

Şehir haritacılığı hakkında teknik hatırat

Yazan: General
Abdurahman Aygün

Şehir ve kasabalarımızın asrî şekillere ircaı zımnında muntazam haritalara ihtiyaç bulunduğu malûmdur. Hatta bu bapta birden kanun çıkarılmıştır. Binaenaleyh; yeni yeni adımlarla yürüyebilmek için en doğru plânlara istinat lâzım gelip, bizim memleketimizde ise "Askerî haritacılığı", mensubininden ve kadastro dairesinin bazı mühendislerinden başka bu işlerle ciddî suretle alâka göstermiş ve çalışmış bir kaç kişiden maada mütehassıs yok gibidir. Hatta bu gibi zevat bile; ihtisas şubelerine göre az çok fennî irşadata muhtaç bulunmaktadır.

Gerek bu gibilere bir hizmet, ve gerek kâfi derecede harita işlerinden anlar zevata bir rehber olmak üzere bu teknik hatıratı yazmağa karar verdim.

Hatıratın hini tahririnde; Fransız ve Alman âlimlerinin usulleri tetkik ve fakat aynı mesele hakkındaki en pratikleri kabul edilmiştir. Diğer taraftan dairemizin tarzı meslekî dahi nazarı dikkatten der tutulmamıştır. Binaenaleyh; ben öyle zan ediyorumkî; bütün müteakıt arkadaşlar ve diğer bilûmum meslekdaş mühendisler, bu yazılardan azamî istifadeyi edecekler ve ecnebilere gidecek parayı memleketimizde bıraktırmak suretile iktisadî buhranımızda hizmet etmiş olacaklardır.

Bilmünasebe derhatır ettirelim ki; haritacılığın ne olduğunu hiç bilmiyen bir arkadaş, bu satırları okumakla mühendis olamaz ve bittabi bir işede girişemez. Çünkü, o yolda yazılmamıştır. ve esasende yazılamaz. Meseâ nirenginin, poligonun, muvazenenin, dılı esasın, semt zaviyesinin ne olduğunu ve bunların nasıl hesap edileceğini bilmiyen bir şahıs ne kadar zeki olursa olsun daima bu mesleğe yabancı sayılır ve buda pek tabiidir.

İşte bu noktai nazarı daima göz önünde tutarak karaladığım bu hatırat; müp ediler için değil, harita işlerinden anlar arkadaşlar için faide bahşetilecektir. Ve yine bundan dolayıdırki düsturların sureti istihraçları gösterilememştir. Esasen bu yolda usulü tahrir; maksadından uzak dahi düşer.

Birinci kısım

BİRİNCİ FASIL

Şehir planlarının elzemiyeti

I — İfadei umumiye:

Şehir plânlarının tanzimi; yalnız esbabı emlâkin hukukunu tesbit ve günbegün kıymeti artan bu emlâkten hükûmetin varidat temini noktai nazarından değil, aynı zamanda insanların her an mütezayit duygu ve bedîf ihtiyaçlarını tatmin, mebanii âliyenin, eğlence mahallerinin parkların ve bunlara göre tanzim ve tarh edilmiş spor ve tenis mahallerinin, ticaret ve sanayi müessesat mevkilerinin tayini cihetinden de elzemdir.

Bundan başka; şehirler dahilinden geçen nehir ve ırmakların ve hatta en ufak dere mecralarının bile, ihtiyacat ve

icabatı zamanıyeye göre tanzimleri lâbûd olup, ancak bütün bunlar pek sabih haritalara lüzum gösterir. Şehir plânlarının doğruluğu ve inceliği nisbetinde para fedakârlıklarına katlanmak zarureti tahassül edersede; bu hususta erbabı fenne karşı daima âlicenabâne davranmak ve ahalinin sıhhatini, en ince duygularını, dolayısıyla tanzim ve temin edecek haritalar için sarfı muktezi akçeyi çoğumsamamak lâzım gelir.

Alâkadar zevat bilmelidirki; bir harita mütehassısı tarafından kâğıt üzerine konan bir nokta, çizilen bir çığı, bir çok senelerin mahsulu, binlerce liralara mukabilinde ancak elde edilebilen uzun bir mesâinin semerei tahakkukudur. Yani bir noktayı nokta halinde harita kâğıdı üzerine koyabilmek için binlerce liralık âlât ve edevat istimâl edildiğine, sahifelerce lûgaritma kitapları karıştırıldığına, arzî ve semavî bir çok rasadat yapıldığına, en muazzam riyazî düsturlar kullanıldığına, bir takım muvazene hesapları zahmetine katlandığına ve bu işleri başatan insanların da diğer mesleklerdeki gibi zaman olduğuna kadar çokca bulunmadığına kemali ehemmiyetle ikân edilmelidir.

II — İstikamet ve tesviye plânları:

Millet Meclisince muhik olarak kabul edilen ebniye ve yollar kanununa nazaran hatta en ufak nahiye merkezlerinin bile nihayet (10) sene zarfında plânlarının çizdirilmesi asîî in'ârat ve tadilâtın behemhâl bu haritalar üzerinde tesbit edilmesi lâzım geldiğinden bu cihetten dahi erbabı meslekin ziyâdesile sarf ve bezli mesai eylemeleri ve en yeni malumatı riyaziye ile mücehhez bulunmaları iktiza eder.

Binaenaleyh; yeni kanunumuzun ruhuna nazaran tanzim edilecek plânların berveçhi âti hususatı temin edici surette ihzarları lâzım gelir.

- a) Yeni yolların açılabilmesi için istikamet ve tesviyeye müteallik meyillerin gösterilmesi,
- b) Tmellük dolayısıyla milkiyetten iskatı lâzım gelen sahalardan miktarlarının harita parsellerile tamamen tevafuk eylemesi,
- c) Muhtelif istikametlerin kuvvetli suretde "röper" lenmesi
- d) Kadastroculuğun icabatında bihakkın temin edici bulunması.

Fransada; neşredilen 2 teşrinievvel 1815 tarihli kanunu mahsusa göre şehir plânlarının mikyasları 1/200 olarak tesbit edilmiş ve hatta 1884 de kabul edilen bir maddeyi nüzeyyeye göre, bu haritalara tesviye rakımlarında ilâvası lâzım gelmiştir. Ancak 15 mart 1919 kanunu, küçük kasabaların köy haritelerinde 1/500 mikyasının istimaline müsaade etmiştir.

Mamafih; bizim pek müterakki olmayan şehirlerimizde 1/500 mikyasının istimali pek muvafık olup ledelilap müstesna yerler için 1/200 e kadar çıkılabilir. Köyler ve pek küçük kasabalarda ise 1/1000 mikyası pek a â kullanılabilir.

III — Parsel plânları:

Bu nevi plânlar; esas itibarile kadastroculuk icabatından olup bir şehir dahilinde ve kenarlarında inşa edilmiş veya edilmemiş bircümle mülkiyetler hukukunun tetkik ve tesbiti noktai nazarından yapırlılar ve şehirlerin gülab gü - büyüceleri dolayısıile; gerek yeni yolların küşadına veya tevşin; ve gerek hıfzıss-hna noktai nazarından bir takım geniş meydanların ve parkların vucûde getirilmesinden mütevelil mesaili hukukiyenin kolaylıkla rüiyet ve tesviyesine hâlim olurlar.

Hatta bu plânlar, şehirler dahilinde tenvir, teshin ve kuvvei mahruka olarak te'sis edilecek elektrik ve hava gazı şebekelerinin ve vesaiti nakliye hususatının sureti taksim ve tevziini tetkik içinde elzemdirler.

Pek mühim parsel plânları bilhassa 1'250, 1/200 mikyaslarında tersim olunmalıdırlar. Paftaların tabılarında bu mikyas 1/500 ze kadar çıkarılır.

IV — Kadastro plânları:

Diğerlerine nazaran usulü ahz ve tersimleri nisbeten başkaca olan kadastro plânlarından berveçhi âti:

- a) Arazinin idarî muhitinin tayini
- b) Umumî ve hususî milkiyetler hudutlarının tesbiti
- c) Vergi tarhını icabettiren aksamın tesbiti.

gibi hususat isteyenler; bu hartalar üzerinde; pek sahih olarak yapılması zarurî bulunan bütün mesaiye müteallik işler ve nirengi şebekesi gösterilir. ve mikyasları da 1 : 1000 olur. Fakat kesif temekkün mintakalarında bu nisbet (1 : 500) e kadar çıkarılır.

İKİNCİ FASIL

Plân hartalarının ahz ve tersim şeraiti

I — Derecei sıhhat:

Bir şehir plânının ahzına mübaşeretten evvel çalıışacak mütefennilerin şahsiyetletlerini ve bu babta kullanılabacak usullerin ve istimâl edilecek âletlerin tesbitini ileri sürmek lâzımdır. Bahusus ne kadar ve hangi noktanın tayininde ri-yazi hesabet yapılacağı ve bunlara müsteniden daha ne kadarının grafik olarak bulunacağı gö üşülmelidir.

Evvel emirde kabaca çizilecek bir kroki üzerinde berveçhi bâlâ nokatı, ve bu noktalar arasında müteşekkil çerçeve me-sahalarının kemiyatı vaziyetlerle hesap olunacağı işaret edilmelidir ve bu lâzımdır. Elbabına malûmdurki şimdiye kadar bahsettiğimiz derecei sıhhattan maksat bilfiil sahih olarak

mesaha edilen her hangi bir miktar ile, usulü dâiresinde bil-hesap bulunan kıymet arasındaki farkın hiçliği değılsede az-lığıdır. Kaideten bu farkın bulunmaması lâzımsada, bir kaç milimetrelilik hata, ademi tatabuk manasını ifade edemez.

Bilmünasebe şunuda söyliyelimki, bazı ehemmiyetsiz ka-sabalarda evvelce sırf grafik olarak yapılmış bir plân hartası; yenisini meydana getirmek için elde bir esas gibi bulunduru-labilirsedey, o mikyastan daha büyüğünü istihsâl hevesine kapılmamalıdır. Fakat daha küçük bir mikyasa ircada beis yoktur. Çünkü; hartalar büyüdükçe hatalar da mütenasiben büyür ve küçüldükçede mütenasiben tenakus eder.

Mamafi; her hangi bir şehrin plân hartası; hesabâtı âliye-ye müsteniden yapılmış ise, böylelerinde arzuya göre yeniden hem küçük ve hem büyük mikyasa kullanılabilir. Şu kadarki ledelicap bir ikmâl nirengisi vücuda getirilir. Ve bittabi ev-velki hesabatlada birleştirilir.

II - Derecei sıdhatın tesbiti

Her hangi bir şehrin plân hartası, mütehassis ve namus-kâr bir zata tevdi edilirse böylesinin vücuda getireceğı eserin doğruluğunda her hâlde şüphe edilmemelidir. Hatta aynı va-zife; aynı şeraite mâlik diğer bir mühendiscede hatâle edil-e, yine aynı arkamı hesabiyyeye va aynı şeylere tesadüf edile-ceğı ve yapacağı plânda ufak bir fark bile zuhur etmiyeceğı bilinmelidir.

