

Nivelman :

İsviçre nivelmanı

İsviçre harta dairesinin (1838 - 1938) yüzüncü
senei devriyei teşekkülü münasebetile yazılan
tarihçe.

Yazan: I. sınıf mühendis
A. Charles

Çeviren: Yüksek mühendis
N. Tarım

Bir memleketin Hipsometrisi (Avarızı tabiiyyeyi göstermek için lâzımgelen tefazulu irtifaları ölçme ilmi) sıhhatli bir nivelman şebekesine istinat eder.

Sıhhatli nivelman ise; Arz üzerinde bir çok noktaların mukayese müstevisi denilen satha nazaran hakiki irtifalarını ölçmektir. Nivelmanla elde edilen "Rakımı malûm," noktalar; memleketin umumî istifadesine yarayan işlerde meselâ Nafia, su, inşaat ve millî müdafaa mesailinde ve bualara taalluk eden projelerin ihzarında kullanılır.

Diğer taraftan aynı noktalar; İlim noktai nazarından büyük bir ehemmiyeti haiz bazı meselelerin haalline yararlar. Meselâ kıvrı arzun tedrici değişmesi, bir zelzele neticesinde sathi arzdeki ânî tahavvüller, muhtelif deniz seviyelerinin mukayese gibi . . .

İsviçre gibi çok arızalı bir memleket ahalisinin dağlarının, göllerinin, geçitlerinin ve münakalât yollarının tekatu noktalarının rakımların tayin etmek işiyle herkesten daha evvel alâkadar olması icap ederdi. Fakat uzun müddet deniz vasatı

seviyesiyle doğrudan doğruya ve kâfi bir sıhhatla rabıt yapılamaması yüzünden Hipsometrik mesahaları muvakkaten memleketin mühim göllerinin vasatî seviyesine bağlamak zaruretinde kaldı. 1820 de Cenevre Kantonunun ve Cenevre Şehrinin mühendisi Guillaume - Hanri Dufour, Lemman gölünün vasatî seviyesini mukayese etmek maksadile Cenevre havzasına cümudiyelerin sürükleyip getirdikleri iki büyük kaya parçasından birine bronzdan bir röper tesbit ettirdi. Bu röper "Pierre du Niton", (Niton taşı) namıyla maruftur. Röperin üzerine "R. P. N.", harfları hâkedilmiştir.

1809 da başlayıp, yapılacak İsviçre hartasının bir temelini teşkil edecek olan nirengi şebekesi Dufour un idaresinde süratla ilerliyordu. 1840 senesine doğru o zamana kadar yapılan işlerin neticesini neşretmek zarureti karşısında, "Dufour", un refakatında çalışan mühendis topoğraf Eschman, İsviçrenin nivelmanına mebde olarak "Fransanın yeni nivelman noktaları", adile neşrolunan eserdeki Chasseral ın vasatî rakımını intihap etmiştir.

Bu suretle R. P. N. röperinin rakımı bilvasıta tesbit edilmiş oldu. 1861 de meşhur nirengici Purusy generalı Bayer İsviçreyi de, Arzın hakiki şeklini tayin etmek maksadile başlanan beynelmilel jeodezik mesaiye iştirak etmek üzere, davet etti.

1862 de, o zaman İsviçre harta dairesi direktörü bulunan general Dufour un tasvibile, tabii ilimler cemiyetinin gayreti sayesinde ilk defa olarak (İsviçre jeodezi komisiyonu) teşekkül etti. Bu devrede Fransa, Bourdaloue nün himmetile, bütün Fransayı kaplıyan bir nivelman şebekesinin tesisine başlamıştı. R. P. N. de bu Bourdaloue şebekesine idhal edildi ve

1683 de R. P. N. nin İsviçrede kabul edilen kıymetinden takriben 2.60 metre tenzil edilmek lâzım geldiği öğrenildi.

Demiryolu inşaatı ve su işlerinin ilerlemesi, bir takım hafriyat daha kesif nivelman noktalarına ihtiyaç his ettirmişti. Artık İsviçre Hipsometrik (Tefazulu irtifa) şebekesinin yeniden Revizyonu yapılarak bu şebekenin muhtelif aksamı arasında irtibatlar tesis etmek ve bu şebekeyi muvafık bir şekilde komşu memleketlerin şebekelerile birleştirmek suretile muhtelif deniz vasati seviyeleri de irtibatını temin etmek sırası gelmişti.

