

Balıkesir Ovasında İnvar Tellerile Dılı esas (Baz) Mesahası

Yazan : Bnb.
Niyazi

Harita Umum müdürlüğünün 1933 Senesi iş planı mucibince Balıkesir civarında Mühassıs Profösör Boltz efendinin riyaseti fenniyeleri altında Umum müdürlüğe ait İnvar Tellerile metodik bir Baz mesahasına karar verilmişti. Daha kânunisani ayı içinde profösör Boltz ile muavinleri Bnb. Niyazi bey tarafından Balıkesir ovasında umumî bir istikşaf yapılmış ve mezkûr ovanın. profösör tarafından daha evvelden vaz edilen şeraiti fenniyeye uygun bulunduğu tespit edilmiştir.

Halen garbî anadolunun şimal kısmı nirengilerine esas olan bu baz tamamen ölçülmüş ve nihaî neticede hesap edilmiştir. Bu baza müsteniden Balıkesir civarında rasadatı ikmal edilen birinci derece nirengi şebekesi de hesap edilmektedir.

Bu makalenin mevzuu, mezkûr bazın mesaha usulünü ve esnayı mesahada ittihaz edilen ihtiyatî tedbirleri ve hesap tarzını; invar mesaha telleri cihazının kısaca tarifi ile beraber, izah etmekten ibaret olacaktır.

İnvar telleri tarifâtı :

Teller takriben 1.7 milimetre kalınlığında İnvar madeninden yapılmış ve iki uçlarında keزالık İnvar halitasından mamul küçük cetvelcikleri hamildir. Telin uçları cetvelciklere vidalanmış ayrıca sağlam bir surette lehimlenmiştir.

Cetvelcikler şivli bir surette imal edilmişlerdir; 82 milimetre taksimatını havi olan kenarlarında tamamen telin mihver-i istikametinde bulunurlar. Cetvelciklerin milimetre taksimatı her iki uçtada aynı cihete tezayüt etmek üzere gider ve üzerlerine 0 ila 8 santimetre rakkamları hâk edilmiştir. Bir cetvelin arkasında J. Carpentier - Paris firması ve taksimat cihetinde de telin numarası yazılıdır.

Teller, fabrikada ekseriya 24, 12. ve 8 metre olarak imal edilir. Kendine mahsus devvar ve alminyümden mamul bir kasnak üzerine sarılı olarak muhafaza edilirler. Bundan mada 4 metrelik yarım milimetre sihanında ve 6 milimetre eninde invar şeridide çıkarılmıştır. Bu şerit te bir makara üzerine sarılı olarak muhafaza edilir.

Harita umum müdürlüğü İnvar mesaha cihazından muhtelif tarihlerde Doğrudan doğruya Carpentier müessesesinden mubayaa edilmiş bir kaç adet tele maliktir. Bu Tellerin, numara ve tulleri ve mubayaa tarihleri aşağıya derc edilmiştir.

294 } Numaralı 24 metrelik teller; (1911 - 1326) senesinde
295 }
296 } Carpentierden mubaya edilmiş ve elyvem mevcuttur.

297 } Numaralı 24 metrelik yedek teller; (1912 - 1327) senesi
298 } yangınında istanbulda yanmış ve mahvolmuşlardır.

395 } Numaralı 50 metrelik tel; (1914 - 1329) da mubayaa
edilmiş ve elyövüm mevcuttur.

747 } Numaralı 24 metrelik teller; 927 senesinde Carpentierden
748 }
749 } mubayaa edilmişler ve mevcuttur.

259 Numaralı 8 metrelik tel; 1911 - 1326 da mubayaa edilmiş;
233 " " " 1927 " " ;

38 4 metrelik İnvar şeridi 1911 de mubayaa edilmiş ;
 C³5170 ” ” ” ” 927 de mubayaa edilmiş olup
 elyevm mevcu'turlar.

İnvar tellerile mesaha prensibi:

Ölçülecek Baz istikametinde olmak üzere ve takriben yirmi dörder metre aralıkla, evvela mesaha sehpalarını dizmek ve sonra bu sehbalar üzerinde; kendine mahsus bir tertibat ile imal edilmiş olan, madenî ve üstüvanevî çubukların tepelerine mahkuk ince çizgiler arasında 24 metrelik İnvar telini mütevaliyen gezdirerek iki sehpa arasındaki mesafeyi, küçük cetvelcikler üzerindeki milmetre taksimatı ile kıraat etmekten ibarettir. Binaenaleyh: İnvar cihazına bu maksadı temin edecek vecihle teferrüat aletleri ilave edilmiştir. .

Lüzumu kadar mesaha sehpaları, İstikamet dürbünü, meyil mesahası dürbünü, gergi sehpaları, röper kazığı, klavuz teli ve sapan termometreleri cihazın teferrüatından maduddurlar. Bunlardan mesaha sehpaları; Baz istikametine konabilecek tertibatı hamil olduktanbaşka üzerlerinde takriben 24 metrelik bir menzilin (İnvar cihazile mesahada 24 metrelik tel ile ölçülen ir dılı parçasına menzil veya porte namı verilir.) İki ucunu tahdid eden ince ve mahkuk bir çizgisi bulunur. Gergi sehpaları, ölçülecek bir menzilin arasına sokulan teli iki nihayetine asılan ve tamamen 10 kilo ağırlığında bulunan demir cisimle germege yararlar.

İstikamet dürbünü; iki ucu daha evvelden tayin olunan bazın yeryüzündeki isri üzerine mesaha sehpalarını dizmeğe; Klavuz teli, mesaha sehpalarını İnvar tellerile ölçülebilecek bir aralıkta bulundurmak için, sehpaların dizilmesinde kaba mesafe ve meyil dürbünüde rüyet sahasında tertip edilmiş olan

bir iskala ile her menzilin iki ucunda mütekabilen olmak üzere ufka nazaran meylini ölçmek vazifesinde kullanılırlar.

Röper kazığı, bir günlük mesaha ameliyatı nihayetini zemin üzerinde muvakkaten tespit etmeğe yarar. Tepesi muhaddep ve mücella olarak imal edilen bu kazığın ucunda gayet ince olarak hak edilmiş haçvari iki çizgi vardır.

5 İla 10 kilometrelik bir dılı esasın aynı günde mesaha edilemeyeceği tabiidir. Binaenaleyh: Her günkü masaha nihayetinde, röper kazığı son sehpanın tamamen şakulinde olmak üzere zemine çakılır. Röper kazığının ehemmiyeti aşikârdır. Binaenaleyh:

Ertesi günü, mesaha röper kazığı noktasından başlayacağından, herhangi bir kaza veyahut yağmur gibi ahvali havaiye neticesinde kazığın mahalli değiştiği taktirde daha evvelden yapılan bütün mesahaların hiç bir kıymeti kalmaz. Bu sebepten mezkûr kazığın üzerine arazide derhal bir çadır kurulur ve civarınada nöbetçiler ikame edilerek muhafazasına çalışılır. Mamafi: Bu muhafaza tarzı tamamen emniyetbahş değildir. Balıkesir bazının mesahasında bu maksat için - aşağıda izah edileceği veçhile - daha emin ve sabit tertibat ittihaz edilmiş ve röper kazığı kullanılmamıştır.