Mamafi yalnız mütehassis ve vicdanlı olmak, bu derece ince mesailde kâfi gelmeyüp bilhassa mesaha işlerinde pek titiz bulunmak ve kullanacağı âlât ve edevat çok mükemmel ve ayarlı olmak lâzımdır. Filhakika inkısar ve inbisat gibi tabii hadisattan, menzillere verilemiyen istikamet yanlışlıklarından mütevellit hesabattan ve âlâtta içtinabı gayrı mümkün

tanzim ve kiraat hatalarından dolayı bilfarz bir metrede $\mp$ bir milimetre hata yapılırsa, tabiatile on metrede bir santim, yüz metrede bir desimetre, ve bir kilometrede bir metre fark zuhur edeceği aşikârdır.

Bundan anlaşılıyorki; iş başında bulunanların yalnız vicdan ve malûmatı mükemmele sahibi bulunmaları, ademî tatavuk keyfiyetini kökünden kesmek için gayri kâfidir.

Asıl mehareti; bu gibi muayyen ve arızî hataların menşei ve bunların izalesi çarelerini bilip ona karşı tedabir almaktır. Bu tedbirler meyanında; mükerrer rasad yapmak, arızî hataların tahdid ve bunları tashih etmek ve anasırı hesabiyeyi güzelce muvazene eylemek hususâtı zikrolunabilir.

Binâenaleyh evvel emirde bunlar görüşülerek belediyeler ile mühendisler arasında derececi sıhhat meselesi karar altına alınmalı ve hatta bu keyfiyet erkam ile tesbit edilmelidir.

III - Derececi sıhhatın; kıymeti arazi ve ücreti mesai ile münasebatı:

Bu bapta uzun uzadıya beyanı mütalaa eylemek lâzım-gelmez. Filhakika İstanbulun bir çok mahâlleri, İzmirin karşı yaka ve Kordon cihetleri, Ankaranın Yenışehir gibi muntakalarında arazi ve emlâk fiatları pek yüksek bulunduğu cihetle buralara âit plânlarda; derececi sıhhatın gayesini talep etmek doğru ve ha ta zaruridir ve bu uğurda bittabi yapılacak fedakârlık ta n yerinde masruf olur. Fakat bilâkis, henüz tamamen asfî olarak inkişaf etmemiş, arsa ve emlâk fiatları yükselmemiş bir kasaba bahasında atiyi nazar dikkate alarak nirengi ve poligon mesailini dakik yapmakla beraber, diğer hususât için lüzumundan fazla incelik istemek elbette doğru

olamaz. Bu gibi mahâllerde tecrüze hata dahilinde kalacak bir sıhhtle iktifa etmek alelekser muvafıkı maslahat gibi telâkki olunur.

Bizim Türk şehir ve kasaba sokaklarının çokça ıvecach bulunması, hartacılar zahmet vereceği düşünülerek vasatı bir kıymet olarak bin haneli bir vus'atın 3000 liraya kadar hartasının ahzi hususu muvafıkı madelet görülmelidir. Mamafî hektar üzerine anlaşılmak daha doğru olur

ÜÇÜNCÜ FASIL

Ameliyatın irtibatı fennisi ve tasnifi

I - İrtibatı fennî:

Büyük şehirlerin hartasında: ister bir gurup çalışsın ve isterse bir kaç gurup birden hâli faaliyetle bulunsun, yapılacak işlerin matlup neticeyi vermesi için evvel emirde behemehâl bir nirengi te'sisi lâzımgelir. Te'sis olunan bu nirengi netayici alındıktan sonra, her hangi bir dılı veya her hangi bir nokta için verilen anasırı hesabiye ve kemmiyatı vaziyeler, hep bir menbai esasîden inşiaab etmiş bulunacaklarından, işlerde pek sağlam tesanüt ve fennî irtibat görülür. Bilhassa şehirlerin haricinde yeniden yeniye meydana gelmeğe başlayan münfeaid mahâllerin ve bazı müessesatı sinaiye ve ilmiyenin ve teferrüç mahâllerinin dahi şehir irtibatı fennisiyle alâkadar olabilmesi için böyle nirengiye eşeddi ihtiyac vardır.

Küçük köyler vesâire belki müstesna olabılırsede, şehir hartacılığında en evvel yapılacak iş, sağlam rasadata istinat etmiş, mükemmel düsturlara tatbik edilmiş, usulî dairesinde muvazeneleri ve kontrolları yapılmış bir nirengi te'sisidir.

II - Poligonaj :

Nirenginin hitamından sonra, kaideten poligön te'sisine başlanır. Poligonun teşkili; şehirler dahilinde yolların birleşmesinden husule gelen adacıkların tesbiti için çok elzmdir. Bilfarz şehir dahilinde ada teşkil eden bir mahâllenin vaziyetini anlamak ve bunu bilmikyas çizebilmek için poligön teşkili icabatı fenniyeden olup, o adayı husule getiren yolların dönemeç yerlerine ve bazı lüzumlu mahâllerine çakılaca demir kazıkla vasıtasile temini maslâhat olunur. Poligon teşkili nirengi tesisinden sonra yapılır. Ve ancak bu gibi nokatı esasiyeye istinat sayesinde faide bahş olur.

III - Parsel ameliyatı :

Poligon işlerinin hitamından sonra eshabı emlâkin hukukunu te'mine ve hükûmetçe vergi ve musakkafat umurunun teshil ve tadiline hâdim parsel mesahaları başlar ve bu ameliyat bilfiil şeritlerle ölçmek suretile meydana getirilir. Malumdurki; parsel mesahalarının mecmuu, harta üzerinden bulunan mesahalara tevafuk eylemesi şarttır. Bilfarz her hangi bir adanın mesahai sathiyesi şu kadar metre murabbai gelmiş iken, yine o adayı meydana getiren emlâk parsel mesahaları mecmuu başka miktarı irâe etmemelidir. Zira bu hâlin ya parsel işlerinin veyahut harta tersiminin hatasından başka bir şey olamayacağı şüphesiz bulunduğuna göre, her ikiside malûl demektir. Mamafi kontrol sayesinde hatanın hangi cihette bulunduğunu anlamak zor da değildir.

Gerek Nirengi ve gerekse poligonaj ile parsel ameliyatı işlerinde hatırlanması çok faydalı teknik bazı kavaid zikredeceğiz. Bu meydana bilhassa hatalar nazariyatına müteallik kanunlardan ve düsturlardan bahseyleyeceğiz.

DÖRDÜNCÜ FASIL

Teknik Hatırat

I - Erbabına malûm bulunduğu üzere; her hangi bir dılı esas mesahasından sonra daha evvelce intihap olunmuş nirengi nokatının münasip birisinden işe başlanılır. Mümkün olabildiği takdirde bu dılı esas şehrin vasi bir meydanında alarak buradan her tarafa doğru rasadatı icra etmek ve şe-bekeyi yürütmek şayanı tavsiyedir. Zira bu hâlde; hataların imhası veya lokalize edilmesi ve hiç olmazsa her tarafa doğru mütesaviyen tevzii daha ziyade mümkün icradır.

Mamafî; a'elekser vaki olduğu üzere; bu dılı esasın şehrin kenarında; nirengi ve bazı poligon noktalarını görecekt veçhile alınmasında da hiç bir mahzur yoktur. Çünkü şehirler ne kadar büyük olursa olsun; her hâlde bir kıtai arâzi ile kabili kıyas olamayacağından icinabı gayri mümkün hatalar, zannolunduğu gibi tezayüd edemez, ve esasen bu bapta kullanılan usullerle, muvazene hesabatı ile, ve bilfiil mesaha kontrolleri ile mutasavver hataların dâima önüne geçilebilir.

Demek olurki; mutlaka şehir dahilinde dılı esas intihabı meselesi bu gibi işlerde hayati bir ihtiyaç değildir.

İmdi; gerek dahilde ve gerekse haricte olsun; bir dılı esas intihap edildikten sonra bunun mesahasına başlanır. Şehir dılı esasları, haritai muntazama dılı esasları kadar büyük olamayacaklarından ve daha sahih bir ifade ile 300 ile 400 metreden büyük dılı esaslara pek de ihtiyaç görülmiyeceğinden, bunların mesahaları nisbeten az zamanda mümkün olur ve binaenaleyh müteaddit defalar ölçülebilir.

Dılı esaslar; müteaddit vesaitle ölçülebilirlerse de 20 metre

tulünde ve portatif bir kutu içinde bulunan (İnvar teli) kullanmak daima şayanı tavsiyedir. Şekil 1 de görülen İnvar telinin fiatı 100 lira raddesindedir. Sureti istimâli kutusunun içine mevzu tarifnamede yazılıdır. Bununla mesaha işleri hem seri ve hem sahihtir.

Eğer varsa; büyük invar cihazı ilede ölçmek hususu kemâli emniyetle derpiş edilebilir. Mamafih 15 derece hararete göre ayar edilmiş 20 metrelik ve hatta 10 metrelik çelik mesaha şeritlerlede bir şehir dılı esasının mesahası mümkün olup şu kadarki çalışılan derece hararete göre beher portenin (menzilini) tashihini unutmamak lâzımgelir. Bu gibi işler için yapılan 20 metrelik çelik mesaha şeritlerinde; onbeşten itibaren tezâyüt etmek şartile beher derece hararet için yirmi metreye yani şeridin tuli kâmiline rubu milimetre ilâvesi lâzımgelir.

II - Hatalar :

Dılı esasların mesahalarına girişmeden evvel; hatalar hakkında biraz izahat vermeyi münasip bulduk. İzahata girişirken söyleyelimki (bilâ istisna bütün mesahalar, az veya çok hata ile malûldur.) Çünkü; kullanılan âletler dâima bir takım hatalarla malûl bulunduğuşu gibi; aynı işe müteallik mesahalarda her vakit yekdiğerinden farklı zuhur edebileceğinden, balâda yazdığımız gibi (alelumum bütün masahalar az veya çok hata ile malûldur) denilir.

Binâenaleyh; te'mini maslahat zımnında, rasad şerait ve sistemini değıştirme suretile gerek zaviye olsun ve gerekse bir buut olsun, her mesahayı en az bir kerre daha tekrarlamağ zarurî olup filhakika bu sayede, yapılan şahıs ve âlât hatalarını kendilerine mahsus usuller ve kaideler ile taharri ve tashih, dairei imkâna girer. Mevzuubahis mesaha hataları;

kullanılan âlâtın ademi mükemmeliyetinden, bunların tanzim ve tesviyelerinden, çalışma hususundaki şeraitin ve şahsî tahassusatın tebeddülâtından ileri gelebilir. Bî âenaleyh (ölçünün veya hesabın tetkikile meydana çıkarılan yanlışlıklar müstesna olmak üzere) hataların tahassüsünü berveçhi âti iki esaslı kısma ayırabiliriz.

