

Ufki istikametlerin rasatları için en müsait zaman

Prof. Krassovsky ve Danilov'un
"yüksek jeodezi", kitabından Notlar

Bir teodolitin rasat dürbününü güneşli ve bulutsuz bir havada bütün gün oldukça uzakta bulunan arz sathındaki bir hedefe tevcih edip bu hedefe sabahtan akşama kadar bakarak rasatla vaziyetindeki değişiklikleri tetkik edelim.

Güneş doğar doğmaz rasat olunan hedefin dürbün ile görülen hayali sarıh olmayıp şüpheli ve oldukça mütehavvil olur. Birbuçuk-iki saat içinde bu şekil dürbün içerisinde mütemadiyen ve süratle yükselir. Gittikçe sarıh ve sakin bir hal alır. Bundan yarım saat sonra (sabahki sükûnet ve sakin eşkal hayalleri devresinde) rasat olunan eşyanın şekli tam ve sarıh olarak görülür. Azimuta nazaran hiç bir ihtizaz olmaz ve dürbün içindeki kılların işaret üzerine tam olarak tatbik olunması kolaylaşır. Günün bu saati geçince rasat edilen eşyanın şekli dürbün içerisinde yükselmeğe başlar (hakikatte bakılan nokta alçalır) ve eşyanın hayali yeniden Azimuta nazaran olduğu gibi irtifa bakımından da ihtizaz etmeğe ve sallanmağa başlar. Vakit öğleye yaklaşınca eşyanın yükseklik veya şakûli istikametteki ihtizazı yavaşlar, buna mukabil Azimut istikametinde temevvücü artar. Öğle vaktine bir saat kala hedef hayalinin azimuta nazaran sallanması o dereceyi bulirki, şakuli kıllarla rasat etmek imkânsız bir hal alır. Azimuta nazaran bu mühim ihtizaz dolayısıyla hedefin dürbün içindeki hayali donukdur. Sarıh olmayan bu hal öğleden sonra saat 2 ye

kadar devam eder. Bundan sonra ihtizaz ve sallanmalar yavaşla-
mağa başlayarak eşyanın dürbün içindeki hayali sakin ve sarih
bir şekil alır. Saat 16 raddelerinde eşkal hayallerinin akşam sü-
kûnet devresi başlar. Bu devre güneşin batmasından bir veya üç
çeyrek saat evvelisine kadar kadar sürer. Bu devre zarfında ra-
sat olunan hedefin dürbünde görülen şekli tam olarak serahat
kesbederek (havanın temiz ve şeffaf olması şartile), sakin bir hal
alır. Azimut istikametinde hiç bir değişiklik göstermeden dürbün
görüş sahasına yavaş yavaş iner. Güneş batmadan takriben bir
saat evvel eşya hayali cüz'i bir temevvüç gösterir ve serahatinden
bir parça kaybeder. Buna mukabil tam güneş batmadan bir kaç
dakika evvel eşyanın dürbündeki hayali yine son defa olarak sa-
kin bir durum alır.

Güneşsiz ve kapalı havada rasat edilen eşyanın dürbünle
görülen şekli sabahtan akşama kadar, aşağı yukarı güneşli gün-
de müşahede olunan aynı tebeddülata maruz kalır. Yalnız yük-
seklik ve azimutal ihtiraz hareketleri daha azdır. Havanın bu-
lutlarla tamamen kapalı olduğu günlerde bu temevvücat nisbe-
ten daha hafiftir. Rasat edilen eşyanın dürbündeki hayal deği-
şikliği şu tarzda izah olunabilir. Uzak mesafede bulunan sinyal-
den gelen ışık huzmesi yer sathına yakın atmosfer tabakaların-
dan geçer. Hava tabakaları, güneş şuaları tarafından ısınan yer
sathının tesirile, günün ilk yarısında mütemadiyen harekette
bulunurlar ve güneş zemini tedricen ısıttığından hava aşağıdan
yukarıya doğru akar (Yükselir). Takriban öğleden sonra saat 3
raddelerinde de yer yüzü azami derecede ısınmış olacağından
zemine yakın olan hava tabakaları muvazenisini bulur. Bundan
sonra yer sathı soğumaya başlar ve buna muvazi olan havanın
en alttaki tabakalarıda soğur, fakat bu hal havanın muvazene-
sini ihlal etmez. Geceleri yer sathı soğumaya devam edersede

yer yüzüne yakın hava tabakası istikrarını muhafaza eder.