Sapan Termometreleri, mesaha esnasında havanın hararetini almağa hizmet ederler. Uçlarında bulunan uzun iplerile bu termometreler, evvla müteaddit dafa havada tedvir edilir ve sonra hararet derecesi kıraat edilerek mesafa defterlerine kayd olunur. İnvar teli hararet derecesile tulen en az tahavvül eden bir halita olduğundan, mesaha işlerinde pek ziyade kıymet kazanmıştır. Bununlaberaber aşağıda verilecek muadelesi dolayısıyla hararet derecesine tabi olarak değişen tulünün pek küçük miktarı tashihlerini kale almak için mesaha esnasında peyderpey havanın hararetini almak lâzımdır.

İnvar cihazına ait bütün teferruat 1 numaralı krokide gösterilmiştir.

İnvar telleri muadelesi :

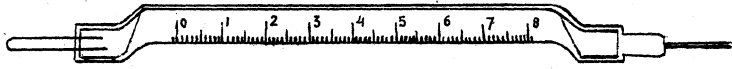
İnvar telleri imal edildikten sonra tullerinin tahavvülleri hakkında müteaddit tetkik ve tecrübeler tabi tutulurlar. Evvela: Teller bir kasnak üzerine sarıldıktan sonra üç ay mütemadiyen sıcak su ile dolu bir kazan içinde bulundurularak tavlamlarlar. Bu müddet esnasında kazan suyunun hararet derecesi bidayeten 100 santigrat iken peydrpey galayan derecesinden adi hararet derecesine indirilir. Bu muameleden maksat, tellerin uzun bir zaman sonra alacağı tulü, sun'î vesaitle daha çabuk vermekten ibarettir.

Tavdan çıkan teller müteaddit dafa şiddetle silkilerek tullerinin uzalıp veya kısalması tahkik olunur. Silkme ameliyatı ile Teller kafi derecede istikrar peyda edince, muadelesinin tayinine geçilir.

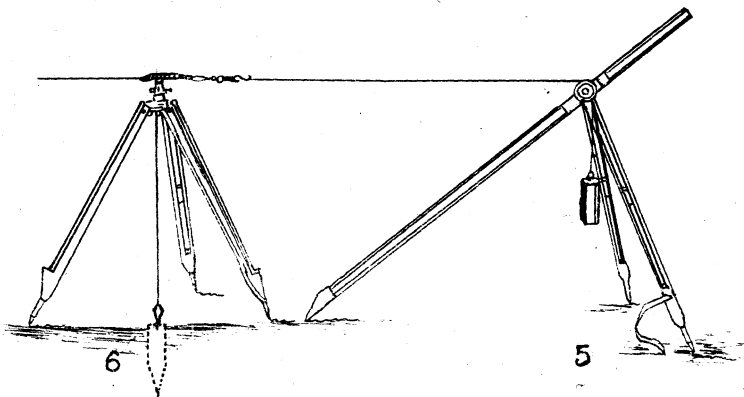
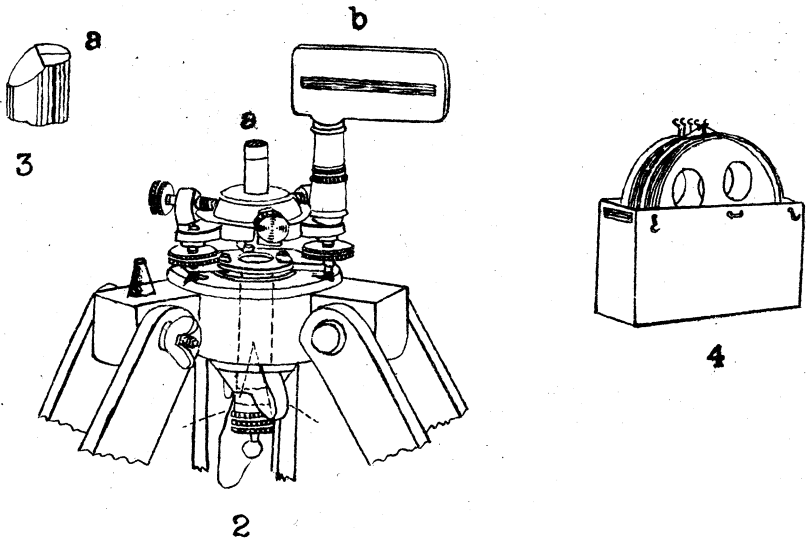
Paristeki beynelmilel Evzan ve Ekyal bürosunun mahzenindeki divar mikyası üzerine iki uçlarına 10 ar kiloluk sıkletler asılmak suretile gerilen tellerin tulleri mukayese edilir. İki uçlarına 10 ar kiloluk sıklet asılmak suretile tellerin aldıkları tuller, vasatî hararet derecesi olan 15 dereceye irca edilip muadelesi ve birde mukayese şahadetnamesile beraber ita edilirler.

Balıkesir bazının ölçülmesinde istimal edilen 747,748,749 numaralı Türk telleri Profösör Boltzun teklifi üzerine daha evvelden muayene için Parise gönderilmiş ve muayeneden dönüşte doğrudan doğruya Balıkesire getirilerek bir hafta sonrada Bazın mesahasına başlanmıştır.

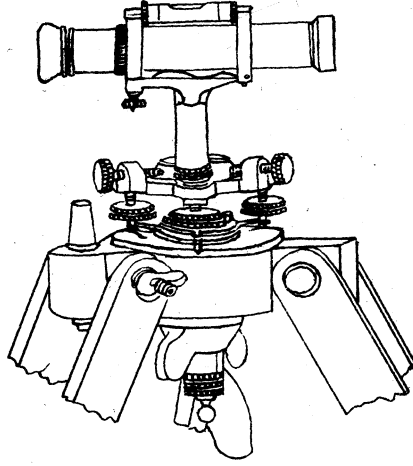
Taslak - I



I



Taslak - I



7

Şekiller hakkında tarifat :

1 — İnvar tellerinin iki uçlarına merbut milimetre taksimatını havi cedvelcikler.

2 — Mesaha sehпасının başlığı, a üzerinde ince bir çizgi bulunan madenî çubuk, b meyil hedefi

3 — a çubuğunun büyütülmüş şekli

4 — İnvar tellerinin sarılı bulunduğu mahfaza, devvar alüminyumden mamul kasnak.

5 - 6 — Mesaha ve vaziyetinde telin bir ucu, gergi, mesaha sehпасı, 10 kilo ağırlığında sikleti.