I - Muayyen hatalar:

Bunlar; bazı kavayinin tamamen bilinmemesinden ve bil-hassa âlâtın şeraiti fenniye dahilinde yapılmamasından ileri gelip bu bapta âmil olan müessiratin dereceli malumiyetine ve kullanılacak tashih ve düsturlarının kıymeti riyaizyelerine göre hakikî makadire yaklaşılr. Mesela: harici abılmerkezlik, dâire taksimatinin ademi müsavâtı, çelik mesaha şerit ve tellerinin dereceli harareten büyümleri ve dürbünlerin matlup şeraiti haiz bulunmamaları gibi gözle g yri mahsus fenâlıklar bâlâdaki birinci nevi hataları meydana g-tiren avamilden sayılabilir.

Kendi cinsine göre; bu nevi sistematik hatalar, sabit veya mütehavvil olabilirki, her iki hâlde bunlara hak kâta mümkün mertebe karib surette tashih edecek düsturlar ve usûler mevcuttur. Meselâ: Her hangi bir muayyen kolimasyon hatası âlâtı tamir görmedikçe veya büyük bir arız ya uğramadıkça sabit kalırlar. Halbuki 15 dereceli hararete göre ayar edilmiş bir mesaha şeridi, havanın muhtelif dereceli hararetine nazaran muhtelif inbisatlara tabi bulunurki işte bu nevi hatalara, muayyen olduğu hâlde mütehavvil denilir.

II - Arızî hatalar:

Müsbet veya menfi olmak üzere iki türlü olup pek küçük mekadirden ibarettirler. Tesadüfe hâmlendebileceğimiz bunlar dahi hakikatta bir nevi sistematik hatalardan başka bir şey

değilselerde, bu baptaki kanunlara tamamiyle ademi vukufumuzdan dolayı yekdiğerinden tefrikleri bayağı zordur.

Müteaddit tecrübelerden anlaşılmıştırki, arizî (accidental) hatalar, âlât ve usullerin tekemmülü ve esbabı tahassülleri'nin yavaş yavaş öğrenilmesi nisbetinde, sistematik tabir olunan muayyen hatalara nazaran tedrici surette azalmaktadırlar.

III - Muayyen ve arizî hataların tfriki:

Usul ve kaidet iktizası herhangi bir mesahanın müteaddid defalar tekrar lâzımgelip bittabi elde edilen muhtelif kıymetlerden dolayı bunların tashihleri cihetine gitmek ve hakikate en yakın noktayı istihsal edebilmek için bizzarur yapılmış hataları ekarte etmek icabeder. Binâenaleyh işbu maksada vusûl için evvelenirde, muayyen ve arizî hataları yekdiğerinden tefrik zaruret kesbeder. Çünkü; müteaddid mesahalar neticesinde elde edilen mekadirin her birinde de hem muayyen ve hem arizî hata vardır.

Muayyen hataların esbabı zuhuru; âlât ve edevatı istimâl edilen zevat için malûm bulunacağına göre asıl iş, arizî hataların tayinine vabeste kalırlarsada, muayyen hatalar hakkında bilhassa şehirler harıtaçılığına şiddeti taalluku bulunan berveçhi âti hususatı derhatır söylemeyi lâfi görürüz.

Evvela:

Dili esas mesahada bilfarz çelik mescha şeridi kullanılırsa; buradaki muayyen hatalar derecei hararet dolayısıyla tahassül edeceğinden iabısat tashihinin yapılması lâzımgelir. Bunların tashihleri için düsturları mevcutsa da; biz meseleyi teshih için o düsturların neticelerine göre berveçhi âti izahatı söylemekle iktifa edeceğiz:

Şöyleki;

Anifen dahi zikredildiği üzere, çelik mesaha şeritleri alel-umum 15 derecei hararete göre ayar edildiklerinden, 20 metrelik bir şerit; bir derecei hararete mukabil 1:80,000 kadar yani $\frac{1}{4}$ milimetre büyür. Şu hâlde; mevzu bahis şerit ile bilfarz 35 derecei hararete çalışılırsa; her porte için ölçülen miktara 5 milimetre ilâve edilmelidir. Filhakika biz şeritle 20 metre ölçmüş isekte, çelik şerit inbisat dolayısıyla biraz büyümüş olduğundan arazideki miktarının tam 20 metre olmadığı ve biraz kısa bulunduğu aşikârdır.

Hülâsa; beher derecei hararete mukabil, miktarı inbisatı bulmak için; 15 den fazla veya eksik derecei harareti $\frac{1}{4}$ milimetre ile zarbederek hasılı zarp kadar porteye $\mp$ milimetre ilâve edilmelidir ve keza dikkat etmelidirki esnayı mesahada bazan gölgeli ve bazan Güneşli mahâllerde çalışılacağından her porte için derecei harareti kaydetmelidir ve sonrada her porte için ayrı hesap eylemelidir.

Eğer; dılı esas mesahası için mühendislerin elinde ayrıca büyük invar cihazı bulunursa bunların hesapları kendisine mahsus düsturlarla icra edilir. Mamafi; gerek dılı esas mesahaları olsun ve gerekse zaveye kiraatleri olsun bunların riyâzî vasatileri en doğru olarak kabul edilir. Yani cemedilererek vasatları bu'unu ca muameleye tabi tutacağımız miktarlar elde edilir.

Şu kadarki âletten beklenen sıbhatın veya bir kunturatname ahkâmına göre hata tayininin temin edilip edilmediğini anlamak için bu mesahalara âit hatayı vasatii muhtemeli araştırmak lâzımgelir. Yani bir dılı esas ölçmüşsek; kullandığımız cihaza göre hakikate ne kadar yaklaşmışız veya bundan ne kadar

uzaklaşmışız bunu bilmemiz lâzımgelir. Ve keza mükemmel bir teodolit kullanmış isek; muhtelif kıraatlerin vasatısı olarak aldığımız miktar hakikate ne kadar yaklaşmıştır ve âletin hakkı ne derecede temin edilmiştir, keza bunuda bilmemiz icabeder. Şimdi bunu taharri edelim:

IV - Hatayı muhtemele:

Herkesçe bilindiği üzere; arizî hatalar umumiyetle gayri malûmdurlar ve tesadüfün rolü altındadırlar. Biz bu gibi hataları tûl cinsinden bir buut, ve zaviye cinsinden ufak kavisler üzerinde taharriye mecburuz. Zira gerek nirengi olun ve gerekse mesafei müsteviye olsun bu iki ameliyatın netayici mutlak ebat ve zaviye ile elde edilir. Ve mutlaka bu iki şeyde karar kılar. Şu hâlde, biz dahi mesaha olunan bir mesafe ile, gerek şakulî ve gerekse ufkî her hangi bir zaviyede arizî olarak vukua getirilen hataları taharri ve tetkik edeceğiz. Ve yapılan hatayı muhtemeli bularak maksat için kâfi gelip gelmediğini anlayacağız.

Bu gibi işlerde $\pm$ ifadesile hatayı muhtemeli bulabilmek için kaidei umumiye olarak her silselede, ve her portede aynı şahsın aynı, hataları tekrarladığı, cihaz ve âletin aynı esasat dahilinde çalıştırıldığı nazariyesi kabul edilmiştir. Binaenaleyh; bilfarz her hangi bir mesahada ne kadar hata yapılmış ise N kadar tekrürde hatalar mecmuunun N misli üzerinden mutalâa olunacağı kabul edilir. Akalli murabbat hata nazariyatına göre; rasatlar vasatısının hatayı vasatısı, rasad miktarının c zı ile makûsen mütenasip olarak ölçülür. Yani rasad miktarı N ise vasatî rasadatı hatayı vasatısı $\sqrt{\frac{1}{n}}$ olur. Faraza (1) rasadda hatayı vasatî yine 1 olur. Halbuki 2 rasadda bu hâl 0,71 miktarına tenezzül ederki git gide azalıyor demektir. Aynı veçhile devam edersek:

3	rasadda hatayı vasatı	0,58	miktarına	,
4	"	"	"	0,50
5	"	"	"	0,45
6	"	"	"	0,41
8	"	"	"	0,35
10	"	"	"	0,25
20	"	"	"	0,25
50	"	"	"	0,22
100	"	"	"	0,10 miktarına tenezzül eder.

Görülüyorki; rasad adedi 10 u geçerse vasateynin hatayı vasatısı her artan rasad için takriben ancak 0,01 nisbetinde eyilştiği anlaşılır. Bu noktai nazardan (hatalar nazariyatı) nın berveçhi âtî üç kanunile maksada yürümek icabeder. kaide :

1 — : Müteaddid mesahalar içinde hatayı ariziler bazan — ve bazan — olurlar.

2 — : Hatayı arizîlerin yine $\mp$ olmak üzere bir haddi marufu tecavüz etmezler.

3 — : Ekşeriyeti; hatâyı arizilerin en küçükleri teşkil ederler. Bu kanunlara göre; müteaddid mesahaların vasatı miktarına kıyasen :

Hatayı muhtemele $= \mp V_{(N-1)}^{Mc H^2}$ düsturile bulunur.

Yeni her hangi bir mesahanin; hakikate nazaran muhtemel hatası; ayrı ayrı hatalar murabbaları mecmuunun bir noksan silsile adedine taksiminin cezri murabbaina müsâvî demek olur. Anlaşılmıştırki H^2 hatalar, Mc mecmu, ve N silsile adepidir.

Bu düsturla; hatayı muhtemeli bulabilmek ve hakikatten $\mp$ ne kadar tebaud edildiğini anlamak için gerek dılı esas ol-un ve gerekse zaviye olsun, hatâyı fahiş d-ecek derecede aykırı düşenler atılmak üzere diğerleri umumiyetle sıraya konur.

bulunsa ve âletin fennî kabiliyeti de bilfarz 3 saniye olsa elde edilen mesahanın tolerans dahilinde yapıldığına hükmetmek lâzımgelir. Her âletin kabiliyet derecesi ise fabrikaca tesbit olurarak şahadetnâmesinde yazılıdır. Bu şahadetnamede ki esas, b.n mükemmel mesahanın vasatisidir.

Tenbih : Hatayı muhtemel $= \mp \sqrt{\frac{12}{(N+1)}}$ düsturuna göre,

Bunların içinde öyle bir kiraat veya miktar mevcutturki, bunun üstünde büyük ve altında küçük olmak üzere diğer erkân bulunur. Ve bunların yekdiğerine nisbetide hemen hemen 1/2 dir. Yani gûya en değru olarak alabileceğimiz kiraatın üstünde (—) olarak ne kadar büyük mekadir vasma, (—) olarak aşığınsındada o kadar vardır. Ve bu + ile — kıymetlerin miktarları hemen yekdiğerine müsavidir. Bittabi esas tutacağımız bu kıymet bildiğimiz tarzda vasatî almakla taayyün edecektir.

Binâenaleyh; vahidi kıyasi gibi alacağımız bu esas kıymetten büyükler ve küçükler tarholunursa $\mp$ olarak bir takım hata miktarları zuhur eder. İşte bâlâdaki düstura girecek hatalar bunlardır. Ve binnetice bulacağınızda hatayı muhtemeldir.

