ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

# Harita Bilgisi


Editör

Dr.Öğr.Üyesi Öznur AKGİŞ İLHAN

Yazarlar

BÖLÜM 1 — Prof.Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ, Dr.Öğr.Üyesi Öznur AKGİŞ İLHAN

BÖLÜM 2, 3 — Doç.Dr. Ali YİĞİT

BÖLÜM 4 — Dr.Öğr.Üyesi Doğukan Doğu YAVAŞLI

BÖLÜM 5 — Doç.Dr. Muhammed Zeynel ÖZTÜRK

BÖLÜM 6 — Dr.Öğr.Üyesi Murat POYRAZ

BÖLÜM 7 — Doç.Dr. Muhammed Zeynel ÖZTÜRK, Dr.Öğr.Üyesi Murat POYRAZ

BÖLÜM 8 — Dr.Öğr.Üyesi Öznur AKGİŞ İLHAN, Deniz ATEŞ

**T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO:** 4305
**AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO:** 3070

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Anadolu Üniversitesine aittir.
"Uzaktan Öğretim" tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın bütün hakları saklıdır.
İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright © 2022 by Anadolu University
All rights reserved
No part of this book may be reproduced or stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means mechanical, electronic, photocopy, magnetic tape or otherwise, without permission in writing from the University.

**Öğretim Tasarımcısı**
Öğr.Gör.Dr. Yusuf Zafer Can Uğurhan

**Grafik Tasarım ve Kapak Düzeni**
Prof.Dr. Halit Turgay Ünalan

**Dil ve Yazım Danışmanı**
Doç.Dr. Ferdi Bozkurt

**Ölçme Değerlendirme Sorumlusu**
Mustafa Ellidağ

**Grafikerler**
Ayşegül Dibek
Gülşah Karabulut

**Dizgi ve Yayıma Hazırlama**
Diğdem Aydın
Selin Çakır
Burak Arslan
Gözde Soysever
Beyhan Demircioğlu
Gülşah Sokum
Halil Kaya
Gül Kaya

HARİTA BİLGİSİ

ISBN
978-975-06-4359-0

1. Baskı

Bu kitap ANADOLU ÜNİVERSİTESİ Basımevinde 4.900 adet basılmıştır.

ESKİŞEHİR, Eylül 2022

3583-0-0-0-2302-V01

# İçindekiler

## BÖLÜM 1 Haritacılığın Tarihi




Giriş ..... 3
Bilinen İlk Örnekler ve Antik Dönem ..... 3
Bilinen İlk Örnekler ..... 3
Antik Dönem ..... 5
Ortaçağ ..... 7
Mappa Mundi ve Portolan Çizelgeleri ..... 8
İslam Uygarlıkları ..... 9
Coğrafi Keşifler ve Yenidünya ..... 11
Osmanlı İmparatorluğu ..... 11
Rönesans ..... 13
Coğrafi Keşifler ..... 13
18. Yüzyıldan Günümüze ..... 16
Fransız Devriminin Haritacılığa Yansımaları ..... 16
19. Yüzyılda Sanayileşme ve Haritacılık ..... 16
Fotogrametrinin Başlangıcı ..... 16
Siyasi Coğrafya ve Haritacılık ..... 17
Uluslararası Dünya Haritası Projesi .... 18
Sanattan Bilime Haritacılığın Evrimi ..... 20
Mekânsal Bilgi Teknolojileri ve Haritacılık ..... 22
Mekânsal Zekâ ve Haritacılık ..... 24
Modern Türk Haritacılığı ..... 25
Kadınlar ve Haritacılık ..... 25


## BÖLÜM 2 Haritacılıkta Kullanılan Projeksiyonlar




Giriş ..... 35
Yeryüzünün Haritaya Aktarılması ..... 35
Harita Yapımı İçin Referans Yüzey Seçimi ..... 36
Koordinat Sistemleri ..... 38
Model Küre mi? Harita mı? ..... 40
Harita Projeksiyonları ..... 42
Projeksiyonda Aracı Yüzey Kullanımı ..... 42
Harita Projeksiyonlarının İçerdiği Nitelikler ..... 44
Harita Projeksiyonlarının Sınıflandırılması ..... 46
Düzlem Projeksiyonlar ..... 47
Silindirik Projeksiyonlar ..... 51
Konik Projeksiyonlar ..... 56
Çok Yüzeyli Projeksiyonlar ..... 57
Gerçek Yüzeyi Olmayan Projeksiyonlar ..... 58
Kesikli Projeksiyonlar ..... 60
Projeksiyon Seçiminde Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler ..... 62
Dünya Haritaları ..... 63
Kıta Haritaları ..... 64
Ülke Haritaları ..... 64

## BÖLÜM 3 Haritacılıkta Ölçek




Giriş ..... 73
Ölçeğin Önemi ve Tanımı ..... 73
- Ölçeğin Önemi ..... 73
- Ölçeğin Tanımı ..... 74
- Harita Ölçeğinin Belirlenmesi ..... 74

Ölçek Türleri ..... 76
- Oransal Harita Ölçekleri ..... 76
- Sayısal Harita Ölçeği ..... 76
- Sözel Harita Ölçeği ..... 78
- Doğrusal Harita Ölçeği ..... 78
- Basit Çizgisel veya Çubuk Harita Ölçeği ..... 78
- Diyagonal (Verev, Çapraz) Harita Ölçeği ..... 79
- Karşılaştırmalı Ölçekler ..... 80
- Değişkenli Harita Ölçeği ..... 81
- Çizgisel Ölçeğin Kullanımı ..... 81

Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğinin Bulunması ..... 83
- Haritanın Uzunluğunu, Arazi Uzunluğu ile Karşılaştırma ..... 83
- Aynı Yerleri Gösteren Ölçeği Bilinmeyen Bir Haritayı, Ölçeği Bilinen Diğer Bir Harita ile Karşılaştırma ..... 83
- Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğini Kılavuz Çizgiler Yardımıyla Bulmak ..... 83

Harita Üzerinde Uzunlukların Ölçümü ..... 84
- Düz Harita Uzunluklarının Ölçülmesi ..... 85
- Eğri Harita Uzunluklarının Ölçülmesi ..... 85
- Ölçüm Araçları ile Uzunluk Ölçümü ..... 85

Haritaların Küçültülmesi veya Büyütülmesi ..... 87
- Grafik Yöntemler ..... 87
- Mekanik ve Optik Yöntemler ..... 90


## BÖLÜM 4 Harita Türleri




Giriş ..... 97
Ölçeklerine Göre Haritalar ..... 97
- Küçük Ölçekli Haritalar ..... 97
- Orta Ölçekli Haritalar ..... 97
- Büyük Ölçekli Haritalar ..... 97

