

Bir çok laplas noktalarını ihtiva eden jeodezik nirengi şebekesinin muvazenesi

(Baş tarafı 34 sayılı mecmuadedir)

Yazan: Dr. Ing.
Hans Plössl

Çeviren: Yüksek Mühendis
Mehmet Ali Erkan

KISIM 1 ŞEBEKENİN MUVAZENE ve HESABI

Şebeke muvazenesine dair umumî mütalaa:

Mes'elenin vazı şekli müselles zincirinin evvelâ jeodezik muvazenesini icap ettiriyor. Şebekenin büyüklüğü, şekli ve teşekkülü parça parça muvazene edilmesini mümkün kılıyor. Başlangıçta muayyen bir muvazene usulü tesbit edilmedi. Ne şekilde muvazene yapılacağı bizzat hesap yaparken meydana çıkacak ve kısım muvazenelerinden sonra noktaların tevafuk derecesine göre tesbit edilecekti.

Bu yolun başlangıçtan itibaren bütün muvazene işine his edilir bir kolaylık bahşetmediğini düşünerek bu muvazene şekli hakkında biraz izahatta bulunacağım. Şarti ve mutavassıt muvazene usulleri riyazi metodlar olmaları itibarile muhakkak gayeye ulaştırırlar. Bu usulların başlıca faidesi: bu usul muvazenelerde nazari olarak şebekelerin şekil ve büyüklükleri rol oynamaz, tahakkuk edecek şartların adedinin hükmü yoktur. Bir çok noktaları ihtiva eden bir şebekede muvazeneden sonra rasadların hakkı verilmiş olacak mı? olmayacak mı? hiç kıymeti yoktur. İlk satırından son satırına kadar hesap mutlak bir şemaya göre yopılır ve bulunan netice bütün tesirâtı tarafgir olmaksızın yegân yegân karşılar.

Fakat muvazenenin vazifesi hiç bir zaman şeklen mümkün mertebe bütün rasadlara uygun olan bir şebeke elde etmek değildir. Bilakis muvazene edilmiş şebeke evveleminde tabiattaki şekline uygun olmalıdır. Bu noktaların iyi kapanan müsellemler hiç bir zaman neticenin iyi çıkacağına delâlet etmez. Zira: netice yalnız ölçülen zaviyelerle alakadar değil, aynı zamanda ve aynı nisbette şebekenin şekline göre intihap edilen hesap tarzile de alakadardır. Bu hakikati göz önünde tutarak evvelâ şebekenin zaif ve kuvvetli tarafları hakkında kat'i fikir edindikten sonra pratik mülâhazalara istinaden muvazenenin ne tarzda yapılacağını tesbit etmek lâzımdır. Büyük bir şebekenin bir çırpıda (ausgleichung in einem guss) muvazenesinde bu gibi şeyler mevcut değildir. Hata muadelelerinden rasadların iyiliği veya kötülüğü hakkında bir fikir edinilir, fakat neticeye ne şekilde tesir ettiklerini görmek, kontrol etmek mümkün değildir. Bütün hesap muayyen bir şemaya göre yapılır ve elde edilen şebekenin dahili aksamının kıymeti malûm olmadığı gibi bu kıymet üzerine müessir olmak da mümkün değildir.

Bu noksanlardan sarfınazar bir çırpıda muvazenenin pratik zorlukları da vardır. Bir defa şebekenin son rasadı malûm olmadan muvazeneyi yapmak mümkün değildir. Bundan başka hesabi kısımlara ayırmak mümkün olmadığından hesabın tek bir kişi tarafından yapılması mecburiyeti vardır.

Hesabın devamı müddetince esaslı bir kontrol mevcut olmadığı gibi her hangi bir şekilde hesabı kapatmak da mümkün değildir. Bir çırpıda muvazenenin bu noksanları epice zaman evvel fark edildi ve daha eski Bavyera şebekesinin muvazenesinde «von orff» şebekeyi parçalamak suretile bir hal çaresi bulmağa çalışıyordu. Bu usulde birinci parçanın muvazenesinden elde edilen netice müteakip parça için cecburi şart olarak alınıyordu.