Bir misâl yapalım -

İnvar cihazile her hangi bir dılı esası beş defa ölçtük. Bulunan miktarlar sırasile şunlar olsun:

Mesaha	= 5768, 432	} Bunların riyazî vasatîlerini alırsak
Mesaha	5768, 427	
Mesaha	5768, 422	
Mesaha	5768, 418	
Mesaha	5768, 413	

5768,422 metre bulunurki, görüldüğü üzere ortadaki mesaha kiraatından başka şey değildir. Binâenaleyh dılı esasın tulünü 5768,422 metre olarak kabul edeceğiz. Fakat hakikatden

ne kadar tebaüt ettiğini anlamak için düstur muamelesine girişelim. Bu kıymeti vahidi kıyasî gibi kabul edelim. Ve diğer kıymetleri tarhedelim.

$$\begin{aligned}
 \text{Binâenaleyh: } 5768,432 - 5768,422 &= + 10 \text{ milimetre} \\
 5768,427 - 5768,422 &= + 5 \text{ „} \\
 5768,422 - 5768,422 &= 0 \text{ „} \\
 5768,418 - 5768,422 &= - 5 \text{ „} \\
 5768,473 - 5768,422 &= - 9 \text{ „}
 \end{aligned}$$

bulunur. $\mp$ olarak bulunan hataları murabalarile düstura id-

$$\text{hâl edelim: O hâlde; hatayı muhtemele; } = \mp \sqrt{\frac{2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2}{10 + 5 + 5 + 9}} = \mp \sqrt{\frac{16}{29}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{olur. Buradan hatayı muhtemele; } &= \mp \sqrt{\frac{100 + 25 + 25 + 81}{4}} \text{ olup} \\
 \text{muamele yapıldıkta hatayı muhtemele; } &= \mp \sqrt{\frac{231}{4}} = \mp \sqrt{57.75} \\
 &= \mp 7,41 \text{ milimetre bulunur.}
 \end{aligned}$$

Demek oluyorki böyle bir mesahadaki (hatayı muhtemel) 4,41 milimetre imiş. Eğer hangi bir invar cihazının mesaha kabiliyeti 500,000 de bir hata nisbetine müsavî olduğu kabul edilirse 10 kilometrelik bir tulde $\mp$ iki santimin ve beş kilometrede $\mp$ bir santimin hatayı muhtemel olacağı şüpesiz bulunduğundan bu noktai nazara göre bizim mesahamızın her hâlde sahih olduğu tebeyyün eder. Çünkü bizim dilümizin hata hakkı bir santimden bil büyük olabilmesi caiz iken takriben 7,41 milimetre bir hatayı muhtemel ile neticelenmiş demektir.

Zevayadaki (hatayı muhtemele) dahi aynı veçhile bulunur ve öylece kabul olunarak keza kunturatname ahkâmına veya âletten beklenen sıhhata tevafuk edüp etmediği anlaşılr. Bilfarz zevaya silsilelerine âit hatayı muhtemel $\mp$ 2,5 saniye bulunsa, ve âletin fenni kabiliyeti de 3 saniye olsa, ekle edilen

mesahanın tolerans dahilinde yapıldığına hükmetmek lâzımgelir.

Her âletin kabiliyet derecesi ise, fabrikaca tesbit olunarak şehadetnamesinde yazılıdır. Bu şehadetnamedeki esas; 1000 mükemmel mesahanın vasatisidir.

Tenbih: Hatayı muhtemele düsturuna göre âletin veya cihazın vermiyeceği bir sıhhat istenilirse; bu defa: istenilen (hatayı muhtemele) derecesi malûm demek olduğun dan N. silsile adedinin hesabına girişilebilir. Çünkü silsile adedi çoğaldıkça; mahreç rakkam itibarile büyüyeceğinden meczur da küçülür. Ve binâenaleyh âletin veya cihazın kudretindeki noksanlığı çok silsile yapmak suretile bir haddi marufa kadar telâfi mümkün olur. Şu hâlde silsile düsturu berveçhi âtî olmak lâzım gelir. $N = \frac{M_0 H^2}{e^2} - 1$ Bu düsturda H^2 bittetik bulunacaktır. e^2 ise istenilen hatayı muhtemel murabbaından başka bir şey değildir. Biz; bu bahse hatime çekerken bilmünasebe bildirelimki: kaç metrelik olursa olsun çelik mesaha şeridlerinin kabiliyeti mesahiyyeleri alelekser 1.20000 raddesindedir. Yani bunla ile bilfarz 500 metrelik bir buut ölçülmüş olsa, neticenin 2.5 santim hata ile malûl bulunduğu kabul edilebilir.

V - Vezin meselesi:

Şimdiye kadar hatalar hakkında dermeyen ettiğimiz hususât hülâsa edilirse bunların esasını (aynı şerait ve aynı ihtimalât) nazariyesini teşkil edersede biz bunlardan başka bir de vezin meselesini nazar dikkate almağı düşüneceğiz. Vezin in ne demek olduğunu anlatalım:

Bilfarz b, c, d gibi bir müsellesin b ile c rislerinde rasad yapılmak suretile d zaviyesi bulunsa, bu zaviyenin derecei sıhhat mi'yarı, ayrı ayrı b, c re'slerine âit zaviyelerin sıhhat miyarlarından aşağıdır. Çünkü b, c zaviyeleri âletle okunmuştur. Eğer hata varsa bu zaviyelerin derecei sıhhatları kendilerinde yapılan hatalar kadar malûl olabilir. Fazla olmaz Halbuki d zaviyesi; b, c zaviyeleri mecmuunun iki kai-

meden tarhi suretile bulunduğundan bu iki zaviyenin maluliyet miktarları ceman d zaviyesine intikal eder. Şu hâlde b,c zaviyelerine itimat ne ise d zaviyesine olan itimat bunların nisfî derecesinde olur. Binâenaleyh bilhassa müvazene işlerinde bu hususu nazarı dikkate almak kat'iyyen icab eder. Bu miyara vezin tabir olunur Şimdi herhangi bir mesahadaki hatalara H 1 H 2 vezinlerinede V 1 V 2 dersek olbabdaki kavaidi umumiyeeye nazaran $H 1 = \frac{1}{\sqrt{V 1}}$ ve $H 2 = \frac{1}{\sqrt{V 2}}$ olup ikinci kuvvete refedildikte $\frac{H 1}{H 2} = \frac{\sqrt{V 2}}{\sqrt{V 1}}$ bulunurki bu münasebetlerden (vezinler hataların murabbalarıle maktûsen mütenasip olur.) düsturu elde edilir. Demekki bir miktarın vezni nekadarkuvvetli olursa hesabâtın netayici noktai nazarından o derece eyidir.

İkinci kısım

Ameliyatın sureti icrası

FASIL : 1

N I R E N G İ

I - İfaddi umumiye:

Herkese malûm bulunmasına rağmen: bir şehir nirengisinin ne suretle te'sis edileceği hakkında umumî bir malûmat vermek ve bazı noktai nazarı derpiş ettirmek faideden hâli olmasa gerektir. Evvel emurde söyliyebilirizki kırlarda istenilen tarzda ve istenilen mahâllerde nirengi nokatı alınabileceği hâlde, şehirlerde alelekser kolaylıkla mümkün olamaz. Ve hatta bazı noktada oldukça mühim işaret yapmak lâzımgelir. Filhakika öyle mahâllerin mevkuf gibi kullanılması icabederki, buralardan şehir dahiline alabileceğimiz (Poligon) noktalarından bazılarının mutlaka görülmesi zaruridir. Zira; poligon noktalarının hepsi değilse, bilhassa semt zaviyesinin ve bazı anasırı hesabiyenin intikâl ettirilmesi zımmında içlerinden münasiplerinin behemehâl nirengiye rabitaları elzemdir.

Mamafî ru'yet meselesinin müşkilâtından dolayı şehirler dahilinde bulunan saat ve çan kuleleri, minareler, fabrika bacaları ve bazı mebanî âliye kubbeleri gibi bariz nokat, mutlaka ve mutlaka nirengiye idhâl edilirler. Esasen poligonların; mevkiîlerden ziyade bu gibi nokatı barize ile taayyün edilemeyeceği şüphesizdir.

Bilmünasebe şunuda derhatır ettirelimki; Arzın küreviyeti dolayısıyla tegayyüri eşkâl, ve bundan mütevellid tahalüfî ebad meselesi, büyük arazi hartalarında görüldüğü gibi, şehirler hartalarında mevzuu bahis olamaz. Filhakika; Arza bir sathı müstevi temas ettirilse; Küremizin cesametinden dolayı nokatı temas 50 kilometre terbiinde bir saha teşkil eder. Yani Arz üzerinde bu kadar murabba kilometrenin tamamen düz bir müstevi farzında hiç bir mahzur olamaz. Fakat arazi kadastro suna geçilince mesele değişir, ve o vakit küreviyet meselesini nazarıdikkata olmak icabeder. İşte, memleket hartalarına inkişaf ların tatbiki meselesi dahi bundan dolaydır. Olababdaki düsturu mahsusla hesabedilen netayice göre:

Nısıf kutru 156 kilometre olan bir sahada :

küreviyet farkından mütevellit alterasyon						1:10,000
"	"	70	"	"	"	1:50,000
"	"	49	"	"	"	1:100,000
"	"	29	"	"	"	1:300,000
"	"	16	"	"	"	1:1,000,000

nisbetinde bulunacağı anlaşıldığında, şehirlerin haritalarında küreviyeti nazar dikkate almakta hiç bir faide melhuz değildir. Binaenaleyh şehirler hartalarında bütün hesabat ve tersimat düz bir mahâlle âit imiş gibi yapılabilir.

II - Nirengi tesisi :

Bir şehir nirengisini te'sisi için herveçhi âti mesaini yapılması lâzımgelir :

- a) - İstikşafat
- b) - İşârât
- c) - Dılı esasın mesahası
- d) - Zaviye mesahası
- e) - Hesabat
- f) - Kanava işleri.

Biz bunlardan icabedenleri hakkında mücmel surette mü-talaa edeceğiz.

A) İstikşaf :

I - Ameliyata başlamadan evvel, dılı esasın nerede alınması lâzımgelceğine ve bunun hangi ucunda sent tayin edileceğine, mevkiflerin kaç tane ve nerede alınacağına ve bunlara müsteniden hangi nokatın kestirileceğine, ve nerelerdeki poligon nokatının nirengilere merbut bulunacağına ve miktarlarına .. dâir behemehâl bir istikşaf yapılması zaruridir İstikşaf esnasında, şehirlerin diğer bir mahallinde intihabı lâzımgelen (Kontrol dılının) de mevkii tayin olunmalıdır.

İstikşafılar; eğer varsa harta üzerinde de yapılabilirsede, en eyisi bizzat şehri ve muhitini dolaşmak ve tetkik etmek suretile yapılmalıdır.

