

# Arz ve Tûl Muadelelerinin Kuruluşu Hakkında Tatbiki Misal

Yazan :

Kd. Yzb.

Enver Örsel

Arz ve Tûl şart muadelelerinin hadları çok fazla olmasından, muvazeneye giren diğer şartlara nazaran, bu muadelelerin teşkili daha çabuk unutulmakta ve her kiş hesap devresinde hazırlanmasında zorluk çekilmektedir. Bu sebepten aşağıdaki tatbiki misalin her zaman elde bir örnek olarak bulundurulması faydalı görülmüştür. Misali kolaylıkla izah edebilmek için klişenin üzerine soldan sağa birer sıra numarası verilmiş ve bu sütunların nasıl doldurulduğu açık şekilde izaha çalışılmıştır.

İlk önce kılışede mevcut remizlerin medlülülerini kısaca yazalım :

$A = -(1) + (2)$  Uzunluk açısı (her üçkende malum kenara bitişik)

$B = -(8) + (9)$  Uzunluk açısı (her üçkende malum kenarın karşısındaki)

$C = -(3) + (4)$  Semt açısı (her üçgenden malum kenara bitişik) [ $C = 18^\circ - A - B$ ] dir.

$v_A = A$  Uzunluk açısına gelecek tashih miktarı

$v_B = B$  Uzunluk açısına gelecek tashih miktarı

$v_C = C$  Semt açısına gelecek tashih miktarı ( $v_C = -v_A - v_B$  dir.)

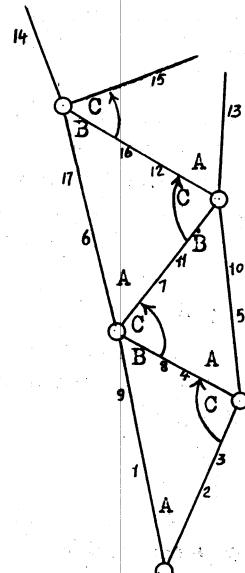
$\delta_A = A$  Uzunluk açısının sinüs logaritmasının bir saniyesine tekabül eden tabelâ miktarı.

$\delta_B = B$  Uzunluk açısının sinüs logaritmasının bir saniyesine tekabül eden tabelâ miktarı.

$\varphi_C, \lambda_C =$  Semt açılardındaki noktaların geçici arz ve tûl değerleri

$\varphi_n, \lambda_n =$  Son malum noktanın geçici arz ve tûl değerleri

$\varphi_n, \lambda_n =$  Son malum noktanın sabit (verilen) arz ve tûl değerleri



Bundan sonra kılışedeki sütunların izahına geçelim :

1 — İstasyon sütunu : İstasyonların yazılışında kaide şudur: baz şartındaki mimli açıların reisleri, sırasile yazılır. Şu hususa dikkat edilmelidir : Bir istasyonda kaç mimli açı varsa o istasyon o kadar tekrar edilir.

Meselâ : Kılışede görüldüğü gibi R istasyonu bir defa ve G istasyonu iki defa yazılmıştır.

2 —  $\varphi_c$  Sütunu : Semt şartı için geçici olarak hesaplanan noktaların arzlarıdır.

3 —  $\lambda_c$  Sütunu : Semt şartı için geçici olarak hesaplanan noktaların tülleridir.

4 — ( $\varphi_n - \varphi_c$ )<sup>c</sup> Sütunu : Zincirin sonundaki intikal (Malûm) noktasının geçici arzı ile hesaba giren her noktanın geçici arzlarının tefazuludur. (Grat dakka cinsinden)

5 — ( $\lambda_n - \lambda_c$ )<sup>c</sup> Sütunu : Zincirin sonundaki intikal noktasının geçici tulü ile hesaba giren her noktanın geçici tüllerinin tefazuludur. (Grat dakka cinsinden)

6 — +  $\delta_A$  Sütunu : Her üçgenin başlangıç kenarına mücavir olan uzunluk açısının bir saniyeye tekabül eden tabelâ tahavvül miktarıdır. Bu da baz şartını kurarken bulunacak dilin karşısındaki açının bir saniyelik diferansıdır. İşaretinin aynı ile ve yüze bölünerek alınır.