Bu şekilde parçalamanın faidesi: bütün şebekenin rasadları hitam bulmadan muvazeneye başlanabilir. Parça şebekelerin hesabı nisbeten daha çabuk ve kolay yapılır ve daima kısmi bir neticeye vasil olunur. Umumiyet itibarile hesap işi azalırsada bir çırpıda muvazenede olduğu gibi bir hesapçı tarafından yalnız yapılması mecburiyeti vardır.

Bu şekilde parçalara ayrılarak yapılan muvazene son neticenin sıhhatine tesir eder ve şebekelerin birleştiği yerlerdeki bağlanma şartları şebekenin tecanüsünü bozar ve yukarıda bahsedilen faidelerin kıymeti kalmaz. Bu muvazene neticesinde şebekenin tegayyüre uğraması ve noktaların yerinden ayrılması bir çırpıda yapılan muvazenedekinden daha büyük olabilir ve tamamen şebekenin parçalanma tarzile ve parçaların muvazeneye girme sırasile alâkadardır. Muhtelif misaller; mecburi bağlanmadan doğan hataların takriben rasat hataları kadar büyük olduğunu gösterir. Bu hususda amelî bir misal Prusya jeodezi enstitüsü direktörlüğünün 1922 23 senesi senelik neşriyatında No. 92 nin 16 ncı sahifesinde verilmiştir.

Bu misale nazaran bir ve aynı şebeke parçasının muvazenesinde:

$m_0 = \pm 0.39''$ mecburi bağlanma yok (Prusya jeodezi enstitüsü)

$m_g = \pm 0.54$ mecburi bağlanma var (Harita dairesi)

Bağlanma mecburiyetinden doğan vasatî hata:

$$m_0 = \pm \sqrt{m_g^2 - m_0^2} = \pm 0.37''$$

Yani bizzat rasat hatası kadar büyük, Orff ın yaptığı muvazenede bağlanma mecburiyetinden doğan vasati hata hatt $\pm 1.2''$ dir.

Şebeke hesabında bütün arzuları tatmin eden muvazene tarzı: «Prof. Dr. Seb. Finsterwalder» in mesaha usulüdür.

İsmindende anlaşılacağı üzere bu tarz muvazenede bütün şebeke sahalarına ayrılır ve her sahada bir nirengi noktası mebde noktası veya merkez noktası olarak intihap edilir. Ne şekilde taksim yapılacağı şebekenin umumi şekli, arazinin coğrafi teşekkülâtı, mevcut bazlar ve mücavir şebekelere bağlanma mecburiyeti ile alâkadardır. Hesabın ilk devresinde bu sahalar ekalli murabbaata göre muvazene edilir. Her saha aynı zamanda başka bir hesapçı tarafından hesap edilebilir. Çünkü sahaların yekdiğerile alâkası yoktur. Bu suretle şebeke kendi dahilinde kapanan ve mücavir sahaların hatalarından müteessir olmayan parçalara ayrılmış olur. Komşu şebekelerin hatalarından müteessir olmadığından bu parçalar tabiattaki asıllarının hemen hemen aynıdırlar ve diğer hiç bir metodla bu intibak daha iyi bir şekilde temin edilemez. Bundan başka sahaların bu şekilde serbest olarak kendi başına muvazenesi bize hakiki zaviye ölçme hatalarının hesabına yarayacak malzeme temin ettiği gibi dahili sıhhat hakkında da bir fikir verir ve umumi şebekenin nerelerinin zaif ve nerelerinin iyi olduğunu gösterir.

Hesabın ikinci devresinde bu sahalar birbirine eklenir. Bu eklenme tarzı bu metodun başlıca faidesini teşkil eder. Hesabın birinci devresinde bütün noktalar muvakkat koordinele malikdirlir.