Kullanım Amacına Göre Haritalar ..... 98
- Genel Haritalar ..... 98
- Özel Haritalar ..... 102


## BÖLÜM 5 Harita Tasarımı




Giriş ..... 121
Haritanın Temel İşlevleri ve Kısa Tarihi ..... 121
- Haritanın Temel İşlevleri ..... 121
- Haritanın Kısa Tarihi ..... 121

Haritaların Temel Unsurları ..... 125
- Başlık ..... 126
- Lokasyon ya da Yer Bulduru Haritası ..... 126
- Kuzey Oku ..... 127
- Projeksiyon ve Koordinat Bilgileri ..... 127
- Ölçek ..... 128
- Lejant ..... 130

Gösterim Biçimleri: Semboller, Renkler ve Yazı Fontları ..... 132
- Diğer Bilgiler (Kaynak, Hazırlayan, Tarih, Veri Linki, Atıf vb.) ..... 136
- Örnek Harita Şablonları ..... 136

## BÖLÜM 6 Haritacılıkta Kullanılan Veriler



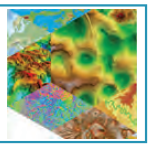

Giriş ..... 145
Haritada Verinin Tanımı ..... 145
- Veri ve Bilgi ..... 145
- Coğrafi Veri (Mekânsal Veri) ..... 145
- Öznitelik Verisi ..... 146
- Coğrafi Veri Modelleri ..... 146

Haritalarda Kullanılan Veri Kaynakları ..... 150
- Birincil (Doğrudan) Veri Kaynakları ... 150
- İkincil (Dolaylı) Veri Kaynakları ..... 153

Haritalarda Kullanılan Veri Tipleri ..... 155
- Vektör ..... 155
- Raster ..... 156

Verilerin Toplanması ..... 158
- Yersel Ölçümler ..... 158
- Uzaktan Algılama ..... 158
- Sayısallaştırma ..... 159


## BÖLÜM 7 Harita Doğal Şekillerin Gösterimi ve Ölçümü




Giriş ..... 169
Doğal Şekillerin Gösteriminde Kullanılan Harita Türleri ..... 169
- Topoğrafya Haritası ..... 169
- Yükseklik ve Derinlik Haritaları ..... 170
- Eğim Haritası ..... 172
- Bakı Haritası ..... 173
- Kabartma Haritası ..... 174
- Kırmızı Rölyef Haritası (Red Relied Image Map-RRIM) ..... 175
- Üç Boyutlu Haritalar ..... 176
- Jeomorfoloji Haritası ..... 177
- Jeomorfometri Haritası ..... 178

Yaygın Doğal Şekillere Örnekler ..... 181
- Dağ ve Ova ..... 181
- Vadi ve Sırt ..... 182
- Tepe ve Çukur ..... 184
- Delta, Koy ve Körfez ..... 184
- Plato, Mesa ve Büt ..... 185
- Ada ve Yarımada ..... 186

Morfometrik Analizler ..... 188
- Havza Morfometrisi ..... 188
- Dolin Morfometrisi ..... 190


## BÖLÜM 8 Harita Beşeri Unsurların Gösterimi




Giriş ..... 197
Nicel Haritalama ..... 197
- Koroplet Haritalar ..... 198
- Orantılı ve Dereceli Sembol Haritaları ... 204
- Dasimetrik Haritalar ..... 205
- Nokta Yoğunluk Haritaları ..... 206
- İzoline (İsoline) Haritalar ..... 207
- Kartogramlar ..... 207
- Akış Haritaları ..... 209

Nitel Haritalama ..... 210
- Zihin Haritaları ..... 210
- Turist Haritaları ..... 211
- Duygu Durum Haritaları ..... 212
- Öznel ya da Subjektif Haritalama ..... 214

# Bölüm 3

## Haritacılıkta Ölçek

Öğrenme Çıktıları

**Ölçeğin Önemi ve Tanımı**

1 Ölçeğin önemini kavrayabilme ve ölçeği tanımlayabilme

**Ölçek Türleri**

2 Haritalarda kullanılan farklı ölçek türlerini ayırt edebilme

**Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğinin Bulunması**

3 Harita üzerinde ölçek kullanım pratiğini edinebilme

**Harita Üzerinde Uzunlukların Ölçümü**

4 Harita üzerinde plan ve proje hazırlayabilme

**Haritaların Küçültülmesi veya Büyütülmesi**

5 Ölçek değiştirmenin olumlu ve mahsurlu yönlerini ayırt edebilme

Anahtar Sözcükler: • Genelleştirme • Harita Uzunluğu • Arazi Uzunluğu • Diyagonal (Verev) Ölçek • Grafik Hata • Beklenilen Duyarlık • Kürvimetre • Pantograf



# GİRİŞ

Harita, yeryüzünün bir kısmının seçilmiş bazı özelliklerinin, belli bir oranda küçültülmüş ve genelleştirilmiş şeklinin, şematik ve grafik dil kullanılarak sembolik gösterimidir. Burada sözü edilen küçültme oranı, genel olarak ölçeği vermektedir. Yani harita ölçeği, arazi üzerindeki uzunluk ile harita arasındaki ilişkiyi sağlar. Bu ilişkiyi doğru bir biçimde kavrayabilmek için bu bölümde ölçeğin önemini, tanımını, türlerini ve ölçek kullanımı ile ilgili konuları ele alacağız.

