



Yıldız Teknik Üniversitesi
İnşaat Fakültesi
Harita Mühendisliği Bölümü



TOPOGRAFYA (HRT3350)

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	ECTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Topografya	HRT3350	3	4	3	0	0

Dersin Amacı	Bu dersin amacı, temel ölçme teknikleri ve büyük ölçekli harita üretiminde kullanılan matematiksel tanımların verilmesidir.
--------------	---

Doç.Dr. Taylan ÖCALAN

<https://avesis.yildiz.edu.tr/tocalan/>

tocalan@yildiz.edu.tr

4. BÖLÜM

UZUNLUK VE DOĞRULTU ÖLÇMELERİ

Uzunluk Ölçmeleri

Bir cismin boyunu ifade eden büyüklüktür. Bu büyüklük en, boy veya yükseklik yönlerinde olabilir.

Fizikte ise uzunluk, mesafe ile eşdeğer anlamda kullanılır. Mesafe, iki nokta arasındaki uzaklıktır. Cisimlerin ne kadar uzaklıkta olduğunu sayısal olarak ifade eder.



Çelik Şerit Metre



Çekül



Jalon



Jalon Sehpa

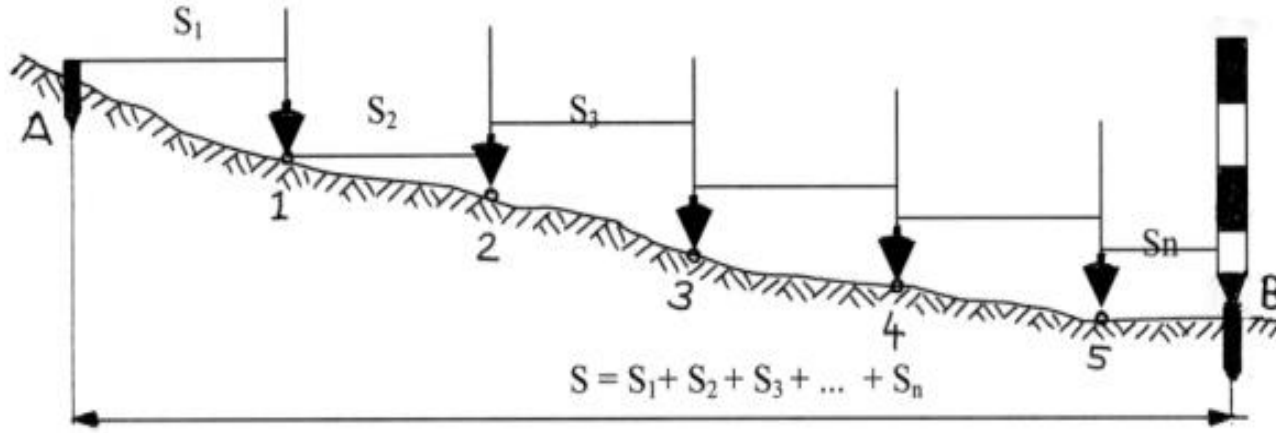
Çelik Şerit Metre ile Uzunluk Ölçümü



Çelik Şerit Metre ile Uzunluk Ölçümü



Çelik Şerit Metre ile Uzunluk Ölçümü



- Ölçme işlemi sırasında çelik şerit yatay olarak tutulmalıdır. Bunu sağlamak için de çelik şerit omuz hizasından daha yukarıya kaldırılmamalıdır. Bunu için de çok eğimli arazilerde gerekirse çelik şerit boyu, 15 m, 10 m, 5 m gibi uygun bir uzunluğa ayarlanarak ölçümler yapılmalıdır.
- Ölçmeler, doğrultu üzerinde yapılmalıdır.
- Çelik şerit, yapımı sırasında belirli bir sıcaklıkta, belirli bir kuvvetle gerilerek bölümlendirilir. Bu nedenle ölçme yapılırken, bölümlendirme sırasında uygulanan (genellikle 10 kg) kuvvetle çekilmelidir.
- Uzunluklar, gidiş – dönüş ölçülmelidir. Çok eğimli arazilerde iki ölçümde yukarıdan aşağıya doğru yapılmalıdır.