Bu münasebetle dahiliye vekâleti; İsviçre jeodezi komsiyonunu “sıhhatlı nivelman,” şebekesinin tesisine memur etti.

Hirsch ve Plantamour gibi komsiyonun iki muktedir azasının idaresi altında 1865 te işe başlandı. R. P. N. röperi, beynelmilel tek bir röper kabul edilinceye kadar, muvakkaten İsviçre nivelmanının hesabında mebde olarak kullanıldı 1865 den 1887 ye kadar 12 sene zarfında bütün İsviçre arazisini kavrayan bir şebeke vücuda getirildi. Mecm tultü 4300 kilometre olup 16 poligondan teşekkül eden bu şebeke muntazam surette işlenmiş ve rakımları yazılı, 2200 adet röper ile tesbit edilmişti. Chasseral ve R. P. N. arasındaki rakım farkı yeni nivelmanla kontrol edildi. Eğer 1840 ta Eschmann nın mebde intihap ettiği Chasseral ın rakımından R. P. N. ile olan irtifa farkı tarhedilirse: R. P. N. nın rakımı olarak 376.86 metre bulunur. (Bu; eski kıyas sathının rakımıdır.)

İşte İsviçrenin eski rakımları bu rakıma istinat eder. “Atlas Siegfried,” deki unsurlar da binnetice buna müstenittir.

Sıhhatli nivelman şebekesi hiç bir irca ameliyesi görmeden doğrudan doğruya mesahaların verdiği kapanma hatalarile muvazene edilmiştir. Böyle bir muvazeneden sonra ki-

lometre başına düşen hata miktarı ± 3.8 m. dir. Bu miktar Avrupa jeodezi cemiyetinin 1867 deki toplantısında sıhhatli nivelman için kabul ettiği azamî tecvizi hataya hemen hemen yaklaşıyor demektir. bu nivelmanın tafsilâtı 1891 de neşredilen “İsviçrede rakımı malûm noktaların kataloğu,” nda görülür. Her röperin karşısında muhtasar bir izahat ile R. P. N. ne nazaran nisbi irtifaları yazılıdır. 1893 den itibaren nivelman röperlerinin muhafazasına harta dairesi tanzif edildi. Yapılan ilk reviziyonda pek çok röperlerin kaybolmuş ve kırılmış bulunduğu anlaşıldı. Harta dairesi kırık ve eksik röperlerin eski yerlerine yeniden röperler koymak gibi pek nazik olan bu işe girişti. Hatta pek uzun olsa bile, bazı noktalar arasında icap eden nivelman ameliyesini tekrar etmekten çekinmedi. Bundan başka bütün mühim röperlerin civarına bir daha yerleri kaybolmaması için tâli röperler konuldu. Ve tâli röperler ana röper ve hatta eski tâli röperlere büyük bir sıhhatle raptedildi.

1893 den 1903 çe kadar süren “nivellement de reperages,” yani röper koyma nivelmanı denilen bu işte 3700 yeni röper kullanıldı ve neticei mesai (İsviçrenin sıhhatli nivelman röperleri) başlığı altında neşredildi. Neşriyat peyderpey 1894 den 1907 ye kadar 17 tertipte basılmış ve teslim edilmiştir.

Eski “İsviçrede rakımı malûm noktaların kataloğu,” nda olduğu gibi yeni eserde de noktaların R. P. N. ne nazaran nisbî yükseklikleri yazılıdır. Bu eserde ayrıca röperlerin yerleri mufassal krokiler ile gösterilmiştir. (Nivellement de reperages) devresi adeta bir hazırlık devresi olmuştur. Filhakika bu zaman zarfında iş metotlarında, aletlerde ve stadyalarda his edilecek bir takım değişiklikler görülmüştür. 1893 den 1903 çe kadar İsviçrede yapılan nivelman işleri hakkında,

o zaman İsviçre harta dairesinde mühendis, doktor Hilfiker tarafından yazılan rapor, harta dairesi vasıtasile İsviçre jeodezi komsiyonuna verildi. Bu rapor 1893-1903 iş devresinde yapılan tecrübeler ve araştırmalara ait istenilen malûmeti ihtiva ediyordu. Bu raporda zikredilen prensipler; İsviçre nivelmanının başarılmamasını çok kolaylaştırdı.