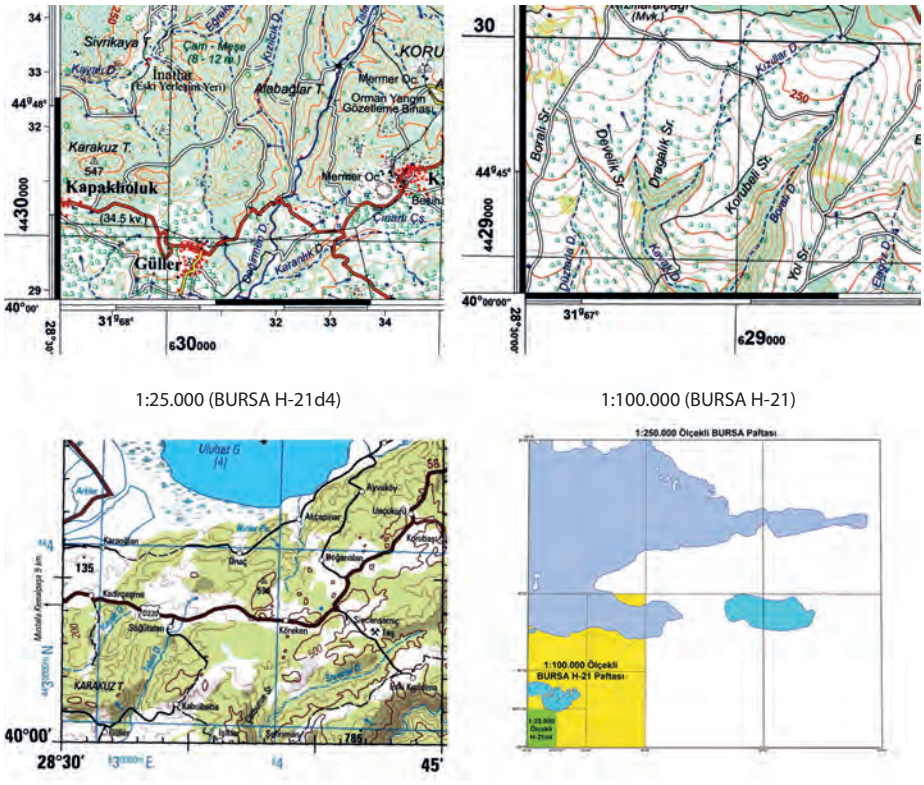
## ÖLÇEĞİN ÖNEMİ VE TANIMI

Haritanın en temel öğesi olan ölçeğin önemini kavramadan ve tanımını yapmadan ölçeği gereği gibi kavrayamayız. Bu nedenle öncelikle ölçeğin önemini açıklamak, tanımını yapmak ve ölçeğin belirlenmesinin temel ilkelerini ele almak gerekir.

### Ölçeğin Önemi

Harita hazırlamak için verilmesi gereken ilk karar, haritanın ölçeğinin ne olacağıdır. Ölçek seçimi çok önemlidir. Bir haritanın ölçeği, bilgi içeriğinin sınırlarını ve harita üzerinde tanımlanabilecek gerçeklik derecesini belirler. Yani harita ölçeği haritanın içeriğine etki eden en önemli faktördür. Haritanın ölçeği ne kadar büyük olursa içeriği de o kadar zengin, doğru, tam ve doğala yakın olur. Buradan anlaşılacağı üzere ölçek; haritanın içeriğini, doğruluğunu ve aynı zamanda da kullanım alanlarını belirleyen bir ölçüttür.

Küçük ölçekli haritalarda, büyük ölçekli haritalarda görülen tüm ayrıntılar gösterilemez. Haritanın ölçeği ve kullanım amacı doğrultusunda önemli olarak değerlendirilen bazı ayrıntılar harita üzerinde yer alırlar. Bu durum, haritanın ölçeği küçüldükçe yapılan genelleştirme işlemi sonucu ortaya çıkar. Genellikle harita ölçeği küçüldükçe haritanın amacına göre önemli olan ayrıntılar kullanıcının dikkatini bu yönde yoğunlaştırmak amacıyla daha büyük gösterilir. Bu nedenle daha az önemli olan ayrıntılar ya çok fazla genelleştirilerek gösterilir veya hiç gösterilmez. Bu gösterilememenin ölçüsü ve ayrıntıların seçimi (genelleştirme), küçülen ölçek oranında devamlı çoğalır.




1:25.000 (BURSA H-21d4)

1:100.000 (BURSA H-21)

1:250.000 (BURSA)

Harita Paftalarının Karşılaştırılması

Şekil 3.1 Ölçek büyüklüğü ile alan ve ayrıntı ilişkisi

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 3.1'deki haritaların kâğıt boyutlarının 4x4 cm olarak eşit olduğunu düşünürsek, 25.000'lik haritadaki alan 1 $km^2$, 100.000'lik haritadaki alan 16 $km^2$, 250.000'lik haritadaki alan ise 100 $km^2$ alana karşılık gelir. Aynı şekilde 250.000'lik haritadaki alanda 96 tane ayrı 25.000'lik harita yer almaktadır.

**Genelleştirme:** Haritadaki özelliklerin, ölçeğine ve amacına uygun, görsel formlarını etkilemeden basitleştirilmiş bir temsilidir. Haritalar belirli bir amaca hizmet etmek için küçültülmüş ölçekte çizildiğinden, harita içeriğinin dikkatli bir şekilde planlanması ve haritanın amacının ön planda tutulması gerekmektedir. Amaç doğrultusunda bir ya da daha fazla seçilmiş konuyla ilgili bilgiler gösterilebilir. İşte, seçilen konuyla ilgili bilgilerin (verilerin) seçilmesi ve ihtiyaçlara göre basitleştirmesi işlemine genelleştirme denilir.

## Ölçeğin Tanımı

Ölçek, arazideki uzaklık (mesafe) ile harita üzerinde onu temsil eden uzaklık arasındaki ilişkiyi (oranı) ifade eder. Arazi üzerinde ölçeceğimiz yatay bir uzunluğu, istenilen bir orana göre küçülterek kâğıt üzerine çizebilmek için, ölçülen uzunluk ile çizilecek uzunluk arasında kurulacak orana **ölçek** denir. Arazideki iki nokta arasındaki yatay uzaklık ile aynı iki nokta arasındaki uzaklığı haritada temsil eden uzunluğa oranı olarak ifade edebiliriz (Bilgin 2013). Yani, harita üzerinde ölçülen bir birim uzunluğun, arazi üzerinde aynı birimden kaç katına karşılık geldiğini gösterir. Daha açık bir ifade ile harita üzerinde bir kalem boyundaki değerin, arazide kaç kalem boyuna karşılık geldiğini veya harita üzerinde l cm uzunluğun, arazide kaç cm. uzunluğu temsil ettiğini gösterir. Ölçek aslında bir oran olduğundan birimsiz bir değer (büyüklük), bir katsayıdır. Kısaca Ölçek; harita üzerinde seçilen iki nokta arasındaki uzunluğun, yeryüzünde aynı iki nokta arasındaki yatay uzunluğuna oranıdır. Elbette burada bahsedilen ölçü birimi her iki yerde de aynıdır.

**Ölçek:** Arapça, Farsça ve Eski Türkçede Mikyas (مقياس), Anglosakson ve Latin dillerde Skala (İngilizcede Scale, İtalyancada Scala, İspanyolcada Escala), Fransızcada Eşel (Échelle) ve Almancada Masştab (Maßstab)'tır. Masştab kelimesi Rusçaya (Масштаб) ve oradan da diğer Sovyet topluluklarının dillerine de geçmiştir. Çincede 比例尺 (Guīmó) ve Japoncada 縮尺 (kibo)'dur.