Bilhassa nokatın tayininde; mümkün mertebe çok yerleri görecekt mahâller intihap edilmelidir. Meselâ saat ve çan kuleleri ile minareler ve bazı muntazam yüksek ve sivri ağaçlar bu hususta en mükemmel nirengi noktalarını teşkil edebilir. Mamafî nirengi teşkilinde, kule, çan veya minare hatırı için 33 graddan aşağı ve 133 den yukarı zavayalı müselleslerden kaideten içtinap etmek lâzımgelir. Bunun için de; eyi

şekilde müselleşler elde etmek için hangi mevkiîlerden hangi noktalara bakılacağı istikşaf kanavası üzerine çizilmeli ve lüzumsuz rasadatla vakit zayi edilmemelidir.

Eğer şehir haricinde yeniden yeniye meydana gelmeğe başlayan mahâller, tenezzüh mahâlleri veya bazı müessesat varsa, bunlarında hangi müselleşler ile şehir nirengisine rap-tedileceği gösterilmeli ve ledelicab bu gibi haricî mahâllerin münasip mahâllerine bir kaç tane işaret rekzedilmelidirki, o-ray âit nirengi işleri sağlam esasat dahiline alınmış bulunsun.

Nirengi teşkilinde bilhassa, nazarı dikkatten dur tutulma-yacak bir mes'ele daha vardır. Bazı mahâllerde minare ve kulelerin kesreti ve bazı taraflarda ise bu gibi âsârın nedreti dolayısıyla fırsattan istifade hissine kapılarak tevazünü kesafet meselesi unutulmamalıdır. Bilfarz maksat için 35 nirengi nok-tası kâfî gelirken, bu miktarın 25 tanesini islâm mahâllesinde alarak mütebaki 10 tanesini şuraya buraya serpiştirmek doğ-ru olamaz. Ledelicab minarelerden bir kısmı nazarı dikkate alınmanak üzere şehrin diğer tarafındaki mahâllerde işaret aramak veya yapmak icabeder.

Şehir nirengilerinde iki nokta arasının; hiç bir vakit bir kilometreyi geçmemesi kaidei umumiye iktizasındandır. Esa-sen 100 hektarlık bir saha için 3:4 nokta kâfidir. Bunların bir kısmında rasad yapılır. Ve icabı hâle göre diğerleri usulü mahsusile takatu' ettirilir. Böyle dakik bir mesaha için esas teşkil edecek nirengi nokatının elde mevcut en mütekâmil âletlerle ve en doğru usullerle yapılması lüzumu varestei arz-dir. Bu meyanda mümkün olan her noktada rasad yapılması yani bir noktadan bir çok istikametlere bakmak suretile işin kolay cihetine gidilmemesi lüzumunda söylemek istiyoruz.

Eğer şehir civarında memleket muntazam nirengisine âit bir kaç nokta bulunuyorsa; kemmiyatı vaziyelerden bilhassa

semt zaviyesini alabilmek için, bu noktaların şehir nirengisine irtibatı hususunu da kemâli ehemmiyetle derpiş edilmeli ve icabediyorsa bu maksatla bir ikmâl nirengisi kanavası da çizilmelidir.

B) İşaret meselesi :

a - Dılı esasın iki ucu; mutlaka inşaat ile tarsın edilmelidir. Hükûmet hartaları yapılırken dılı esasın iki ucu nasıl te'sis olunursa, şehir dılı esasları da buna yakın surette tesbit edilmelidir. Mamafî; muhafazası te'min edilmek şartile, daha az bir himmetle iktifada bir mahzur yoktur.

Dılı esasın iki ucunu göstermek üzere (pirinç sütün) kullanılması unutulmamalıdır. Malûm olduğu veçhile, bu sütunun üzerine yekdiğerice amut iki hat hakkedilrki noktai takatu' dılı esasın bir ucunu iş'ar eder. Bunların şakullerine rekzedilecek işâretlere gelince; şehirlerde alelekser üç veçhile bir ehram teşkil edecek tarzda inşa edilirler. Baba tabir olunan direğin; işaretin üstünden itibaren takriben 60:70 santim kadar itifaa çıkarılması kâfidir. Şehirlerdeki mesafatın nisbeten küçüklüğü dolayısıyla Baba'nın öylece bırakılması ve tahta filan çakılmaması, rasadatın tevcihi noktai nazarından daha ziyade şayanı tavsiyedir. Fakat boyamak şartdır. Şekil: 2

Ruyet meselesinde duçarı hata olunacağı veyahut başka maksatlarla yapılmış işaret bulunduğu vakit, babalara birer bayrak takmak usulü dahi vakidir. Ehram irtifalının 3,5:4,5 metre kadar bulunması kâfidir. Diğer mevkiplerin inşaları ve işaretleri de biraz daha sade olmak şartile aynı tarzdadır.

Fakat bazan büyük bir binanın sağlam tarafasında ve hatta bazı kubbelerin üstünde bile mekif almak icabeder. Bu gibi ahvâlde inşaatı bir mütehassısı tevdi eylemek muvafıkı maslahat olur.

Bazanda büyük bir inşaat ile zemin üzerinde yüksek bir mevki teşkili de zarurî olur. Meykif ittihaz edilen mahallerde bazan inşaat yapılmaz. Bir demir kazık çakılmakla iktifa olunur.

2 - Poligonlara gelince:

Bunlar dört **derece** üzerine tadat olunurlar.

Birinci derece poligonlar:

Alelekser büyük ve geniş caddelerde te'sis olunarak demir kazıkları da, daha büyük ve daha esastır. Sokaklardaki mevkiinin kolaylıkla bulunabilmesi için hizasındaki duvara bir işaret yapılarak numarası da vazolunur. Birinci derece poligonları, kaideten bir kaç nirengi noktasına bağlı bulunurlar.

İkinci derece poligonlar:

Birici derecelerin arasında bulunup bir taraftan nirengi noktalarına, diğer taraftan bir birinci derece poligon noktasına merbut bulunurlar.

Üçüncü derece poligonlar:

Alelekser pek o kadar haizi ehemmiyet olmayan talî sokaklarda te'sis olunarak her iki taraftanda evvelki poligonlara merbut bulunurlar.

Dördüncü derece poligonlar:

İse; nokatı sagire namı altında çıkmaz sokaklarda ve pek ehemmiyetsiz aralıklarda bulunurlar.

Her hangi dereceden olursa olsun: poligonların heyeti umumiyesi ya kapalı olur veya açık bulunur. Ee makbuleri kapalı bir muhit teşkil eden poligonlardır. Bunların kontrolları ve hesaplarındaki muvazeneleri çok mükemmel yapılmalıdır. Kapalı bir muhit teşkil etmeyen poligonların kontrolları nisbeten daha zor ve binâenaleyh daha az şayanı itimadlırlar.

Poligon noktalarına umumiyetle birer demir kazık çakılırsada; her hangi birisini umumî bir nirengiye bağlamak lâzımgeldiği takdirde eğer arkadan kestirilmeyecekse, kendisine uzaklardan bakılacak demek olacağından, oradaki demir kazığın şakulüne muvakkaten bir nirengi işareti vazolunur. Ve iş bittikten sonra kaldırılır. Diğer poligonların bu gibilere rap-tında ise, noktanın şakulünde uzun bir flâma ve daha boğru su bir stadya bulundurmak kâfi gelir. Bu sayede mesafe dahi okunmuş olur.

Şehirler büyük ve ehemmiyetli ise poligonları derecelerine göre ayırmak ve bunlarda çalışacak eşhasıda iktidarlarına göre tefrik eylemek icabeder. Bu gibi ahvâlde; birinci derece poligon noktaları birden yukarıya doğru müstakillen numara alırlar. Binâenaleyh ikinci ve üçüncü dereceler de müstekillen ayrı numara alırlar.

Ancak küçük kasabalarda, bütün poligon noktalarına, aynı seri dahilinde kalmak üzere doğrudan doğruya birden yukarıya doğru umumî bir numara verilmesi de gayri vaki değildir. Bütün bu hâllerin takdiri başmühendisin noktai nazarına vabeste bulunduğundan ne yolda numerotaj yapılacağını emir edebilir.

C) Dılı esas :

Evvelâ bir dılı esasın iki ucu te'sis ve bunların araları tamamen bir hizada olmak üzere yüzer metrelik vatedlerle tahdid edildikten sonra işe girişilir.

a) 20 metrelik mesaha şeridi kullanıldığına göre: Biri önde diğeri arkada olmak üzere iki kişi çelik mesaha şeridini tamamen aynı hizaya getirirler. Eğer zemin tamamen ufkî veya tamamen aynı meyilde ise ve ancak bir veya iki üç yerde bariz surette meyiller tebeddül ediyorsa, bu şerait dahilinde

çelik mesaha şeridini fazla çekmemek ve eğriltmemek şartlarıyla doğrudan doğruya toprak üzerine yatırarak mesaha etmek en doğru bir hareket olur. Bu hâlde; ufkî araziye nazaran bulunan miktar (bilâ tashihi meyil) dılı esasın tulû olur. Diğer tashihlerin yapılacağı söylemek malûmu ilâm kabilinden olduğu için zait görürüz.

Eğer yeknâsak bir meyil varsa, yine toprak üzerine koymak suretile mesahaya devam olunursada; bilâhara mesaha edilen miktarın ufka tahvili icabeder. Ve bunun için de dılı esasın iki ucunun tefazul irtifaları ufak bir nivelman ameliyatı ile temin olunur. Meyil bir kaç yerde değiştiği takdirde; bu kısımlar parça parça ölçülerek ayrı ayrı ufka tahvil olunduktan sonra cemedilirler.

Mamafî eğer arazi; bu yolda bir mesahaya müsâit değilse çelik mesaha şeridinin bir ucu haddin tamamen şakulünde bulunacak veçhile tutulduğu esnada; ilerdeki zatta, şerit tamamen ufkî iken sallandıracağı ağırca bir şakûl ile zemin üzerinde diğer ucunun mürtesemini tayin eder.

Bu noktai mürteseme, madenî bir lâvha üzerinde işaret edileceği gibi doğrudan doğruya zemin üzerine de çizilebilir. Ve ameliyatın sonunakadar bu hâle devam olunur. Şu kadarki çelik mesaha şeridi havada tutulduğu vakit; tamamen gerilememesinden mütevellit bir inhina hasıl ederki tashihatta bu Keyfiyetin ehemiyetle nazar dikkate alınması icabeder.

Yapılan tecrübeler nazaran; bu nevi hatalar ile telin gerilemesinden mütevellit uzalma hataları, şeridin iki ucuna takılacak el kantarlarıyla (iki kilo sekiz gram) çekildiği faraziyesine göre yekdiğerini ifna ederler. Bu hâlde her iki tashihinde icrasına lüzum kalmazsada, bu kaide; riyazî olmaktan ziyade tecrübevî bir mahiyeti haiz bulunduğundan ve diğer taraftan

her çelik mesaha şeridi de muhtelif evsafa malik bulunduklarından tavsiyei vakiya doğru diye bakılamaz. Hatta bazı Fransız mütehassısları; tahdidi istikamet meselesinden zuhur eden eğrilik hatalarını; bu seriye dahil ederek her üç hata (inhina-uzalma-eğrilik) birbirlerini ifna eder derler. Görülüyorki bu nevi havadan mesaha usulü pekte şayanı itimat ve emniyet değildir. Şu halde; çelik mesaha şeritlerini yere yatırarak mesaha etmek en ziyade şayanı tavsiyedir.