7 — Meyil dürbünü.

Tellerin mesahadan evvel ve sonra muayeneye gönderilerek bazın mesahası esnasındaki tulleri hakkında bir fikir edinmek, katî bir zarureti fenniyedir. Zira: Muayeneden avdet eden bir telin seyyahat eanasında geçirmiş olduğu kaza ve saire bizim için tamamen meçhuldur. Binaenaleyh: Yolda geçirdikleri herhangi bir kaza dolayısıyla tullerinde tahavvül vaki olmuş ise Bazı hatalı bir tel ile ölçüyoruz demektir. Herhangi küçük bir hatanın, büyükçe bir Bazın mesahası esnasında tellerin menzil tekerrürü dolayısıyla ne kadar büyüyeceği ve bilahere böyle bir hatanın bütün nirengi şebekesi dıhlarına tesir edeceği varesteyi izahtır.

Her Baz mesahasında böyle bir muayeneye muhtaç olmak ta filbakika büyük bir külfet ve masrafı muciptir.

Bu sebepten memleket içinde sabit bir mukayese Bazı tesis edip bunu Presizyon mesaha cihazlariyle daha evvelleden ölçerek tulü hakikisini tespit etmek şayanı tavsiye olabilir. Bilahere memleket dahilinde İnvar cihazile ölçülecek bazlarda, evvela İnvar Tellerini mesaha meydanına götürülmeden evvel bu mukayese Bazı üzerine getirip muayene etmek ve bundan sonra icap eden mahalde matlup Bazı ölçtükten sonra; derhal İnvar tellerini tekrar mukayese Bazı üzerine getirip tekrar muayene etmek ve bu vasıta ile Baz mesahası esnasında kullanılan tellerin tahavvülatı hakkında emin bir fikir edinmekte mümkündür. Mamafi: Bu mesele makalemizin çerçevesi dahiline sığmayan ayrı bir tetkik mevzuu olduğundan bu bapta daha fazla tafsilat verilmeyecektir.

Bahkesir Bazının ölçüldüğü ve Umum müdürlüğün malik olduğu diğer tellerin Paris Evzan ve Ekyal bürosunun 20 mayıs 933 tarihli ve 8 numaralı şahadetnamesile verilen Dilatation (İnbisat) muadelesi ve tellerin 15 santigrat hararetteki Tulü hakikleri aşağıda verilmiştir.

$$L = L (1 - 0.000\ 0000\ 47\ T + 0.000\ 000\ 000\ 29\ T)$$

Bu ampirik muadelede $L = 24$ metreyi ve T de dereceyi harareti gösterir. Tellerin uçlarına 10 Kilogramlık sıklet asılmak suretile $T = + 15$ dereceyi hararetteki tulleri:

Tel Numarası	$L = \text{Telin Tuli}$	Zammı lâzımgelen miktarı tashih
395	50 m	— 0.19 mm
294	24 „	+ 0.44 „
295	24 „	+ 0.71 „
747	24 „	+ 0.95 „
748	24 „	+ 1.29 „
749	24 „	+ 0.52 „
295	8 „	— 0.84 „
733	8 „	+ 0.61 „

Sair hararet dereceleri için tellerin tullerini, yani zammı lâzımgelen miktarı tashihleri; yukardaki muadeleye göre hesap etmek lâzımdır. Balıkesir bazının mesahası esnasında hararet derecesi (23 - 31) arasında tahavvül etmiştir. Binaenaleyh: Bazın hesabı için daha evvelden muhtelif hararetlere göre tellerin hakiki tullerini ita eden cetveller hesap olunmuştur.

Baz mevkiinin arazi istikşafı ve tabiatı :

Nirengi grubunun Balıkesire muvasalatından evvel Yzb. Kemal ve Yzb. Şükrü beyler tarafından Balıkesir ovasında ve muhtelif istikametlerde ayrı ayrı Bazın istikşafı yapılmış ve takribî olarak baz istikameti tespit edilmiş bulunuyordu. En son Nirengi grubunun 933 Nisanının ikinci nısfında Balıkesire muvasalatı ile beraber Ayşebacı ve Halalcılar köyleri arasındaki şimalden cenuba doğru imtidat eden hat, esas itibarile Baz mahalli olarak intihap edilmiştir. Bu hattın türkmen tepe-Kelçal

hattına çıkarılabilmesi için Arazi etütleri de daha evvelden yapılmış bulunuyordu. En nihayet Ayşebacı köyü civarında ve İzmir - Bandırma hattının İzmirden itibaren 246+4.Ci kilo metresi civarında ve hattın cenubunda Ayşebacı köyüne ait bir merada münasip bir nokta, Bazın şimal ucu olarak tesbit edilmiştir.

bazın birinci büyüme hattı şarkta Hotoşlar köyü yakınında 315 rakımlı Beşik ve garpta; Balıkesir şehri garbında 480 rakımlı Yeşiltepe noktaları olması, Kelçal Türkmen tepe hattına nazaran hemen bir zaviyeikaima teşkil etmeleri dolayısıyla münasip görülmüştür. (2 numaralı krokiye ve 1:200000 mikyasındaki haritaya müracaat). Baz büyütme dıllarının muvafık bir şekilde olması usulen pek ziyade matlûp olduğu malûmdur.

Binaenaleyh bir noktası tesbit olunan Bazın matlûp şekil dahilinde cenuba doğru istikametini tayin etmek iktiza ediyordu. Bu maksat için baz şimalinde Beşik ve yeşil tepe aralarındaki zaviye kabaca ölçülmüş ve baz şimali - Beşiktepe ve Baz şimali - Yeşiltepe dılları da 200000 mikyasındaki haritadan alınarak Beşik ve Yeşiltepe hattına amud olacak istikamet tayin edilmiştir.

Bu istikamet te bazın zemin üzerinde tahdit ve tersim ameliyatına başlandı. Balıkesir Bazı ovanın kısmen garbında vaki ve Atanos çayı ile İzmir - Bandırma hattı arasındadır. Etrafı erbaası oldukça mürtefi dağlarla muhattır. Baz tamamen düz denecek kadar arızasızdır. Bununla beraber ufak derecikler ve tarla hendekleri baz istikametinde arıza olarak kaydedilebilir. Baz civarının arazi tabiatı hakkında daha ziyade malûmat alabilmek için 1:200000 mikyasındaki harita mütalaa edilmelidir.

Baz istikametinin arazi üzerinde tespit ve tahdidi :

Bazın daha evvelden tayin edilen şimal ucundan itibaren ve matlûp istikamette bulunması iktiza eden cenup ucu da daha evvelden muvakkaten tespit edilmiştir. Çelik şeritle ölçülen 500 metrelik bir dılı ve bunun bilmüsellesat büyütülmesi suretile bazın muvakkat tulü istihsal edilmiş ve takriben 6100 metre tulünde bulunmuştur. Baz istikametinin zemin üzerinde tespit ve tahdidine, bu tul matluba muvafık zuhur ettikten sonra başlandı. Tahdit, atideki tarzda cereyan etmiştir.

