



SERİ B

CİLT XVI

SAYI 1

1966

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ



# UZUN MESAFELİ VİNÇLİ HAVA HATLARINDA GÜZERGÂHIN ETÜDÜ, APLİKASYONU VE BOYUNA PROFİLİN ÇIKARILMASI

Yazan

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

## A. VİNÇLİ HAVA HATLARINDA (WYSSEN, BACO, HINTER - EGGER VE BENZERLERİ) GÜZERGÂHIN ETÜDÜ VE APLİKASYONU

Vinçli hava hatlarında güzergâhın etüd ve aplikasyonunda zor ve uzun zaman alan ölçme usullerinden ziyade, basit ve kısa zamanda sonuca varmayı sağlayan usullerden faydalanmak icab etmektedir.

### 1. Etüd

Vinçli hava hatlarında güzergâhın etüdünde genel bir oryantasyon için, *meşcere haritası*, hava fotoğrafları ve arazi haritasından faydalanılmaktadır. Meşcere haritası olarak Orman Amenajman plânındaki meşcere haritasının bir kopyası kullanılır. Bu kopyanın hava hattı kuruluşlarının yapılacağı bölme ve yerleri sırasıyla tesbit etmek maksadıyla her bölme içersine, bölmede yapılacak *yıllık kesim* ve *kesim yılları* yazılmak suretiyle tamamlanmış olması lâzımdır.

Vinçli hava hatlarında güzergâhın etüdünde aşağıdaki hususlara bağlı kalmak icab etmektedir:

— Hava hattı güzergâhı, aşağı ve yukarı istasyonları (dere ve tepe istasyonları) bir doğru ile (üstten görünüşte) birbirine bağlamalıdır. (Güzergâh eksen doğrusu).

Güzergâh eksen doğrusu, taşıyıcı kablo eğiminin % 15 den aşağı olmayacağı şekilde tesbit edilmelidir. Bu sebeple çok dik yamaçlar üzerinde güzergâh eksen doğrusu tesviye eğrilerine dik değil, fakat eğik olarak tayin edilmelidir.



— Hava hattında taşıyıcı kablonun zeminden yüksekliği, bu kablo üzerinde vince bağlı olarak asılı ve düşey durumda seyreden tomruğun, kısa bir mesafe içinde olsa bile, toprağa sürtünerek gitmesine meydan vermeyecek kadar olmalıdır. Bu sebeple hat boyunca taşıyıcı kablonun yerden yüksekliği en az:

Arabanın yüksekliği + tomruk bağlama halatının uzunluğu + tomruğun uzunluğu kadar olmalıdır.

Meşcere haritası ve hava fotoğrafları ve arazi haritası üzerinde, hava hattının kurulacağı bölme ve arazi şeridi belli edildikten, dere ve tepe istasyon noktaları harita ve fotoğraflar üzerinde yaklaşık olarak tesbit ve işaretlendikten ve bu iki nokta bir doğruyla (güzergâh eksen doğrusu) birbirine bağlandıktan sonra, elde bu vasıtalar olmak üzere araziye çıkılarak, durum bu defa arazi üzerinde etüd edilir. Bu etüdün yapılmasında icap eden ve mümkün olan yerlerde karşı yamaçtan da faydalanılmaktadır.

Arazide güzergâh eksen doğrusunun etüdünde önce dere ve tepe istasyon noktalarından, yeri bakımından *tamamiyle sabit* veya *daha az değişken olanı*; sonra *daha çok değişken olanı* etüd edilerek tesbit edilir. Bazen sabit nokta bir ara nokta da olabilir ve dere ve tepe istasyon noktaları değişken olarak kabul edilebilir.

Arazide etüd ve tesbit edilen dere ve tepe istasyon noktaları uygun birer işaretle belli edilir. Bu işaret 2 m. boyundaki bir ayak üzerine çakılmış dikdörtgen şeklinde beyaz veya kırmızı renkli levhalar (saç veya tahtadan) halindedir. İşaret levhasının büyüklüğü güzergâh eksen doğrusunun uzunluğuna ve görüş mesafesine göre değişir. Güzergâh eksen doğrusunun 1000 m. olması halinde, levhanın 80×140 cm., müsait hava şartlarında 80×80 cm. boyutunda olması maksadı sağlamaktadır. Bu işaretler dürbün kullanılmadan 2 Km. mesafeden kolaylıkla görülebilmektedir.

Arazideki bu çalışmalar sırasında, aynı zamanda, hattın iki tarafında kalan sahalardan kesimle elde edilecek materyalin, hava hattına kadar getirilmesi imkânları ve hat personelinin barınması için gerekli kulübe-lerin yerleri etüd edilerek tesbit edilir.

## 2. Aplikasyon

### a) Aplikasyonda kullanılan aletler :

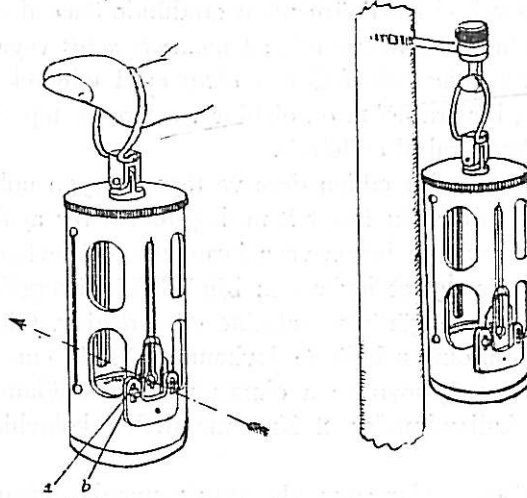
Açık ve ormanla kaplı olmayan arazide kısa ve basit güzergâhların aplikasyonu flâmalarla ve bir çekülün yardımıyla yapılabilir. Çekül kul-

lanılmadığı takdirde flâmaları tam olarak bir doğru üzerine getirmek kolay kolay mümkün olamamaktadır.