B) İnvar teli ile mesaha:

Şekil 1 de irâe ettiğimiz bususî invar teli ile mesaha her vakit şayanı tavsiyedir. Tülü; bunun da 20 metre olduğundan mesaha hususunda sūrat var demektir. Bu nevi invar tellerinin her iki ucunda da milimetreyi müşir saplı birer taksimat bulunduğu gibi; el kantarlarında olduğu gibi aynı zamanda kuvvei ceriyeyi irâe eder bir de yay tertibatı bulunduğundan mesaha işleri daha fennî surette icra olunabilir ve bu tertibatı sayesinde hem yere uzatarak ölçmek mümkün olduğu gibi, yayları çekmek suretiledede icrayı mesaha kabildir. Fakat bu usulde invar teli havada tamamiye bir hattı müstakim teşkil edemeyeceğinden 20 metrelik bir arazi sahasını mikatı hakisinden büyük ölçmüş oluruz. Çünkü inhina dolayisile invar teli tam 20 metrelik bir sahayı göstermediği hâlde biz 20 diyeceğiz demekki bir hata oluyor. Ayar şahadetnamelerine göre: yay tamamen müşiri gösterecek derecede gerildiğine göre, bu nevi tellerin inhina hataları vesairesi bir cetvel hâlinde yazılı bulunduğundan ona bilmüracaa tashihâtı lâzımsa yapılabilir. Mamafî bir çok tecrübeler nazaran bu âletlerin (kabiliyeti mesaha) sıbhatları 1500 metre için azamî 3 santim hataya muadil bulunduğundan 300 metrelik bir dâh esastaki hata, en fahiş ahvalde bile altı milimetrei tecavüz edemez.

C) Büyük invar cihazı kullanıldığına göre:

Bu nevi cihazlarla yapılan mesahalar en doğrudur. Ve yapılan hata, milyonda bir nisbetine kadar ufak olur. Şu hâlde 300 ve hatta 500 metrelik bir şehir dılı esasında kaideten hiç hata bulunmamak icabeder. Bu cihazın ne surette kullanılması lâzımgeldiğine dâir burada uzun uzadıya tafsilât vermek istemedik. Çünkü saded haricinde bulduk. Şu kadarki böyle bir âletteki tashihatın ne şekilde yapılacağını ve hangi düsturun kullanıldığını hülâsatan anlatmak isteriz. Esasen invar cihazı 2000 lirayı mütecaviz bir kıymeti hâiz olup şehir hartaları dılı esasları için istimali biraz aykırı gibi düşer. Ve her mühendisin elinde böyle bir cihaz bulunamaz. Fakat şirket hâlinde çalışıldığına göre böyle bir cihaza malikiyet her hususta rüçhaniyeti temin eder.

Invar cihazı; bir sandık içinde devvar bir kasnağa sarıl 4 ve alekser 3 adet 24 metrelik invar tellerle, bazı arızalar için 8 metrelik diğer bir tel ve yekpare cetvel hâlinde yine aynı halitadan mamûl bir metreden ibarettir. Tellerin iki uçlarına onar kiloluk sıklet sarılır. Ve böylelikle hasıl olan kavsın veteri takriben 24 metreye müsavi olur. Tashihlere âit bir misâl yapalımki diğerleride hemen aynı gibidirler.

Pariste Karpantiye müessesesi tarafından Hükûmeti Cümhuriye hesabına imâl ve şehri mezkûrdaki beynelmilel evzan ve ekyâl dâiresi tarafından kontrol edilen 747, 747, 748, 749 numaralı 24 metrelik teller ile 733 numaralı sekiz metrelik invar tellerinin tashih hesapları berveçhi âti yapılır.

1 - Miktarı taçil tashihati:

Telin gerilmesi için iki nihayetlerine asılan onar kiloluk sıkletler; Paris miktarı taçiline göre imâl edilmişlerdir. Halbuki sıkletlerin kutuplara doğru çoğaldığı ve hattı üstüvaya

doğru azaldığı malûm olduğundan bu bapta yapılan hesabata nazaran Türkiye vasatî arzlarında mezkûr cisimlerin sıkletlerinden takriben birer buçuk gram zayi eyledikleri anlaşılmıştır. Bu kadar cüz'î bir miktar; telin veterine mahsus bir te'sir yapamadığından bu baptaki tashihi nazarı dikkate alınmasına lüzüm yoktur.

2 - Teğayyüri şekil tashihi:

Bir invar telinin tulü, mezkûr telin telin iki uçlarına rap-tedilen onar kiloluk sıkletlerin gergi derecesine ve veterinin ufkî bulunduğu göre tesbit edilmiş olduğundan esnayı me-sahada hasıl olan meylin derecesine göre, bu tül miktarı ha-kikisinden biraz eksik okunmuş olur. Bunun için bir (Dara) tashihi cetvel ilâve edilmiştir. İşbu miktarı tashihi her vakit için () olacağı unutulmamalıdır. Bir misâl yapalım:

Telin derecesi meyli (meyil dürbününün içinde görülen hu-susî taksimat çizgilerine göre) 0,0850 olsa meylin yüzde flânları şakulî sütundan ve binde..... flânları da ufkî sütundan bulunarak telâki noktalarındaki milimetre miktarı ne ise, mat-lup tashihten ibaret olur. Şu hâlde, bizim miktarı tashihimiz $\mp 0,027$ milimetre olur. İşbu miktar hesabatta: aid olduğu porteye yani menzile zam olunur. Ve bittabi 24 metrelik her menzil için ayrı ayrı bulunarak mekadiri tashihiye kendi men-zillerine zam olunur.

İşbu tegayyürü şekil cetveli, her hangi 24 metrelik invar teli için olursa olsun bilâ istisna istimâl olunabilir.

3 - Uzalma tashihi:

İnvar telleri ayar tarihinden itibaren bir müddeti muay-yene zarfında bir miktar uzalır, bir arızaya uğramazsa ondan sonra sabit bir tulü muhafaza eder.

Tashih cedveli

Uçlarından; onar kiloluk birer siklet ile gerilmiş 24 metrelik bir invar telinin tagayyür şekil mikdarına ait tashih cedveli											
Meyiller	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	Mülâhazat
	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	Milimetre	
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,01	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
0,02	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	
0,03	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	
0,04	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,009	
0,05	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,012	0,013	
0,06	0,013	0,013	0,014	0,015	0,016	0,016	0,016	0,017	0,018	0,019	
0,07	0,019	0,019	0,020	0,021	0,021	0,022	0,022	0,023	0,023	0,024	
0,08	0,024	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,028	0,028	0,029	0,030	
0,09	0,030	0,031	0,032	0,032	0,033	0,034	0,034	0,035	0,035	0,036	
0,10	0,037	0,038	0,039	0,040	0,040	0,041	0,042	0,043	0,044	0,044	

Binâenaleyh bu sebep'len dolayı ufak bir tashihe ihtiyac gösterirler. Bizim mevzuu bahs tellerin ayar tarihi 12/Hz/921 olduğundan (Şekil - 3) deki grafiğe nazaran istimâl anına kadar ne kadar gün geçmişse, grafiğin altındaki çizgilerden günler alınarak telin uzalma suretini gösteren kalın münhani çizgiye çıkılır ve tektu noktasından sağ tarafa doğru giden ufki çizgi hizasında yazılı mikron, matlup miktarı tashih olarak kabul edilir.

Bu kemmiyet 4000 gün için dâima mütezayit olduğundan tashihlerde hep ve 4000 günlüğe âit miktarı tashih ise ondan sonraki zamanlar için sabit ve lâyetegayyerdır.

Şekil 3 de: Telin ayar tarihi 15/Hz./1921 olup "O," işaretli mahâldir. Telin tetkik tarihi 22/Ağ./1925 olup "X," işaretli mahâldir.

Bir misâl yapalım:

Bilfarz ameliyat tarihi 21/Mart/1929 olsa
ayar tarihi 15/Hz./1921 olduğuna nazaran
15 Gün Haziran 1921 den

31	"	Temmuz	"
31	"	Ağustos	"
30	"	Eylül	"
31	"	1. Teş.	"
30	"	2. Teş.	"
31	"	1. Kân.	" bulunduğundan

1921 senesinde cem'an 199 gün eder. 1922, 1923, 1924 1925, 1926, 1927, 1928 seneleri için de ceman 2556 gün

1929 senesi 2. Kân. için	31	"
1929 senesi Şubatı içi	28	"
1929 senesi Martıadan	21	"

ceman yekûn 2835 güne balığ olurki

ayar tarihinden itibaren ameliyat zamanına kadar geçen eyyam adedi olur. Şu hâlde şekil 3 den tarif veçhile arandıkta grafik münhani üzerinde M ile işaret edilen mahâlle âit mikror. 13,4 ederki buda (0,0134) milimetre yani 0,0000134 metre eder. Bulunan bu hata; 24 metrelik telin tulü kâmiline âittir. 8 metrelik ufak tel için hatanın üçte biri muamel görür. Şu hâlde:

Meselâ: 747 numaralı telin muayyen tulü bade'ayar, 24,00080 metre bulunduğundan bu miktara; tarihi mefruza ait tashih miktarı zammolunursa telin tulü;

$$24,00080 + 0,0000134 = 24,0008134 \text{ metre olur.}$$

4 - Derecei hararet tashihetü:

Evzan ve ekyâl dâireminde bilumum invar telleri hep + 15 derecei hararet içinde ayar edilmişlerdir ve binaenaleyh dâirei mezkûrenin şehadetnamede gösterdiği muayyen tüller hep 15 derecei hararetteki miktarlardır.

Fakat her vakit + 15 derecei hararete çalışılamıyacağından fazla veya eksik derecei hararetlerden mütevellit inbisat veya inkitaz farkları zuhur eder.

Şimdi (Sa)rümzü; esnayı ameliyatta menzil kıraatı ânına ait (Sapan termometre) nin gösterdiği derecei hararet olursa miktarı tashih = 0,078 (Sa²—15²) olur. Bilfarz çalışılan günde Sapan termometrenin gösterdiği hararet 20 olsa; (Sa) yerine müsavisi konuldukta miktarı tashih = 0,078 (20² — 15²) olup buradan

$$= 0,078 (400 - 225) \text{ bulunup badehâl}$$

$$= 0,078 \times 175 = 13,65 \text{ olur.}$$

Misalimizdeki derecei hararet; ayar derecei hararetinden beş derece fazla olduğundan miktarı tashih + cinsindendir. Yani tel biraz büyümüştür. Eğer derecei hararet + 9 farzedilseydi o hâlde muterize içindeki şekil (15² — 9²) olacağından

netice bittabi - zuhur edecek ve miktarı tashih de keza - bulunacaktır.