Sahaların yekdiğerile birleştiği yerlerde veya sahaların sabit noktalarla birleşmek mecburiyetinde olduğu yerlerde irtibat noktaları mevcuttur. Bir sahaya ait irtibat noktalarının o saha dahilinde aldıkları koordine kıymetleri mücavir sahalarda aldıkları kıymetlere nazaran veya bağlantı noktası olarak intihap edilen sabit noktaların koordinelerine nazaran farklı olacaktır. Hesabın

ikinci devresinde bu farklar mümkün mertebe izaleye çalışılacaktır. farkların mümkün mertebe izalesi her sahayı; mikyasını değiştirmek, cüz'i miktarda döndürmek ve koordine mihverleri istikametinde muvazi kaydırmak suretile tebdil etmekle mümkün olur. Bu tebdile esas olan kaide yine muvazenenin umumi kaidesidir. Yani: tebdilden sonra mevcut kalacak koordine farlarının murabaları mecmuu asgari olacaktır. Bu suretle sahalar birbirine eklenir, fakat şekli değişmez. İkinci muvazeneden sonra elde edilen sahalar birinci muvazeneden sonra bulunan sahaalara tamamen müşabihdir. Yani birinci muvazenenin faideleri tamamen baki kalır. Bundan başka sahaların birbirine eklenmesinden intihap edilen merkez veya mebdde noktaları için vaz'îye, tevcih ve mikyas hataları hesap edilir ve bu suretle umumi rasad neticeleri hakkında isabetli tenkitler yürütülür. Cenubi Finlandiya zincirinin hesabında ben de saha usulünü tatbik edecektim. Fakat şebekenin çok sıhhatli olması hesabımı ziyadesile kolaylaştırdı.

MUVAZENENİN İCRASI

Şebekenin ve koordinelerin hesabını Hayford, ellipsoidi üzerinde yaptım. Sabit miktarlar:

$$a = 6\,378\,388_m$$

$$b = 6\,356\,909_m$$

$$e^2 = 0.0067237 \quad \text{dir.}$$

Exess ve Additamentlerin hesabında şebekenin istikametine uygun olarak $\varphi = 60^\circ$ arzile nısıf kutur $r = \sqrt{M.N}$ almak kâfi geliyordu. Exess leri hesap ettikten ve müsellesleri kapattıktan sonra hesaba aşağıdaki şekilde devam ettim.

1 - 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12 ve 33 müselleslerinde kapanma hatalarını müselleslerin zaviyelerine müsavi olarak taksim ettim.

2 Kutur istikametleri de rasad edilmiş olan Marby - Jomala - Toböle - Geta ve Degerby - Kökar - Jungfruskar - Kumlinge dört köşelerini şarti muvazeneye göre ciddi olarak muvazene ettim. Çift zincirin içindeki kuturlu dört köşeye dokunmadım.

İkinci muvazeneden sonra elde edilecek muvazene edilmiş zaviyelere mukabil tek zincirdeki tashih gören zaviyelere tashih edilmiş zaviyeler diyorum.

Birinci ve ikinci muvazeneden sonra elde edilen tashihleri bir cedvelde karşılaştırdım. Dört beş sahife sonra görürsünüz.

Nötö, Dragsfjard, Vestlaks, Tenhola ve Bredberg merkez noktaları etrafındaki Kranz sistemlerinden müteşekkil çifte zinciri parçalara ayırdım ve her Kranz sistemini (burada merkezi sistem) rasad edilen zaviyelerin veznini bir kabul ederek kendi başına basitleştirilmiş şekilde şarti muvazeneye göre muvazene ettim. Evvelâ kapanma hatalarını müselleslerin zaviyelerine mütesaviyen taksim ettim ve bu suretle tashih gören zaviyelerle istasyon ve dılı şartını kurdum. Muvazenede vasati zaviye mesaha hatası olarak şunlar bulundu:

Nötö	Kranz	sistemi	için	= ± 0.10"
Dragsfjard	«	«	«	= ± 0.25"
Vestlaks	«	«	«	= ± 0.30"
Tenhala	«	«	«	= ± 0.28"
Bredberg	"	«	«	= ± 0.44"

İlk dört Kranz sisteminin vasati hataları çok güzeldir. Yalnız Bredberg biraz aykırı düşüyor. Bu 0,44" kıymetinin sebebi sistemde mevcut Bredberg - Jüssarö - Porkkala müsellesinin 1.05" saniye ile kapanmasıdır. Bredberg sistemindeki bu arıza bundan sonra devam edecek bütün hesap kademelerinde kendini gösterir.