Bu devrede doktor Hilfiker "İsviçrede vasati deniz seviyelerine göre rakım meselsi,, ni de mütalaa etmeğe memur edildi. Komşu memleketlerin sıhhatli nivelman şebekelerinin İsviçre hudutlarına kadar dayanması henüz çok olmamıştı. Bu çok kıymetli mesailerden istifade ederek, R. P. N. nın hakiki rakımını bulmak için muhtelif denizlerin vasati seviyeleri ile irtibat tesis etmek elbette makuldu.

Doktor Hilfiker in çok değerli raporunda neşrettiği neticei mesai şudur :

İsviçre Hipsometrik şebekesinin meb'de mukayese sathı Marsilya limanında ikinci kânun 1900 senesine kadar yapılan müşahedeler neticesinde elde edilen Akdeniz vasatı seviyesile tevafuk eder. Buna göre R. P. N. nın rakımı 373,600 metredir. (Bu, İsviçre rakımlarına ait yeni mukayese sathının rakımı olmuş olur.)

R. P. N. nın yeni kıymetile elde edilen yeni rakımlar; İsviçrede yapılan modern bütün tesisat ve inşaatta kullanılmak üzere kabul edilmiştir. Meselâ 1 inci dereceden 3 üncü dereceye kadar nirengi şebekelerinin tesisinde, 4 üncü derece kadaastro nirengi şebekesinde ve kadaastro mesahalarında kullanıldığı gibi yeni milli haritanın orijinal maplarının yapılmasında da istimal edilmiştir.

Bu devrede yapılan tecrübe ve tahkikler neticesinde İsviçre sıhhatli nivelmanının tamamen yeniden yapılması lüzumu şiddetle his edildi ve böylece İsviçre nivelmanının temeli atıldı.

1903 te tecrübe olarak ovalarda (Berne-Thounespiez) şöminmanı ve dağlık mahallerde 1902 ile 1903 seneleri arasında (Berne-Wabern-Gurten) şöminmanı yapıldı. Elde edilen neticelerde kilometre başına düşen hata miktarı evvelce bulunan hatanın 1/3 ne enmiş olarak daha sıhhatli bulundu. Bu münasebetle İsviçre nivelmanının aynı sıhhatta yapılması için gerek aletlerde gerek usullerde berveçhi ati islahat kabul edildi:

Sıhhatli nivelman şöminmanları ayrı ayrı iki rasıt tarafından iki defa ölçülmelidir ve her rasıt kendi aletini kullanmalıdır. Birisi gidiş yaparken diğeri dönüş yapmalıdır. Her rasıda milimetre taksimatlı iki stadya verilmelidir. Rasıt 1/10 milimetreyi okuyabilmesi için aletle stadya arası 18 ilâ 20 metre olmalıdır. Stadyalar; (Ayarmetre) ile karşılaştırılmak suretile her gün tetkik edilmelidir. Dağlık yerlerde nivelman yapmak için mahlût bir madenden mamul cetvelli Goulrier stadyalarını kullanmak çok faidelidir. Stadyalar güneş şuaatına karşı muhafaza edilmeli ve şiddetli rüzgârlarda işi terketmelidir.

İsviçrenin nivelmanı için kabul olunan şebeke; vasatı muhiti 2200 kilometrelik 18 poligondan ibarettir. Şebeke hututunun geçtiği yollar, eski sıhhatli nivelman yollarını da nazarı itibara alarak, memleketin avarızı tabiiyesine göre en uygun bir şekilde intihap edilmiştir. Sıhhatli nivelman mesahası esnasında inkisar hadisesinden mütevellit müşkülâtla karşılaşmamak için şöminmanlar demiryollarından uzak bulundurulmuştur. Aynı zamanda bütün İsviçre hududunca komşu devletlerin şöminmanlarile rabıt temin etmek imkânı düşünülmüştür. Şebekenin mecmu tulü 2900 kilometredir. Her şöminmanın röperleri nivelman mesahalarından bir sene evvel yerlerine konulmuştur. Tam bir röper, en az üç adet kalın

başlı bronz civatalardan müteşekkil üç röper gurubundan teşekkül eder. İki röper arasındaki mesafe bir ile iki kilometre arasında tahavvül eder. Bundan başka bizzat nivelman işinin ilerlemesine yarayan perçinli büyük başlı çivilerden müteşekkil münferit tâli röperler de mevcuttur. Bu tâli röperler; röper gurupları arasına erazinin meyline göre 300 ilâ 500 metre aralıkla konulur. Yeni nivelman şebekesi civarındaki bütün eski röperler yeni röperlere bağlanmıştır.