Yukarıdaki mütalaalara dayanarak ufki istikametlerin mesahaları için günün en müsait vakti; öğleden sonra saat 3 ilâ 4 den başlayarak güneş batmasından takriben bir saat evveline kadar olan zamandır. Eşyanın teodolit dürbünündeki hayali geceleri azimuta nazaran hemen hemen hiç bir değişiklik göstermez veya bu temevvüçler gayet cuzidirler. Bundan dolayı güneş battıktan bir saat sonra başlayarak güneş doğmasından bir saat evveline kadar olan zaman ufki istikametlerin ölçülmesi için çok elverişlidir.

Şu cihetede işaret edelimki rasat olunan hedefin teodolit dürbünündeki şekline günün belli vaktinden başka mevzii şartlarda tesir ederler. Şimdiye kadar yazılan mütalâalar düz ve hafif tepecikli ve büyük ormanlarla örtülü olmayan arazi içindir. Dağlık bölgelerde ışık şuaları arz sathından yüksek olarak geçtiğinden jeodezik sinyallerin dürbündeki şekilleri bütün gün müddetince isteklere oldukça uygundur. Büyük ve yüksek tepelik mintakalardada uzaktaki işaretlerin, rasat şartları düz arazidekine nisbeten daha müsaittir. Böyle basık arazide yaz ayları zarfında günün ancak 1-2 saatinde rasat yapılabilmektedir. Bataklık ve sazlık bölgelerde ise istenildiği gibi rasat şartlarını bulmak için bazen haftalarca beklemek icabeder.

Rüzgârlı havada rasat olunan sinyalin teodolit dürbünündeki hayali oldukça sarı ve iyidir. Fakat yüksek işaretlerin fazla rüzgâra karşı mukavim olmamaları ve sallanmaları rasat işlerine mani teşkil eder. Sağlam ve iyi yapılan yüksek işaretlerde bile ancak hafif rüzgârlı havada çalışmak kabildir. Fırtınalı yağmurdan evvel ve derhal yağmurdan sonra sinyalin teodolitteki hayali mühim değişiklik ve ihtizazlara maruz kalır.

Rasat şualarının orman ve yer sathından olan yüksekliği büyük bir ehemmiyeti haizdir. Birinci derece nirengilerde rasat şuaları bütün rasat edilecek noktalarda yer sathından veya orman ağaçlarının üzerinden asgarî 6-8 metre yükseklikten geçmelidir. Rasat olunan noktaların zayıf görülmesi ve dürbündeki hedef hayalinin sallanması birinci derece nirengilerde ve ikinci derece esas zincirlerin hesabında hatalara sebep olacağından sinyallerin teodolitteki hayali sakin ve sarîh değilse birinci derece noktaların rasadını yapmak kat'iyen doğru değildir.

Teodolitin tam sıhhatle ayarlanmaması ve sarîh görme şartlarının fenalaşmasına bağlı olan tesadüfi hatalardan maada, birinci derece nirengideki zaviyelerin mesaha neticelerinde sistematik hataların, yani refraksiyon tesirile husule gelen yan hatalarının rolünde büyüktür. Rasat şuaları optik bakımından tam manasile mütecanis bir muhitten geçtiği zaman ancak jeometrik müstakim bir hattı teşkil eder. Hakikatte ise bu hal bahis mevzuu olamaz, çünkü yer sathının muhtelif derecede aydınlatılmış olması ve yerdeki nebatatın değişmesi, kuru ve ratip olan toprak bölgelerile su satırlarının izafi hararetlerinin (spezifsche wärme) birbirinden farklı bulunması rasat şuamın geçtiği arz sathına yakın olan hava tabakalarının hararet derecesile kesafetini çok çeşitli olarak değiştirir. Bu yüzden şua dalgası, rasat olunan işaret ile teodolit aleti arasındaki mesafeyi en kısa yoldan kat'etmesi lâzımgelirken muntazam olmayan bir münhani şeklini alır. Fakat rasatlar rasat istikametine mümas olan bir şua istikametince yapıldığından, rasat istikameti diferensiyel refraksiyon yüzünden tahrif edilmiş olur ve bu refraksiyonun şakuli muhassılası oldukça büyür, neticede trigonometrik nivelmanlarda mühim hatalar husule getirdiği gibi, jeometrik nivelmanlardada başlıca hatalara sebebiyet verir. Yan refraksiyon ufki zaviyelerin ölçülmesi esnasında alınan rasat isti-