Evvela hemen her kilometre başında durularak iki ucu işaretlenmiş baz istikameti içerisine girilmiş ve durulan yerler birer birer kazıkla tespit edilmiştir. Bundan sonra ikinci ve dördüncü kilometrelerde büyük Üniversal Teodolitle durularak istikamet noktaları tashih ve katiyen tespit edilmiştir. Baz istikamet noktaları üzerine büyük kazıklar çakılmış ve âletin şakul noktası bu kazıklara çakılan küçük çivilerle işaret edilmiştir. Kezalik bu ana tespit noktaları üzerine şakulen yüksek hedefeler dikilmiştir. Bu hedefeler Bazı takriben üç müsavi kısma ayırmışlar ve talî istikamet tayinleri bu ana hedeflere göre icra edilmiştir. Bundan sonra küçük teodolitle ikişer kilometrelik kısımlar arasına girilerek evvela birer kilometrelik ve daha sonra 500 metrelik noktalar tamamen baz istikameti üzerinde olmak üzere tespit edilmiş ve bunların mahalleri de zemine çakılan büyük kazıklarla işaret edilmişlerdir. Kazıklar üzerine çakılan küçük çiviler, bazın zemin üzerinde isrini irae ederler.

Bu suretle zemin üzerinde bazın on iki nokta halinde ana isri tespit edilmiş bulunuyordu. Takriben her 500 metrelik aksam, tahtezzemin Beton pilyeler ve içerisine gömülmüş

birer bronzla tespit edilmiştir. Pilye bronzları üzerine hâk edilmiş olan haçvari iki ince hattı müstakimin tekatu noktaları tamamen Bazın isri üzerinde bulunurlar.

Bu ameliyeden sonra Baz aksamı 24 er metrelik menzillere ayrılmış ve yine Baz istikametinde olmak üzere bu 24 er metrelik menziller 60 santim tulünde zemine çakılan ağaç kazıklarla tespit edilmişlerdir.

Kezalı bu kazıklar üzerine çakılan küçük çiviler zemin üzerinde baz isrini gösterirler. Bu ameliyenin yapılması için invar cihazının mesaha sehpaları ve nişan dürbünleri istimal edilmiştir.

Menzillerin İnvar cihazının ölçemeyeceği kadar haddenden büyük veya küçük olması halinde zemine çakılan bütün kazıkların tekrar sökülmesi tehlikesi olduğundan bunların aralıklarının emin bir surette tayinine lüzum hasıl olmuştur. Bu maksat için invar telleri cihazının klavuz teli kullanılmış ve mezkûr telin el ile çekilerek her hangi bir hataya duçar olunmaması için iki ucuna onar kiloluk sıkletler asılmıştır. Bu tarzda Baz şimalinden itibaren 254 menzil tayin edilmiş ve 254 üncü menzilin nihayeti Bazın cenup ucu olarak katıyen tespit edilmiştir. Baz tulinin mesahasında 8 veya 4 metrelik tellerle de ölçmek zarureti hasıl olmaması göz önünde bulundurulmuş ve bununla baz mesahasına 24 metrelik tellerden mada ikinci bir mesaha unsuru sokarak muhtemel hatalardan içtinap gayesi güdülmüştür. Bu maksat için bütün menziller 24 metrelik tellere göre tanzim edilmiş ve kezalık bazın cenup ucu da, tam bir menzilin nihayeti intihap olunmuştur. Bazın zemin üzerine tespit ve tersim ameliyesi, o sıra yağın yağmurlar dolayısıyla 15 gün kadar devam etmiştir. Bu esnada Baz istikametinde vaki ve mesahaya mani olacak

hendek ve su birikintisi gibi manialarda izale ve tathir edilmiştir. Bazın geçtiği arazi (3 numaralı kroki) ve Baz cununda grup karargâhı tesisatıda 4 No. krokide gösterilmiştir.

Baz uçlarının tespit ve tahkimi :

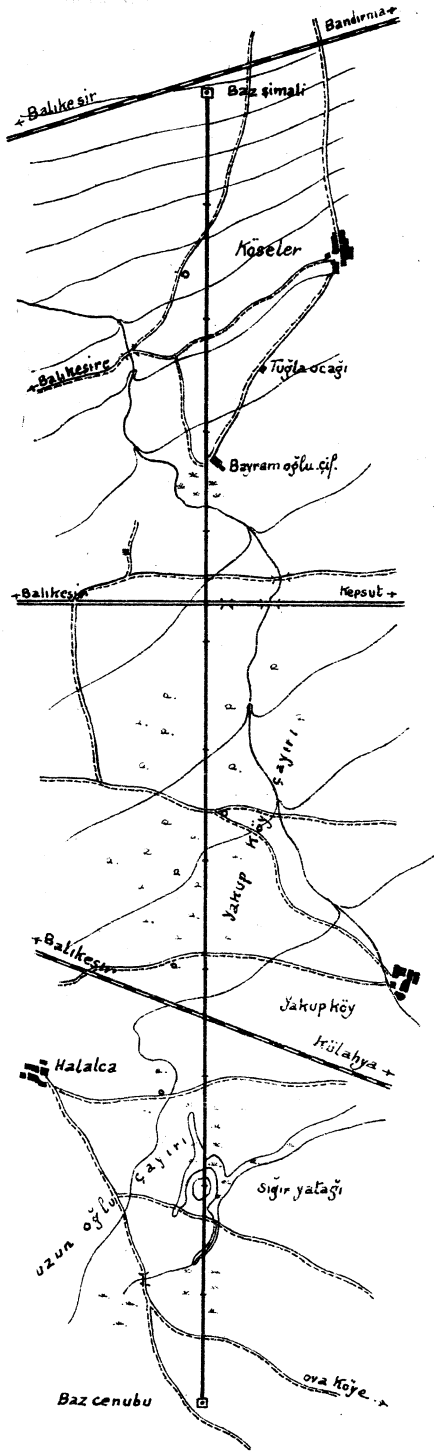
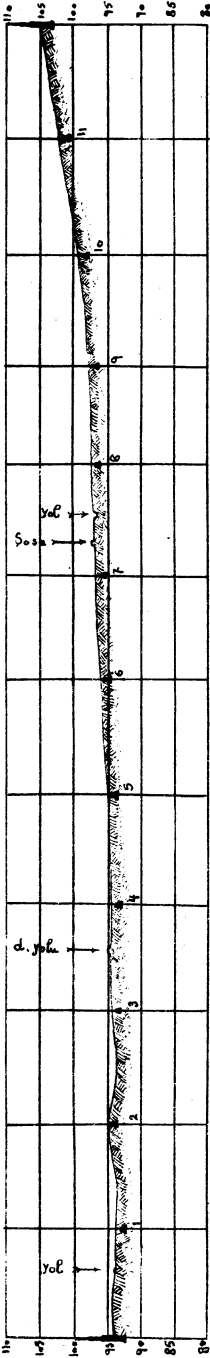
Mesaha edilen bir bazın ebediyen kalacağı varestei izahtır. Binaenaleyh uçlarının zemin içinde buna göre tespit edilmesi iktiza eder. Balıkesir bazının iki ucu aşağıda izah edildiği veçhile tespit ve tahkim edilmiştir. (Şekil : 5)