Bundan sonra sıra dılların hesabına gelir. Çift zincir en büyük esas dılı olan Tenhala - Hanko dil'ini ihtiva ettiğinden ve şebekenin bu kısmında dılların hesap tarzı hata intişarını oldukça imkânsız kıldığından ben evvelâ dılların hesabına çift zincirde başladım. Dılların hesabını Additament usulüne göre ve her Kranz sisteminde başlı başına yaptım. Additamentleri 0 dan 50 km. ye kadar dıllar için ($\log r = 6.80544$) $\varphi = 60^\circ$ vasati arzile hazırladığım cedvelden aldım. Komşu sahaların birbirile müşterek olan 5 r dılları vardır. Her sistemde zaviye muvazenesi başlı başına yapıldığından bu dıllar için her sahada hesap edilecek kıymetler yekdiğerinden farklı olacaktır.

Kranz sistemlerinin küçük vasati zaviye rasad hataları daha peşinen dıllar arasındaki bu farkların fazla olmayacağını gösterir. Hesabın yapılması bu faraziyenin doğruluğunu gösterdi. Yalnız bir defa Tenhala - Jussarö dil'inde logaritmanın yedinci hanesinde — 10,7 gibi bir fark bulunduki bu da 28,7 km. olan mesafede 8 cm. demektir. Diğer bütün farklar bu miktarın yarısından aşağıda kaldılar. Vasati fark logaritmanın yedinci hanesinde 2,5 dir. Küçük mikyas değiştirmelerile müteakabil dılların aralarındaki farklar mecmuu sıfır edecek şekilde sistemleri yekdiğerine ekledim.

Mebde şekli olarak Hanko - Tenhala bazını ihtiva eden Tenhola sistemini intihap ettim. Bizzat bazı ihtiva ettiğinden bu sistemin mikyasını değiştirmedim. Dılları sabit ve gayri mütehavvil olarak tuttum. Bundan sonra Tenhola - Bredberg dil'i ile Bredberg i tamamen hesap ettim. Müşterek dılların logaritmalarının aralarındaki farkların vasatisini aldım ve bunu Bredberg için mikyas tahavvülü olarak bu sisteme ait dılların logaritmalarına ilâve ettim.

Hesabın nasıl yapıldığını aşağıdaki cedvel gösterir.

Bredberg sisteminin Tenholaya eklenmesi (Tevzini)

Dıblar	Tenhola	Bredberg	d	d — v = δ	δ, δ
Te — Br	4.4894073.3	4.4894073.3	0	+ 2.1	4.41
Te — Ka	4.4437062.8	4.4437058.4	+ 4.4	+ 6.5	42.25
Ka — Br	4.3824846.4	4.3824846.5	— 0.1	+ 2.0	4.00
Te — Ju	4.4586573.1	4.4586583.8	— 10.7	— 8.6	73.96
Ju — Br	4.5832800.0	4.5832804.2	— 4.2	— 2.1	4.41
			+ 4.4 — 15.0	+ 10.6 — 10.7	129.03 = δ, δ

$$-\frac{10.6}{5} = -2.1 = dm_{Br.}$$

$$m_{dmBr} = \pm \frac{|\delta\delta|}{n(n-1)} = \pm 2.55 = \text{mikyasa tashiinin vasati hatası}$$

Buna nazaran Bredberg sisteminin mikyas değişmesi logaritmanın yedinci hanesinde -2.1 ± 2.55 dir.

Aynı şekilde devam edilerek:

Vestlaks Tenhola ya

Dragsfjörd tevzin edilmiş olan Vestlaks a

Nötö « « « Dragsfjörd e eklenmişlerdir.