## Harita Ölçeğinin Belirlenmesi

Harita ölçeğinin belirlenmesinde en temel kural, gösterilmek istenen nesnenin büyüklüğü ve ayrıntının derecesidir. Mesela 10 m büyüklüğünde bir nesneyi göstermek için 1 mm büyüklüğünde sembol seçersek, haritanın ölçeği 1:10.000'den küçük olamaz. Zira 1 mm'nin 10.000 katı 10 m'dir. Aynı şekilde 1 mm kalınlıkta bir çizgi ile gösterdiğimiz yol 1:100.000 ölçekli haritada 100 m, 1:1.000.000 ölçekli haritada 1 km arazi genişliğine karşılık gelir. Yani 3 şeritli, çift yönlü bir otoban, yan boşlukları ile birlikte ancak 40 m'yi bulmakta, bu yol 1:100.000 ölçekli haritada gerçek boyutu ile gösterilemez, en az 2,5 kat abartılarak gösterilebilir. Aynı şekilde, 1:1.000.000 ölçekli haritada en az 25 kat abartılarak gösterilmek zorundadır. Bu nedenle gerek harita alımı sırasında çizilen uzunluklar ve gerekse mevcut haritalar üzerinde ölçülen uzunluklar, arazide ölçülecek yatay uzunluğun aynısı olamazlar. Burada zorunlu olarak kabul edilen bir hata vardır ki, buna grafik hata ya da sakınılması mümkün olmayan hata denir (Çobanoğlu 2016). Buradan hareketle bir plan veya harita üzerindeki bir parçanın uzunluğunun 0,2 mm doğrulukla tahmin edilebileceği kabul edilmektedir. Bu değerin ölçek sayısı ile çarpımı o haritada gösterilebilecek en küçük nesne boyutunu verir. Mesela 0,2 mm = 0,0002 m 0,0002x25000=5 m'dir. Yani 1:25.000 ölçekli haritada 5 m'den daha küçük hiçbir nesne gerçek boyutu ile temsil edilemez. Haritalarda grafik doğruluğun sınırını bulmak için bu değer

ve çıkacak sayı o ölçekli haritadaki sakınılması mümkün olmayan hatayı verir. Bu nedenle göstermek istediğimiz nesne büyüklüğünü ve haritada göstermek istediğimiz ayrıntılar hesaplanarak haritanın ölçeği belirlenmelidir. Yani haritadan beklenilen duyarlık ile haritanın ölçeği orantılı olmalıdır.

Haritadaki çizgilerin göreceli konumunu ölçerken, grafik doğruluk değeri de yeterli değildir. Çünkü çizim ve okuma sırasında oluşan hataların ortalaması 0,5 mm'dir. Yani haritanın kendi hatasını ve haritadaki ölçüm hatasını hesaba katarsak, haritadaki uzunlukları belirlemenin grafiksel doğruluğunun maksimum 0,5 mm olduğu göz önüne alınmalıdır. Mesela 1:25.000 ölçekli harita üzerinde yaptığımız uzunluk ölçmelerinde ±15 m hatalı sonuç çıkabileceğini unutmamalıyız.



## Araştırmalarla İlişkilendir

**Ölçek: Ne Kadar Uzak?**

…

Haritanın gösterdiği alan ne kadar büyükse haritanın o kadar küçük ve gösterdiği ayrıntı da o kadar az olur. Bu, coğrafya dilindeki belirgin çelişkilerden biridir: Bir kıtanın tamamını gösteren haritanın -çok büyük bir alanı gösterdiği için- büyük ölçekli olduğu düşünülür, ancak tam tersi söz konusudur. Bir şehir adasını veya yaşadığınız caddeyi gösteren bir harita nispeten küçük bir alanı kapsar, ama ölçeği büyüktür. Bu büyük ölçekte tek tek evleri, sokakları kaldırımları gösterebilirsiniz. Tüm bu ayrıntıları koca bir şehrin aynı boyuttaki haritasında göstermek ise mümkün değildir. Bu şehir haritasının ölçeği daha küçüktür ve sadece, önemli kentsel alanlarla ana arterler görülebilir. Aynı sayfaya eyaletin haritasını koyarsanız bahsedilen şehir, bütün içinde sadece şekilsiz bir benek gibi görünür. Eğer sayfa tüm ülkenin haritasını gösterirse eyaletin detayları görünmez olur, sadece sınırları görülür.

Yukarıdaki örnekte, sayfada her seferinde daha büyük bir alanı göstermek için, ölçeği küçülttük. Böylelikle harita okurken, açıklamalar ve sembollere ek olarak ölçeği de dikkate almamız gerektiğini gördük. Haritanın bize söyleyebilecekleriyle ilgili beklentilerimiz, kısmen, kullanılan ölçeğe bağlıdır.

Temsil edilen alan büyüdükçe neden ölçek küçülür? Çünkü ölçek, aslında bir orandır. Haritadaki mesafe veya alanın, gerçek dünyada temsil ettiği mesafe veya alana oranıdır. Basitçe ifade etmek gerekirse; haritadaki bir mesafenin "1" birim olduğunu varsayalım. Bir şehir bloğunda veya banliyö sokağında 1 inç yaklaşık olarak 200 feeti veya bunun eşdeğeri 2400 inçi temsil etsin. Burada ölçek 1:2400 olacaktır. Bu oran kesir olarak, 1/2400 şeklinde de ifade edilebilir. Bütün şehri sayfaya sığdırmak için 1 inçin 2 mili veya 2 milin eşdeğeri 126.720 inçi temsil etmesi gerekir. 1/126.720 ölçeğindeki bir harita hala fazla büyük ölçekli kabul edilebilir. Orta büyüklükte bir eyaleti sayfamıza sığdırmak için 1 inçin 64 mili temsil etmesi, yani ölçeğin daha da küçülerek 1/4.000.000 olması gerekir. ABD haritaları için ise uygun ölçek 1/40.000.000'dur.

Görüldüğü gibi, harita ölçeği, kullanım amacıyla ilgili fikir verir. İmarcılar yeni bir parsel tasarlarken veya şehir plancıları yeni bir alışveriş merkezinin yerine karar verirken, büyük ölçekli haritalar gereklidir. Amerikan Otomobil Birliği ve turizm büroları tarafından hazırlanan kullanışlı yol haritaları orta ölçeklidir. Ülkelere göre dünya nüfus artışı dağılımını gösteren haritalarsa küçük ölçeklidir. Ölçek, haritanın kullanılış amacına bağlıdır.

**Kaynak:** Harm de Blij (2012). COĞRAFYA NEDEN ÖNEMLİDİR Hiç Olmadığı Kadar. Çeviren: Fatma Yavaş - Baki Kaya (2019). Ankara: Hece Yayınları, ss. 67-69.

Öğrenme Çıktısı

1 Ölçeğin önemini kavrayabilme ve ölçeği tanımlayabilme

**Araştır 1**

Harita ölçeği büyüdükçe haritanın hangi özelliklerinin değiştiğini araştırınız.

