

Nirengi ve Nivelman:

Dakik tuli coğrafi tayini hakkında malûmat

Yazan: Rasadhane müdürü

Fatin

Şathi arz üzerindeki noktaların yekdiğerine nazaran vaziyetini ve mesafesini tesbit için tul ve arz denilen coğrafi kemiyyatı vaz'îye, hey'et mefhumu tekevvün ettiği zamanlarla müterafık olarak te'sis edilmiş ve o anlardan itibaren bu iki miktarın tayin ve tesbitine ehemmiyet verilmiş ve daima mevkiini muhafaza eden bu ehemmiyet son zamanlarda büyük bir tacil ile yükselmiştir.

Rasat vasaitinin aldığı tekâmül nisbetinde her zaman için arz tayinin ihtiyaca kâfi olarak tayin edilebilmiş isede tul tayini daima ihtiyacın arkasında kalmış ve bu ihtiyacı tatmin için ilim ve san'at erbabı bütün kuvvet ve kudretile çalışmıştır.

İki nokta arasındaki tul o noktaların saatları arasındaki farktan ibaret olduğundan bir noktanın diğer noktaya nazaran tulünün tayini iki muhtelif halle tevekkuf edeki, biri her iki noktanın mahalli saatlarının bilinmesi, diğeri noktaların birinde bulunan rasıdın, bir anda, kendi saatını bildiği gibi diğer noktanın saatını bilmesi, yani her iki noktanın saatını hemzamanlaştırabilmesidir. Bütün müşkilât ikinci hallin etrafındadır. Birinci hal yani mahalli saat tayini arz tayini gibi zamanının ihtiyacını tatmin edecek derecede yapılagelmiştir.

İkinci hal ise ancak berveçhiati üç usul ile kabildir:

1 — Her iki noktadan bir anda görülebilecek veya muhtelif zamanlarda görüldüğü halde bir ane irca' edilebilecek semavî hadiselerin müşahede zamanı bir noktaya göre malûm ise diğer noktada tesbit etmek ve yekdiğerile mukayese etmek. (Eski usul)

2 -- İki noktadan birinin tayin edilmiş zamanını hıfz ederek ikinci noktaya nakledebilmek ve oranın tayin edilmiş saatile mukayese etmek. (Kronometre usulü)

3 — Her iki noktada bir anda his edilebilecek sun'î hadiseleri tarassut etmek ve zamanlarını tesbit ederek yekdiğerile mukayese etmek. (Son usul)

Birinci usule Husufi kamer, Müşteri peyklerinin küsufu Küsufi Şemis, Kamerin iktiranatı (occultation) ve tekebbüdü (culmination), ve budu neyyireyn ve saireki, bu gün tamamen tarihi ilme karışan usuller girer.

İkinci usule esfari bahriyede kullanılan ve son zamanlarda terkedilmiş olan kronometre ile tul tayini ve üçüncüye de ziya işaretleri, telli ve telsiz telgraf işaretleri usulleri girer.

Eskiler, denilebilirki en evvel husufla tul tayinine başlamışlar ve git gide birinci usuldeki bütün tarzları kullanmışlardır. Bu mes'ele 17 nci asra kadar böylece halledile gelmiştir. Fakat bu tarzların hiç biri artık 17 nci asırda tule yüklenen ihtiyacın istediği inceliği temin edemediğinden diğer çarelere baş vurulmak mecburiyeti hasıl olmuştur. Bu mecburiyeti husule getiren ilk ihtiyaç jeodezi ihtiyacıdır.

17 nci asrın ortalarında tahtitiyatçıların piri olan Pikar bu ihtiyacın ancak üçüncü usul ile bertaraf edilebileceğini düşünmüş ve 1671 de Copenhague ile Urenibourge arasındaki tul farkını Copenhague kulesinden verdiği işti'al ziyasile tayin etmiştir. Ve bu usul oldukça terakki ederek 1844 e kadar devam etmiştir.