Baz uclarında evvela kutru ikibuçuk metre genişliğinde dairevî bir çukur kazılmağa başlanmış ve zemin içinde sağlam toprak bulununcaya kadar kazılmağa devam olunmuştur. 3.5 metre derinliğinde sağlam toprağa tesadüf edilmiş ve burada kazma ameliyatına nihayet verilmiştir. Çukurun tam ortasına evvelce ihzar edilmiş olan büyük bir su küngü tabîî zemin içine sıkıştırılmıştır. Künk içine ayrıca beton dökülmüş ve künk merkezile müttehit olmak üzere beton içine, üzerinde gayet ince olarak hâk edilmiş haçvari çizgisi bulunan küçük bir bronz üstüvane dondurulmuştur. Bronz üzerindeki haçvari hattın tekatu noktasından geçmek üzere küngün kenarları destere ile birer parça kesilmiştir. Bronz üzerindeki çizgilerin tekatu noktaları bazın iki nihayet uçlarını iş'ar ederler. İttihaz edilen bu tertibat sayesinde baz uçlarının artık değişmeyeceğine kanaat edilerek müteakip inşaata geçilmiştir.

Baz uçlarının yüksek kuleleri daha evvelden dikilmiş bulunduklarından evvela baz uçlarının zemin içinde künk ile tespit olunan nihayetleri kule ayaklarına istinat eden iskeleler vasıtasile yukarıya şakullendirilmiş ve zemin içindeki beton blok inşa edilinceye kadar bu tertibat kemali itina ile muhafaza edilmiştir. Bundan sonra çukurun zeminine 20 santimetre

1:30,000 Milyasında Balıkesir Bazı Kroki

MÜRTESEMI ŞAKULI



sihanında bir beton tabaka dökülmüş ve tabakanın künk sathı ile irtibatı tamamen kesilmiştir.

Ledelicap büyük pilye tahrip edilirse, bundan zemin içinde baz ucunu işar eden künk müteessir olamayacaktır. Beton tabaka üzerine büyük pilyenin ana temelini teşkil etmek üzere dılları 1.20 ve irtifai 0.50 metre ebadında mükâp şeklinde demir çubuklardan yaptırılan bir ıskara konumuş ve yüksek pilye boyunca yukarıya çıkacak olan uzun demir çubuklar bu ıskaraya tutturulmuştur.

Bidayeten temel içine demir ıskaranın üst sathını 10 santimetre tecavüz edecek kadar beton dökülüp yüksek pilyenin ana temeli tesis edilmiştir.

Bu temelin dılları 1.20 ve irtifai 0.60 metre eb'adındadır. Temelin üzerine dılları birer metre olan menşuru murabba şeklinde ahşap bir kalıp dikilmiş ve zemin seviyesine kadar kalıp içine beton dökülmüştür. Tam zemin seviyesinde olmak ve künk bronzı ile aynı şakulde bulunmak üzere pilye içine ikinci bir bronz dondurulmuştur. Bu üst bronzlar Bazın zemin seviyesindeki iki uçlarını iş'ar ederler. Mesaha edilen baz; zemin seviyesinde bu iki nokta arasındaki tul olup mesahadan sonra bilhesap denizlerin vasatî seviyesine indirilmiştir. Baz inşaatı buraya kadar yapıldıktan sonra baz istikameti üzerinde görülen manzara şöyle idi :

1 — Bazın iki uçlarının zemine tespit ameliyesi hitam bulmuş ve uçlar; üzerlerinde haçvarf iki çizgiyi hamil bronzlardan mamul üstüvanelerle işaret edilmiş;

2 — Baz uçlarının yüksek kuleleri inşa edilmiş ve bu kulelerin tam tepelerine, babaları baz uçlariyle aynı şakulde olmak üzere piramitler dikilmiş;

mertebe aynı zamanda okumalarına pek ziyade dikkat edilmiştir. Her menzilin iki uçları beşer defa okunmuş ve kıraat fazıllarının azamî olarak 0.3 milimetreyi geçmemesi esas olarak kabul edilmiştir. Bu suretle bazın birinci kısmının bir gidişi üç tel ile aynı zamanda ölçülerek istirahatata geçildi. Bundan sonra aynı kısmın dönüşüde bu tarzda mesaha edilerek bu günkü mesaha işine nihayet verilmiştir.

Meyilcilerde daima mesahaları takip etmişler ve kezalık gidiş geliş olmak üzere sehpa başlıklarının meyillerini, meyil dürbünü ıskalası ile ikişer defa ölçmüşlerdir. Şahsî hatanın izalesi için, mesaha esnasında bir sistem dahilinde, kıraatcilerin mahalleri değiştirilmiştir.

Havaların kapalı gitmesi daima bir yağmur ihtimalini düşündürüyordu. Yağmur halinde baz sahası çamurlanacak ve bir müddet mesaha işlerinin tatil edilmesi iktiza edecekti. Bu sebepten masahada sür'at lüzumu hasıl olduğundan, vazifedar bütün zabitanın baz üzerinde mesahanın bittiği yerde ikamet etmeleri ve sabahleyin erkenden evvela sehpaları dizerek bir günde iki büyük kısmın gidiş ve gelişini ölçmeleri münasip görüldü ve o suretle emir verildi.

Bu tertibata rağmen esnayı masahada vakit vakit tesadüf edilen ve daha evvelden gayri muhtemel görülen arızalar dolayı sile istihdaf edilen maksat tamamen temin edilememiştir. Birinci gün 23 menzillik birinci kısmın gidiş ve dönüşü, ikinci gün 21 menzillik ikinci kısmın gidiş ve dönüşü ve müteakıp günlerde 21 menzillik ikişer kısmın gidiş ve dönüşleri mesaha edilmiştir.

Mesaha, müteakiben olmak üzere tam yedigün sürmüştür. Ahvali havaiye umumiyetle kapalı ve serin geçmiştir. İlk günü bir parca yağmur serpmiş ve son günü öğleden sonra oldukça rüzgârlı olmuştur.

