaran yol inşa profilinin (standart profil) tatbik şekli, yani kazı ve dolduru alanlarının ayrılması hususu çok mühimdir. Makineli inşaatta yol, el ile inşaatla olduğundan daha fazla yamaç içine sokulmaktadır.

İnşaatın yapıldığı arazide zeminin durumu ve taşıma kabiliyeti, yolun alt tarafında kalacak ormanın korunması gibi hususlar hesaba katılarak muhtelif meyildeki yamaçlarda en kesitlerde kazı ve dolduru alanlarının ayrılması şekli kararlaştırılır.

Her ne kadar dik arazide makine ile inşaatla yolun bütün genişliğince yamaç içine sokulması suretile yolun alt tarafında bir sıra istinad duvarları yapmak kül-

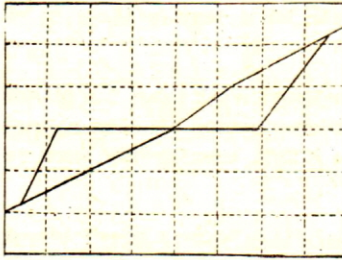
fetinden kurtulmak ve binnetice yol inşaatını daha ucuza mal etmek şekli düşünilebilirse, bu takdirde zeminin kâfi derecede sağlam ve sıkı olmaması yüzünden yolun üst tarafında bir sıra istinad duvarlarının inşasının icap edip etmediğini ve büyük kazılardan meydana gelecek ve dere tarafına aktarılacak büyük toprak ve taş kitlerine karşı yolun alt tarafında kalacak ormanın korunması hususunun teemmül edilmesi icap etmektedir.

Bu itibarla fazla dik arazide, çok kritik mesafeler dahilinde, yani yer yer, yol genişliğinin azaltılması cihetine gidilebilir. Yol genişliği, meselâ 4.0 m. den 3.0 m. ye indirilebilir.

Umumiyetle bir muntakada yol inşaatını ilgilendiren ve yukarıda izah edilen hususlar bakımından ortalama münasebetler için yamaç meyline göre yol genişliğinden kazı ve dolduruya ayrılması lâzımgelen miktarlar için aşağıdaki denemiş nisbetler verilmektedir :

Yamaç meyli	Yol genişliğinden	
	Kazıya ayrılacak	dolduruya ayrılacak
— % 30	1/2	1/2
% 30 — % 65	2/3	1/3
> % 65	3/3	—

Milimetrik kâğıda çizilecek en kesitlerde, arazi hatları ve yol inşa hatlarıyla çevrilen alanlar, kesitler 1/100 ölçeğine göre çizilmiş oldukları takdirde, yükseklikleri 1 sm (arazide 1 m) ve 1/200 ölçeğine göre çizilmiş oldukları takdirde 2 sm (arazide 2 m) olan üçgen ve trapezlere bölünmüş olurlar. Birinci halde, üçgen ve trapezlerin tabanlarının toplamı, ikinci halde üçgen ve trapezlerin tabanlarının toplamının iki katı m² olarak alanları verirler (Şekil 9).



ŞEKİL 9. Milimetrik kâğıt üzerine çizilmiş en kesit

4. Tesviye maksadile tahrik edilecek toprak hacimlerinin hesabı ve enine tesviye tablosu.

5. İnşaat Masraflarının Hesabı (Keşif Evrakı): Toprak tahriki, kaya atmaları (dınamitle), drenaj, yol kaplaması, sınaî tesisler, şantiye masrafları, muhtelif masraflar, evvelden görülmeyen masraflardır.

6. Teknik Rapor: Bu rapor kısa fakat özlü olarak bahis konusu yolun inşasından maksadın ne olduğunu, yolun geçtiği arazinin tavsifini ve projenin en mühim teknik hususiyetlerine ait izahları ihtiva eder.

III. MAKİNELİ İNŞAATA BAŞLAMAK İÇİN ARAZİDE YAPILACAK HAZIRLIK ÇALIŞMALARI VE İNŞAATIN YAPILMASI

Baş noktadan itibaren doğultulmuş güzergâh hattı, boyunca mevcut açılar için ne tatbik edilerek kavislere ait tanjan kesişme noktalarının yükseklik farkları (h),

ilgili tanjanın meyli (% p) ve bahis konusu iki nokta arasındaki yatay mesafe (l) nin ölçülmesi suretiyle elde edilir :