**İlişkilendir**

Harita ölçeği ile haritanın gösterdiği bilgi miktarındaki artış ve azalış oranlarını gözlemleyiniz.

**Anlat/Paylaş**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının hazırlamış olduğu https://basic.atlas.gov.tr/ web adresine girerek buradaki haritaların içeriklerine eklemek istediğiniz bilgileri açıklayınız.

## ÖLÇEK TÜRLERİ

Ölçek genel olarak oransal ve doğrusal olarak iki şekilde gösterilir. Oransal ölçekte sayı ile ya da sözlü beyan olarak küçültme oranı ifade edilir. Yani oransal ölçek sayısal ve sözel olmak üzere iki türdür. Doğrusal ölçek de basit bir çizgi (çubuk) ya da iki boyutlu çizgi (grafik) olmak üzere iki türdür.

### Oransal Harita Ölçekleri

Oransal ölçek sayı ile ya da yazı ile ifade edilebilir. Sayı ile ifade edildiğinde **sayısal ölçek** denir. Haritanın ölçeği yazılı bir ifade şeklinde gösterildiğinde de **sözel ölçek** denir.

### Sayısal Harita Ölçeği

Harita üzerindeki uzunluk ile buna karşılık gelen arazi uzunluğu arasındaki ilişkinin sayı ile ifade edilmesine sayısal ölçek diyoruz. Bu sayı bir oran olduğundan kesir şeklinde gösterilir. Bu nedenle bu ölçeğe **kesir ölçek** de denir. Ölçeği ifade etmek için birimlerin kullanılması, onu çok yönlü bir yöntem haline getirmiştir. Gerçek dünyanın haritaya sığdırılmak için ne kadar küçültüldüğünü gösterdiği için genellikle kesirli olarak gösterilir. Yani, 1:25.000'lik bir kesir, arazideki bir birim uzunluğun, haritada aynı birimin 25.000'de biri ile temsil edildiğini gösterir.

Matematiksel olarak; **Harita Ölçeği = Harita Uzunluğu / Arazi Uzunluğu = HU/AU** şeklinde ifade edilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus; arazi uzunluğunun daima yatay uzunluk olarak alınması gereğidir. Örneğin arazide 1 km olarak ölçülen bir yatay uzunluk, harita üzerinde 4 cm olduğuna göre harita ölçeğini belirlemek istersek, **Harita Ölçeği = 4 cm / 1 km = 4 cm / 100.000 cm = 1 / 25.000** olarak bulunur. Bu işlemden de anlaşılacağı gibi ölçek belirlemede bir diğer önemli husus kesrin pay ve paydasının aynı birimde olması gereğidir. Ayrıca harita ölçeği birimsizdir ve pay daima 1 sayısı ile gösterilir.

kitap

Ölçek türleri ve ölçek kullanımı ile ilgili bilgilere Turgut BİLGİN'in **Genel Kartoğrafya-II,** Filiz Kitabevi, İSTANBUL-2013 (s.5-27)'den ve Ertuğrul DOĞAN vd.nin **Harita Bilgisi**, İ.Ü. Dnz. ve Coğr. Enst. Yay. No: 11, İSTANBUL-1995 (s. 21-50)'den bakabilirsiniz.

Ölçek formülünü; **M = 1/ m = HU / AU** ile ifade edersek bunun yazılı olarak anlamı haritadaki bir (1) birim uzunluk, arazideki (m) birim uzunluk demektir. Burada, **M = Harita Ölçeğinin modülü = Ölçek Kat Sayısı** olarak adlandırılır.

1:25.000 ölçekli haritadaki bir birim uzunluk arazideki 25.000 birim uzunluğu temsil ediyor. Birim olarak 1 cm alınırsa harita üzerindeki 1 cm arazi üzerindeki 25.000 cm'ye; birim olarak 1 m alınırsa harita üzerindeki 1 m arazi üzerindeki 25.000 m'ye karşı geliyor demektir.

Harita ölçeğinin büyük mü, yoksa küçük mü olduğu sayısal harita ölçeğini veren kesirden anlaşılır. Genel kural olarak ölçek sayısı büyüdükçe haritanın ölçeği küçülür. Yani, ölçek kesrinin payında görülen "1" birim uzunluğu, paydasındaki "m" ise **ölçek değeri**ni vermektedir. Ölçek değeri olan "m" değiştikçe, ölçek büyür ya da küçülür. Şöyle ki; "m" küçükse ölçek büyük, "m" büyükse ölçek küçük olur. Örneğin; 1/10.000 ölçekli harita, 1/20.000 ölçekli haritadan büyüktür.

dikkat

Ölçek sayısı küçültme miktarını verdiği için, rakam ne kadar büyükse harita o kadar küçüktür. Tersine, ölçeğin paydasındaki sayı ne kadar küçükse, plan veya haritanın ölçeği o kadar büyüktür.

Harita üzerinde ölçülen her uzunluğa karşı gelen yatay arazi uzunluğu, ölçek formülü ile işlem yapılarak kolaylıkla belirlenebilir; **HU / AU = 1/ m AU = m x HU**

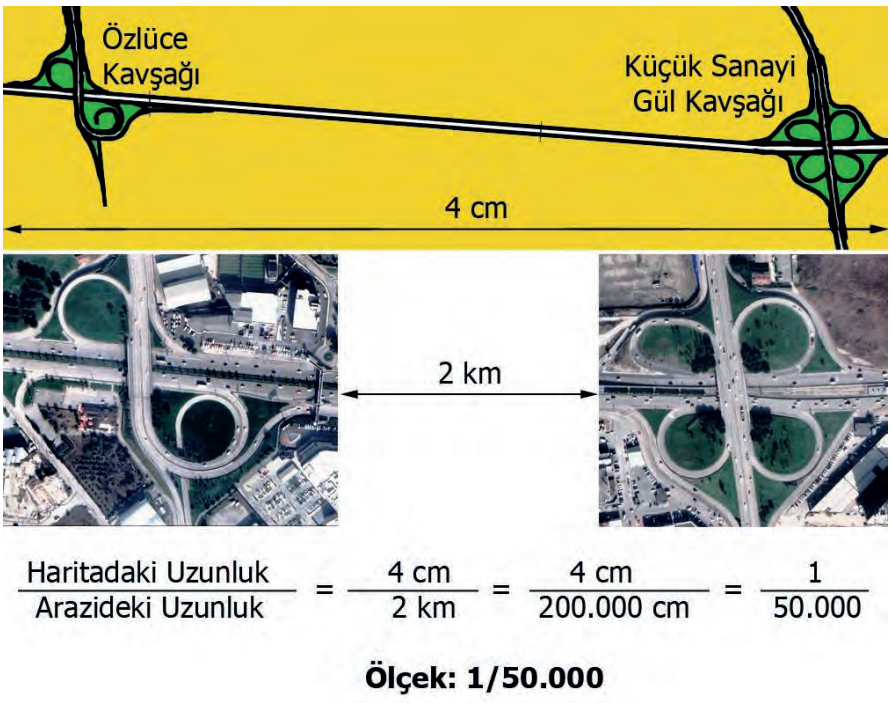
Örneğin; 1/25.000 ölçekli bir haritada HU=4 cm olduğuna göre AU nedir?