Röprleri tesis ederken bir deftere her röperin ve tali röperin civarındaki tafsîlâta göre çizilmiş mufasssal bir kroki ile bulundukları yer hakkında izahat verilmiştir. Bu suretle bilâhare her hangi bir noktanın aranması kolaylaştırılmıştır. Röperlerin tipleri zamanla değişmiştir. Fakat en ziyade müstamel röper tipi, başı üstüvanevî olanla, üstüvanenin dış kaidesi hafifce kabarık olduğundan kolayca ufkî ve şakulî olarak vazedilebilir.

Çok pratik ve çalınmağa daha az müsait bir röper tipide takgeli civatalardır. Bu civataların başı bir vida hatvesini ihtiva eder. Bu vida hatvesine muhafız takge tesbit edilir. Röperin başı civatanın mihveri istikametinde üstüvanevi olarak delinmiştir. Bu deliğe 10 milimetre kutrunda madeni bir çubuk konur. Ve nivelman esnasında stadya bu çubuk üzerinde tutulur.

İsviçre nivelmanında bidayette kullanılan nivelman aletleri "Seit - Breithaupt ve Kern," müesseselerinin imalâtından olup 1902 - 1903 senelerindeki tecrübelerde çok güzel bir hasıla vermişlerdir. O zaman kullanılan stadyalar iki tip üzerine imâl edilmişlerdi.

Birinci tip - Reversion lu (Alt üst edilebilen) stadyalardır. Biri birinin aksi istikametinde iki taksimatı havidirler. Ve

müsellesi bir profil arzederler. İki taksimat üzerine yapılan kıraatlar mecmuu stadyanın miktarı sabitini verir. Bu ise yapılacak her hangi bir kıraat hatasını meydana çıkarmağa yarar.

İkinci tip - Goulıer sisteminde tevzinli "Compansateur,, lü stadyalarıdır. Aşağıdan yukarıya doğru tek taksimatı havi, müstatilî bir profil arzederler. Stadyanın çamdan mamul ağaç aksamına tesbit edilmiş ve mahlût madenden yapılmış bir cetvel her an bu stadyanın tam metre taksimatına kadar olan tulünü tayin etmeğe yarar. Bu şekil tevzinli stadyalar; Reversion lu stadyalar da mecburi bulunan her günkü kontrol ameliyesinden rasıtları kurtarırlar. Stadyanın arkasına yerleştirilmiş kürevî bir tesviye ruhu şakuliyeti temin eder. Ve alüminiyomdan mamûl boru şeklinde destekler de stadyayı şakulî vaziyette tutmağa yararlar. Stadyalar, nivelman esnasında yere iyice çakılmış demir topuklar üzerine konulmuş olarak tutulur.

1904 denberi İsviçre harta dairesinde iki tul mukayese cihazı mevcuttur. Bunlardan birisi büyük tul mukayese cihazıdır ki senede iki defa (Nivelman ameliyesinden evve ve sonra) bütün stadyaların tullerini ölçmeğe yarar. Bunlar; 3 metre uzunluğunda çelikten mamul ve muadelesi malûm normal ayar ile mukayese olunur.

Bu cihazlardan ikincisi de 1.20 metre tulünde küçük mukayese cihazıdır. Bu da Reversiyon lu stadyaların her günkü kontroluna yarayan normal metrelerin mukayesesini için kullanılır.

1914 de Wild - Zais aletlerinin zuhuru nivelman san'atında bir inkılâp yarattı. Bu nivelman aletlerindeki alt üst edilebilen tesviye ruhları, tesviyenin tam olup olmadığını gösteren

menşurlar, ve optik mikrometreler eski aletler üzerine büyük bir faikiyet kazanmışlardır. Envar şeritli stadyalar o zamana kadar görülmemiş bir gayritahavvüllük arzetttiler. Bu stadyalarda aynı istikamette yapılmış yarımşar santimetrelilik iki taksimat vardır. Sıfırları başka taksimatlardan başladığından iki kıraatın tefazulu stadyanın miktarı sabitini verir.