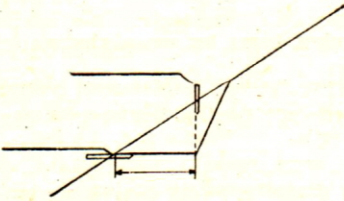
$$\frac{h}{l} = \frac{p}{100} \quad \text{olup, buradan :}$$

$$h = \frac{p}{100} \cdot l \quad \text{elde edilir.}$$

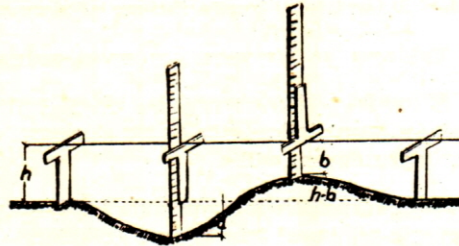
Yükseklik farkları böylece tesbit edilen tanjan noktaları yol inşaat sahası dışında ve yolun üst tarafında mümkün olduğu şekilde emniyet altına alınır. Meselâ belli iki dikili ağacın teşkil ettiği doğruya, münasebetli tanjan noktalarından ordinatlar ve ağaçların teşkil ettiği hat üzerinde alınacak apsiler ve ordinatların ölçülecek meyilleri vasıtasile.

Emniyet altına alınmış olan tanjan noktalarının yükseklikleri, inşaat emaneten yaptırıldığı takdirde, şantiye mühendisinin; müteahhide yaptırıldığı takdirde kontrol mühendisinin ve müteahhidin yolu, evvelce tâyin ve tesbit edilmiş olan meyil nisbetine uygun bir şekilde inşa etmelerini sağlayacaktır.

Makine operatörü için ayrıca her tanjan noktasında ve iki tanjan noktası arasındaki mesafenin uzunluğuna göre, bunlar arasında bir veya birkaç **ara nivelman noktası** kazıklarla işaretlenir. Bu maksatla **yol zeminin seviyesi ve yolun dağ tarafındaki kenarı** her 10-12 metrede bir (Şekil 10) da görüldüğü gibi yatay ve düşey birer kazıkla belli edilir (Şekil 10).



ŞEKİL 10. Operatör için yol zemininin ve yolun iç kenarının kazıklarla belirlenmesi



ŞEKİL 11. Ara nivelman noktalarının nivelelerle bulunması

Ara nivelman noktalarının yerleri en iyi olarak nivelet ve lâtalarla belli edilir. (Şekil 11). Operatörün rasyonel olarak çalışabilmesi için, profillerde çakılan yatay ve düşey kazıkların uzaktan iyi görünmesi lazımdır. Makineli inşaatla edinilen tecrübeler göstermiştir ki, daha sonra yapılacak inşaatlarda da kullanılacak olan bu kazıklardan yatay olan 1,60 m düşey olan 400 m boyunda olmalıdır.

Buldozerle yolun açılması sırasında emniyet altına alınmış olan noktaların yardımıyla tesviye edilmiş olan yol zeminini üzerinde yol eksenini işaretlenerek eksenden itibaren dağ tarafındaki yol kenarı kazıklarla belli edilir.

İnşaata başlamadan evvel yamacın meyline ve yapılacak yolun genişliğine göre güzergâh boyunca 8-10 m genişliğindeki inşaat sahası lüzumu derecesinde hazırlanmalıdır. Aksi halde inşaatla bazı gecikmeler olmakta ve bundan dolayı masraflar yükselmektedir. Bu genişlik dahilinde mevcut bulunan ağaç, funda ve çalılar yere yakın bir surette kesilirler. Bunlardan elde edilecek odun mümkün olduğu nis-

bette yolun üst tarafında istif edilir. Bu sayede yolun inşasından sonra bu odunları kolayca naklederek kıymetlendirmek mümkün olur.

Güzergâh boyunca ıslak olan yerlerin sularının vaktinde açılacak hendeklerle akıtılması ve buraların kurutulması lâzımdır.

Kezalik inşaata başlamadan evvel, menfezlerde kullanılacak beton borular usulü veçhile yerlerine konurlar.

Makineli inşaatta, kazı ve dolduru profillerinin kesiştikleri hatta yakın olarak bulunan kütüklerle dağ tarafındaki şev alanları üzerine rastlayanlar tmamiyle çıkarılmayıp, bunlardan, çapları 30 sm den fazla olanların, her 10 sm kütük çapına 100 gr dinamit hesap etmek suretile, sadece gevşetilmesi ile yetinilir. Daha ince kütüklerle kâfi derinlikte doldurular içinde kalanlar olduğu gibi bırakılırlar. Kullanılacak makinelerin küçük ve hafif olması nisbetinde evvelden dinamitle atılacak kütüklerin sayısı çok olur. Diğer taraftan yamacın dik olması nisbetinde evvelden atılacak kütüklerin sayısı az olur. Yayvan arazide çapları 30 sm den fazla olan bütün kütüklerin dinamitle atılması lâzımdır. Bundan dolayı geniş dere tabanlarında yolun daha ziyade yamaç eteğine ve yamaca alınmasına gayret edilir.