İkinci ihtiyaç ise esfari bahriye ihtiyacıdır. 16 ncı asrın sonlarında kendini gösteren bu ihtiyaç için 18 inci asrın bi-dayetine kadar bir çare bulunamamış nihayet 18 inci asrın iptidalarında Newton bu mes'elenin ancak gemilerde zamanı muhafaza etmekle mümkün olabileceğini söyliyerek işi teknik terakkinin önüne atmıştır. İngiliz hükûmeti mes'eleye fevkalâde ehemmiyet vererek ilmî ve fennî bir çok cemiyetleri çalıştırmış ve diğer taraftan Lortlar Kamarasının karare ile te'yit (1714) edilen büyük büyük mükâfatlar va'deylemiştir. [*] İşte bu teşvik ve tergip fen ve san'at erbabını tahrik etmiş v John Harisson isimindeki bir san'at dahisi 1714 ten 1771 tarihine kadar geçen 57 senelik mütemadî bir sây neticesi mes'eleyi o zamana göre istenildiğinden fazlasile halletmiştir. Bu yüksek ingiliz san'atkârı 1714 te gülgeç (échapement) takımından maadaki dişli tertibatı meşe ağacından olarak yaptığı ilk saatını tekâmül ettire ettire bu günün kronometresi esasına yaklaştırmış ve 4 numaralı son saatına 10 Fahrenhayt hararet tehavvülü altında bir saniye tehallüfü yevmî yapacak bir incelik verebilmiştir. [**] Artık bundan sonra saatcilik gittikçe terakki ederek kronometreler tekâmülden tekâmele

[*] Kararın mükâfat fıkrası şöyledir:

Bir dairei azime derecesi, yani 60 mili coğrafi takribiyetinde tul tayinine yaracak bir usul bulana on bin ingiliz lirası verilecektir.

Eğer bulunan usul 40 mil takribiyetinde tul tayinine yarıyacak incelikte ise 15 bin ingiliz lirası verilecektir.

Eğer bulunan usul 30 mil takribiyetinde tul tayinine yarıyacak incelikte ise 20 bin ingiliz lirası verilecektir.

[**] İnsan, Londra müzesinde bulunan bu dört saat hakkındaki izahatı okuyarak bir şahsın münferiden sürükleyüp götürdüğü terakki silsilesini takip eder ve birinci saatle dördüncü saat arasındaki tekâmül nisbetine dikkat eyleyse terakkinin saiki ihtiyaç olduğunu ve ihtiyaç doğmadıkça veya doğurtulmadıkça terakkiyi beklemenin müsafirperverlikten başka bir şey olmadığını kabul eylemek zaruretine düşüyor.

geçmiş ve gene Newton'un göstermesi üzerine 1700 den başlayan alâtı in'ikâsiye dahi aynı tekâmülü takip ederek 1775 ten beri esfari bahriyenin istediği tul bu güne kadar tayin edilegelmiştir.

Şurasını da ilâve edeyim ki, kronometrik usul ile tul tayini yalnız esfari bahriyeye mahsus kalmamış kara noktalarının yekdiğerine raptında da kullanılmıştır. Meselâ Petresburg ya-nındaki Polkuva Rasathanesi Greniç'e kronometreler vasıtasile bağlanmıştır.

Fakat bu kronometrik usul jeodezi ihtiyacını tatmin edecek inceliğe hiç bir vakit varamıyordu. Onun için jeodezi işlerinde Pikar'ın 1671 de başladığı işaret usulünün tatbikından başka çare bulunamıyordu. İşte karada tul tayini 1844 e kadar böyle müşkilât içinde geçmiş ve daima ihtiyacın arkasında kalmıştır.

Şurasının tekrar kaydedilmesi lâzımdır ki, tul tayinindeki eksiklik yalnız nakil mes'elesine raci bulunuyordu. Çünkü zaman oldukça iucelikle tayin ve muhafaza ediliyordu. 1700 de Romer tarafından ilk olarak vücade getirilen ve 1735 de Graham tarafından tadil edilen murur aleti veya nehariye dürbünü namı verilen zaman tayini aleti oldukça tekemmül etmişti. Rakkaslar dahi mühim tadilât ve tekemmüle uğramışlardı; zamanı istenilen incelikte muhafaza ediyorlardı; müşkilât yalnız zaman naklinde toplanıyordu.