Esnayı mesahada tellerde şayanı kayt hiç bir arıza olmamış ve arazide umumiyetle büyük müşkilata tesadüf edilmiş sayılabilir. Yalnız Balıkesir - Kepsut şosası üzerinden atla nırken bir mesaha sehпасının tam şosanın kenarına tesadüfö dolayısıle gergi sehпaların vaz'ı için hususî tertibat ittihaz edilmiştir. Mesaha umumiyetle normal olarak geçmiş denilebilir.

Baz uçlarında yüksek işaret inşaatı :

Baz, ufkî bir zemin üzerinde bulunuyor ve istikameti üzerinde ayrıca yüksekçe tarla hendekleride mevcuttu. Baz uçlarında yapılacak alelade 1.20 metre irtifaındaki Pilyelerle; rasat şualarının zemine yalayıcı olarak geçeceği tesbit edildiğinden uçlarda yüksek işaretler yapılmasına ve bilahere rasat esnasında âletin konacağı pilyelerin de yükseltilmesine karar verildi.

Uçlarda bu neviden yapılan yüksek işaret ve pilyenin planı şekilde gösterilmiştir. İşaretin dört ana direği 15×15 santimetre kalınlığında ve 7 metre tulündedir. Bu ayaklar çırallı çam ağacından intihap olunmuş ve zemine giren bir metre kadar uçları daha evvelden yakıldıktan sonra bolca katranlanmıştır. Ayakların uçlarına ayrıca demir tırnaklar vidalanmış ve bu veçhile betonla zemine tutturulmuştur.

Kule; Şekil: 5 de görüldüğü vecihle iki kattan ibaret olup birinci kat zeminden 2.5 ve ikinci kat 4.5 metre irtifaındadır. ana ayaklar yekdigelerine bir çok çaprazlarla tesbit edilmişlerdir. Bu ayaklardan baz şimalindekiler, iki parçadan imal edilmişler ve birbirlerine demir ve sağlam çenberlerle eklenmişlerdir. Kulenin ahşap aksamı ikmal edildikten sonra tam tepesine 3.5 metre irtifaında bir piramit rekzedilmiştir. Bununla beraber yüksek işaret babasının zeminden irtifalı 9.5 metreyi bulmuştur.

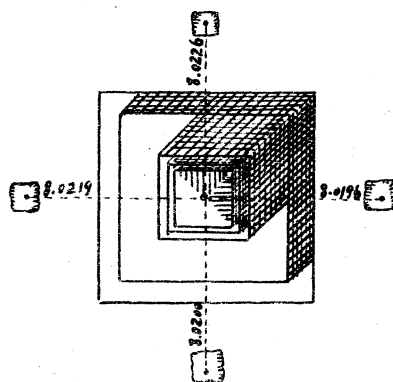
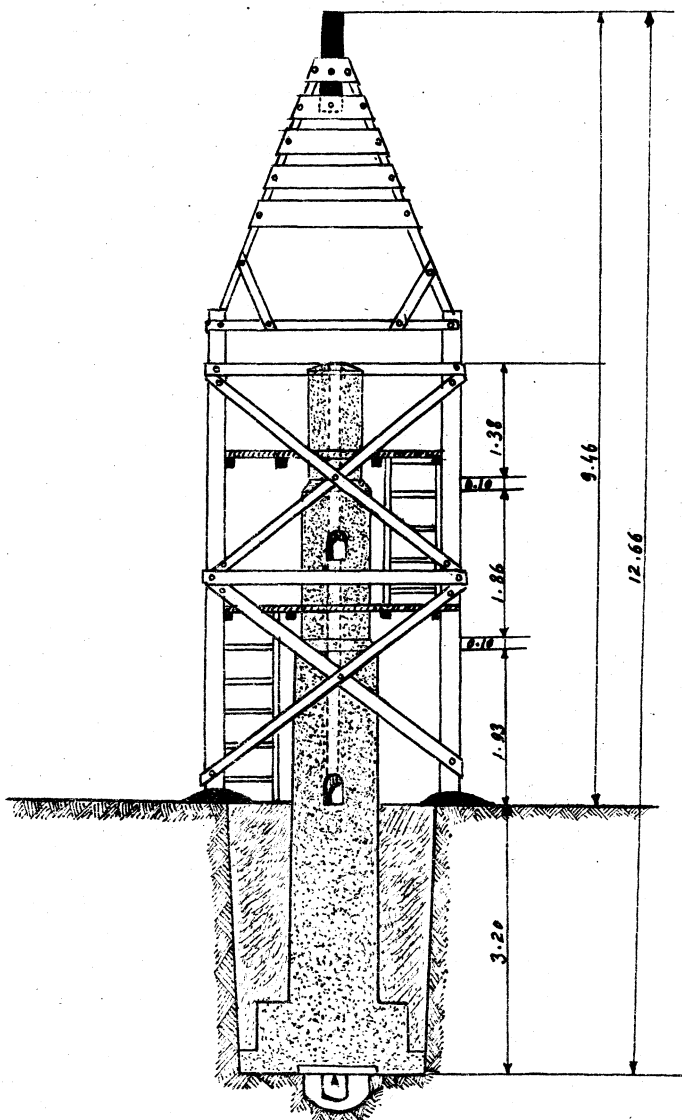
Kulenin üst katı rasıdın manevresine mahsustur. Aletin konacağı mahal ile rasıdın gezineceği mahal arasında irtibat olmamak lâzımdır. Bu sebepten kulelerin inşası esnasında, bilahere inşa edilecek yüksek pilyenin geçmesi için, katlarda bir metre eb'adında delikler bırakılmıştı. Bazın mesahasından sonra yüksek pilyenin inşaatına geçilmiştir. Böyle bir pilyenin devamlı olarak muhafaza edilebilmesi için; demir çubuklarla takviyesi icap ettiği inşaat mütehassıslarınca tavsiye edildiğinden, o suretle yapılmasına karar verilmiştir.

Bu pilye adeta yüksek bir baca şeklinde olup, yukarıya doğru tedricen daralmak üzere üç kısımdan mürekkeptir. ortasında 15 santimetre kutrunda üstüvanevî bir deliği, alt ve orta kısmında dört cihette olmak üzere birer ziya pençeresini havidir. Zeminden; Baz şimalinde 5.91 ve Baz cenubunda 5.40 metre irtifaında olan bu pilyeler üzerine zemin seviyesindeki esas bronz merkezile aynı şakulde bulunmak üzere Teodolit vazolunur. Pilyenin rasıt mahalli ile hiç bir alaka ve irtibatı yoktur. Ledelicap pilye üzerine, zemin seviyesindeki esas bronz merkezile bir şakulde olmak üzere Helyotrop vazedebilmek için pilye tepesine ayrıca bir Helyotrop bronzu dondurulmuştur.

Baz büyütme şebekesine ait rasadat, bu pilyeler üzerinden Helyotrop ziyalarına yapılmış ve bu rasatlar da Jeneral Şreiberin 24 vezinli kombinezon usuli kullanılmıştır. Baz uçlarındaki bütün vezaif hitam bulduktan sonra Pilye tepeleri, beton kapaklarla örtülmüştür.