Hata Kaynakları

Ortamdan Kaynaklanan Hatalar

Rüzgâr, sıcaklık, rutubet, hava katmanlarındaki kırılma, yerçekimi, manyetik alan vb değişik doğa olaylarından kaynaklanan hatalardır.

Örneğin, çelik şerit metrenin boyunun hava sıcaklığı ile değişimi gibi.

Çelik Şerit Metre İle Uzunluk Ölçümde Hatalar

Sıcaklık düzeltmesi k_c

$$k_C = l\alpha(t - 20^0\text{C})$$

l : Ölçülen uzunluk (m)

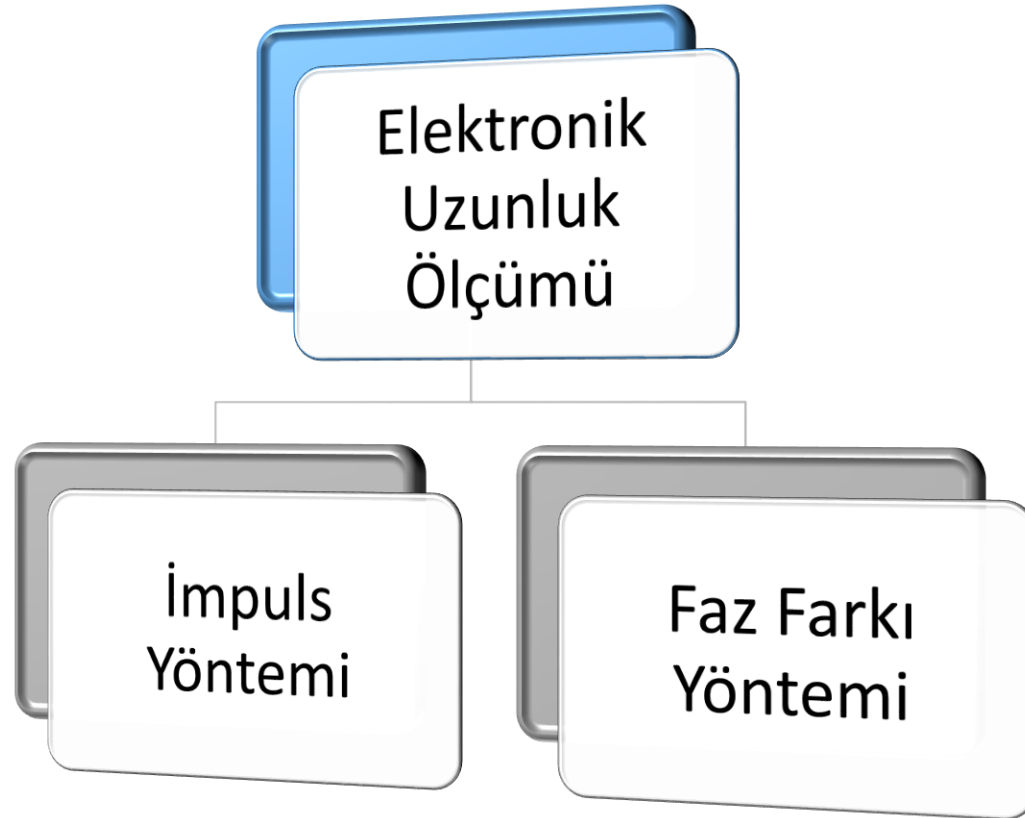
α : Genleşme katsayısı (çelik için $0.0115 \cdot 10^{-3}$)

t : Ölçü sırasındaki sıcaklık (^0C)