**AU = m x HU = 25.000 x 4 = 100.000 cm = 1 km** bulunur.

Veya bunun tersi de geçerlidir.

Örneğin arazide 1.000 m olan yatay bir uzunluğun 1/50.000 ölçekli haritadaki uzunluğu;

**HU = AU / m = 1000 / 50.000 = 0,02 = 2 cm'**dir




Şekil 3.2 Harita uzunluğu – arazi uzunluğu ilişkisi

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

dikkat

Harita ölçeğinin alanlar için değil, yalnızca uzunlukların oranına bağlı olarak tanımlandığını unutmamak gerekir. Örneğin 1/25.000 ölçekli bir harita, 1/50.000 ölçeğine küçültülürse; uzunluklar 1/2 oranında küçülmesine rağmen alanlar 1/4 oranında küçülür. Bir başka deyişle 1/25.000 ölçekli haritada 1 km'ye karşı gelen 4 cm'lik uzunluk, 1/50.000 ölçekli haritada 2 cm olmasına karşın, 1/25.000 ölçekli harita 1/50.000 ölçekli haritanın yalnızca 1/4'ünü kapsar.

## Sözel Harita Ölçeği

Haritanın ölçeği yazılı bir ifade şeklinde de sözel olarak beyan edilebilir. Harita ölçeğinin yazı ile beyan edilmesi genellikle İngiliz ölçü biriminin kullanıldığı ülkelerin yaptığı haritalarda görülür. Burada harita üzerindeki bir birim uzunluğun arazideki karşılığı belirtilir. "**One Inch to One Mile**" (bir inç bir mildir*) gibi. Bizde de eski haritalarda "**Haritada 4 santimetre = Arz üzerinde 1 kilometre**" şeklinde yazardı. Burada dikkat edilirse harita üzerinde inç-cm gibi alt birimler verilirken bunların arazideki karşılığı mil-km gibi üst birimlerden verilmekte, yani ölçek matematik bir işlemden geçirilerek bunun pratik sonucu sunulmaktadır. Bu ölçek türünde kesir ile ifade edilen sayısal ölçekte olduğu gibi, harita küçültülür veya büyütülürse, ölçek gereksiz hâle gelir.

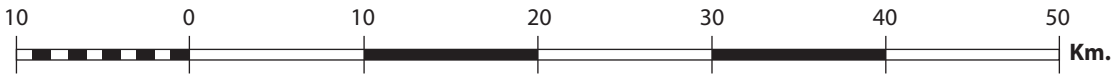
**"bir inç bir mildir"** yazan haritaların ölçeği, 1 mil = 63.360 inç olduğundan 1:63.360 dir. Metrik Ölçüm Sisteminde 1 km = 1000 metre, 1 metre = 100 santimetre, 1 santimetre = 10 milimetredir. İngiliz Ölçü Sisteminde 1 mil = 8 furlong, 1 furlong = 220 yarda, 1 yarda = 3 ayak, 1 ayak = 12 parmaktır. (1 mil=63.360 inç=1609 m.) Mili 0,62137'ye bölersek kilometreye dönüştürmüş oluruz. Aynı şekilde kilometreyi 0,62137 ile çarparsak mile dönüştürmüş oluruz.

## Doğrusal Harita Ölçeği

Doğrusal ölçek türleri, üzerinde birincil ve ikincil bölümlerin işaretlenmiş olduğu, harita uzunluklarına karşılık gelen arazi uzunluklarını gösteren bir çizgi çubuğudur. Oransal harita ölçeği, ister sayı ile isterse yazı ile ifade edilmiş olsun, haritanın üretimi sırasında belirlenmiş sabit bir ifadedir. Daha sonra harita boyutlarında çeşitli nedenlerle değişme olduğunda geçersiz hale gelirler. Fakat harita ile aynı malzeme üzerine aynı şekilde basılmış olan doğrusal harita ölçeği, harita ile birlikte aynı değişime uğrayacağından durumu değişmez. Yani doğrusal harita ölçeğinin en büyük avantajı, harita küçültüldüğünde veya büyütüldüğünde de geçerli olmasıdır.

## Basit Çizgisel veya Çubuk Harita Ölçeği

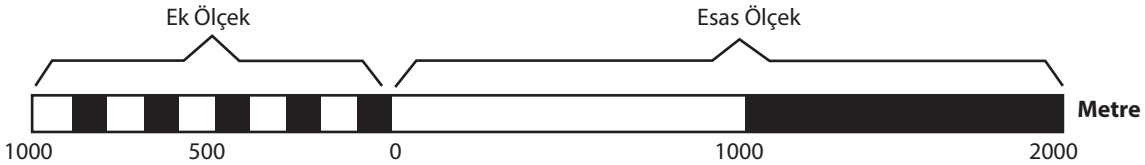
Harita üzerinde ölçülen uzunlukları arazi uzunluğuna, sayısal ölçek yardımıyla çevirmek için hesaplama yapmak gerekir. Bu hesaplarla uğraşmamak ve harita üzerinde çalışmayı hızlandırmak için her haritada sayısal ölçek değerinin yanında, genellikle haritaların alt kitabesinin dışında çizgisel ölçek bulunur. Çizgisel ölçek, haritadaki uzunlukların, yatay arazi uzunlukları olarak ölçülebildiği, harita üzerine basılmış bir cetveldir (Şekil 3.3).




Şekil 3.3 Basit çizgisel (çubuk) harita ölçeği

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Cetvelin bir başlangıç (0) noktası mevcuttur. Bu noktadan sağa doğru; uzunluk ölçüsünde kullanılması olası uzunluk birimlerine göre (m, km, kara mili, deniz mili, yarda vs) harita ölçeği dikkate alınarak bölümler işaretlenmiştir. Bu bölüme **esas ölçek** denir. Sıfır noktasından sola doğru esas ölçeğin ondalık birimleri gösterilmiştir. Bu bölüme de **ek ölçek** denir ve uzunlukları daha doğru (ondalarına kadar doğrudan) ölçmeye yarar (Şekil 3.4).