Arazi ormanla kaplı veya fundalıksa puslanın kullanılmasında zaruret vardır. Dalgalı arazide uzun güzergâhların aplikasyonunda puslalı bir teodolitin kullanılması icabetmektedir.

Puslalardan meyilölçerlerle kombine edilmiş olanlarının % 100 orana kadar meyilleri gösterenlerini tercih etmek lâzımdır. Sadece % 30 veya % 50 ye kadar meyil oranlarını okumaya müsait olanlar dik yerlerdeki eğim ölçmeleri için yeterli değildir. Sarkaç durumunda kullanılan bir el puslasıyla aplikasyon yapabilmek için alete ayak olarak kullanılan sopa ile birlikte bir çekülden de faydalanmak icap eder.

Üçayak (sehpa) üzerinde kullanılan puslalarla sık bir ormanda yapılacak aplikasyonda bu ayaklar çalışmayı engeller. Bir çok yerlerde aletin nokta üzerine ortalanmasından ve tesviyeden sonra rasat hattının üzerinde bir ağacın bulunduğu ve rasada engel olduğu görülür.



Resim 1. Meyil ölçerle kombine edilmiş Wyssen Puslasının elde veya bir ayak üzerinde asılı olarak kullanılma şekli.

Vinçli hava hatların da güzergâhın tayininde tercihen Wyssen puslası kullanılır. (Resim 1 a, b). Bu pusla meyilölçerle kombine edilmiş bir pusladır. Bu alet madenî bir mahfaza içinde sıvılı bir pusla (Liquid compass) olup alettaki aynalı bir lûp vasıtasıyla gradlar tam olarak okunmakta ve 1/10 gradlarda tahmin edilmektedir. Ölçme esnasında pusla mafsallı halka vasıtasıyla ayağı üzerindeki çengele asılmakta ve

kendi kendine düşey durumu almaktadır. Alet daha ziyade aşağıdan yukarıya doğru ölçme yapmaya müsait olmakla beraber, maharetle kullanıldığı takdirde yukarıdan aşağıya doğru yapılacak ölçmeler için de faydalıdır.

Wyssen puslasının kullanılmasında, ölçücü, a vidalarını gevşettikten sonra, b lûpunu gözüne uydurur. Alet normal olarak serbest elle kullanılır. Bu takdirde baş parmak alna dayandırılır. Elin titremesi halinde alet bir ayağa asılı olarak kullanılabilir. Wyssen puslasıyla sık ağaçlıklar ve dallar arasından bile kolayca rasat imkânı bulunabilir. Ölçme esnasında dalları yukarı, aşağı veya yan tarafa doğru tutmak kâfi gelmektedir. Bu sırada sağa sola bir miktar sapma zorunluğunun ortaya çıktığı noktalarda bu noktalara çakılacak kazıklar üzerinde bu husus işaret edilmelidir.

Açık arazide uzunca güzergâhların aplikasyonunda, dürbünü muylu eksen etrafında dönen bir teodolit, sağladığı kolaylık, sıhhat ve sür'at bakımından çok yerindedir.

#### b) Aplikasyon :

Vinçli hava hat güzergâh eksen doğrusunun aplikasyonundan maksat taşıyıcı kablounun yamaç üzerindeki izdüşümünü araziye applike ederek, bu iz boyunca yapılması gerekli nivelmana imkân hazırlamaktadır. Bu sebeple bu safhada orman veya fundalıklar içinde, sadece bu iz boyunca yapılacak ölçmelere fazlaca engel olan dalların kesilerek uzaklaştırılmasıyla yetinilmelidir. Aksi hâl, yani bu iz boyunca veya az veya çok geniş bir şerit içinde orman veya fundalığı açmak çok külfetli ve zaman alıcı bir iştir. Bu sebeple bu şekilde açılmış bir güzergâhın maksada uygun olmadığı sonradan anlaşılabilir, çok kere bu güzergâhla yetinmek zorunluğu ortaya çıkmaktadır.

Bundan dolayı uzunca bir mesafe içinde orman veya fundalığın açılması işine ancak güzergâh eksen doğrusunun kesin olarak tesbit ve araziye applike edilerek, nivelmanın yapılmasından ve boyuna profilin çıkarılarak pylon yerlerinin belli edilmesinden sonra karar verilmelidir. Çünkü ancak bundan sonra applike edilmiş bulunan güzergâh eksen doğrusunun hava hattının kurulmasına müsait olup olmadığı kesin olarak anlaşılmış olacaktır.

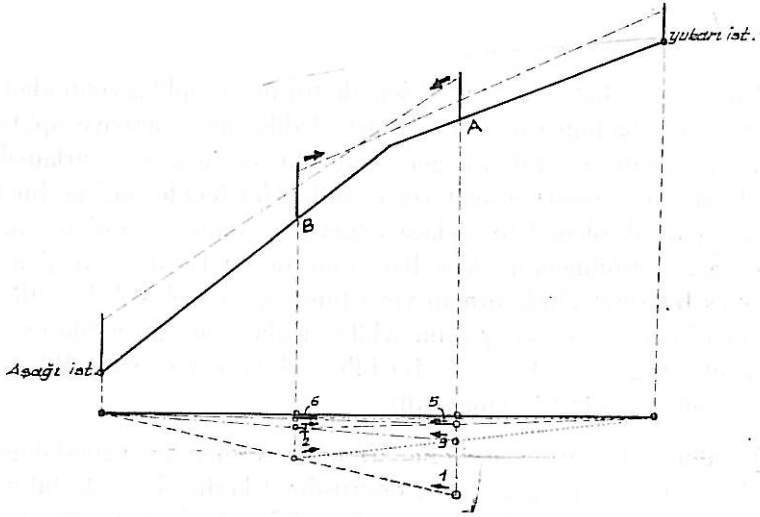
Vinçli hava hat doğrusunun aplikasyonu, mevcut duruma ve kullanılacak aletlere göre aşağıdaki tarzlarda yapılabilir:

— Flâmalarla ve bir çekülün yardımıyla aplikasyon :

Açık ve ormanla kaplı olmayan arazide, aşağı ve yukarı istasyonları birbirini gördüğü yerlerde, uzunca bir güzergâhın aplikasyonu, daha önce karşı yamaçta alınacak bir rasat noktası yardımıyla emniyetle yapılabilir. Bu nokta, meselâ, karşı yamaçtaki bir ağaç, sivri bir tepe veya bu yamaca dikilecek bir sinyal olabilir.

Bir doğru üzerinde bulunacak yukarı ve aşağı istasyon noktalarıyla karşı yamaçtaki bir yardımcı rasat noktasına göre flâmalarla ve çekülün yardımıyla ara noktalar tesbit edilir. Bu durumda aplikasyon, çok kere yukarıdan aşağıya doğru yapılır. Bu takdirde dere istasyonuna yaklaştıkça yardımcı rasat noktasının görünmemesi ihtimâli mevcuttur. Bu durumda geriye doğru tesis edilmiş olan istikametten faydalanarak güzergâh eksen doğrusu dere istasyonuna bağlanır.

Yamacın durumundan dolayı yukarı ve aşağı istasyon noktalarının birbirini göremediği ve bu noktaların yalnız ara noktalardan görüldüğü yerlerde aşağıdaki tarzda hareket edilir:



Resim 2. İki ara nokta vasıtasıyla güzergâh doğrusunun aplikasyonu.

Yukarıda belirtildiği gibi dere ve tepe istasyon noktaları uygun birer işaretle belli edildikten sonra kişi A ve kişi B bu noktaların arasında ve bu noktaları görebilecek birer noktada dururlar (Resim 2). Kişi A, B ye kendi bulunduğu nokta ile aşağı istasyon noktası arasında ve bu iki noktayı bağlayan doğru üzerinde flâmayı diktirir. Bundan sonra kişi B,

A ya işaret vererek onu kendi bulunduğu nokta ile yukarı istasyon noktasını bağlayan istikamet üzerine getirttikten sonra flâmayı diktirir. Bu iş A ve B noktaları aşağı ve yukarı istasyon noktalarını bağlayan doğru üzerine gelinceye kadar devam eder.

Bu suretle aşağı ve yukarı istasyon noktalarını bağlayan doğru, A ve B noktaları vasıtasıyla baş ve son noktalar birbirini gören 4 kısma bölünmüş olur.

— *Pusla ile Aplikasyon :*

Güzergâh eksen doğrusunun pusla ile aplikasyonunda bir el puslası ve; ayaklı bir pusla kullanılabilir. Aplikasyon ölçmelerinde miknatis ibrenin sapması (ihirafı) çok kere dikkate alınmaz.

Pusla ile aplikasyonda, gidiş istikametinde bir doğrunun başında ölçülen kuzey semt açısıyla aksi istikamette, bu doğrunun diğer başında geriye doğru ölçülen kuzey semt açısı arasındaki fark tam olarak  $\pm 200$  grad ( $\pm 180^\circ$ ) değildir. Bu sebeple kuzey semt açılarını daima aynı istikamette, meselâ gidiş istikametinde ölçmek ve hatanın denkleştirilmesi maksadıyla da her kuzey semt açısını bir kaç defa ölçerek bunların ortalamasını almak icabeder. Diğer taraftan pusla ile ölçmelerde yine miknatis ibrenin sapmasından ötürü ortaya çıkan hatanın daha müsait olarak dağılmasını sağlamak için, rasat doğrularının uzunluğu yaklaşık olarak birbirine eşit alınmalı ve her doğrunun uzunluğu 100 m. yi geçmemelidir. Şu halde güzergâh eksen doğrusu boyunca semt açılarının ölçülmesinde, bu doğruyu yukarıda belirten ölçüye göre kısımlara bölmek icap eder.

Burada bu vesileyle el puslalarıyla ölçmelerin daha sür'atli yapılabilceğini ve bu sayede miknatis ibrenin sebep olduğu hatalardan kaçınmanın daha kolaylıkla mümkün olduğunu belirtmek yerinde olur<sup>1</sup>. Fakat diğer taraftan ayaklı puslaların, ayağın puslaya sağladığı stabilite bakımından, üstünlüğüne de işaret etmek yerinde olur.

1) Pusla ile ölçmelerde miknatis ibrenin sapması günün muhtelif zamanlarında değişik olduğundan, bir ölçme serisi aynı günün aynı zaman intervali içinde ikmâl edilirse, ibrenin sapmasından doğan hatalar o nisbette azaltılmış olur. Bu sebeple ölçmelere mümkün olduğu kadar sabahın erken saatlerinde başlamalı ve zaruret olmadıkça ara vermemelidir. Herhangi bir sebeple bir kaç saat ara vermek icap ettiği hallerde, ölçmelere tekrar başlarken son olarak ölçülmüş bulunan kuzey semt açısından bir değişiklik olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Pusla ile aplikasyonda, yamaç üzerinde dere istasyonundan, tepe istasyonunun görülebildiği veya görülemediğine göre iki tarzda hareket etmek icap etmektedir.