kametine tamamen dahil olur. Bu hal ise, son zamanlarda yapılan tetkiklerde tesbit edildiğine göre birinci derece nirengideki zaviyelerin mesaha sıhhatini tahdid eder.

Rasat olunan yüksek sinyal veya arz sathındaki herhangi bir hedefin teodolit dürbünündeki hayali yer sathına yakın hava tabakasının tam muvazenesi devresinde sarıh ve sakın olarak görünür. Bahis mevzuu şeraitde rasat edilen noktayı kıl şebeke üzerine büyük bir sıhhatle tatbik etmek kabildir. Bununla beraber, hava muvazenesi devresinde bile, rasat şuaının muayyen bir yan inhirafı kaydedilir. Ve bu inhiraf uzun bir zaman mahfuz kalır. Neticede aynı gece zarfında veya sırasile bir kaç gece veya gün içinde müşabih meteorolojik şartlar altında alınan rasat kıymetlerinde sistematik mahiyetteki hatalar veya rasat inhirafı husule gelir. Bazan aynı zaviyenin muayyen bir gecede veya akşamda yapılan rasat neticeleri yekdiğerine uygun olmalarına rağmen bu zaviyenin başka bir vakitte yapılan rasat gurupları neticelerinden 2-3 saniye farklı olduğu görülür. Havanın aşağı tabakaları soğuyan gecelerde yer sathına yakın olan hava tabakalarında muvazene şartları gündüze nazaran oldukça müsaittir. Bundan dolayı şua istikametine yan refraksiyonunun müsait olmayan tesiri geceleri gündüzlere nazaran daha fazladır. 1931 yılında Sovyet Rusya'da SNIIGA ve K teşkilâtı tarafından yapılan araştırmalar göstermişti ki Moskova civarında yan refraksiyonunun rasat şuaı istikametine olan vasati sistematik tesiri gündüzleri $\pm 0'',46$ iken geceleri $\pm - 0'',63$ -ü bulmuştur. Birbirine tabi olmayan Laplas noktalarındaki karşılıklı astronomik azimut kıymetlerin hesabatında Prof. F. N. Krasovski tarafından yan refraksiyon yüzünden gece rasatları esnasında husule gelen hataların $\pm 0,50$ ile $0,75$ saniye arasında tebeddül ettikleri ve vasati olarak $0,62$ saniyeyi bulunduğu görülmüştür.

Bu olay 1933-1934 senelerinde İngilizler tarafından Hindistanda yapılmış olan rasatlarda da tam manasiyle tebarüz ettirilmiştir. (Geodetic Report 1934, Survey of India eserinde). Demek ki, aynı inhiraftar büsbütün başka coğrafi arzlarda ve coğrafi fiziki şeraitte müşahade olunmuştur. Almanyada birinci derece nirengilerinin rasatları uzak mesafeler için yalnız gündüzleri yapılır. Bundan dolayı Amerika Birleşik Devletlerinde birinci derece nirengi rasatlarının mutat olarak ve munhaseran geceleri yapılması ilmi bir esasa istinat etmemektedir.