Bir nıvelman postası; bir rasıt, bir kâtip ve iki stadya tutucudan ibaret olmak üzere dört kişiden terekküp eder. Stadyaların ve aletin konacağı yerler; müsavi mesafelerle evvelce kazıkanır. Aletin tesviyesini yaptıktan sonra, rasıt evvelâ gerideki stadya üzerinde geri kıraatını ve sonra öndeki stadyaya tevcih ile ileri kıraatını okur ve kâtibine yazdırır. Aynı ameliye aksi cihette ikinci taksimat üzerinde aynen tekrar edilir. Bu arada (Mevkif ile stadya) arasındaki stadi-metrik mesafeler de okunur ve kaydedilir. Nihayet termometre iş'aratı da kaydedilerek mevkif işi bitirilmiş olur. Alet ve gerideki stadya yeni yerlerine gönderilirler. İlerdeki stadya bulunduğu demir topuk üzerinde yarım devir yaparak orada kalır ve müteakip mevkifin geri stadyası olur. Bütün ameliye bu şekilde ilerler.

Optik mikrometreler vasıtasile stadya taksimatları 1/20 milimetreye kadar okunurlar. İki stadya arasındaki mesafe, kaideten 50 metredir Şeraiti havaiye müsait olduğu vakit bu mesafe 100 metreye kadar uzatılabilir. Şayet inkisar hadisesi çok müessir olursa mesafeler 50 metreden de aşağı alınır.

Bittabi işe sabah erkenden başlanır, saat 9 ile 15 arasında inkisar hadisesinin muzır tesirâtı dolayısıyla fasıla verilerek saat 15 den 19 za kadar devam edilir. Bir rasıt vasatî olarak günde 80 istasyon ve (bayramlar, yağmurlu günler dahil)

günde vasatı olarak 1,5 kilometre şöminman yapar. Bu hesaba göre mayısdan ilk teşrine kadar 6 aylık bir devrede takriben 270 kilometrelik nivelman işi başarılabilir. Kışın rasıtlar yaz işlerine ait hesabâtı yaparlar. Bunlar; cem, irca ve rakım hesaplarından ibarettir.

Aksi istikamette mesaha yapan iki postanın elde ettiği neticeler, rasıt tarafından bizzat rakımlar hesap edilmedikçe karşılaştırılmaz. Bu su'etle büyük hataların önüne geçilmiş olur. 1905-1906 da nivelmanı yapılan Semplon ve büyük St. Bernard şöminmanlarından başka 1903-1915 de Yaylâ, 1916-1918 de Jura, 1918-1927 de Alp poligonlarının nivelmanı yapılmıştır.

Nivelman işlerinin plânçosunu neşretmek için bu mesainin sonuna kadar beklemek doğru değildi. Umumun menfaatına yarayacak bu büyük mesainin neticelerinden bir an evvel istifade etmek elbette lâzımdı. 1920 denberi harta dairesi (İsviçre nivelmanının rejistiri) başlığı altında her kanton içindeki nivelman röperlerini toplu olarak gösteren bir liste neşretmektedir. Böylelikle Rejistir su işlerinin röperlerini de ihtiva etmek suretile röperlerin aranmasını kolaylaştırdığı gibi iki dairenin mesaisini de birleştirmiş oldu. İlk tabıda yalnız röperlerin nerede bulunduğuna dair izahat vardı. 1930 da neşre başlanılan ikinci tabıda izahata ilâveten röperlerin yerlerine ait krokiler de ilâve olundu (Şekil: 1). Bu neşriyat pek yakında hitam bulacaktır. Rejistirde yazılı rakımlar sıhhatlı nivelman için bareket noktası olarak kabul edilen röperlerin eski rakımlarile yeni nivelmanın temin ettiği rakımlar arasındaki farklar o noktalar arasında tevzi edilerek elde edilmiştir.

7500 zü harta dairesinin ve 5800 zü su işlerinin olmak üzere cem'an 13300 röperi muhtevi bir şebekenin neşri ve muhafazası büyük bir iştir. Bu işle meşgul daire, bir sene-denberi çalışmaktadır. 14 mart 1932 de neşrolunan kanun, rakımları tayin edilmiş noktaların muhafazasına ait mes'eleleri de hal etmiştir.

Umumî idare ile hususî idareler arasında münasebette bulunacak bir malûmat bürosu tesis edilmiştir. Bu büro yıkılan ve kaybolan röperleri alâkadar makama bildirir. Bunların yerlerine yenisini koymak işi yalnız harta dairesi tarafından yapılır.