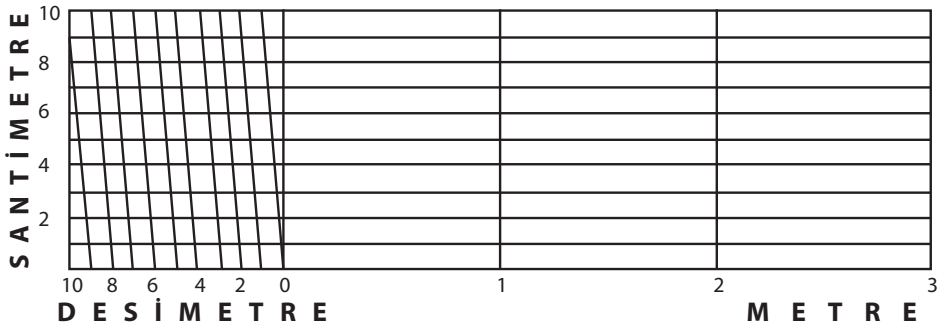

Şekil 3.4 Ek ve esas ölçek gösterimi

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

**Örnek:** 1:25 000 ölçekli bir haritada metre uzunluk ölçü biriminde bir çubuk ölçek çizilmesi için önce 12 cm uzunluğunda ve 1,5 mm aralıkta iki paralel çizgi çizilir. Bu çubuk, önce 4 cm'lik bölümlere ayrılır, **(m = 25000, HU = 4 cm AU=HU x m = 100.000 cm = 1.000 m)**. Sol uçtan bir sonraki 4 cm'lik bölüme sıfır (0) ve sağa doğru devamla 1000 m ve 2000 m rakamları yazılır. Sıfır başlangıç noktasının solunda kalan bölüm ise on eşit kısma ayrılır. Bu kısımdaki her bölüm 4 mm olacağına göre, 100 m'ye karşılık gelmektedir. Burada sıfırın soluna doğru 100'er artacak şekilde rakamlar yazılır veya yalnızca sıfır ile 1000 rakamı arasına 500 yazılır. Bunlar arasındaki küçük parçalar gerekirse sayılarak bulunur.

## Diyagonal (Verev, Çapraz) Harita Ölçeği

Basit ya da düz çubuk ölçekler, uzunlukları ilk ondalık basamağa kadar okumak için kullanılır. Yani metre ve desimetre ya da kilometre ve hektometre gibi iki basamaklı okuma sağlar. Diyagonal ölçekler ise metre, desimetre, santimetre gibi üç ölçüm birimini temsil etmek veya iki ondalık basamağa kadar okumak için kullanılır. Diyagonal ölçek, yukarıda belirttiğimiz esas ve ek ölçek ilkelerine uygun olarak başlangıç noktasının (0) sağı ve solu gerekli sayıda eşit parçaya bölünür. Sonra tabandaki yatay çizgiye paralel eşit aralıklı çizgiler eklenerek ölçek iki boyutlu hale getirilir. Ek kısımda, esas kısımdaki bölmenin alt birimleri şeklinden bölünmüş taksimat dikey verev çizgilerle tekrar daha küçük parçalara bölünerek, ölçek üç basamaklı ölçüm yapamaya imkân veren bir cetvel hâlini almış olur (Şekil 3.5).



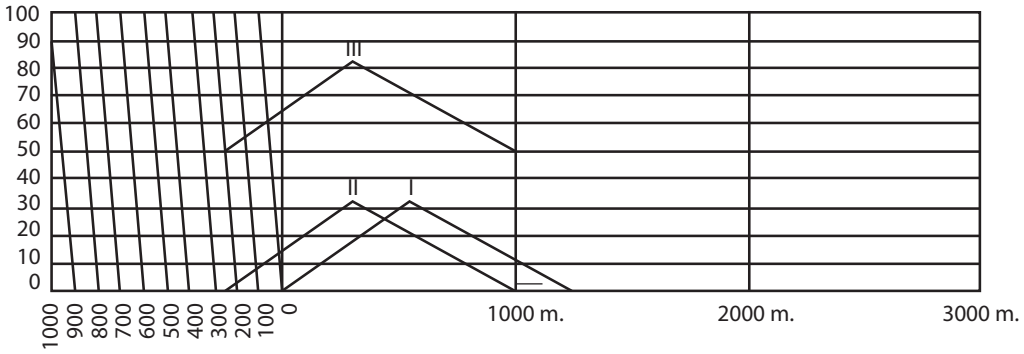

Şekil 3.5 Bir diyagonal ölçek örneği

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır

## Diyagonal Ölçek Kullanımı

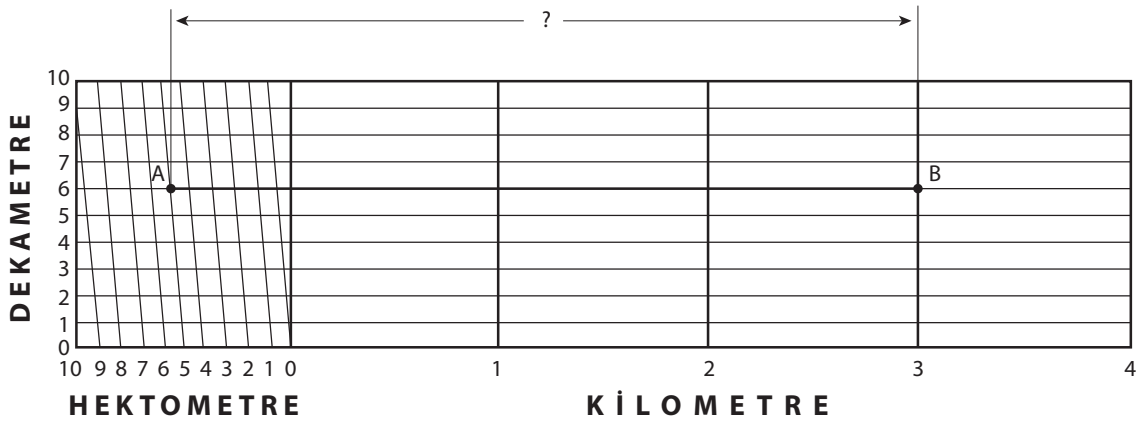
Haritada üzerinde ölçmek istediğiniz çizgi uzunluğunu bir ölçüm pergeli ile sabitleyin; pergelin sağ bacağını ölçek tabanında bir tamsayı bölmesine sol bacağını da ek ölçek kısmı üzerine gelecek şekilde ölçek tabanına koyunuz. Pergelin sol bacağı herhangi bir çizgi üzerine denk gelmişse değeri okumanız yeterlidir. Eğer denk gelmemişse pergelin her iki bacağı da çizgiye paralel bir şekilde herhangi bir kesişme noktasıyla çakışana kadar yukarı doğru kaydırınız (Şekil 3.6'da olduğu gibi). Çizginin uzunluğu üç sayıdan oluşur: Birincisi sağ tabandaki tamsayı, ikincisi sol tabanın bir bölme sayısı, üçüncüsü çaprazdaki bir bölme sayısı (Şekil 3.6'da 1250). Böylece üç basamaklı hassas bir ölçüm gerçekleştirilmiş olur.