Dere istasyonundan yukarı istasyondaki sinyal görülebildiği takdirde ölçmelere dere istasyonundan başlanır. Pusla ile aşağı istasyon noktasında durularak bu nokta ile yukarı istasyon noktasının teşkil ettiği doğrunun kuzey semt açısı ölçülür. Bu iki nokta arasında ölçülen semt açısına göre bu doğru üzerinde ara noktalar bulmak ve bu noktalara kazıklar çakmak suretiyle güzergâh doğrusunun aplikasyonu yapılır.

Dere istasyonundan tepe istasyonunun görülemediği yerlerde, yukarıda belirtildiği üzere, her iki istasyon noktası gerektiği gibi işaretlendikten sonra elde bir flâma olarak karşı yamaca çıkılır ve buradan itibaren dere istasyonundaki işarette tepe istasyonundaki işareti aynı doğru üzerinde görünceye kadar sağa sola ve ileri geri hareket edilerek bulunan nokta bir çekülün yardımıyla yamaç üzerine işaretlenir ve eldeki flâma bu noktaya dikilerek bulunan istikametın kuzey semt açısı ölçülür.

İşte bundan sonra bu semt açısıyla yukarıda açıklandığı üzere dere istasyonundan itibaren güzergâh eksen doğrusunun aplikasyonu yapılır. Böylece ve icabında yukarı istasyon noktasının bir miktar sağa sola alınmasının mümkün ve caiz olduğu hallerde, güzergâh eksen doğrusu çok kere bir çırpıda applike edilmiş olur.

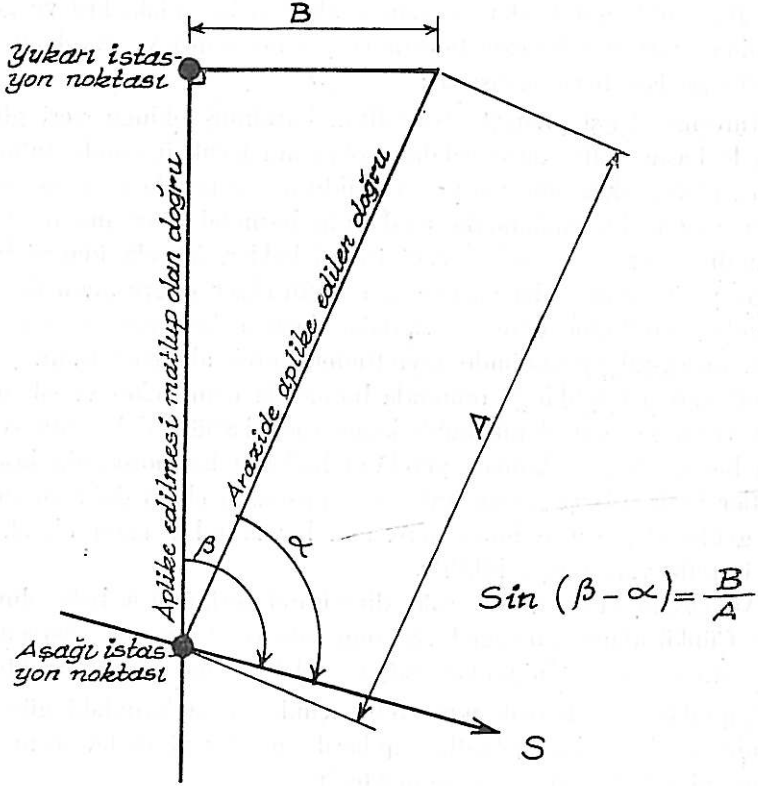
Fakat şayet yukarı istasyon noktası da aşağı istasyon noktası gibi tam mânasiyle sabit bir nokta ise, yani bu noktanın bir miktar sağa sola alınması mümkün görülmezse, bu takdirde çakılmış olan kazıkların yerlerinden çıkarılarak matlûp istikamete getirilmesi lâzımdır. Applike edilmiş bulunan istikamete matlûp istikamet arasındaki farkın büyük olması, yani bu iki istikamet üzerinde karşılıklı bulunan son iki nokta arasındaki açıklığın fazla olması halinde, bu açıklık ve applike edilmiş olan güzergâh uzunluğundan hedefe varmak için açıda yapılacak tashih miktarı hesap edilerek tashih edilmiş bu açıyla aplikasyon tekrar edilir. Açı tashihî pratik olarak şu esasa göre yapılır (Resim 3).

Applike edilmiş bulunan istikametle matlup istikamet üzerinde karşılıklı bulunan iki nokta arasındaki açıklığın, applike edilmiş bulunan istikametın Km. si başına açıklığın 13,7 m. si 1 grad'lık veya her 17,4 m. si 1° lik farka tekabül etmektedir.

Bu sebeple yukarı istasyon noktasından matlup güzergâh eksen doğrusuna bir dik çıkılarak bu dik üzerinde yukarı istasyon noktasıyla bu



dikin, aplike edilmiş bulunan güzergâh doğrusunu kestiği nokta arasındaki B açıklığı eide edilir. Bu açıklık ve aplike edilmiş bulunan doğrunun uzunluğu A dan faydalanarak:



Resim 3. Aplike edilmiş bulunan istikamet in tashihi.

$$\sin (\beta - \alpha) = \frac{A}{B}$$

yazılır ve semt açısında yapılacak tashih miktarı hesab edilir.