Hesap edilen mikyas değişmeleri şunlardır:

Tenhola sisteminde	= 0	} logaritmanın 7 nci hanesinde
Bredberg	« = 2.1 ± 2.55	
Vestlaks	« = + 0.7 ± 1.69	
Dragsfjörd	« = — 0.4 ± 0.34	
Nötö	« = + 0.4 ± 1.54	

Tahmin edildiği gibi en büyük mikyas değişmesi Bredberg de oldu. Mikyas değişmesinden sonra dıllar arasında baki kalan farkların vasatısı alınmış ve bu suretle dıllar için bir kıymet yazılmıştır. Bu suretle çifte zincirin hesabi nihayet buluyor ve

bunu müteakip tek zinciri buna eklemek kalıyor. Ben evvelâ elde ettiğim Hjörtö-Utö dılı ile ve tashih edilmiş zaviyelerle Geta-Toböle bazına kadar dılları hesap ettim ve ölçülen bazın kıymetine nazaran logaritmanın 7 nci hanesinde — 77.2 kadar farklı bir kıymet buldum. Çifte zincirin muvazenesinde ve dıllarının hesabında yüksek bir sıhhat derecesi müşahade edildiğinden bazlar arasında bir muvazene yapmanın ve bu hatayı çifte zincire bulaştırmanın manası kalmıyordu. Bu sebepten ben Geta-Toböle ile Hjörtö-Utö arasındaki tek zinciri kendi başına muvazene etmeği ve yukarıdaki hatayı bu zincir dahilinde imha etmeği münasip gördüm. Yeni zuhur eden dılı şartından başka diğer muselles kapanma şartları evvelce yapılan tashihden dolayı hep sıfır olduğundan bu muvazene gayet basit oldu. İkinci muvazene neticesinde müselles zaviyeleri için vasati hata $m_w = \pm 41'$ bulundu.

I. ve II. inci muvazenenin neticeleri

Zaviyenin Nr.	Tashih miktarı		Mecmu tashih miktarı
	I. muvazene	II. muvazene	
	"	"	"
13	+ 0,12	— 0,29	— 0,17
14	— 0,43	+ 0,43	0,00
15	— 0,16	— 0,10	— 0,26
16	— 0,13	— 0,21	— 0,34
17	0,00	— 0,12	— 0,12
18	+ 0,17	— 0,10	+ 0,07
19	+ 0,45	+ 0,43	+ 0,88
20	0,00	— 0,04	— 0,04
21	+ 0,16	— 0,22	— 0,06
22	+ 0,16	+ 0,54	+ 0,70
23	+ 0,16	— 0,32	— 0,16
24	+ 0,21	— 0,44	— 0,23
25	+ 0,22	+ 0,34	+ 0,56
26	+ 0,21	+ 0,10	+ 0,31
27	— 0,19	— 0,32	— 0,51
28	— 0,04	+ 0,03	— 0,01
29	— 0,42	+ 0,02	— 0,40
30	+ 0,08	— 0,23	— 0,15
31	— 0,19	+ 0,18	— 0,01
32	+ 0,28	— 0,03	+ 0,25
33	— 0,10	+ 0,08	— 0,02
34	+ 0,07	+ 0,27	+ 0,34
35	+ 0,04	— 0,19	— 0,15
36	+ 0,05	— 0,23	— 0,18
37	+ 0,04	+ 0,42	+ 0,46
38	— 0,14	— 0,24	— 0,38
39	— 0,15	+ 0,04	— 0,11
40	— 0,15	+ 0,20	+ 0,05

İkinci muvazeneden sonra dılılar hesap edilerek zincirin muvazene ve hesabı hitam buldu. Şimdiye kadar yapılan iş her bakımdan kolay oldu ve şebekeye rasatların neticesine göre bir şekil verildi ve elde edilen netice tatmin edicidir.