7 — —  $\delta_B$  Sütunu : Her üçgende malûm dili karşısındaki uzunluk açısının bir saniyeye tekabül eden tahavvül miktarıdır. Yani o açının bir saniyelik diferansıdır. Şayet arz tûl şartı baz şartının kurulduğu aynı üçgenlerden hesaplanıyorsa bu takdirde baz şartı hesabındaki suret tabelâ farkları (diff.) +  $\delta_A$  Sütununa ve mahrekteki tabelâ farkları (diff.)  $\delta_B$  Sütununa yüze bölünerek aynen yazılır. Yalnız —  $\delta_B$  ye ters işaretî ile alınır.

8 — ( $\varphi_n - \varphi_c$ ) +  $\delta_A$  Sütunu : Yukarıda izah edilen kıymetlerin hasılı zarbıdır.

9 — A Sütunu : Hesaba giren her üçgende başlangıç kenarına mücavir olan uzunluk açısının yazılışıdır.

Meselâ : T istasyonu

R »

S »

Üçgeninde (R — S) malûm diline mücavir olan uzunluk açısı (— 1 + 2), S istasyonunun açısıdır.

Arz tûl şartı baz şartının gittiği yolu takip ediyorsa bu sütuna baz şartındaki suret hanesi açı yazılışları aynen yazılır.

10 — ( $\lambda_n - \lambda_c$ ) x  $\delta_A$  Sütunu : Yukarıda izah edilen kıymetlerin hasılı zarbıdır.

11 —  $(\varphi_n - \varphi_c) \times (-\delta_B)$  Sütunu : Yukarıda izah edilen kıymetlerin hasılı zarbıdır.

12 — B Sütunu : Arz tül şartında hesaba giren her üçgende malum diliñ karşısındaki uzunluk açının yazılışıdır.

Arz tül şartı baz şartının gittiği yolu takip ediyorsa bu sütunnun baz şartındaki mahreç hanesi açı yazılışları aynen yazılır.

13 —  $(\lambda_n - \lambda_c) \times (-\delta_B)$  Sütunu : Yukarıda izah edilen kıymetlerin hasılı zarbıdır.

a<sub>1</sub> Sütunu :  $\varphi_n$  ne göre yandaki a<sub>1</sub> cetvelinden enterpole ile alınır.  
İşareti daima (—) dir.

a<sub>2</sub> Sütunu :  $\varphi_n$  ne göre yandaki a<sub>2</sub> cetvelinden enterpole ile alınır.  
İşareti daima (+) dir.

14 —  $(\lambda_n - \lambda_c) \times a_1$  Sütunu : Yukarıda izah edilen kıymetlerin hasılı zarbıdır.

15 —  $(\varphi_n - \varphi_c) \times a_2$  Sütunu : Yukarıda izah edilen kıymetlerin hasılı zarbıdır.

#### Istasyon işaretler :

Yazılı istasyondan kendisinden sonraki istasyona semt intikal ettirilirken saat ibresi istikametinde yapılan intikallerde o istasyonun işaretini (+) aksi, halde (—) dir. Misâl :

T noktasından S noktasına semt malum olarak verilmiştir. R noktasından T noktasına semt intikal ettirilirken ( $-3+4$ ) açısını ( $R-S$ ) semtine eklemek lâzımdır. Bu halde R istasyonunun işaretini (+) dir. Misâl :

R istasyondan R istasyonuna semt malum olunca D noktasına semt intikal ettirilirken ( $T-R$ ) semtinden ( $-7+8$ ) açısını çıkarmamız icap eder. Binaenaleyh T noktasının işaretini (—) olur.

16 — C Sütunu : C açıları semt açılarıdır ki, A, B sütunlarındaki açıların toplamına eşittir. Yalnız istasyon işaretini (+) ise A, B açılarının işaretleri aksedilerek, (—) ise A, B açılarının işaretleri aynı ile yazılır. Misâl :

R noktasının işaretti (+) dir. A sütunundaki ( $-1+2$ ) ve B sütunundaki ( $-8+9$ ) dur. C sütununa bu ikisini beraber yazarken ( $+1-2$ ) ( $+8-9$ ) olur.

Bu şekilde cetvelin kuruluşunu izah ettikten sonra hesabın açılması ve bir muadele haline ırcası lâzımdır.

**Arz muadelesi ayrı, Tül muadelesi ayrı kurulur. Sütunların üzerinde**

görülen (Arz muadelesi) ve (Tül muadelesi) A, B, C sütunlarındaki istikametler ayrı, ayrı zarb edilerek ve müşterek olanlar birleştirilerek küçükten büyüğe doğru sıra ile yazılır. (Misal olarak Arz muadelesi için (1) ve (2) emsalleri : + 124.14430 (- 1 + 2)  
+ 45.279251 (+ 1 - 2) olur. Buradan

$$\begin{array}{r} - 124.14430 \\ + 45.27925 \\ \hline - 78.86505 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 124.14430 \\ - 45.27925 \\ \hline + 78.86505 \end{array}$$

(1) ve (2) için emsaller bulunur.