— Teodolit ile Aplikasyon :

Hava hat güzergâh eksen doğrusunun ormanda uzunca mesafeler içinde gençlik ve sıklıklardan veya fundalıklar içinden geçtiği yerlerde, ağaçların veya fundaların kesilmesi ve dalların budanması ve nihayet

aplikasyonun bir kaç defa tekrar edilmesi ihtimâli karşısında, aplikasyonu bir teodolit ile karşı yamaçtan itibaren yapmak daha uygun olur. Bu takdirde teodolit'i karşı yamaç üzerinde dere ve tepe istasyon noktalarını birbirine bağlayan doğru üzerinde bulunan bir noktada kurmak icap eder. Bu usulde gerek idareci, yani teodolit'in başındaki kişi ve gerekse yardımcıları birbirleriyle özel borazanla (sis borazanı) ve evvelden kararlaştırdıkları işaretlerle anlaşılır:

Yardımcı karşı yamaçta teodolit'in kurulmuş olduğu yeri görerek, nişan levhasını daha önce çakılmış olan ara kazık üzerinde tutmak ve icabında bir sırk vasıtasıyla yukarı kaldırmak suretiyle ve borazanla vereceği işaretle bu istikametin teodolit'in başındaki tarafından kontrol edilmesini ister ve onun vereceği işareti bekler. Meselâ idareci bu ara kazığın yerine göre daha kuzeye (güzergâh eksen doğrusunun doğu-batı yönünde seyrettiğine göre) veya daha doğuya (güzergâh eksen doğrusunun kuzey-güney yönünde seyrettiğine göre) alınması lâzım geldiğine göre farkın büyüklüğü oranında borazanla uzun uzun ve sık sık işaretler verir. Tersine olarak bahis konusu ara kazığın daha güneye veya daha batıya doğru alınması gerektiği hallerde ise borazanla kısa kısa işaretler verir. İdareci nişan levhasının güzergâh eksen doğrusunun üzerine geldiğini görünce bunu borazanla bir kısa bir uzun olarak vereceği işaretle yardımcıya bildirir.

Aplikasyonda sağa! veya sola! diye işaret verilmesi isabetli olmamaktadır. Çünkü idarecinin sağ levhacının solu ve dolayısıyla idarecinin solu levhasının sağ olduğundan, sağ ve sol birbirine karıştırılmaktadır.

Yapraklı veya karışık meşcereler içinde kış aylarındaki güneşli ve aydınlık günlerde bu maksatla yapılacak rasatlar nişan levhasını yukarı kaldırmadan kolaylıkla yapılabilir.

Dere ve tepe istasyon noktalarının yalnız bir ara noktadan görüldüğü hallerde de aplikasyonu teodolit'le yapmak icap eder. Bunun için teodolit ara nokta üzerinde kurularak, ileri rasatla tepe istasyon noktasını (veya dere istasyon noktasını) geri rasatla, dere istasyon noktasını (veya tepe istasyon noktasını) görünceye kadar, yani ara nokta dere ve tepe istasyon noktaları bir doğru üzerinde buluncaya kadar teodolit sağa, sola ve ileri, geri alınır.

Dere istasyonundan tepe istasyonunun görülemediği yerlerde güzergâh eksen doğrusu pusla ile *deneme suretiyle* de aplike edilebilir:

Bu usulde uygun olacağı tahmin edilen bir semt açısı ile dere istasyon noktasından itibaren uzunca doğrular almak ve aplikasyonu bir kaç defa denemek suretiyle matlup olan istikamet bulunabilir.

## B. BOYUNA PROFİLİN ÇIKARILMASI

## 1. Arazi boyuna profilinin alınması

a) *Boyuna Profilin Alınmasında Kullanılan Aletler :*

Meyil ölçer ve çelik ölçme şeridi ile ormanda ve fundalıklar içinde ağaçları kesmeden çok sayıda profil noktasını kapsayan bir boyuna profil almak mümkün olmaktadır. Profil ölçmelerinde meyil (%) ve grad (g) veya derece (°) bölümlerini ihtiva eden cep meyilölçerleri yeteri kadar sıhhat temin etmektedir. Bu aletler hafif ve kullanışlı olup ölçme esnasında elle serbest olarak tutulmaktadır. Yalnız bu tip aletlerde sıhhat derecesi rüzgârlı havalardan etkilenmektedir. Bu aletler  $\% 100 = 50 \text{ grad} = 45^\circ$  meyil ölçmeye müsaittir. Buna göre ölçmede okumalar Meyil (%) ve grad (g) olarak yahut meyil (%) ve derece (°) olarak yapılmaktadır. Cep meyilölçerleriyle ormanda gençlik ve sıklıklarda ve karışık meşcerceler içinde dalları fazla budamaya lüzum kalmadan ve ağaç gövdelerinin sağ veya solundan görmek suretiyle ölçmeler yapılabilir.

Cep meyilölçerleri orman mühendisi ve havaî hat montörlerinin hergün muhtaç olduğu bir alettir. Bu aletler mühim nisbette çarpma emniyetine maliktir.

Meyillerin ölçülmesinde ayrıca nişan levhasına ihtiyaç vardır. Levhanın  $40 \times 40$  veya  $50 \times 50$  cm. boyutunda ve kırmızı beyaza boyanmış olması maksada uygundur. Nişan levhası 2 m. boyundaki tablalı bir ayak üzerinde kullanılır. Levha bu ayak üzerinde hareket etmektedir. Ölçmelere başlamadan önce, nişan levhası, levhadaki orta yatay çizgi, ölçmeyi yapanın gözü yüksekliğine getirilerek özel vida ile ayak üzerine tesbit edilir.