Elektronik Uzunluk Ölçümü

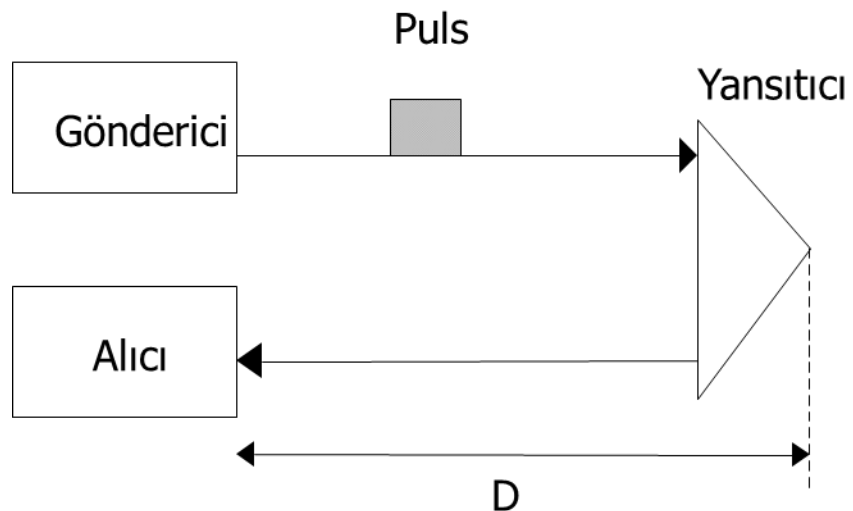


Elektronik Uzunluk Ölçümü



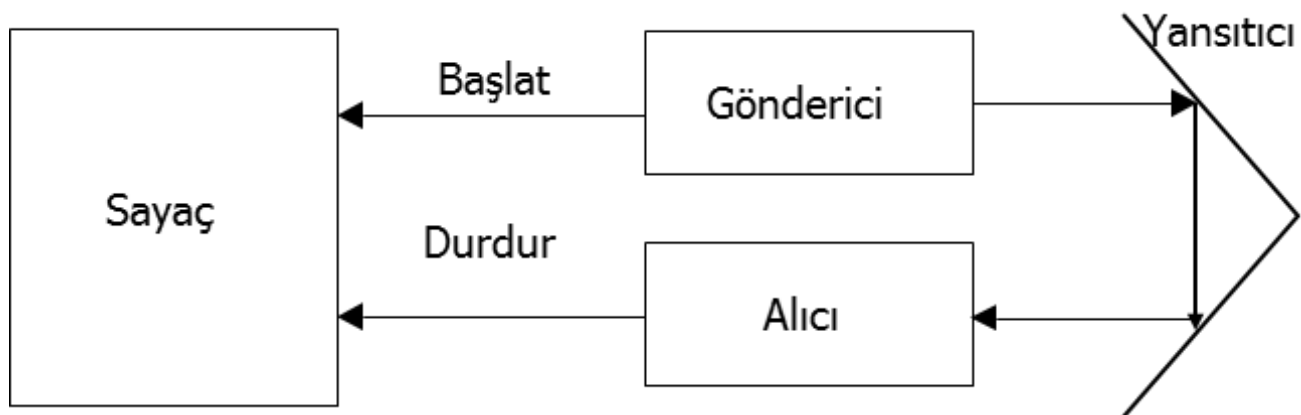
Elektronik Uzunluk Ölçümü

Impuls Yöntemi



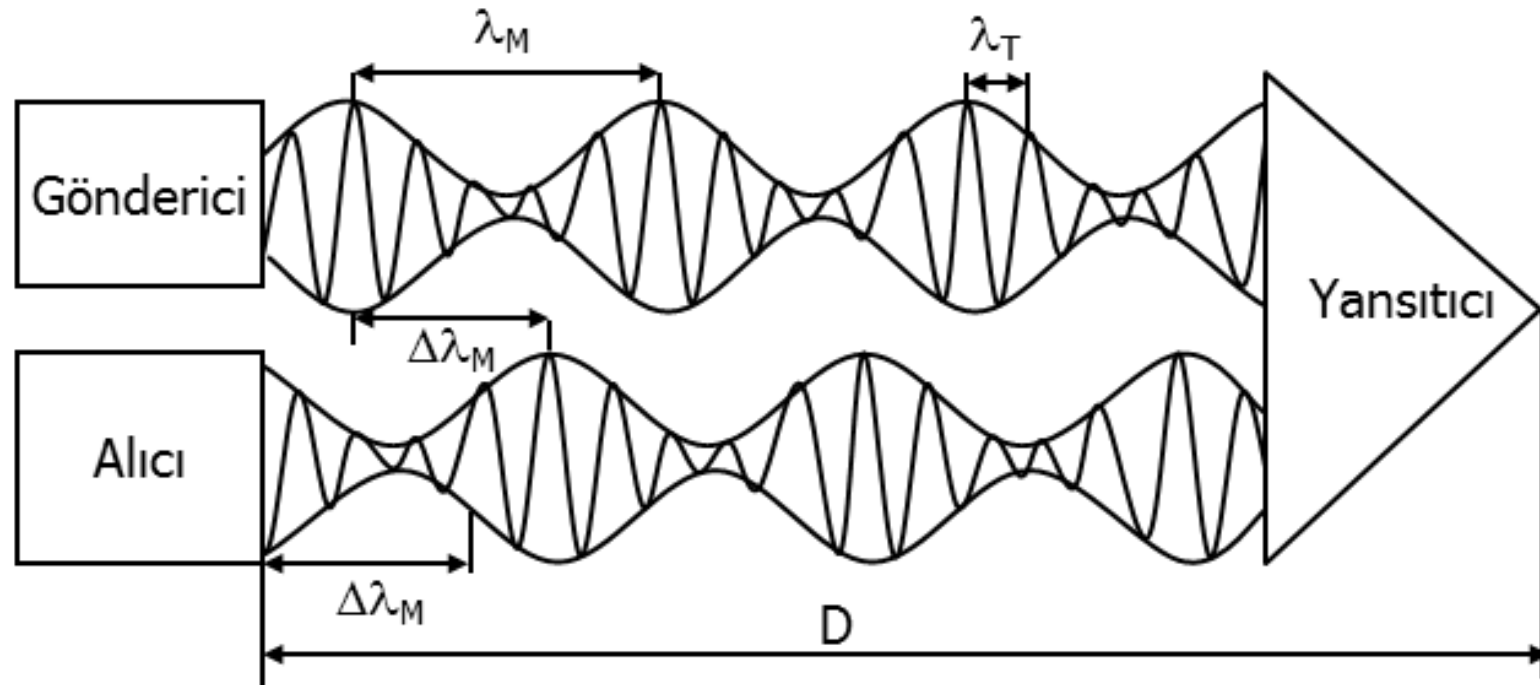
$$D = \frac{c \Delta t}{2}$$

$$c = \frac{c_0}{n}$$

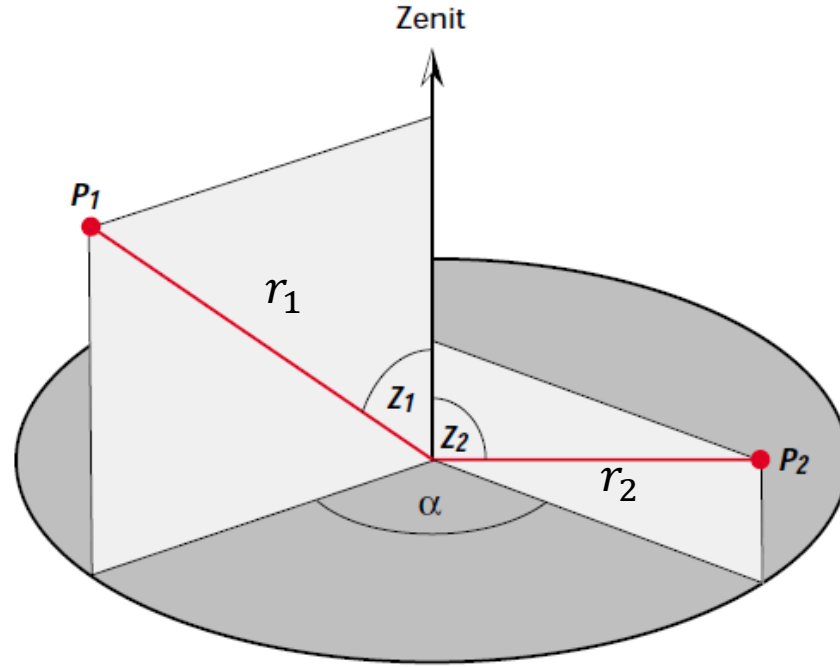


Elektronik Uzunluk Ölçümü

Faz Farkı Yöntemi



Doğrultu ve Açı Kavramları



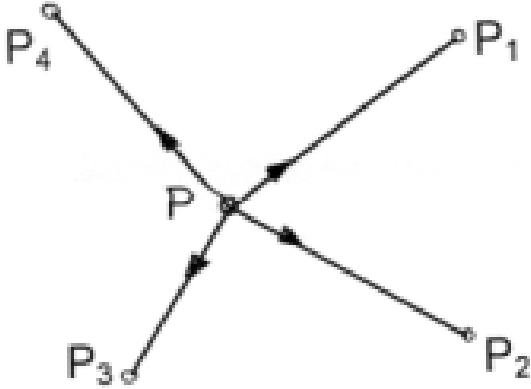
Yatay açı iki doğrultu arasındaki fark olarak tanımlanır.

$$\alpha = r_2 - r_1$$

$Z_1, Z_2 \rightarrow$ Düşey açı, Zenit Açısı

Açı Ölçümü

Silsile Yöntemi ile Açı Ölçümü



- Teodolit, ölçüm yapılacak noktaya (P) kurulur ve **dürbünün birinci durumunda** en iyi görülebilen noktaya (P_1) yöneltilerek doğrultu değeri okunur.