Mesaha edilen Bazın Hesabı :

Baz mesahalarında kıraatlerin kaydı için, muntazam bir el defterine ihtiyaç vardır. İnvar Tellerile mesahada bu gibi defterlerin tertip şekilleri heman her memlekette aynıdır. Kı-



1:80

raatler, Merhum şevki paşa hazretleri tarafından mukaddema tertip edilmiş olan defterlere kayıt olunmuştur. Bu defterlerden bir numune sahifesi aşağıda gösterilmiştir.

Menzil No. 35

Kâtip: 1. Mlz. Muhittin B.

Rasit: Yzb. Nusret B. } İleri
 „ : Mlz. Kemal B. } Geri

Tel No. 747

Tarih: 23 / 7 / 933

Saat: 11.50

Derecei hararet 20.0

Kıraatlar				Meyil		Mülâhazat
No.	İleri	Geri	Tefazulu ileri - geri	İleri	Geri	
1	11.1	41.0	29.9	— 16	+ 36	Kıraatlar
2	14.3	44.3	30.0	0	— 1	Dara tashidi
3	18.4	48.3	29.9	— 16	+ 35	İleri — geri tefazul
4	21.2	51.1	29.9			
5	25.8	55.7	29.9	51		
6						
			149.6			
Vasatı			29.920	25.5		

Balikesir dılı esas mesahasından bir menzil

Menzilin hesabı:

Telin 30 derecei suhunetteki tulü	937
Kıraat tefazullerinin tulü	+ 29.920
Menzilin kıymeti	30.857
Meyil tashihi	— 78
Menzilin mürtesemi ufkisi	24 030.779
Meyle tabi tegayyür miktarı tashihi	+ 0
Kat'i kıymet	24 030.779mm

Bu el defterlerinin kiraat vasatileri, kâtipler tarafından mola zamanlarında tamamen alınıyordu. Vasatileri hazırlanmış olan defterler, mesaha gününün akşamı mesaha müdürlüğüne derhal teslim olunuyorlardı.

Mesahanın umumî gidişi hakkında bir fikir edinmek üzere professor Boltz ve Bnb. Niyazi bey tarafından her gün mesaha olunan aksamın muvakkat hesabı yapılıyor ve takribi hatayı vasatî hesaplanıyordu. Bununla beraber o arada kısmen bazı fennî izahat almak üzere merkeze gelmiş olan rasat posta kumandanlarile meşgul olunduğundan, bu muvakkat hesapların günü gününe eriştirilmesi de kabil olamadı. Mamafi muvakkat hesaplar ile baz mesaha tertibatının muvafık neticeler vereceğine tamamen kanaat edilmiş bulunuyor ve mesahaya kemali emniyetle devam ediliyordu.

İnvar tellerile mesahada, baz tulünün hesabı için evvelâ: Tellerin muhtelif derecei hararettteki tullerinin bilinmesi lâzımgeliyordu. Şehadetnamede yazılı muadeleye göre lâzımgelen inbisat miktarları hesaplandı. Bundan başka lüzumu olan menzillerin meyil tashihleri, meyil dürbününün dara cetveli ve telin meyle tabi deformasyon miktarı tashih cetvellerini yeniden hesap etmeğe lüzum görülmeyüp mukaddema merhum Şevki Pş. Hz. leri tarafından tertip olunmuş bulunan cetvellerden istifade edildi. Hesap vesaiti bu suretle ihzar edildikten sonra muvakkat iki hesap gurubu teşkil olunarak bütün hesabat muzaaf surette yapılmıştır.

El defterlerinin vasatî alma ve meyil haneleri ve defterin netice hesabı birkaç hesapçı tarafından ayrı ayrı kontrol edilmiştir. 21 menzillik her büyük kısım ayrı ayrı hesaplanmıştır. Kısımları muhtelif tellerle ölçülen gidiş ve dönüş kıymetleri aşağıdaki cetvelde yazılmıştır. Bu cetvelde yalnız birinci hanede kısımların metreleri yazılmış ve diğer hanelerde metreden sonraki aksam kaydolunmuştur.

*Baz aksamının muhtelif tellerle ölçülen
gidiş geliş kıymetleri*

No.	Gidiş m mm	Dönüş mm	Gidiş mm	Dönüş mm	Gidiş mm	Dönüş mm
1	552.957 529	957.272	959.077	959.499	956.094	956.026
2	504.840 628	841.747	841.158	842.646	839.317	839.408
3	759 998	758.611	760.446	759.170	759.094	759.172
4	958 335	960.147	959.573	958.312	957.823	958.693
5	899 189	897.932	901.508	901.508	897.156	898.396
6	867 500	866.234	866.126	868.132	868.111	867.198
7	861 526	862.957	861.087	860.452	860.733	861.463
8	942 564	942.316	941.157	942.079	942.102	941.974
9	951 743	952.482	953.068	951.930	952.445	951.776
10	988 881	991.225	986.942	989.706	989.613	988.925
11	975 618	976.695	977.543	978.372	974.406	975.679
12	969 056	969.213	966.390	967.380	966.509	966.727
Yekûn Metre	6 106.972 567	976.831	974.075	978.197	963.403	965.437

Vasatî Baz = 6106.971 752 m.

Bu tul Bazın zemin üzerinde ufkî olarak ölçülen miktarıdır. Nirengi müsellesatında kullanmak için mezkûr bazın hesap sathına yani denizlerin vasatî seviyesi üzerine indirilmesi lâzımdır. Bu irca hesabı aşağıda gösterilmiştir.

Bazın Nivelman ve Deniz seviyesine indirilmesi :

Henüz memleketimizde Nivelman jeneral ameliyatı başlamamış olduğu için, civarımızda esaslı bir nivelman noktası mevcut değildi. Binaenaleyh: Bazı muvakkaten olsun deniz seviyesine indirerek şebekede kullanılabilmesi iktiza ediyordu. Bu hususta nivelmanı için demiryolu nivelmanından istifade edilmesi düşünülmüştür. Devlet demir yolları idaresinden bazın Balıkesir - Kütahya hattını katettiği noktaya karip bir demir yolu köprüsünden rakım alınmış ve bu rakım o civardaki bazın bir porte noktasına Nivelmanla nakledilmiştir.

Bundan sonra bütün baz üzerinde nivelman ameliyatı yapılarak bazın sabit kısım noktaları ve uçları rakımlanmıştır. Bu rakımlara ait cetvel karşiki sahifeye dercedilmiştir.

Bu cetvelde (B. Ç.) ve (B. Ş.) rumuzları bazın cenup ve şimal uçlarını gösterirler. Cetvelin en sağ hanesi baz aksamının vasatî rakımlarını iş'ar eder.