Çok dik arazide ölçmelerin yapılmasında, ölçücülerin tutunabilmesi için emniyet halatları kullanmak icap eder. Evvelce bu maksatla dağcı halatları kullanılmakta idi. Fakat zamanla bunların çok ağır ve lüzumsuz olduğu anlaşılmıştır. Esasen ölçmelerin bu oranda dik kayalar üzerinde yapılması zarureti çok nadir olarak ortaya çıkmaktadır. Bu takdirde ölçmeleri bu kayaların üst tarafında ve ölçmeyi yapan kimsenin kolaylıkla tutunabileceği noktalardan itibaren yapmakla yetinilir.

b) *Boyuna Profilin Alınması :*

Genel olarak arazi boyuna profilinin alınması işi, güzergâh eksen doğrusunun aplikasyonunun hemen peşinden yapılır. Profil ölçmelerinde profil noktaları mümkün olduğu kadar şeridin boyuna göre alınmalıdır.

Profilin alınmasında yardımcı, bir elinde ölçme şeridinin sarılı olduğu çatalı makara, öbür elinde nişan levhası olduğu halde ileriye doğru gider. Yardımcı, şeridin kendi elindeki ucunun rastladığı yeri, toprağa çaktığı küçük bir kazık veya soktuğu dal parçasıyla belli eder ve nişan levhasını kendi koyduğu işaretin yanbaşımda tutar. Bu sırada levhanın ayağını düşey olarak tutmaya ve nişan levhasının ölçme istikametine dik gelmesine dikkat eder. Bu sebeple rasat hattının dik olması oranında nişan levhasını ölçmeciye doğru eğik olarak tutması lâzımdır.

Ölçmeci bir elinde şeridin sıfır ucu olmak üzere baş noktada durur ve bu nokta ile kendisinden sonra gelen nokta arasındaki meyili % olarak okur. Bu meyli ve bu iki nokta arasında ölçülen mesafeyi ölçme kartesindeki tabloya ve kendisi tarafından yapılmakta olan krokideki yerine kayıt eder. Ölçülen her değer bu suretle iki defa kaydedilmiş olur. Bu sayede kayıt edilen bir sayının sonradan okunmaması halinde çalışmaların aksamaması sağlanmış olur. Her nokta da ölçme neticesinin kayıt edilmesinden sonra, ölçmeci okumuş olduğu meyli bir kez daha kontrol eder.

Bundan sonra ölçmeci şeridin kendi elindeki ucunu yere bırakır ve yardımcının durduğu noktaya giderek, burada yardımcı tarafından çakılmış olan kazığı ayakları arasına alacak şekilde durur. Yardımcı daha ileri gider ve bu sırada yerde uzanan ölçme şeridini kendine doğru çeker. Profil ölçmeleri böylece devam eder.

Güzergâh eksen doğrusu boyunca rastlanan sırt ve tümsek gibi belirli arazi kısımları boyuna profil bakımından büyük bir önem taşımaktadır. Buna karşılık çukurluklar ve derinlikler daha az önemlidir. Bu sebeple bu gibi belirli kısımlar üzerinde mutlaka profil noktası almak lâzımdır. İç ve dış bükey (konvex veya konkav) şeklindeki arazi kısımları üzerinde profil noktalarını ölçme şeridinin boyunda almak çok kere mümkün olmaz. Bu kısımlar üzerinde özellikle pylonların dikileceği noktalarda çok daha kısa mesafelerle yetinmek icap eder.

Ormanda gençlikler içinde profil noktalarını 15-20 m. aralıklarla almak icap edebilir. Buna karşılık kayalıklar üzerinde ölçme şeridinin boyunun kâfi gelmediği yerlerde profil noktalarını daha uzun mesafeler içinde almak icap eder. Bu takdirde ölçme şeridi sağlam bir iple uzatılabilir.

Yukarda belirtildiği gibi güzergâh eksen doğrusu boyunca pylonlar daha çok arazinin belirli noktalarına dikileceğinden sadece bu kazıkları numaralamakla yetinilebilirse de, daha iyisi baştan itibaren bütün kazıkları numaralamaktadır. Numaralar, kazıklar veya dikili ağaçlar üzerine



mürekkepli dolma kalem veya kopya kalemi veya ormancı tebeşiri ile yazılır.

c) *Arazi Boyuna Profilinin Çizilmesi :*

Arazi boyuna profilinin çizilmesinde direkt çizim ve hesapla çizim olmak üzere iki usulden faydalanılabilir.

— *Boyuna profilin direkt olarak çizilmesi :*

Normal olarak havaî hat profillerinde sür'at, sıhhat ve kolaylık sağlamak maksadıyla boyuna profil milimetrik kâğıt üzerine çizilir. Mesafe ve yükseklik ölçeği olarak tek ölçek kullanılmakta olup bu ölçek 1/1000 dir.

Boyuna profil en iyi olarak soldan sağa ve yukarıdan aşağıya doğru ilerlemek suretiyle çizilir. Milimetrik kâğıt üzerinde profilin başlangıç noktası olarak alınan noktadan itibaren sırasıyla bütün profil noktaları arazide ölçme karnesindeki tabloya kayıt edilmiş bulunan meyil ve mesafelere göre işaretlenir. Takriben 10 profil noktası işaretlendikten sonra bu değerlerle yine ölçmeler sırasında arazide yapılmış olan krokideki meyil ve mesafe değerlerinin birbirini tutup tutmadığı kontrol edilir.