- Sonra, **saat ibresinin hareketi yönünde tüm noktalara** (P_2, P_3, P_4) bakılarak doğrultular okunur.
- Kontrol için ilk noktaya tekrar bakılır ve okunan değer parantez içinde yazılır. İki okuma değeri arasındaki fark 10^{cc} ' yi geçemez.
- **Dürbün ikinci duruma getirilir ve ilk noktadan (P_1) başlamak üzere saat ibresinin ters yönünde tüm noktalara** bakılarak doğrultular okunur.
- Kontrol için ilk noktaya yine bakılır. İki okuma arasındaki farkın, 10^{cc} den küçük olması gerekir.
- Bu şekilde bir silsile açı ölçümü tamamlanmış olur.

Silsile Yöntemi ile Yatay Açı Ölçümü



Silsile Yöntemi ile Yatay Açı Ölçümü

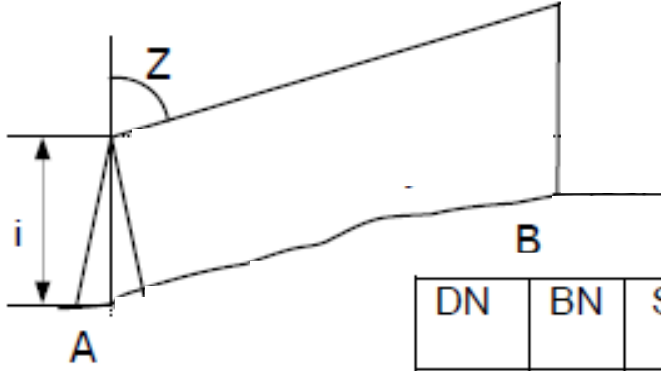
DN	BN	Ölçülen Doğrultular		Sıfıra İndirgeme		Ortalama	Kesin Doğrultular	d	v	vv
		1. Durum	2. Durum	1. Durum	2. Durum			(cc)	(cc)	(cc)
P ₁	P ₂	09.00 45	2009.00 48	09.00 00	09.00 00	09.00 00	09.00 00	0	1.7	2.89
	P ₃	11.28 34	211.28 46	11.27 89	11.27 98	11.27 94	11.27 90	-4	-2.3	5.29
	P ₄	226.36 64	26.36 84	226.36 19	226.36 36	226.36 27	226.36 26	-1	0.7	0.49
		(0.00 56	200.00 65)					-5		
							5/3 =	-1.7		
P ₁	P ₂	100.00 43	300.00 45	0.00 00	0.00 00	0.00 00		0	-1.7	2.89
	P ₃	111.28 31	311.28 29	11.27 88	11.27 84	11.27 86		4	2.3	5.29
	P ₄	326.36 68	126.36 71	226.36 25	226.36 26	226.36 25		1	-0.7	0.49
		(100.00 49	300.00 54)					5		17.34
							5/3 =	1.7		