Mamafih şunuda derhatır ettirmek istiyoruzki; İnvar telleri diger madenler gibi mutlaka derecei hararetle büyümezler. Yâni bazı teller derecei hararet arttıkça küçülür. Ve derecei hararet azaldıkça bil'akis büyürler. Bu meseleyi göz önünde tutarak o tele âit cetvelldre müracaat edilmelidir. Yukarıdaki misâl olarak aldığımız mevzu bahis tellerde bu hâl vakî olmadığından normâl şekilde hesap edilmelidir. Bu miktarı tashih, mikron cinsinden olup 24 metrelik telin tûlû kâmiline âittir. Eğer bir metrelik tle ait miktarı tashihin blunması lâzım gelirse düsturdaki 0,068 emsa yerine 0,00325 emsali alınmalıdır. Sapan termometre; havada bir kaç defa döndürüldükten sonra derecei harareti anlamak için, ucuna bir cisim takılmış termometreden başka bir şey değildir. Yani bayağı bir termometre . . .

Bir misâl daha yapalım :

Her hangi bir menzıl kiraati esnasında sapan termometre 9 derece gösterse :

Mikdarı tashih = $0,075 (9^{\circ} - 15^{\circ})$ düsturundan

$0,078 (225 - 81)$ olup buradan

$0,075 - 144$ bulunur. Badelhâl mikron cinsinden mikdarı tashih — 11,23 bulunur Şu hâlde birine misâlde tel biraz büyüdüğü için 5 derecei hararet fazlarsı için bulunan 13,65 mikron miktara 15 derecei hararete evzan ve eykâl dâiresi tarafından tel için bulunan miktara zam, ve ikinci misâlde bulunan — 11,23 miktarı tarh olunacaktır. Binâen aleyh : Bu veçhile 747 numaralı tel birinci misâlde $24,00080 - 0,00001365 = 24,00081365$ ve yine aynı 747 numaralı tel ikinci misalde : $2400080 - 0,00001123 = 2400078877$ metre olur. Eğer diger tellerle çalışıyorsak hesap aynıdır.

Yalnız o tellerin ayarlarına göre muayyen tûleri alınırki buda pek tabîdir.

D — : Netice :

Bâlâda yazılan mâlûmat her nekadar muayyen bir invar cihâzına ait isede, digerlerininde tashihatı aynı maddelerden mmürekkep bulunduğuna ve olsa olsa, emsallerin cüzî miktarda tebednül edilebileceği düşüncesine göre, her vakit istifade mümkündür.

Evvelce söylediğimiz gib, şehir hartalarında dılı esas mesahası için invar cihazı kullanılması biraz baid olmakla beraber böyle bir cihazla mesaha edilmiş bir dılı üzerinde yürümek her hâlde şayanı kayıt ve tezkârdır. Biz, invar cihazile dılı esas mesahası ameliyatının ve sair hususatının tafsiline girişmedik. Böyle bir ihtiyaç karşısında: Harita Umum müdür esbaki merhum Şevki paşa hazretlerinin (taksimi arazi) namındaki kitabının ikinci tabına müracaat edilmesini tavsiye ile iktifa ederiz.

Dılı esas mesahası hakkında şimdiye kadar verdiğimiz tafsilâta bir hatime çekmek için; her hangi vasıta ile olursa olsun, dılı esas mâilen ölçülmüş ise, bunu ufka tahvil icabeder.

Şekil: 4 de görüldüğü üzere ölçülen mail dılı esas B M ise bunun miktarı ufkisi B D tefazulunda yapılan ufak bir tesviye ameliyatı ile malûm bulunacağından (Veteri kaime murabbai dil'eynı bakiyeyn murabbaları mecmuna müsavidir) kaidei umumiyesine göre $DB = \sqrt{MB^2 MD^2}$ olur.

Binaenaleyh ufak bir hesaplâ dılı esasın miktarı ufkisi kolaylıkla bulunur. Esnayı ameliyatta bilfiil ölçülen diğer bu dılı maileri de iki nihayet uçlarının tafazullarına göre aynı vechile ufka tahvilleri icabedersede, bu mesafelerin doğrudan doğruya ufak olarak mesahaları dah ziyade şayanı tavsiyedir.

Şu kadarki ademi lüzumuna binâen; bu ebadın deniz tesviyei vasatiyesine ırcalarına hiçte lüzum yoktur.

TENBİH

1 - Bilmünasebe söyliyelimki:

Dılı esaslar; kaideten bir ucundan diğer ucuna doğru ölçülürsede bazı ahvali fevkalâdede şöyle dahi mesaha olunabilirler. Bilfarz: Şekil 5 de görüldüğü üzere dılı esasın isrin-den geçen müstevîi şakuli dahilinde çallılamıyacaksa; her hangi bir teodolit ile C' B' noktaları dılı esas istikametine amut olarak tayin edilirler. Badehu C' B' tultü malûm usuller ile mükemmelen mesaha olunurlar.

Eğer B'B' - C'C' ise mesaha olunan tûl, dılı esasın miktarı hakisini teşkil eder. Eğer müsavi değillerse mesah edilen dıl, nisbeten dılı esastan büyük olacağından ufka tahvil eder gibi bunu da ırca lâzımgelir. Zirdeki cetvele müracaat ediniz.

Ufka ırca cetveli

Bir metrelik ırca mikdarı	Bir metre- deki meyil	Bir metrelik ırca mikdarı	Bir metre- deki meyil	Bir metrelik ırca mikdarı	
Metre	Metre	Metre	Metre	Metre	Metre
0,0128	0,16	0,0061	0,11	0,0001	0,01
0,0136	0,165	0,0066	0,115	0,0002	0,02
0,0145	0,17	0,0072	0,12	0,0004	0,03
0,0153	0,175	0,0078	0,125	0,0008	0,04
0,0162	0,18	0,0085	0,13	0,0012	0,05
0,0171	0,185	0,0091	0,135	0,0018	0,06
0,0180	0,19	0,0098	0,14	0,0024	0,07
0,0190	0,195	0,0105	0,145	0,0032	0,08
0,0200	0,20	0,0112	0,15	0,0040	0,09
0,0210	0,205	0,0120	0,155	0,0050	0,10

TENBİH

2) Dılı esası bir defa ölçmek ile iktifa doğru değildir. Ka-
ideten; lâakal üç defa mesaha lâzımgelir. Fakat şehir hartala-
rının dılı esasları nisbeten küçük olduklarından dolayı aynı
ameliyatı beş defaya kadar çıkarmak tavsiye olunabilir. Her
kaç defa ölçülürse ölçülsün bunların riyazî vasatilerini almak
yani cemederek adedi mesahaya taksim eylemek icabeder. Eğer
mesahaların birisi çok aykırı çıkmış ve hesabı tekrar ettik-
ten sonra bu aykırılık baki kalmışsa onu terketmek evlâdır.

Ve keza dılı esas için kabul edilen miktar; hatayı muh-
temele düsturuna göre kabaca düşüyorsa adedi mesahayı ço-
ğaltmak icabeder.

İKİNCİ FASIL

Zevaya mesahası

1) Âletin derececi sıhhat kabiliyetini tetkik:

Zevaya mesahasına mahsus âlâtın derececi sıhhatını tetkik
ederek, herhâlde maksadı te'min edici ve matlup sıhhatı
verici bulunması şarttır. Lâalettayin bir âletle işe başlamak
anprensip doğru olamaz. Gerek şakulî ve gerek bilhassa
ufkî zevaya mesahasına mahsus âletlerden istimali düşünülen
herhangi bir teodolidin iktidarını ve hakikate ne dereceye
kadar yaklaşabileceğini anlamak zaruridir.

Bu babda ilk düşünülecek mes'ele, imâl dolayısıyla âlette
daimî gibi kalan hatanın miktarını tayinden ibarettir. Eğer
elimizde gayet dakik zevaya ita eder en son sistem dairei
semtiye gibi bir âlet varsa: bu âletin güzelce vazedildiği
mahâlder, bakılan iki nokta arasındaki zaviye gayet sahih
olarak bulunduktan sonra, miyar gibi kabul olunur. Sonra
inthap edip çalışacağımız teodolitle aynı zaviye müteaddit
defalar okunarak alınacak riyazî vasatisi, miyar zaviyesile

kiyas edilir. Aralarındaki fark, kullanacağımız teodolidin kabiliyeti mesaha derecesi olur.

Eğer elimizde sağlam bir mukayese zaviyesi bulunmazsa; bu defa ameliyatı kendi teodolitimizle yaparız. Şöyleki:

Daima mebde değiştirmek suretile muayyen iki noktaya, dâire taksimatının hemen her yerinden bir çok kiraatlar yaparak bunların riyazî vasatilerini miyar zaviyesi olarak kabul ederiz. Dünyanın mahafili fenniyesince herden resmen denecek derecede kabul edildiğine göre kiraat miktarı 1000 dir.

Şu halde $\frac{gr}{400} = \frac{da}{40000} = 40$ dakika ifadesinden mebdelerin her 40 dakika için değiştirmesi lâzım gelirsede, silsile adedini yüze ve hatta elliye indirmek de bir be'is yoktur.

Şehir hartasının nirengisinde bilfarz 4 silsile çakışmak lâzımgeliyorsa bu 4 silsile netayicinin vasatisi ile daha evvelce bulduğumuz miyar, zaviyesini karşılaştırarak sıhhat derecesini takdir ederiz. Esasen bu nevi hatalarda; nazariyatça berveçhi âti yolsuzluklardan ileri geldiği kabul edilmiştir.

- 1 - Âletin fabrikaca sureti imalinden
- 2 - Âletin mevkif şakulüne eyi konulamamasından
- 3 - Bakılan nokta inşaatının eyi yapılamamasından
- 4 - Muhtelif rasad hatalarından.

Sureti umumiyede teemmül edildiği takdirde, bu hataların her biri $\pm \frac{H}{V \sqrt{5}}$ miktarına müsavi olabildiği kabul edilir.

Düsturdaki H bilfarz dört silsileye göre; zikrettiğimiz usul ile bulunan hatayı takdir olup, $V \sqrt{5}$ ise malûm bulunduğundan, matlup kıymeti hesap zor bir şey değildir. Yapılan müteaddit tecrübelere göre düsturun vereceği kıymet, alelekser verniyerin veyahut tamburun irae ettiği kıymete pek yakındır. Veyahut müsavidir.

Buradan anlaşılıyorki, matlup derececi sıhha kaideten verniyerin kıratından daha fazla olamaz. Vakia pek çok silsile yapmak suretile bu kıymeti, verniyerin kıraatından daha sahih bulundurmak mümkünsede, bunun bir haddi bulunduğu, elbette yüz silsile yapılamaz. Ve binaenaleyh alel-ekser 48 silsile ile iktifa olunur. Bu hâlde ince bir sıhhata bittabi yaklaşılamiyacağından yukarıda söylediğimiz gibi düsturun gösterdiği miktar, kaideten verniyerin kıraatından fazla sahhatı haiz olamaz. Yani bir kaç silselenin te'min edeceği kıraat faidesi ancak bâlâda tâdad olunan yolsuzluklarla tekabul edeceği bittecrûbe sabit olduğundan nisbet yine aynen kahr.