Bu zamana kadar durgun suların sathını; müttehidülmerkez küre satırları olarak veyahut bu satırları yekdiğerine muvazi olarak kabul etmiştik, fakat hakikat böyle değildir. Durgun su satırları her yerde şâkûle amut müstevilerdir. Öyle ise bunlara müttehidülmerkez birer kat'ınakıs satırları gibi bakılabilir. Bâzan sathı arzın dahiline bâzan da harice doğru kıvrıntılar arzederler (Şâkûl inhirafı). Bu müşahedeler bizi rakımları, yekdiğerinden farklı iki şekilde târif etmeğe sevk eder:

1 — Ortometrik nazariye rakımın eski târifini muhafaza eder. Buna göre bir noktanın rakımı: Vasatî deniz seviyesinin karalar altında imtidat ettiğini farzedersek, imtidat eden bu satıhtan itibaren o noktanın kendi şakulü üzerinde mesaha edilen irtifadır. Rakımı sıfır müsteviden malûm noktaya kadar olan şakûlî mesafe bir münhani üzerinde ölçüleceği için nivelman neticesinde elde edilen rakımları tashih etmelidir ki bu rakımlar nokta ile sıfır rakımlı müstevî arasındaki şakûlî mesafeyi versin.

2 — Dinamik nazariyeye göre rakım, vahidi kıyasî veznin kitlesi, sıfır rakımlı durgun su sathından (Sıfır nivo sathı) nazarı itibara alınan noktadaki durgun su sathına çıkarılırken cazibei arzın bu kitle üzerine icra ettiği tesirle yaptığı işi temsil eder.

İsviçre harta dairesi yaptığı nivelmanın neticelerini bu nazariyelere göre tashih etmek endişesiyle iki eksper bu mes'elenin tetkik ve mütalaasına memur etti.

İsviçre Politeknik mektebi profösörü Baeschlin'ın "Sıhhatlı nivelmanın ircaı üzerine araştırmalar", serlevhasile 1925 de ilk tetkik ve mütalâası intişar etti. Bu tetkik XVII nci poligonun beş nevi irca hesaplarını gösterir.

Bâle üniversitesi profösörü Niethammer'in yaptığı ikinci tetkik ve mütalâa dahi Nivelman ve cazibei arz ile, hakiki rakımların hesabına ait bir usûl, serlevhası altında 1932 de intişar etti. Bu sonuncu tetkikin hulasası şudur:

Pratik noktaı nazarından bu nevi ircalar zarurî değildir. İlim noktaı nazarından ve bilhassa Jeodezi cemiyetinin arzu-ları tatmin edilmek istenilirse o vakit hakiki rakımların hesabı şayanı temenni olur. Rakkas (Pandule) istasyonlarının uygun bir tarzda tevzii, çok mühim olan bu işin yapılmasını kolaylaştırır.

1928 de İsviçre nivelmanı, hep birden muvazene edildi.

Eğer muvazene edilmiş rakımlar, kullanılmakta olan rakımlar ile mukayese edilirse farkın hiç bir noktada 85 milimetreyi geçmediği görülür. Bu fark Cenevreden St Margrothen ne kadar hemen hemen muntazaman büyür Fakat umumî işlerde bu fark nazarı itibara alınmaz.

İsviçre nivelmanının sıhhatı beynelmilel jeodezi birliği tarafından "Yüksek sıhhatta nivelman", derecesinde kabul

edilmiştir. Harta dairesi; umumî, hususî idarelerin ve müesseselerin talebi üzerine yeni inşaatın ve çöküntülerin kontrolu için pek çok nivelman daha yapmıştır. Bunlardan en mühimleri şunlardır:

Kilise, Parlman sarayı, Bern deki halk bankası binası, "Lucerne „ deki istasyon ve posta binaları; Schweizerhalle ve Rheinfelde deki tuz ocakları, Lungern gölü ve Zoug körfezi.

Harta dairesinin iki mühendisi, doktor Hilfiker ve kıymetli mesletaşımız Robert Gassmann, bütün faaliyetlerini İsviçrenin nivelmanını yapmağa hasrettiler.

Yüksek zekâ ve kabiliyetleri sayesinde musırrane çalışarak kendilerine teslim edilen işi istenilen sıhatta başarmağa muvaffak olan bu yüksek şahsiyetler, sadelik ve samimiyetleriyle kendi mümtaz vasıflarını İsviçre gençliğine de aşıladılar.

İşte; 1927 de ikmal olunan İsviçre nivelmanı harta dairesinin bu işle tanzif ettiği bütün eşhasın eseridir.

İsviçre bugün sıhhatlı ve iyi tevzi edilmiş en modern bir nivelman şebekesine malik olmakla iftihar edebilir. !