— *Boyuna profilin hesap yoluyla çizilmesi :*

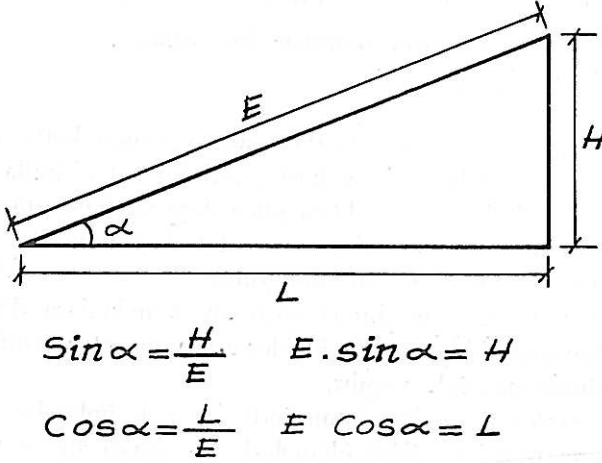
Arazideki güzergâh doğrusu boyunca (üstten görünüş) ölçülmüş bulunan eğik mesafelere ait % meyil oranları aynı zamanda bu mesafelerin tanjanlarını ifade ettiğinden, ayrıca açıları ölçmeye lüzum kalmadan % meyil oranlarını grad (g) veya derece (°) cinsinden açı değerlerine çevirmek ve trigonometrik bir tablodan faydalanmak suretiyle bu tanjanlara ait sinus ve cosinus değerleri bulunarak aşağıda örneği verilmiş olan tablodaki yerlerine kaydedilir.

Bundan sonra baş noktadan itibaren her eğik mesafe ilgili olduğu sinus değerleriyle çarpılarak yükseklik farkı (H) ve cosinus değerleriyle de çarpılarak yatay mesafe (L) hesap edilir (Resim 4). Bu hesaplar bir sürgülü cetvel veya hesap makinesiyle sür'at ve emniyetle yapılmaktadır. Hesap edilen yükseklik farkları ve yatay mesafeler tablodaki yerlerine kaydedilir. Böylece güzergâh üzerindeki muhtelif noktaların ordinat ve apsisi (koordinatları) elde edilmiş olur ki bu koordinatlar milimetrik

## TABLO ÖRNEĞİ

[illegible]

kâğıt üzerinde veya daha iyisi milimetrik kâğıt üzerine gerilmiş aydınlar kâğıdı üzerinde, profilin başlangıç noktası olarak tesbit ve işaretlenmiş noktadan itibaren alınmak suretiyle söz konusu olan bütün profil noktaları işaretlenmiş olur.



Resim 4. Profil noktaları arasında yatay mesafe L ve yükseklik farkı H ın bulunması.

Profilin çizilmesinde, baş noktadan itibaren takriben her on noktada bir, profilde beliren uzunluk ve meyillerle arazide ölçülmüş olanların birbirine uyup uymadığı kontrol edilmelidir. Bu sayede çizim sırasında yapılan her türlü hata bertaraf edilebilir.

Boyuna profilin direk yolla çizimi çok sür'atli ve az bir hata ihtimaliyle profilin elde edilmesini sağlamakla beraber, yapılan bir hatanın sirayetini önleyememektedir. Bu itibarla bu çizim şeklinde çok dikkatli olmak icap etmektedir.

Buna karşılık hesap yoluyla çizim, hatanın sirayetini tamamiyle önlemekte ve profil noktaları cm. sine kadar sıhhatle elde edilebilmektedir. Bundan dolayı çok sıhhat aranan hallerde hesap yoluyla çizim tercih edilmelidir. Bunun dışında profil noktalarına ait koordinatları, Koordinatograf denilen özel alet olmadan, işaretlemek uzun zaman almaktadır.

Tatbikatta bugüne kadar her yerde vinçli havaı hatlara ait boyuna profiller direkt çizim yoluyla elde edilmiştir. Direkt çizimle elde edilen

profillerin hesap yoluyla çizilmiş olanlarla karşılaştırılması neticesinde arada iyi bir intibakın mevcut olduğu müşahade edilmiştir. Bu itibarla basit ve transportabl havaî hat tesislerinde direkt çizim yolu büyük bir önem taşımaktadır.

### C. HAVA HATTI BOYUNA PROFİLİNİN ELDE EDİLMESİ

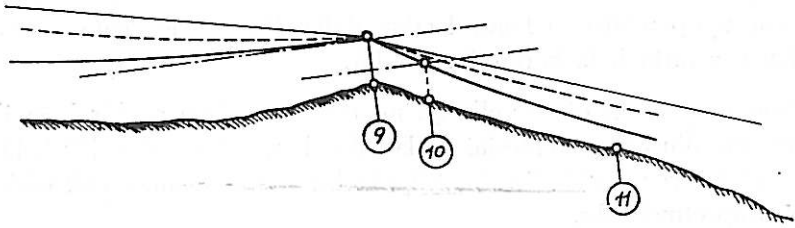
#### 1. Dayanak yerlerinin belli edilmesi

##### a) Dayanak yerleri :

Arazi boyuna profili üzerinde dayanak yerlerinin belli edilmesinde uzun bir cetvel tahtası fakat daha iyisi şeffaf bir cetvel kullanılır. Arazi boyuna profili üzerinde cetvel tahtası önce dere ve tepe istasyon noktaları arasında ortalama meyil istikametinde tatbik olunur. Bu suretle güzergâh doğrusu boyunca mevcut olan tümsekler ve derinlikler belirli olarak meydana çıkar. Yahut bu iş, sözü geçen noktalara dikine olarak birer toplu iğne sapladıktan sonra, iğneler arasında yeter uzunlukta siyah bir iplik gerilmek suretiyle yapılır.

Dayanak yerlerinin belli edilmesinde bir çok inkânlar mevcuttur. Arazide boyuna profil ile ilgili ölçmelerin yapılması sırasında dayanak olarak uygun olacağı düşünülen ağaçların da ölçülmüş olması halinde durum oldukça basittir.

Bunun dışında meselâ, kayalık bir düşümün hemen üstünde dikilecek bir dayanağın montajını kolaylaştırmak maksadiyle, bu dayanağın yeri için birkaç metre daha gerideki bir nokta tesbit edilmelidir.



Resim 5. Bir dayanağın yerinin ve yüksekliğinin incelenerek bulunması.

