

Baş söz

Jeodezik ve Jeofizik Mesahalar

Bir memleketin Jeodeziye ait sahaları yapıldıktan sonra mesaha işleri tamamen bitmiş olmaz Bu mesahalarla nirengi noktalarının gerek arz ve gerek kabul edilen inkişaf müstevisi üzerindeki mevkileri taayyün etmiş olur. Bu noktalar memleketin büyük ve küçük tekml mesahalarının temelini teşkil ederler. Bu noktalar vasıtasile gittikçe küçülen nirengi şebekeleri teşkil ve hesap olunarak küçük ve büyük mikyasta haritaları vücade getirilmiş olur. Fakat bu suretle memleket mesaha işi bitmiş olmaz Sıra ekonomi ve kültür bakımından meeahalara gelir. Bunlara yüksek Jeodezi mesahaları ve a bu mesahalarda Jeodeziden ziyade fizik müessir olduğundan Jeofizik mesahalar diyebiliriz. Bu mesahalar şu suretle tasnif olunabilir.

Astronomi mesahaları

Cazibe şiddeti mesahaları

Hidroğrafi mesahaları

Sismoloji mesahaları

Meteoroloji mesahaları

Manyetik ve arzın elektrikiine ait mesahalar

Oseonoğrafi mesahaları

Hidroloji mesahaları

Astronomi mesahaları memleketin belli başlı noktalarında veya Jeodezi şebekelerine esas olacak bazı dıhlarının bir nihayetinde dakik astronomi aletleriyle ve gittikçe büyük tekâmüllere mazhar olan radyo cihazları ile yapılır ve aız üzerinde

bir noktanın yeri alet ve kudretin yettiği derecede sahih olarak tayin olunur. Bu suretle tayin edilen noktalar bilahare yapılacak cazibe ve miknatise ait veya diğer her türlü mesahalar için esas teşkil ederler.

Cazibe şiddeti mesahaları memleketin muhtelif mıntakalarında cazibe aletleriyle yapılan bu mesahalarla o mıntakaların cazibe haritaları uvcuda getirildiği gibi arzın içindeki ecdamın kütlelerine ve cazibenin karışıklıklarına dair malûmat elde edilir. Cazibe şiddetinin tayini bilhassa astronomi noktalarının tayininde şakul inhiraflarında ve bu inhiraflarda mesaha yapılan Referans elipsoidinin anasırı hakkında müessir olur. Bu noktadaki şiddet cazibe ve şakul inhirafları tayinleri Jeodzi mesahaları üzerine icrayı tesir ederler.

Hidroğrafi, Sismoloji, Meteoroloji, Oseonoğrafi ve Manyetik ve Volkanik ve Hidroloji rasatlar Jeodeziden ziyade Fizik ile alakadardırlar. Bu mesahalar vasıtasile memleketin ekonomisi ve kültür ve sairesi bakımından çok kıymetdar malûmat elde edilir. Hele memleketin madeniyatı üzerinde miknatıs ve cazibe rasad ve mesahaları çok büyük rol oynarlar. Miknatıs veya cazibenin anomali yaptığı mıntakalarda arz içindeki ecdam hakkında kıymetli etüdler yapılır. Kıymetli madenler bulmak için faideli deliller bulunur.

Görülüyorki memleketin doğru mesahasını ve binaenaleyh doğru haritasını elde etmek için Jeodezi mesahaları nasıl lâzım ise memleketi ihtiva eden arz parçasının gerek üstünde ve gerekse altında ecdam kütlelerinin, sularının ve madeniyatının hal ve vaziyetini anlamak için Jeofizik mesaha ve tayinler de o mertebe kıymetlidir.

Albay A. Nuri Denkmen

Umumî haritacılık :

Mevcut ellipsoid cedvelleri vasıtası ile herhangi bir ellipsoide ait anasını bulmak.