$$m = \mp \sqrt{\frac{[vv]}{(n-1)(s-1)}} = \mp \sqrt{\frac{17.34}{(2-1)(3-1)}} = \mp \sqrt{\frac{17.34}{2}} = \mp 2^{cc}.94 \quad \text{Bir doğrultunun bir silsiledeki ortalama hatası}$$

$$M = \mp \frac{m}{\sqrt{n}} = \mp \frac{2.94}{\sqrt{2}} = \mp 2^{cc}.08 \quad \text{Bir doğrultunun kesin değerinin ortalama hatası}$$

n: Silsile sayısı
s: Doğrultu sayısı

Silsile Yöntemi ile Düşey Açı Ölçümü



DN	BN	Silsile No	Dübbün Durumu	Okunan Düşey Açı	δ	Z $400^g - Z$	Ortalama Z	v_δ	V_δ^2
A	B	1	I	95 ^g .7718	-30 ^{cc}	95 ^g .7688	95 ^g .7689	-3	9
			II	304.2342	-30 ^{cc}	304.2312			
				400.0060		400.0000			
		2	I	95.7730	-40 ^{cc}	95.7690		+7	49
			II	304.2350	-40 ^{cc}	304.2310			
				400.0080		400.0000			
	C	1	I	107.3641	-35 ^{cc}	107.3606	107.3601	+2	4
			II	292.6429	-35 ^{cc}	292.6394			
				400.0070		400.0000			
		2	I	107.3623	-27 ^{cc}	107.3596		-6	36
			II	292.6431	-27 ^{cc}	292.6404			
				400.0054	$\delta_{ort} = -33$	400.0000			

Silsile Yöntemi ile Düşey Açı Ölçümü

DN	BN	Silsile No	Dübbün Durumu	Okunan Düşey Açı	δ	Z 400 ^g -Z	Ortalama Z	v_{δ}	V_{δ}^2
A	B	1	I	95 ^g .7718	-30 ^{cc}	95 ^g .7688	95 ^g .7689	-3	9
			II	304.2342	-30 ^{cc}	304.2312			
				400.0060		400.0000			
		2	I	95.7730	-40 ^{cc}	95.7690		+7	49
			II	304.2350	-40 ^{cc}	304.2310			
				400.0080		400.0000			
	C	1	I	107.3641	-35 ^{cc}	107.3606	107.3601	+2	4
			II	292.6429	-35 ^{cc}	292.6394			
				400.0070		400.0000			
		2	I	107.3623	-27 ^{cc}	107.3596		-6	36
			II	292.6431	-27 ^{cc}	292.6404			
				400.0054	$\delta_{ort}=-33$	400.0000			

$$v_{\delta_i} = \frac{[\delta_i]}{n \cdot s} - \delta_i = \delta_{ort} - \delta_i$$

$$M_Z = \pm \frac{m_Z}{\sqrt{n}}$$

n silsile ölçülen açının ortalama hatası

$$m_Z = \pm \sqrt{\frac{[v_{\delta}^2]}{n \cdot s - 1}}$$

Bir silsile ölçülen açının ortalama hatası

n: Silsile sayısı
s: Doğrultu sayısı

$$m_Z = \pm \sqrt{\frac{[v_{\delta}^2]}{n \cdot s - 1}} = \pm \sqrt{\frac{98}{2 \cdot 2 - 1}} = \pm 5^{cc}.72$$

$$M_Z = \pm \frac{m_Z}{\sqrt{n}} = \pm \frac{5.72}{\sqrt{2}} = \pm 4^{cc}.04$$

5. BÖLÜM

JEODEZİK TEMEL ÖDEVLER