Yeri tesbit edilen bir dayanağın iki tarafındaki dayanak açıklıklarından, birincisi ikincisinden daha yüksek bir dayanağa ihtiyaç gösteriyorsa, bu takdirde, dayanağın boyu her iki açıklık için uygun gelinceye kadar, dayanak ileri geri alınmak ve boyu kısaltılmak suretiyle deneme yapılmıştır. (Resim 5) de görüldüğü gibi 9 No. lu noktada tam çizgi ile



gösterilmiş bulunan dayanak maksadı sağlayacaktır. Çünkü bu takdirde 11 No. lu kritik noktada yüklü kablo eğrisi zemine, caiz olduğundan daha fazla yaklaşmamaktadır. Fakat dayanağın yeri buna rağmen uygun değildir. Çünkü dayanağın yüksekliğinden yalnız bir taraf için tam olarak faydalanılmaktadır. Bu sebeple dayanağın daha beri taraftaki 10 No. lu noktaya alınmasıyla dayanağın boyunu birkaç metre kısaltmak mümkün olacaktır.

Uygun olan dayanak yerini yaklaşık olarak tesbit etmek için yüklü kablo tanjanını paralel olarak hareket ettirmek lâzımdır (Resimdeki hat-nokta olarak çizilmiş doğru).

İleri doğru çıkıntılı bulunan bir yamaç kısmı üzerinde bir dayanağa ihtiyaç olup olmadığı kestirilemediği takdirde, bu kısımdan daha önceki ve daha sonraki iki dayanak arasında boş kablo eğrisi çizilir. Bu eğri mümkün olan en yüksek dayanağın yüksekliğine ulaşamıyorsa, bu takdirde bu iki dayanak arasında deneme mahiyetinde yüklü kablo eğrisi çizilir. Bu kablo yere caiz olduğundan daha fazla yaklaştığı takdirde, komşu dayanaklardan en az birisini, (önce söz konusu olan noktaya daha yakın olanı) yükseltilmesi lâzım geldiği neticesine varılır. Böylece komşu dayanakların boyları bakımından caiz olmayan yükseklikler ortaya çıkarılmış olur. Ve güzergâh doğrusunun bir miktar sağa, sola veya aşağı, yukarı alınmasının bahis konusu olduğu anlaşılır. Bu durumda taşıyıcı kablonun daha kalın olarak seçilmesi veya tomruk ağırlığı olarak daha hafif bir yük üzerinde durulması bahis konusu olabilir.

#### b) Dayanak yüksekliği :

Dayanak yüksekliği ile taşıyıcı kablo yastığının dayanak üzerinde bulunduğu yükseklik anlaşılmaktadır. Dayanağın konstrüksiyon yüksekliği çok kere bundan 0.75 - 1.0 m. farklı yani daha yüksektir.

Bir dayanağın dikileceği yerde yeter yükseklikte dikili bir ağaç veya birkaç ağaç bulunduğu takdirde bunlardan boyları müsait olanlardan *dikili ağaç dayanak* olarak faydalanılabilir. Yapı yeri civarında boylu ağaçlar mevcut olduğu takdirde, bunlardan, boyları 25 m. ye kadar olan dayanaklar kolaylıkla ve sür'atle yapılabilir.

Dört ayaklı dayanakların boyları 12 m. ye kadar yükselmektedir. Fakat bu dayanaklar üzerinde taşıyıcı kablonun yüksekliği 6 m. yi aşmamalıdır. Gerilmiş A şeklindeki dayanaklarda 9 m. en fazla yükseklik olarak düşünülmelidir.

Tomrukların asılı olarak ve düşey vaziyette taşındığı vinçli hava hatlarında dayanak üzerinde taşıyıcı kablo için asgari yükseklik:

Arabanın ve tomruk bağlama halatının uzunluğu olarak (2,5 m) + tomruk uzunluğu + emniyet yüksekliği (1,5 m) olarak hesap edilmektedir. Yahut daha kısa olarak ifade etmek lâzım gelirse, dayanak üzerinde taşıyıcı kablonun yüksekliği en az:

Tomruk uzunluğu + 4 m. olması lâzımdır.

Fakat bir çok dayanaklar üzerine cer kablosu makaraları, yerden en az 1,0 m. yükseklikte monte edildiğinden, tomrukların asılı ve düşey olarak taşındığı vinçli hava hatlarında, dayanak üzerinde taşıyıcı kablonun yüksekliği en az:

Tomruk yüksekliği + 5,5 m. olarak hesap edilir.

Taşıyıcı kablo yastığının asılı bulunduğu enine kiriş, taşıyıcı kablodan 1,0 m. daha yüksekte bulunduğundan ve sun'i bir dayanakta alt uçların en az 30 cm. kadar toprağa girmesi icap ettiğinden, taşınacak tomrukların 6 m. boyunda olması ve dayanak üzerinde cer kablosu makarasının alçak olarak monte edilmesi halinde taşıyıcı kablonun dayanak üzerinde cer kablosu makarasının alçak olarak monte edilmesi halinde taşıyıcı kablonun dayanak üzerindeki yüksekliği en az :

$$6 + 5,5 = 11,5 \text{ m.}$$

olması lâzım gelir. Dayanağın dikileceği yer düz olduğu takdirde bu dayanak için her biri 12,8 m. boyunda iki dayanak direğine ihtiyaç olduğu anlaşılr.

#### FAYDALANILAN ESERLER

1. Pestal Ernst : Seilbahner und Seilkrane, für Holz-und Materialtransport, Wien und München, 1931.
2. Hütte : Des Ingenieurs Taschenbuch, Cilt I. Berlin, 1936.
3. Tavşanoğlu Faik : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınlarından, İkinci baskı, İstanbul, 1964.