Yazan : Albay
A. Nuri Denkmen

Beynelmilel geodesi ve geofizik birliğinin 1924 senesinde Madridteki toplantısında birlik 1909 senesinde Hayford tarafından hesabedilen ellipsoidin istimalini tavsiye etmiş ve bu ellipsoid, arzu en muhtemel ve doğru olarak gösteren bir ellipsoid olduğu için bu toplantıda beynelmilel olarak kabul edilmiştir.

Bunun üzerine geodesi birliğinin geodesi kısmı kâtipliği daire muhitiinin her iki taksimat sistemine göre (derece ve grad) beynelmilel olarak kabul edilen bu ellipsoide ait cedveller tanzim ve neşr etmiştir.

Hayford ellipsoidinin esas anası şunlardır:

Büyük yarıçap $a = 6\,378\,388$ m.

Basıklık nisbeti $\alpha = 1/297$.

Bu malûmatla diğer anası hesap edilmiş ve keza lik cetvellerde derc olunmuştur. Bu cetvellerde şu kıymetler hesap edilmiştir:

- 1) 0° dan 50° arza kadar $1/w$ kıymeti ($w^2 = 1 - e'^2 \sin^2 \varphi$)
- 2) 50° dan 100° „ „ v „ ($v^2 = + e^2 \cos^2 \varphi = w/1 - e^2$)
- 3) $\log N$ ($N = a/w$)

$$4) \log \rho = (a(1 - e)/w^3),$$

$$5) \log \sqrt{N \rho},$$

$$6) \log 1/2 N \sin 1'',$$

Beynelmilel geodesi cemiyetinin neşrettiği cetvele $1/w^2$ ve v^2 miktarları konmamıştır. Fakat N ve ρ nısıfkuturları vasıtası ile bu iki miktarı hesap etmek kolaydır. N nazımı kebir, yani arzani nısıf kutru inhina ve ρ da nısfınneharı nısıf kutru inhinadır.

Bundanbaşka cetvellere, bir dakikalık arz dairelerinin bindesine kadar tûlleri ve hattı istivadan itibaren sayılmak üzere nısfınnehar kavislerinin tûlleri milimetreye kadar dercedilmiştir.

Bu miktarlar (a) büyük nısıf kutur ve (α) basıklık nisbetine veya yalnız (α) basıklık nisbetine tabidirler veyahut da mevcut olan:

$1 - e^2 = (1 - \alpha)^2$ münasebetine göre arz ettiğimiz miktarlar (a) ve (e^2) na veya yalnız (e^2) na tabidirler.

Bizim burada maksadımız elimizdeki cetvellerden istifade ederek aynı mekadiriri herhangi bir ellipsoit üzerinde basit surette nasıl bulacağımızı göstermektedir.

$1/w^2$ miktarını ele alalım. 0 dan 50 grad arzına kadar hesap edilen bu miktarın kıymeti şudur:

$$\varphi = \text{arzi coğrafi} \quad \log 1/w^2 = \log 1/(1 - e^2 \sin^2 \varphi)$$

Burada görülüyorki $1/w^2$ yalnız (e) ademi merkeziyetine tabidir.

Hayford elipsoidi ile diğer bir elipsoidin ademi merkeziyetleri arasındaki fark (de) olsun. Eğer $d \log 1/w^2$ ifedesi, $1/w^2$ nin (de^2) na müteallik miktarı tahavvülü olursa:

$\log 1/w^2 = d\log 1/w^2 = f(e^2 + de^2)$ olup bu ifadeyi Toylor silsilesine göre açarsak (yani tevsi edersek):

$$\log 1/w^2 + d\log 1/w^2 = f(e^2) + de^2 f'(e^2) \quad \text{ve bunda}$$

$$d\log 1/w^2 = f'(e^2) de^2 \quad \text{olur.}$$

$$\text{Tabi alınırsa: } \frac{d\log 1/w^2}{de^2} = \frac{\sin^2 \varphi}{w^2} \quad \text{olup bundan:}$$

$$d\log 1/w^2 = \sin^2 \varphi de^2/w^2 \quad \text{ve hesaba Modul (M) yani:}$$

$$\log M = \bar{1},637 \ 7843113 \quad \text{idhal olunursa:}$$

$$d\log 1/w^2 = M \sin^2 \varphi de^2/w^2$$

Bu düsturda arz ne olursa olsun M de² kıymeti daima sabittir.