Muvazenenin neticeleri

A. Muvezene edilmiş müselles zaviyeleri ve muvazede bulunan tashih miktarları v.

Zaviyenin Nr.	Muvazene edilmiş zaviye	Miktari tashih v	Zaviyenin Nr.	Muvazene edilmiş zaviye	Miktari tashih v
1	53° 12' 51",05	+ 0",08		° ' "	"
2	81 21 5,29	+ 0,08		Nötö	
3	45 26 4,92	+ 0,08	41	30 44 10,96	— 0,20
4	47 1 59,05	+ 0,06	42	53 27 5,38	— 0,16
5	36 0 36,83	+ 0,06	43	95 48 45,07	— 0,11
6	96 57 25,89	+ 0,07	44	33 53 28,57	— 0,07
7	47 13 20,55	— 0,18	45	54 14 35,92	— 0,02
8	42 51 42,01	— 0,18	46	91 51 56,52	— 0,09
9	89 54 58,55	— 0,17	47	68 17 30,78	+ 0,11
16	39 21 27,93	+ 0,11	48	76 49 19,81	+ 0,05
11	67 23 48,84	+ 0,12	49	34 53 10,84	+ 0,06
12	73 14 43,96	+ 0,11	50	62 6 21,10	— 0,14
13	61 51 23,14	— 0,17	51	95 36 49,82	— 0,07
14	28 8 32,21	0,00	52	22 16 50,69	— 0,18
15	41 10 4,57	— 0,26	53	46 2 18,41	+ 0,09
16	57 16 0,60	— 0,34	54	79 6 9,79	+ 0,01
17	53 25 23,26	— 0,12	55	54 51 34,06	+ 0,02
18	43 15 40,45	+ 0,07		Dragsfjärd	
19	26 2 56,42	+ 0,88	50	62 6 21,04	— 0,20
20	48 50 1,04	— 0,04	51	95 36 49,80	— 0,09
21	44 58 49,75	— 0,06	52	22 16 50,77	— 0,10
22	34 47 13,99	+ 0,70	53	46 2 18,22	— 0,10
23	100 13 57,97	— 0,16	54	79 6 9,92	+ 0,14
24	43 48 29,73	— 0,23	55	54 51 34,12	+ 0,08
25	66 12 54,72	+ 0,56	56	49 48 52,82	+ 0,18
26	69 58 38,52	+ 0,31	57	61 33 5,51	— 0,01
27	44 40 9,63	— 0,51	58	68 38 5,12	— 0,08
28	30 18 24,77	— 0,01	59	40 37 54,40	— 0,22
29	51 45 17,30	— 0,40	60	63 20 50,69	— 0,32
30	41 50 23,93	— 0,15	61	76 1 16,13	— 0,16
31	56 5 55,45	— 0,01	62	38 16 9,29	+ 0,02
32	53 43 37,21	+ 0,25	63	58 44 24,73	+ 0,41
33	28 20 4,57	— 0,02	64	82 59 27,22	+ 0,26
34	53 16 10,57	+ 0,34	66	26 6 32,20	+ 0,43
35	44 4 24,72	— 0,15	67+68	97 41 7,98	— 0,01
36	94 44 59,37	— 0,18	69	56 12 21,51	— 0,14
37	41 10 37,75	+ 0,46		Vestlaks	
38	62 6 55,39	— 0,38			
39	44 57 31,41	— 0,11	62	38 16 9,29	+ 0,02
40	72 55 35,81	+ 0,05	63	58 44 24,62	+ 0,30

Zaviyenin Nr.	Muvazene edilmiş zaviye	Miktari tashih v	Zaviyenin Nr.	Muvazene edilmiş zaviye	Miktari tashih v
64	82° 59' 27,33	+ 0,37	86	56° 44' 23,20	— 0,19
66	26 6 32,22	+ 0,45	87	54 27 23,75	+ 0,30
67+68	97 41 7,91	— 0,08	88	79 53 15,94	— 0,33
69	56 12 21,56	— 0,09	89	47 38 12,07	— 0,61
65	46 55 55,68	— 0,30	90	52 28 34,20	+ 0,01
70	42 34 49,58	— 0,09	91	48 14 12,98	+ 0,07
71+72	90 29 17,00	— 0,06	92	72 34 42,37	— 0,01
73	87 34 48,91	— 0,32	93	59 11 6,27	+ 0,33
74	39 21 39,48	+ 0,02		Bredberg	
75	53 3 33,45	— 0,48			
76	62 52 22,55	+ 0,03	88	79 53 15,95	— 0,32
77	62 54 52,02	+ 0,13	89	47 38 12,38	— 0,30
78	54 12 47,81	+ 0,34	90	52 28 33,88	— 0,31
79	51 58 43,31	+ 0,07	91	48 14 13,04	+ 0,13
80	83 35 19,80	+ 0,14	92	72 34 42,50	+ 0,12
81	44 25 58,52	— 0,15	93	59 11 6,08	+ 0,14
	Tenhola		94	105 22 0,08	— 0,26
76	62 52 22,51	— 0,01	95	40 4 25,14	— 0,28
77	62 54 52,26	+ 0,37	96	34 33 36,39	— 0,28
78	54 12 47,61	+ 0,14	97	45 1 25,99	+ 0,34
79	51 58 43,07	— 0,17	98	82 4 50,94	+ 0,36
80	83 35 19,82	+ 0,16	99	52 53 46,33	+ 0,35
81	44 25 58,74	+ 0,07	100	65 43 50,52	+ 0,06
82	50 4 54,78	+ 0,42	101	66 35 5,61	+ 0,02
83	64 25 29,91	+ 0,06	102	47 41 6,01	+ 0,03
84	65 29 37,55	— 0,06	103	52 42 51,62	— 0,30
85	68 48 14,82	— 0,01	104	75 33 2,08	— 0,31
			105	51 44 9,13	— 0,30