İşte on dokuzuncu asrın ortalarına doğru elektriğin uzun mesafelere nakli ve telgrafa tatbiki bu nakil müşkilâtını kaldırmış ve tul tayini için yeni bir devre açmıştır.

Bu yeni devre 1844 te Washington ile Baltimor arasında elektrik işaretile yapılan tul tayini tecrübesile başlar. Bu ilk tecrübeden alınan neticeye göre icabeden istihzarat yapılarak

1846 da Washington ile Philadelphia arasındaki tul farkı kemali sıhhatle tayin edilmiş ve karada tul tayini mes'elesinin artık istenilen incelikde yapılabileceği anlaşılmıştır. Telgraf usulü namını alan bu usul hemen teammüm ederek bir taraftan hey'et rasathaneleri birbirine bağlanmış ve tahtî ana noktaların tulleri de bu usul ile tayin edilmeye başlanılmıştır.

Fakat tul tayini bir terakki safhasına geçince diğer bir eksiklik meydana çıktı: Mukayese kabalığı, yani birinci mahalden gelen saat işaretile ikinci mahallin rakkasının gösterdiği zaman arasındaki farkı istiknahî olarak takdir edememek. Bu eksiklik zaten gerek rasatlarda ve gerek saatların mukayesesinde kendini gösteriyordu. O vakıtlarda bütün rasatlar ve rasat mukayeseleri göz - kulak usulile yapıyordu. İşte tul tavinindeki mukayese dahi bu usul ile yapıyordu. Yani bir mahallin rakkasının saniye tıkları telgraf hattı üzerinde elektrikle diğer mahaldeki rakkasın yanına nakledildikten sonra rasıt gözüle kendi rakkasının rakıs hareketini takip ve kulağı ile de o bir mahalden gelen saniye tıklarına dikkat ederek iki saati yekdiğerile mukayese ediyordu. Bu usul ile en dikkatli ve melekeli bir rasıt mukayeseyi 0,1 saniye takribiyetten ileri götüremiyordu. Bir taraftan takdir hatası giriyordu; diğer taraftan iki muhtelif uzvun iki hadiseyi hem-anlaştırmasında (Synchronisée) 1400 den beri malûm olan fizyolojik hata husule geliyordu (Tadili şahsi). Mukayeseyi gayri şahsi yapmak imkânı araştırıldı ve zaman - nüvis (chronographe) tatbik edilmeye başlandı. Bu yeni usul ile daha ince mukayeselerden rakkasların ve nehariye aletlerinin daha tekemmül ettirilmesi icabetti; tanbur ve oynak kıl (fil mobil) tatbik edildi. Bu zaman nüvisî usul takdir hatasını azaltmışsa da tadili şahsi hatasını ancak bir miktar tadile

uğratabildi ve fazla olarak bir şahsa ait hatanın sabit olmadığı, zamana göre tehavvül ve rasat vaziyetlerine göre tebeddül ettiği anlaşıldı. Bu hatanın izalesi ihtimalini çoğaltmak ve diğer metalî ve Alî muttarit hataları kaldırmak için alet ve rasadın değiştirilmesi usul ittihaz edildi

olan büyük telsiz istasyonları yevmi saat işaretlerini vermeye başladılar. Ve artık karada ve denizde tul tayini basit bir şekil aldı.

1913 de Parisde beynelmilel saat dairesi teşekkül etti ve diğer bütün rasathanelerden verilen saat işaretlerinin yekdiğerile mukayesesi ve bu saatların terkihibile en sahîh ayarın dünyaya bildirilmesi bu daireye tevdi edildi.

Umumî harp içinde general Perrier nin ikdam ve mesaisile usul ve vesait bir çok tekâmül ve tekemmüllerden geçti.