Diğer taraftan şehir nirengi zevayasının ve hatta adlının 1:20,000 nisbetinde bir sıhhatla yapılabilmesi esas itibarile bütün dünyaca kabul edildiğinden elimizdeki âletle bu maksada vusul mümkünsede kaç silsele ile çalışması lâzımgelceği yutarılarda zikrettiğimiz hatayı muhtemele usulile tetkik icabeder. Eğer âletin fabrikaca musaddak (miyarı sıhhaat) şahadetnamesi varsa mesele kolaylık kesbdeceğinden fennin veya kenturatname ahkâmının istediği derececi sıhhatı te'min için kaç silsile ile çalışmak lâzımgelceğini hesabetmekten başka birşey kalmaz. Bu ise bir kaç defalar tekrar ettiğimiz veçhile hiçte zor bir şey değılsede bunun da bir haddi bulunduğunu bilmek iktiza eder.

Hülâsatan söylemek lâzımgelirse sekiz silsilede 1:20,000 sıhhatında bir nirengi te'sis için kullanılacak âletin sağlam olarak doğrudan doğruya 15 saniyeye virmesi lâzımgelir.

II - Usulü mesaha:

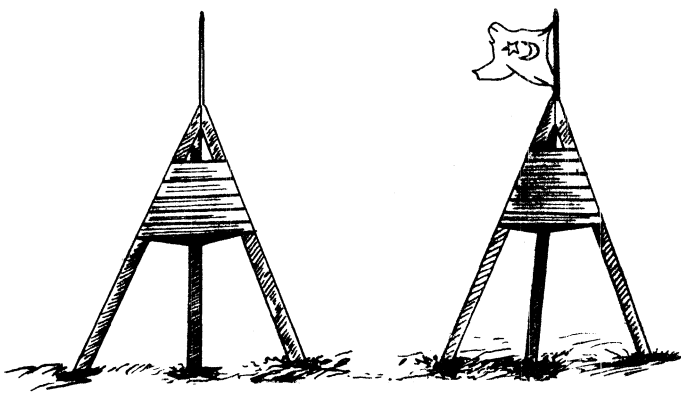
Nirengi zevayasını mesaha için muhtelif usuller mevcutsada adlının küçüklüğünden ve icrasının sühulet ve sadeliğinden dolayı şehir haritacılığında silsile usulü şayanı tavsi-

yedir. Malûm olduğu üzere bu usulde nisbeten uzakça ve fakat pek temiz görünen bir nokta mebde ittihaz edilerek bütün nokat sağa doğru rasad olunurlar. Ve âletin oynayup oynamadığını tetkik için de aynı mebde noktasına bir kere daha bakılarak kiraata hatime verilir. Buna silsile denir.

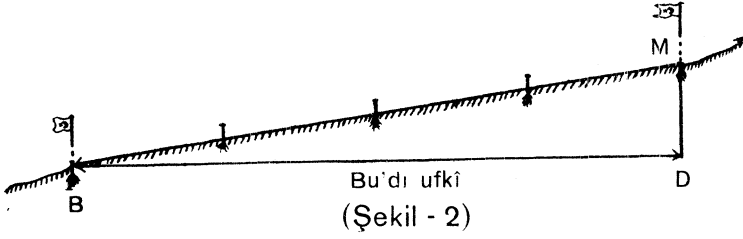
Sonra âletin müşiri başka bir taksimata getirilerek aynı nokta yine mebde olarak işe başlanılır. Ve bu defa sola doğru bütün noktata sıra ile bakılarak ikinci silsileye hatime verilir. Bunların beherine (Tur dorizon) devri ufkî tabir olunurlar.

Bilmünasebe söyleyelimki; mebde noktasının, mutlak nirengi noktasından biri olması şart değildir. Lâalettayin başka bir noktada olabilir. Mebde değiştirmekte şu usul istimâl edilmelidir: Kullanılan âletin verniyer veya tamburu iki tane ise; N kadar silsile yapmak için $\frac{400}{2N}$ ve yine demek olan $\frac{200}{N}$ ifadesinin neticesi, bize her silsileyi ne kadar farklı zaviyelerle yapacağımızı söyler.

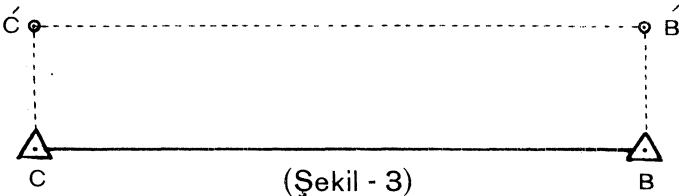
Bilfarz on silsile yapmak arzusunda isek; bu hâlde $\frac{200}{10}$ ifadesi 20 rakkamına müsavi olacağından; birinci silsileye sıfır ile başlasak ikinci silsilenin 20, üçüncü silsilenin 40, dördüncü silsilenin 60 ve onuncu silsilenin 180 grad ile yapılması icabeder; Eğer âlet dört verniyerli ise bu defa farkların onar onar alınması lâzımgelseceği şüphesizdir. Şehir nirengilerindeki mevafık adedi mahdud ve nisbeten yekdiğerine pek yakın bulunacağına mebnî, âletin tam nokta üzerinde bulunmasına yani âlet merkezinin noktanın tamamen şakulüne gelmesine dikkat edildiği takdirde devri ufkî silsilelerle yapılacak rasadatta çok kuvvetli bir tecanüs ve ledelicap muvazene işlerindede zevaya vezinleri yekdiğerine müsavi bulunurlar. Çünkü mesafe küçük olduğundan merkezden ufak bir inhiraf zevaya mesahasında büyük farklara sebebiyet verebilir. Vakıa



Şehir Nirengi işaretleri (Şekil - 1)



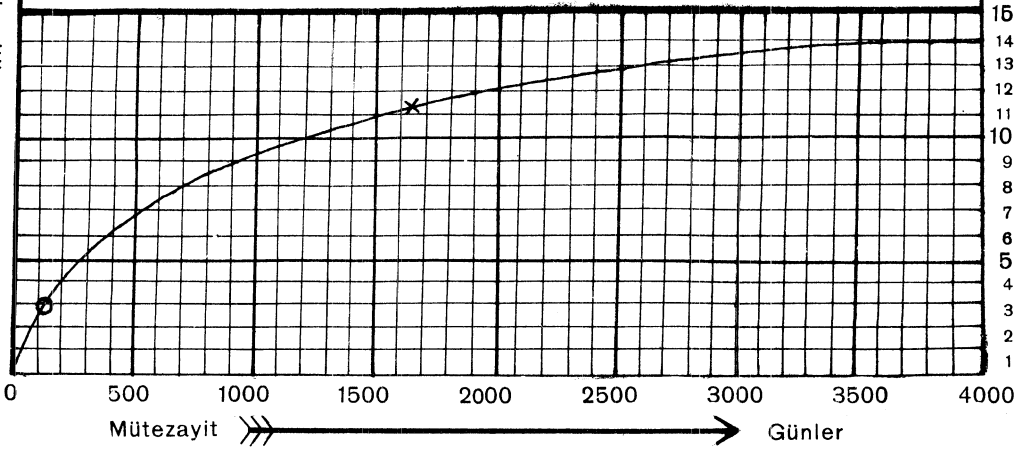
(Şekil - 2)



(Şekil - 3)

Sıfırdan itibaren mütezayid mikronlar

Dörtbin gün için invar telinin uzalma miktarını müş'ir grafik



Yirmi metrelik portatif invar teli

bu usulü mesahanın bazı mahzurları yok değilse; bu noktai nazar memleket haritacılığında mevzuu bahis olabilip şehir işlerinde faidesi mahzurlarına galiptir.

Yalnız şunu tavsiye ederizki; ufkî zevayayı mutlaka sabahları ve akşamları yapmalı ve bilhassa mevkifleri ayrıca bir grup halinde rasad eylemelidir. Yani tafsilâtı mevkiler rasadatının hitamından sonraya bırakmak çok kârlı olur. Ve keza çabuk iş çıkarmak için bir defada çok iş yapmağa heves etmemelidir. Sabahleyin sağlı ve sollu üç ve akşamda yine sağlı ve sollu keza üç silsile ile iktifa edilmelidir. Zaten şehir nirengülerinde mevakif için azamî 10 dan fazla silsile rasadına pek de lüzum görülmiyeceğinden bu hâlde bile bütün rasadatı ufkiye beş altı günde bitirilir demek olur. Âletin yerinden oynaması ihimâline karşı bir noktadan beş ve azamî altı istikametten fazla bakılmamalıdır. Şunuda derpiş etmelidirki hangi kiraatle yapılırsa yapılsın; mebdе kiraatını mutlaka sıfıra veya matlup adede tamamı tamamına getirmekte hiç bir faide yoktur. Belki vakit ziyasını mucip olacağında mahzur bile vardır. Kaideten bu kiraatlerin biraz fazlaları alınır. Meselâ: 20,0150 gibi.

III - Nirengi işlerinde kullanılacak âlât:

Şehir nirengilerinde yalnız zevaya verenler değil aynı zamanda stadyalar vasıtasile mesafeleri de ita eder âletler istimâli lâzımdır. Bu hususta her fabrika bu yolda âletler inşa etmektedir. Şehir haritacılığına elverişli âlet imâl eden fabrikalar:

Almanyada: Zays, Hildebrant

İsviçrede: Vild

Fransada: Şasslon müesseseleridir. Mühendisin hangi âleti hakkile kullanacağı malûm olmadığına göre bizde bu

âlâtin tafsilâtına girişmedik. Binâenaleyh her zat kullanacağı âletin istimâlini hakkile bilmelidir.

Nivelman âletleri: Bir şehir hartasının ahzında; nivelmana yani tesviyei hendesiyeye çok lüzum vardır. Daha ilk başlangıçta, yani dılı esasın ufka tahvilinde iki nihayetinin tefazul tesviyelerini bilmek lâzımgeldiği malûmdur. Halbuki şehirler dahilinde su tevziatının, kanalizasyon işlerinin, tramvay hututu ve saire gibi tesisatı Nafianın icabatı fenniye dahilinde yapılabilmesi için nirengi ve poligon nokatının vekdiğerine nazaran tefazul tesviyelerinin bilinmesine ihtiyac vardır. Bu ihtiyacı dağlarda ve tepelerde rakım tayini gibi nisbeten kaba usullerle te'mine çalışmak hiç bir vakit şayanı tavsiye olamaz. Şehirlerde bu maksat için nivelman ameliyatı yapılır. Ve bunun için de sureti mahsusada imâl edilen tesviye âletleri kullanılır.

İsviçrede Wild fabrikası mamûlâtından olan Nivelman âletleri takriba 500 lira kıymetinde olup pek temiz radman ita eder. Dürbününde şebeke tertibatı bulunduğundan ileriye vazedilecek stadyaların ufkî ve şakûlî kılları üzerinde mesafe-leri ve tefazulları okumak mümkündür. Bu âletleri noktanın şakulüne koymak için dahi tertibatı mahsus vardır. Bu tertibat sayesinde âlet kolaylıkla ve sıhhatla bir noktanın şakulüne vazedilir. Şunuda söyleyelimki, diğer Fabrikalarında tesviye âletleri çok mükemmeldirler.