Tül muadelesi için (1) ve (2) emsalleri :

$$\begin{array}{r} - 80.54606 (- 1 + 2) \\ + 116.798875 (+ 1 - 2) \end{array} \quad \text{olur. Buradan :}$$

$$\begin{array}{r} + 80.54606 \\ + 166.798875 \\ \hline + 197.344935 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 80.54606 \\ - 116.798875 \\ \hline - 197.344935 \end{array}$$

(1) (2) bulunur.

Muadeleler bu şekilde kurulduktan sonra Arz ve Tül hata miktarları bulunarak muadelelerin sonuna eklenir. Bu suretle hesab tamamlanmış olur.

**Arz ve Tül hata miktarlarının bulunuşu :**

Misaldeki P noktasına ait kesin Arz, Tülleri ( $\lambda_n$ ,  $\varphi_n$ ) hesaplanan zincirde P noktasının geçici olarak bulunan arz ve tülünden ( $\lambda_n$ ,  $\varphi_n$ ) çakırıksak bulunan bu farkları sabit bir kıymet olan  $\left(\frac{M}{60} \times 10^6 \cdot 0.6 = 4342.94\right)$  ile ayrı ayrı zarb edilirse arz ve tül hata miktarları bulunmuş olur. Bulunan bu hata kıymetleri muadeleye yüze bölünerek işaretlerile eklenir.

Yukarda izahına çalışılan arz ve tül şartları kılıçesi :

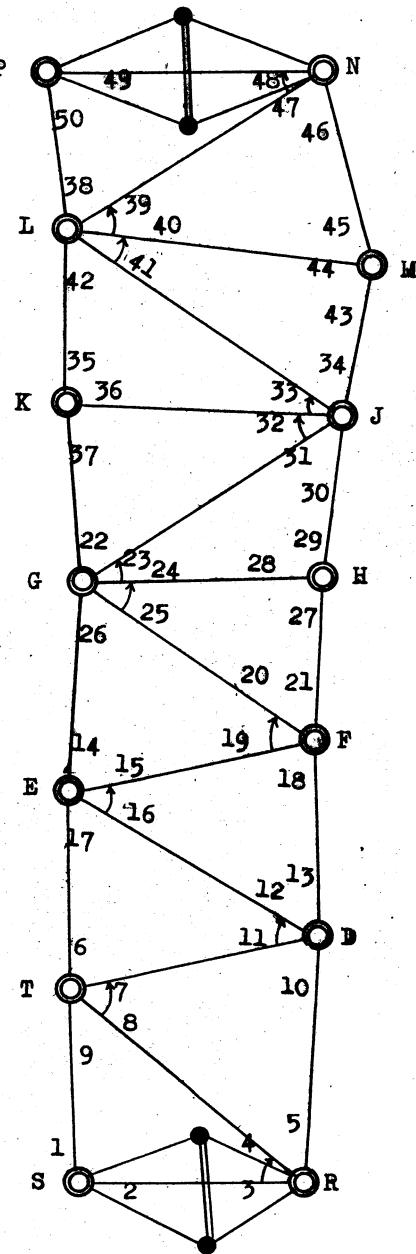
**Arz muadelesi :**

$$\Sigma \left[ (\varphi_n - \varphi_c)^c \delta_A \cdot (v_A) + (\varphi_n - \varphi_c)^c \cdot (-\delta_B) (v_B) \right] + \Sigma \left[ \mp a_1 (\lambda_n - \lambda_c)^c (v_c) \right] + 4342.94 (\varphi_n - \varphi_c)^{cc} = c$$

**Tül muadelesi :**

$$\Sigma \left[ (\lambda_n - \lambda_c)^c \cdot \delta_A \cdot (v_A) + (\lambda_n - \lambda_c)^c \cdot (-\delta_B) (v_B) \right] + \Sigma \left[ \mp a_2 (\varphi_n - \varphi_c)^c (v_c) \right] + 4342.94 (\lambda_n - \lambda_c)^{cc} = 0$$

genel formüllerine göre tertiplenmiştir.



$$\frac{M}{60} \times 10^6 \cdot 0.6 = \underline{4362.94}$$