Bazın vasatî deniz seviyesine ircaında şu:

$$L - L_0 = - \frac{L H}{R A} \dots \dots (1)$$

Formülü kullanılmıştır.

Bu formülde L ölçülen bazı, L₀ deniz seviyesindeki bazın tulu, H bazın vasatî deniz seviyesinden irtifai, R A da baz vasatına ve coğrafî semtine göre arzın nısıfkutru inhinasıdır.

Formüle göre baz uçlarının coğrafî arzlari malum olmak lazımdır. Baz cenubunda Astronomik rasadat yapılmış oldu-

Baz aksamının rakımları

Kısım nu- maraları No.	Rakımlar		Kısım rakım difrans- ları	Kısımların vasatî yük- Metre
	Tespit betonları	Zemin metre		
B. C.	93.997	93.997	B.C. - 1	93.834
1	94.126	93.670	1 - 2	93.982
2	93.729	94.293	2 - 3	94.104
3	93.302	93.914	3 - 4	94.152
4	94.022	94.390	4 - 5	94.386
5	93.921	94.383	5 - 6	95.306
6	95.783	96.228	6 - 7	96.454
7	96.383	96.679	7 - 8	96.875
8	96.752	97.072	8 - 9	97.576
9	97.816	98.081	9 - 10	98.746
10	99.096	99.412	10 - 11	100.510
11	101.147	101 609	11 - B. Ş.	103.194
B. Ş.	104.779	104.779		
			Vasatî	H = 96.593

$H = 95.593_m$. (Deniz seviyesi üzerinde)

ğundan burada bulunan arz bilhisap baz şimaline intikal ettirilmişdir. Baz uçlarının arzlarla uçlardaki coğrafî semtler berveçhiatidir:

	B = Arz	A = Semt
Baz cenubu	44 ^g 02 12	399 ^g 93 40
Baz Şimali	44 ^g 08 23	199 ^g 93 39
Vasatî	44 ^g 05 18	399 93 40

1 No. Formülde:

$\text{Log } R A = \text{Log } R + (\text{Log } N - \text{Log } R) \sin^2 A = 6.803567$
olduğundan buna göre miktarı tashih hesaplanmıştır.

Bazın yer yüzünde ölçülen kıymeti ile deniz seviyesine indirilen nihaî kıymeti ve Logaritmesi aşağıda verilmiştir.

Ölçülen baz $L = 6106.971\ 752\ \text{m}$

— $\text{LH} : \text{RA} = - 0.092\ 727$

Bazın nihaî kıymeti $= 6106.879\ 025\ \text{m}$

Bu nihaî kıymet bazın beynelmilel metre cinsinden muvakkat deniz seviyesindeki tulidir. Binaenaleyh:

$\text{Log } L = 3.785\ 819\ 32\ \text{olur.}$

Hata hesabı :

Tul mesahalarının muvazenesinde - bila istisna - nispî derecei sıhhat aranır. Bu gibi mesahalarda ya bir mesahanın veyahut bir muzaaf mesahanın derecei sıhhatını tespit etmek lazımdır. Burada iki hal vakidir; ya aynı cinsten muhtelif mesaha cihazlarını yekdiğerinden ayırarak, gidiş ve dönüş mesahaları arasındaki farklardan bilistifade hata hesab olunur, veyahut mesaha cihaz-

larını ayırmayarak birkaç defa ölçülen tuli kâmilin, farklarından bilistifade doğrudan doğruya bütün bazın hatası hesap olunur.

Bunlardan ikincisi, müsellesat dılılarında ölçülen bazın vasatisi kullanılacağına göre, baz tulinin derecei sıhhatı hakkında daha tabîî ve hakikata daha uygun bir fikir ita eder.

Balıkesir bazının her iki hale göre hatası hesaplanmıştır. Bu makalede yalnız ikinci hale göre hata formül ve hesabı verilecektir.

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{(r-1) S \text{ km.}}}$$

Formülü; bazın bir dafalık mesahasında kilometre başına isabet eden vasatî hatayı verir. (V) ler, bazın vasatî kıymetinden her mesahanın tarhına müsavidir. (r) mesaha adedini ve (s) de baz tulinin kilometre cinsinden miktarını gösterir.

Bu formül ile bazın bir dafa mesahası halinde kilometre başına isabet eden vasatî hata hesaplandıktan sonra, aşağıdaki formül ile de 6 dafa mesaha edilen bütün baz tulinin vasatî hatasını hesaplarız.

$$M = m \sqrt{\frac{S \text{ km.}}{r}}$$

M bütün baz tulinin vasatî hatasıdır. Bu hata bir kesir halinde de ifade edilebilir. Baz hatasının nisbî şekilde ifadesi daha münasiptir.

Aşağıda Balıkesir bazının bu formüller ile hesaplanan hatası verilmiştir.

1. Bir dafa mesahada 1 Km. ye düşen vasatî hata:

$$m = \sqrt{\frac{183.05}{5 \times 6.107}} = \pm 2.449 \text{ mm}$$

2. Altı dafa mesahada bütün bazın vasatî hatası:

$$M = 2.449 \sqrt{\frac{6.107}{6}} = \pm 2.471 \text{ m.m}$$

Veyahut kesir halinde : $M = \frac{1}{2\,472\,000} . S$

Yani hata; baz tulinin iki milyon dört yüz yetmiş iki de biri kadardır. Binaenaleyh: 96.593 metre rakımında Balıkesir bazı tuli:

$$\underline{6106.97175 \pm 0.00247 \text{ m}} \text{ olur.}$$

Mesaha No.	Baz Tuli Metre	v mm	vv mm
1	6106.972 57	— 0.82	0.67
2	.976 83	— 5.08	25.81
3	.974 08	— 2.33	5.43
4	.978 20	— 6.45	41.60
5	.963 40	+ 8.35	69.72
6	.965 44	+ 6.31	39.82
Vasatî	6106.971 75	+ 14.66	183.05 [vv]
		— 14.68	
		— 0.02	

Netice ve mutalaa:

Balıkesir bazı memleketimizde İnvar tellerile ölçülen bazların en muvafıkı ad edilebilir. Bulunan nisbî dereceyi sıhhat bu sınıftan hariç memleketlerde ölçülen bazlarla mukayese edilince pek ziyade şayanı memnuniyet bir neticeye vasıl olunmuş bulunduğu görülür. Eski bazlarımızla bir mukayese yapmak düşünülmüş isede; evvelce ölçtüğümüz bazların ne mesaha

adetleri ve nede mesaha tarzları Balıkesir bazile kabili kıyas olmadığından, salim bir neticeye vasıl olunamayacağı kanaati hasıl olmakla bu fikirden vazgeçilmiştir.

Mamafih: Balıkesir bazı hakkında daha eyi bir fikir, ancak garbî anadoluda büyük bir şebeke tesis ve bulgar nirengisine raptettikten sonra anlaşılacaktır.