Sert kayalar, kullanılacak buldozerlerin büyüklüğüne göre, az veya çok evvelden dinamitle atılmalıdırlar. Sert kayalık mesafelerde lüzum hasıl olan yerlerde kompresörler de kullanılır.

Gevşek ve çatlak kayalar, kullanılacak tesviye makineleri hafif de olsalar evvelden dinamitle atılmağa ihtiyâç göstermezler.

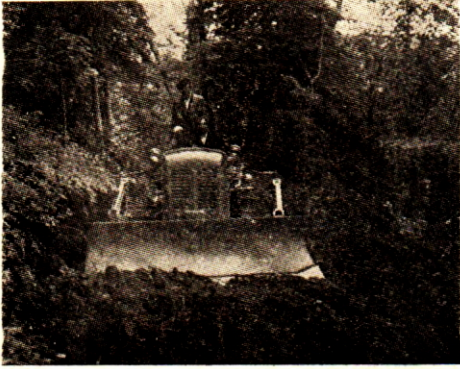
Buldozer ile bir yamaç yolunun açılmasında hareket tarzı kısaca şöyledir :

Mümkün olduğu takdirde, yolun açılmasına yukarı baştan başlanarak yolun meyli istikametinde aşağı doğru ilerlenir. Aksi takdirde alt baştan başlanarak yukarı doğru devam edilir.

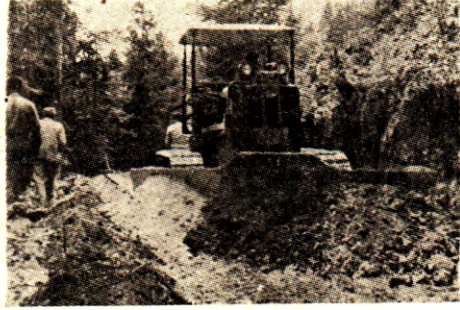
Evvelâ yolun baş noktasında buldozerin mümkün mertebe yatay olarak ve emniyetle durabilmesi için bir yer (platform) hazırlanır. Sonra buradan itibaren belli bir mesafe içinde toprak örtüsü buldozerle, yapılabildiği kadar, sıyrılır.

Buldozer ile yolun kaba olarak açılmasından sonra, meyil ölçerle yolun meyli kontrol edilerek, tesbit edilecek meyil kırıklıkları, greyderle şevlerin yapılması sırasında tesviye edilirler.

Orta diklikteki bir yamaçta açılan yolun genişliği doldurma suretile kazanılan zeminle beraber takriben 3 m dir. Dik olan arazide üzerinde kamyonla nakliyat yapılacak orman yollarında yol genişliği ekseriya 4-4,5 m olarak teşkil edilmektedir. Bu gibi yollarda dere tarafındaki doldurular istinad duvarlarıyla tesbit ve tahkim edilmemiş oldukları takdirde, bidavette gerçekleştirilmiş olan yol genişliğini, zamanla husûle gelecek çöküntü ve göçüntülerden dolayı muhafaza etmek mümkün olmaz. Bu itibarla durumun böyle olduğu yerlerde orman yolları hiç bir zaman dar olarak inşa edilmemelidir.



ŞEKİL 12. Büyükdüz Karabük'de Ansaldo Traktörü ile orman yolu inşası (TCA 70 tipi)



ŞEKİL 13. Karadere (Bolu) orman yolunda International TD 14 tipi Dozerle (kablo kontrollü) inşaat



ŞEKİL 14. TCA 70 tipi Ansaldo Traktörü ile Cimil (Rize) orman yolu inşaatı



ŞEKİL 15. Mulağa (Trabzon) orman yolunun el ile inşaatı

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

Franz Hafner, Wien; Jurg Hartmann, Chur; Haus Jürg Steinlin, Zürich; Emil Sulber, Zürich; Richard Wettstein, Zürich : Maschinen für den Bergwald, 1956.

Faik Tavşanoğlu : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları, 1955.

Basit Usulle Yol Etüd ve Aplikasyon Talimatı, 1959. Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından, Seri 16, Sıra 307.