Beynelmilel heyet ittihadının 1921 deki Roma içtimasında sathı arzın heyf bir neyrenği ile kapatılması, yani arzın üzerinde büyük fasılalarla intihap edilecek temel noktalardan arzı çeviren poligonlar teşkil edilerek bu noktaların tulünü tavin etmek esası gene general Perrier nin ön ayaklığıle Paris Tul dairesi tarafından ileriye sürüldü ve kabul edilerek hututu esasiyesi görüşüldü.

Beynelmilel Géodésie ve Géophysique İttihadının 1924 deki Madride içtimasında bu dünyaî Tul tayininin (Longitude mondiale) tahakkuku yolunda mühim adımlar atıldı; ve lâzımgelen ilmî ibzarat tesbit edildi. Bunun üzerine 1925 de Kembrîç de Beynelmilel Heyet ve Géodésie ittihatlarına dahil 42 hükûmet delegelerinden müteşekkil müşterek bir içtima aktedildi ve buradan bu mühim işin proğramı tesbil olundu. Ve aynı Dairei arz civarında olmak ve tul farkları müsavi bulunmak üzere üç guruba ayrılan[*] 11 temel istasyon intihap edilerek tullerinin 1926 içinde tavinine başlanmasına ve her

ve sathı arzı çevren bu poligonlar 0,005 saniyeden aşağı farkla kapandı.

Bu güne kadar telsiz verme ve alma cihazlarındaki teenhur hatasını tamamen sıfıra indirmek ve taahura badi olan hassas releleri kaldırarak yerine Hamanı-zıyaî röleleri (Relais à cellule photo - électrique) ikame etmek, zamannüvisleri fotoğrafik şekle sokarak 0,001 saniyeyi zapt eylemek ve mukayeseler yapmak gibi yekdiğerini takip eden tekemmüllerle bu gün tul tayini inceltildikçe inceltilmiş ve muhtelif ilim şubelerinin terekkübünden husule helen bu inceliği elde etmek de pek büyük bir meselei ilmiye şeklini almıştır. Bu günün ilim ve vesatî bu inceliği 0,001 saniye hududuna atmak teşebbüs ve azmindedir.

Bu günün vermek istediği bu incelik aşikârdırki, Géodésie ihtiyacının ilerisindedir. Bu günün Tahtitiyatı hartacılık itibarile 0,01 den ilerisini istemez. Bu inceliği ve daha ilerisini isteyen bir çok diğer ilim ihtiyaçlarıdırki bunlardan elyevm göz önünde olanları şunlardır:

Sathı arzın şekli [ah tahtitat], kutbu arzî noktasının değişmesi, karalarda ve denizlerde yevmî ve mevsimî meddüzirin tahkik ve tetkiki, kısrı arzın alestikiyeti, deveranı arzın tahavvülü; saati nücuminin tebeddülü; iki nokta arasındaki tul fatkının daimî tahavvüle tabi olup olmadığı (Arz kıtalarının tebdili mevki etmesi faraziyesinin tahkiki) [*], fazla fizikiy bir ademi tenazurun bulunup bulunmadığı, telsiz mevcelerinin süratindeki tahavvül ve saire...

Paris rasathanesi Müdürü ve Beynelmilel Saat idaresi Reisi M. Esclangon nun geçen sene hey'et kongresına verdiği

[*] Yahut kıtaların intidadınca tahtelbahir katlanma olup olmadığı [M. Vening Mainesz-faraziyesi.

tul hakkındaki bir raporunun son fıkrası ile bu küçük tarihçeğe nihayet veriyorum:

“Tul tayini için meydana getirilen bu mühim tesisat ve teşkilât daha büyümelidir. Bunun geniş faaliyet sahasının tenkisi hiç bir veçhile hatıra getirilmemelidir. Bu hatıra ilim için hakiki bir felâketten başka bir şey değildir. Bilakis henüz varılamamış ilim sahalarını yeniden yeniye keşfe kuvvetli bir zaman olmak üzere bu faaliyeti gittikçe feyzden feyze götürmelidir. „

Memleketimizde tul tayini:

Memleketimizde maatteessüf şimdiye kadar zamanının şeraiti lâzimesini haiz bir tul tayin edilmemiştir. 1761 de Kasini Zicini (Tables astronomiques de Cassini) lisanımıza nakleden Halife Zade İsmail efendi tevkiatı (Ephemerides) Paris'ten İstanbul'a nakli için Paris'e göre İstanbul'un tulüğü kullanmışsa da bu tulü tercüme ettiği eserden almıştır. Çünkü eserde meşhur memleketlerin münderiç olan tulleri meyanında İstanbul'un dahi tulü vardır. İstanbul'u Avrupaya rapteden ve zamanına göre hey'i denmesi lâzımeelen bu tulü her hâlde ecnebi bahriyeliler tarafından kronometrik usulle tayin edilmiş olsa gerektir.

Hangi zamanda, kimin tarafından, hangi usul ile ve İstanbulun hangi noktasına ait olmak üzere tayin edildiği malûm olmıyan bu tulden başka ilk tul, 1816-1820 de Ak deniz ve Karadeniz'in bir çok noktalarının tul ve arzını tayin eden Gautier isminde bir fransız kaptanının Ayasofya'nın kubbe alemine göre tayin ettiği tuldür. Kronometrik usul ile tayin edilen bu tul, Tulon, Palermo, Malta'ya bağlanmıştır.

İkinci tul tainini 1828 de Baron de Zach'in hey'et muhabiri tarafından Tarabyadaki bir noktanın (henüz bu nokta tetkik edilmemiştir. İhtimalki Tarabyadaki Alman Sefarethanesi bahçesindedir.) kronometrik usul ile tain ettiğı tuldür.

Üçüncüsü dahi İngiltere Hydrographie dairesi tarafından gene kronometre usulile tainin edilen Ayasofya kubbe aleminin tulüdür (Tarihi tetkik edilememiştir. Geçen asrın ortalarına ait olsa gerek). İstanbul'un tulü olarak Avrupa asarinde görülen ve şimdiye kadar da bizde istimal edilen tul budur.

Birde dördüncü olarak Rusların gene Tarabyaya göre tain ettikleri tul vardırki, Tarabya için evvelce bulunan miktardan oldukça farklı olan bu tulün noktası Baron de Zach'ın noktasıdır, yoksa diğer bir noktadır tetkik edilememiştir.

Bu tuller, tain edildikleri zamana göre ikinci veya üçüncü derecede tainlerden başka bir şey degildir.

Beşinci olarak ta altı sene evvel Rasathanade tain edilen tul gelir. Menşurlu usturlap ve telsiz saat işareti ile tain edilen bu tul dahi bir tecrübe mahiyetinde olup bu aletle yapılan rasatlardırki tadili şahsî hatası nazarı dikkate alınırsa bu tain dahi, gerçi evvelki tainlere nazaran çok istiknahtı ise de, zamanımıza nazaran ikinci derecede bir tainden ileri gidemez.

Rasathaneye üç sene evvel bir nısfınnehar dürbünü getirilmişse de saat ve zamannüvis (choronographe) takımı ve telsiz cihazlarının bu günkü istenilen istiknahte mükemmel bir şekilde konulması ancak 1933 de mümkün olduğundan şimdiye kadar saati mahallî tayini için nakıs vesaitle ara sıra yaptığımız nehariye rasadatının mukayesesile bulduğumuz ve

terkibine bile lüzum görmediğimiz tuller dahi evvelki bulduğumuz tul derecesinde kalıyordu. Çünkü bir rasathane mevkiine ait olarak tayin edilecek tul bu günün varabileceği tetkik derecesi seviyesinde olması lâzımgelir.

Şu son izahatı vermekten maksadım bu eserin mevzuunu teşkil eden Balıkesir tul tayinini memleketin ilim tarihine, günün icabeylediği şeraiti ilmiye ve inceliği oldukça haiz olarak ilk tayin edilmiş tahtitî bir noktanın tulü hey'isi olmak üzere tevdi eylemek içindir.