Şimdi buna göre Bessel elipsoidi üzerinde $1/w^2$ yi hesab edelim:

Her iki elipsoidin ademi merkezizetlerine e² H ve e² B dersek:

$$e_H^2 = 0,00572 \ 26700 \ 2233$$

$$e_B^2 = 0,00667 \ 43722 \ 3132$$

$$de^2 = 0,00004 \ 82977 \ 9101$$

$$de \dots \bar{5},683 \ 9272680$$

$$\log M \dots \bar{1},637 \ 7843113$$

$$(M de) \dots \bar{5},311 \ 7115793$$

$$(\log 1/w^2)_B = (\log 1/w^2)_H + \log M de^e = (\log 1/w^2)_H + [\bar{5},321 \ 7115793] \quad \text{olup}$$

$$\log \text{tashihi miktr.} = [\bar{5},311 \ 7115793] + \log \sin^2 \varphi + \log 1/w^2 \dots (1)$$

Bunun gibi Clark elipsoidi içinde bir düstur tesis edebiliriz:

$$e_H^2 = 0,00672 \ 26700 \ 2$$

$$e_k^2 = 0,00680 \ 34076 \ 4$$

$$de^2 = 0,00008 \ 08176 \ 2$$

$$de^2 \dots \bar{5},9075060568$$

$$M \dots \bar{1},6377843113$$

$$(M de^2) \dots \bar{5},5452903681$$

$$(\log 1/w^2)_k = [\bar{5},5452003681] + \log \sin^2 \varphi + \log 1/w^2 \dots (2)$$

Misal 1 Bessel elipsoidi üzerinde 25° arzına ait $1/w^2$ hesab edelim.

$$\dots \bar{5},3217115793$$

$$\sin 25 \dots \bar{1},1656793222$$

$$\dots \bar{6},4873909005$$

$$-- 0,0000030717876$$

$e_H^2 > e_B^2$ olduğundan miktarı tashih menfidir. O halde:

$$\text{Hayford } 1/w^2 \dots 0,0004277788$$

$$\text{Mik. tash.} \dots 0,0000030718$$

$$\text{Bessel } 1/w^2 \dots 0,0004247070$$

Misal 2: Clark (Kla·k) elipsidi üzerinde 25° arza ait $1/w^2$ yi hesap edelim.

$$\dots \bar{5},5452903681$$

$$\sin 25 \dots \bar{2},9799647282$$

$$\dots \bar{6},5252550963$$

$$-- 0,0000033516225$$

$e_H^2 < e_k^2$ olduğundan miktarı tashih müsbettir. O halde:

$$\varphi = 02^\circ \text{ Hayford } 1/w^2 \dots 0,0002788882$$

$$\dots 0,0000033516$$

$$\text{Klark } 1/w^2 \dots 0,0002822398$$

Şimdi ikinci bir olmak üzere $\log N$ yapalım:

$$N = \sqrt{\frac{a}{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$
 olup burada $N(a)$ ve (e^2) na tabi demektir.

Hayford elipsoidi büyük nısf kutru ile herhangi bir elipsoidinin büyük nısf kutru arasındaki fark (da) ve yukarda olduğu gibi her iki elipsoidin (e) ları arâsındaki fark da (de^2) ve N nazımının (da) ve (de^2) ait miktarı tahavvülü de (dN) olsun.