Bundan dolayı birinci derece nirengi rasatlarının tercihen gündüzleri yapılması gerektiği fikri çıkarılmamalıdır. Yukarda yazılı İngilizler tarafından yapılan incelemeler göstermiştir ki, yan refraksiyon tesiri altında husule gelen istikametlerdeki sistematik tahrifler gündüz ve gece saatlerinde aksi işaretli olarak husule gelme temayülünü gösterirler. Meselâ rasat edilen istikametın sağ tarafında bataklık ve basık bir arazi bulunsun, gündüzleri bu mesaha üzerinde daha soğuk ve daha kesif bir hava mahrutu meydana gelir, neticede rasat istikameti gündüzün sola doğru bir, inhiraf gösterir. Buna mukabil bu basık sazlık saha üzerinde daha sıcak yani nisbeten daha az kesif bir hava mahrutu husule gelir, neticede rasat istikameti geceleri sağa doğru inhiraf eder. Demek ki gündüz ve geceleri yapılan rasat guruplarındaki yan refraksiyon tesiriyle husule gelen hatalar kısmen yekdiğerini ifna etmektedirler. Bu mülâhazalardan da anlaşılacağı vechile birinci derece nirengi noktalarındaki rasatların takriben yarısını gündüz ve yarısını da gece saatlerinde taksim etmek daha muvfiqtir. Aynı sebeplerden dolayı, makul ve müsbet neticelerin elde edilmesi maksadile, muayyen bir noktada yapılan rasatlar zaman itibarile uzatılmaktadır. Meselâ Almanyada aynı noktanın rasat ameliyesi 3 gün sürer, İngilizlerin tatbikatında aynı nokta iki gece ve bir

gün veya tersine iki gün ve bir gece devam eder. Buna mukabil Amerika Birleşik devletlerinde birinci derece nirengi noktasının bir gece hatta 2-3 saat içinde rasada tabi tutulması ile iktifa edilmektedir. Evvelcede gördüğümüz gibi Amerika 1. D. tatbikat sahasında öne sürülen prensip ve kaideleri hesaba almamaktadır.

(SNIICA) ve (K) teşkilatı tarafından 1931 senesinde yapılan incelemelere göre birinci derece nirengi rasatlarında görme şartları hava hararetindeki tebeddülât vs. harici sebeplerden husule gelen tesadüfi hatalar, yan refraksiyon tesiri altında meydana gelen sistematik hatalara nazaran daha küçüktürler. Fakat adı geçen tesadüfi hataların kıymetleri zaviyelerin ölçülmesinde kullanılan teodolitlerin evsafi ve büyüklüğüne bağlı ve cihazın kusurları yüzünden husule gelen hatalara nazaran daha büyüktürler. Bu olaydanda anlaşılacağı veçhile harici şartlar ve bilhassa müsait olmayan şartlarda yan refraksiyonun tesiri birinci derecede noktaların rasatları esnasında yapılan hataların başlıca sebeplerini teşkil ederler. Bundan dolayı harici şartlar ve hadiselerin takdiri içinde rasatla meşgul olan şahsin tecrübe sahibi olması büyük bir ehemmiyeti haizdir. Bazı hallerde rasatların tam manasile sakın ve sarih bir hayal vermedikleri zamanlarda yapılması muvafıktır. Bilakis hafifce bir ihtiraz esnasında rasad yapılması şayanı tercihtir, çünkü bu gibi vaziyetlerde hava tabakalarının birbirile karışması hadisesi cereyan ettiğinden yan refraksiyonun tesiri mütenasip olarak hafiflemektedir. Müsait olmayan harici şartlarla yapılan tatbikatta yan refraksiyon tesirinin 5 saniyeye kadar indiği kaydedilmiştir. Bundan dolayı rasat esnasında görme şartları ile refraksiyon tesiri hesaba katılmalı ve bataklık düz sahalar üzerinden alçak bir vaziyette geçen rasat istikametlerinden korunmalı, su ve göl sahalarının rasat istikametinin

bir tarafına isabet etmemesi için gereken tedbirlere baş vurma-
lıdır. Çalışma şeraitine göre rasıt işlerini tam olarak gece ve
gündüz saatlerine taksim edemezse, rasatları hiç olmazsa 48
saata uzatmalıdır. Demekki müsait olmayan istikametlerin ve 40
kilometreyi tecavüz eden dılların rasatları müsavi olarak gündüz
ve gece saatlerine taksim olunarak icra edilmelidir.