Memleketimizin şimdiye kadar yapılan tahtitî ameliyatında Laplas noktaları denilen hey'î noktaların tayini cihetine gidilememişti. Halbuki irtisam sistemi ve istinat jeoyidi ne olursa olsun az veya çok zarurilvuku olan hatalar gittikçe yekdiğeri üzerine yığılacağı ve nirenginin, alınan mebde noktasının 200-250 kilometreden ileri sahaları gittikçe hatalı olacağı ve bir istikşaf hartası mahiyetini alacağı tabiî idi. Hartalarımızdaki gerek ilmî ve gerek tatbikî bu noksanlığı gören büyük Erkânı Harbiyei Umumiye'miz bu mühim mes'eleyi esaslı bir surette eline almış ve memleketin hartasını bu günün inceliği seviyesinde bir nirengi şebekesine istinat ettirmeyi kararlaştırmış ve iki sene evvel de işe başlamıştı. Ve mütahassıs olarak Almanyadan getirtilmiş olan Potsdam jeodezi nirengi şubesi müdürü profesör Boltz'un idarei ilmiyesi altında ameliyata girişilmişti

Ayrıca Harta dairesile Rasathane arasındaki temasiar neticesi nirengi üzerinde intihap edilecek mühim noktaların tullerinin her memlekette olduğu gibi Rasathaneye raptedilmesi kararlaştırılmış ve bunun üzerine Rasathanede ayrıca tahtitî

bir mebd noktası alınmış ve bir nehariye pavyonu inşa edilmişti. İşte bu suretle hey'î kısım dahi teşki edilmiş olmakla memleketin tahtitiyatına lâzımgelen yeni istikamet verilmişti. [*]

1934 de Balıkesir ovasında ölçülen dıl'ı esasın Rasathane noktasına raptedilmesi program icabı iken havaların gayri müsait gıtmesi ve tahtitî mesahalyrın icrasına günlerce devam edilememesi sebeble nirengi, Rasathaneye kadar gelememişti. Bunun üzerine hesabatın yürüdülebilmesi için dıl'ı esasın mebd noktası nirengi hey'eti tarafından hey'î nokta olarak intihap edilmiş, arz ve dıl'ın semti kendileri tarafından rasat ve hesap edilerek tulünün tayini ciheti kalmış ve Rasathanedeki nokta tulünün yerine dıl'ı esas cenup noktası tulünün tayin edilmesi Harta müdiriyeti umumiyesi tarafından tensip edilerek Rasathaneye tebligat icra edilmiş ve kararlaştırılmıştı.

İşte bu tulün tayini için Maarif Vekâletinin emir ve müsaadesile Hey'et muavini Ali Ulvi ve Rasathane fen memuru Süreyya beylerin refakatile (14 eylül 933) tarihinde Balıkesire gidildi ve orada (25) gün çalışılarak matlup tul tayin edildi ve lâzımgelen hesap işleri bitrildikten sonra Harta müdiriyet umumiyesine takdim edilmek üzere bu mesainin safahatı, rasat mekadiri, hesabat ve netayici berveçhizir tesbit ve garpteki mütearef usule mümasil bir eser şekline konuldu.

Dürbün ve kornoğraf tablosu evvece ihzar edilerek rasat'a amade bir hale getirilmiş olmasından ve diğer kıymetli yar-

[*] Memleketin en hayatî ve en büyük mes'elelerinden biri olan harta işlerinin asrî bir şekle sokulmasında amil olan ve icbeden esasatı tesbit cden Hakkı paşa hazretleriyle bu esasatı tekâmüle doğru götürerek tatbika başlıyan ve bu ağır ve uzun işin müstakbel safhalarını kuvvetli ümit ziyalarile tnnvir eden halefleri Sedat paşa hazretlerine vazifei ilmiyem meyanında gördüğüm teşekkürümü burada ifa ediyorum.

dımlarından dolayı gurup müdürü Profesör Baltza ve muavini gurup kumandanı binbaşı Niyazi beye müteşekkir bulunduğumu ve gurubun hey'et asistanlarından Yüzbaşı Rasih (merhum) ve Nusret ve Mülâzim Muhittin ve Hüsnü beylere de teşekkürümü kaydederek esasa rücu ediyorum.