Müstakili diğer tabiin Taylor silsiles'ine göre tevsii, yalnız (da) ve (de) kemmiyetlerinin birinci derece hadleri alınmak üzere:

$$\begin{aligned} N + dN &= f(a, e^2) + da f'a(a, e^2) + de^2 f'e^2(a, e^2) \\ dN &= da f'a(a, e^2) - de^2 f'e^2(a, e^2) \quad \text{olup bundanda} \\ d\log N &= M da/a + M \sin^2 \varphi / 2 w^2 de^2 \quad \dots \dots (3) \end{aligned}$$

Şimdi bu düsturu Hayford ve Bessel elipsoidlerine tatbik edelim:

Hayford	$a = 6\ 378\ 380.0$	$e^2 = 0,00672\ 26700\ 22$
Bessel	$a = 6\ 377\ 397.2$	$e^2 = 0,00667\ 43722\ 31$
	$da = 990.8$	$de^2 = 0,00004\ 82977\ 91$

Sabit miktarları hesap edelim.

$da \dots 2,995\ 9859\ 979$	$de^2 \dots \bar{5},683\ 9272\ 980$
$M \dots \bar{1},637\ 7843\ 113$	$M \dots \bar{1},637\ 7843\ 113$
$\dots 2,633\ 7703\ 092$	$1/2 \dots \bar{1},698\ 9700\ 043$
	$\dots \bar{5},020\ 6815\ 836$

O halde düstur:

$d\log N = [2,633\ 7703\ 092] 1/a + [\bar{5},020\ 5815\ 836] \sin^2 \varphi / w^2 \dots (4)$
 olur.

Aynı işi Hayford ve Klark elipsoidlerine tatbik edersek:

$$d\log N = [1,780\ 1737\ 774] 1/a + [\bar{5},244\ 2603\ 724] \sin^2 \varphi / w^2 \dots (5)$$

İki misal yapalım:

Misal 1) Bessel elipsoidi üzerine 25° arzına ait $\log N$ ni hesap edelim.

... 2,6337703092	.. $\bar{5},0206815836$
$1/a$... $\bar{7},1952801660$	$\sin 25^\circ$... $\bar{1},1656793212$
<u>... $\bar{5},8290594725$</u>	$1/w$... $0,0004277788$
	<u>... $\bar{6},1867885836$</u>

$e_H^2 > e_B^2$ olduğundan miktarı tashih menfi (-)

$a_H > a_B$ " " " (-)

— 0,00067462004
— 0,00000153401
<u>— 0,00006899905</u>

Hayford N ... 6,804 9248 234

— 0,000 0999 405

Bessel N ... 6,804 8558 240

Misâl 2: Klark elipsoidi üzerinde 20° arzına ait $\log N$ ni hesap edelim:

... 1,7801757774	.. $\bar{5},2442603724$
$1/a$... $\bar{7},1952891660$	$\sin 20^\circ$... $\bar{2},9799647282$
<u>... $\bar{6},9754629434$</u>	$1/w$... $0,0004277888$
	<u>... $\bar{6},2246528794$</u>

$$\begin{array}{r}
 - 0,00000945068 \\
 - \quad \quad 167747 \\
 \hline
 - 0,00000777321
 \end{array}
 \qquad
 - 0,00000167747$$

Hayford N ... 6,804 8503 782

— ... 0,000 0077 732

Klark N ... 6,804 8426 050

Bulunacak kıymetler bütün hesabata esas teşkil edeceğinden hesabat (10) haneli logaritma ile yapılmıştır.

Yukarda bahsettiğimiz beynelmilel geodesi birliğinin neşrettiği elipsoid cetvelinde $\log v^2$ veya $\log 1/w^2$ hesabedilmemiştir. Cetvelde mevcut N ve ρ miktarları vasıtası ile bu kıymetler hesap olunabilir. Bu hesap için düsturlar şunlardır:

$$N = c/V, \rho = c/v^3 \text{ veya } N/\rho = V^2$$

v ile w arasındaki münasebet şudur:

$$w^2/(1-e^2) = v^2, w^2 = v^2(1-e^2)$$

(e) ve $(1-e^2)$ sabit miktarları Hayford ve Clark elipsoitleri için şudur:

Hayford	Clark
$C=a^2/b = 6399936.6081$	6400057.7131
$\log c = 6,806 1756 723$	6,806 1838 903
$(1-e^2) = 0,093 2873 29978$	0,093 1965 124
$\log (1-e^2) = 1,997 0705 235$	1,997 0351 859