B. Muvazene edilen kürevi dıhlar.

Grisslehamn	— Understen	4.32 540 70.7	Degerby	— Jomala	4.46 531 73.5
"	— Signilskär	4.46 768 62.2	"	— Kumlinge	4.48 782 52.4
Understen	— Signilskär	4.37 621 94.6	"	— Jungfruskär	4.56 789 25.0
"	— Sälskär	4.60 368 63.2	"	— Kökar	4.47 901 79.3
Sälskär	— Signilskär	4.47 125 56.3	Kumlinge	— Jungfruskär	4.27 172 02.6
"	— Marby	4.33 694 85.9	"	— Kökar	4.56 884 05.5
"	— Geta	4.15 798 64.0	Jungfruskär	— Kökar	4.41 953 49.8
Marby	— Signilskär	4.30 391 14.6	"	— Hjörtö	4.44 340 00.1
"	— Geta	4.32 107 83.3	Kökar	— Hjörtö	4.59 955 95.9
"	— Toböle	4.41 160 85.3	"	— Utö	4.46 830 43.1
"	— Jomala	4.26 280 06.7	Hjörtö	— Utö	4.56 553 21.3
Geta	— Jomala	4.44 439 85.3	"	— Prostvik	4.48 696 11.2
"	— Toböle	4.08 996 23.8	Utö	— Storskär	4.38 219 76.6
Toböle	— Jomala	4.37 225 84.8	Prostvik	— Lemlaks	4.27 868 28.3
"	— Degerby	4.60 901 80.6	Storskär	— Bengtskär	4.61 338 33.3
"	— Kumlinge	4.62 048 88.0	Nötö	— Hjörtö	4.27 626 52.7

Nötö	— Prostvik	4.50 731 86.2	Porkkala	— Jussarö	4.67 736 80.5
„	— Dragsfjard	4.58 679 99.7	„	— Helsinki	4.61 941 32.8
„	— Storskar	4.21 924 30.6	Vestlaks	— Lemlaks	4.48 105 12.4
„	— Utö	4.47 267 63.0	„	— Perniö	4.38 059 28.7
Dragsfjard	— Prostvik	4.45 191 66.9	„	— Tenhola	4.53 272 52.9
„	— Lemlaks	4.41 618 47.8	„	— Hanko	4.49 246 36.2
„	— Vestlaks	4.27 624 96.3	„	— Bengtskar	4.62 880 22.8
„	— Bengtskar	4.55 234 35.4	Tenhola	— Perniö	4.43 185 48.5
„	— Storskar	4.63 835 21.0	„	— Karkela	4.44 370 73.2
Lemlaks	— Perniö	4.57 797 77.9	„	— Bredberg	4.48 940 89.0
Perniö	— Karkela	4.49 098 26.7	„	— Jussarö	4.45 865 92.1
Karkela	— Falkberg	4.61 288 66.7	„	— Hankö	4.54 288 65.3
Falkberg	— Porkkala	4.52 833 21.7	Bredberg	— Karkela	4.38 248 65.7
„	— Helsinki	4.53 408 02.5	„	— Falkberg	4.43 742 75.6
Hanko	— Bengtskar	4.45 916 41.5	„	— Porkkala	4.53 119 36.0
„	— Jussarö	4.52 910 18.3	„	— Jussarö	4.58 328 27.0

[Devamı var.]