**Diyagonal:** *Latincede Di: İki ve Gon:* Köşe kelimelerinin birleşmesinden oluşmaktadır. Köşeden köşeye, çapraz, verev anlamına gelir. Şekil 3.5'de desimetre kısmındaki bir aralık dikey verev çizgi ile 10 eşit parçaya bölünerek santimetre kısmı oluşmuştur.




Şekil 3.6 Diyagonal ölçek kullanımı

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.




Şekil 3.7 Diyagonal ölçek kullanımı

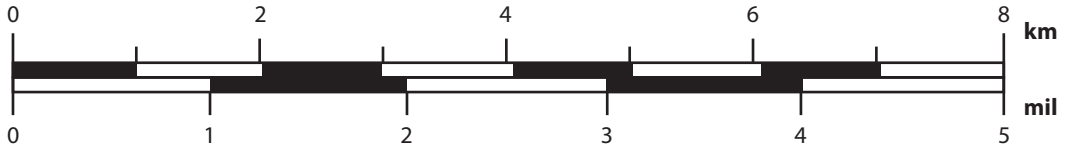
**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

**Örnek:** Şekil 3.7'deki Diyagonal ölçek üzerinde işaretlenmiş olan A ve B noktaları arasındaki uzunluk kaç metredir?

**Çözüm:** Şekil 3.7'deki Diyagonal ölçek üzerinde sağda yani esas ölçek kısmında işaretlenmiş olan nokta (B) 3 kilometre bölmesi üzerindedir. Soldaki yani ek ölçek kısmındaki nokta (A) 5 hektometre ve 6 dekametre çizgilerinin kesiştiği yerdedir. Dolayısıyla değerimiz 3000+500+60=**3560 metre**dir.

## Karşılaştırmalı Ölçekler

Haritaların çoğunda kullanılan çeşitli uzunluk birimlerinde, (kilometre-mil, metre-fit vb.) birden fazla çizgisel ölçek bulunur. Bu tür ölçeklere **karşılaştırmalı ölçekler** denir. Karşılaştırmalı ölçek, ortak bir kesir ölçeğe sahip bir çift ölçektir. Ama farklı birimleri okumak için oluşturulmuşlardır. Mil ve furlongları gösteren bir karşılaştırmalı ölçek ile doğrudan kilometre ve hektometre cinsinden de ölçüm yapılabilir (Şekil 3.8). Böyle bir çubuk ölçeği kullanırken, istenen ölçü birimi için doğru ölçeği kullandığımızdan emin olmalıyız.



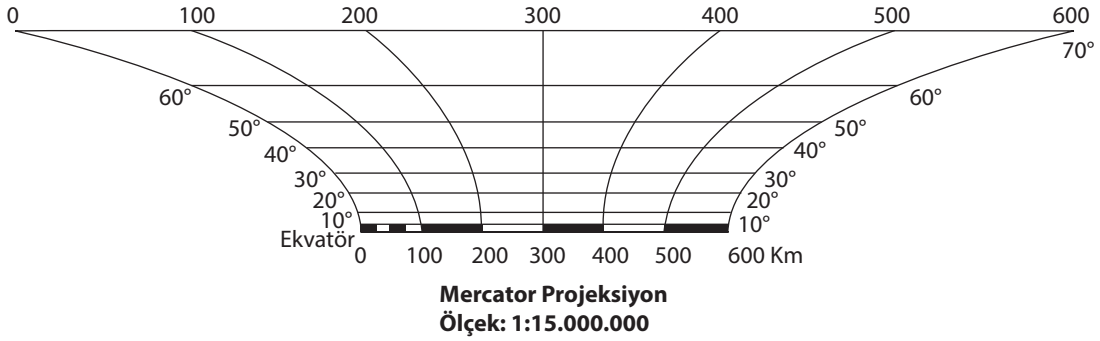

Şekil 3.8 İki farklı ölçü birimini birlikte gösteren karşılaştırmalı ölçek örneği

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

## Değişkenli Harita Ölçeği

Bozulmaların çok olduğu projeksiyonlarla çizilen ve geniş alanları içine alan, genellikle küçük ölçekli haritalarda kullanılan bir çizgi ölçek çeşididir (Şekil 3.9).

Haritaların her yerinde ölçek aynı değildir. Ölçek projeksiyon yüzeyi ile küre yüzeyinin ortak olduğu yerde doğru, buradan uzaklaşıldıkça bozulma artar (Koçak 1985). Bu projeksiyon türüne göre çok farklıdır. Bu nedenle harita üzerinde her nokta için "yerel ölçek" vardır. Yerel ölçek harita ölçeği ile projeksiyon ölçeğinin ilişkilendirilmesiyle bulunur. Bu tür ölçek farklarının çok fazla olduğu haritalar üzerinde değişkenli ölçek kullanma zorunluluğu ortaya çıkar.

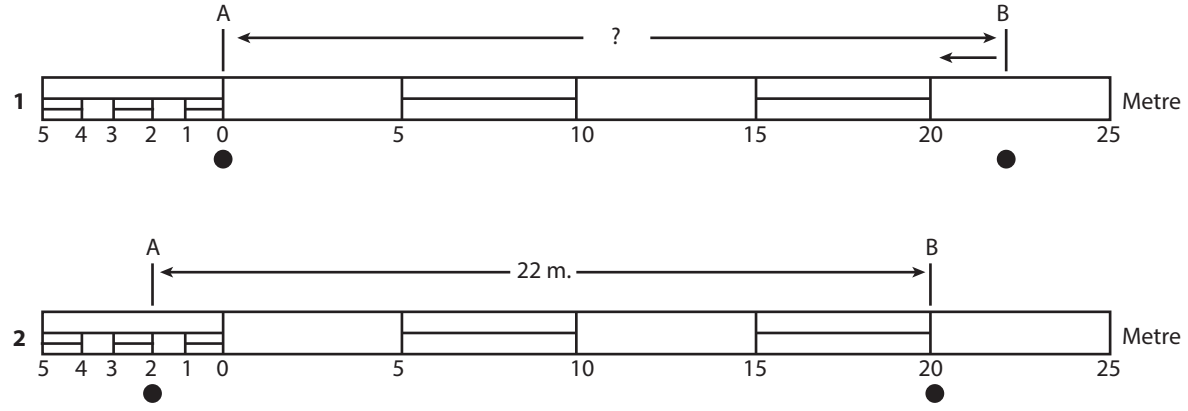



Şekil 3.9 Değişkenli ölçek

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

## Çizgisel Ölçeğin Kullanımı

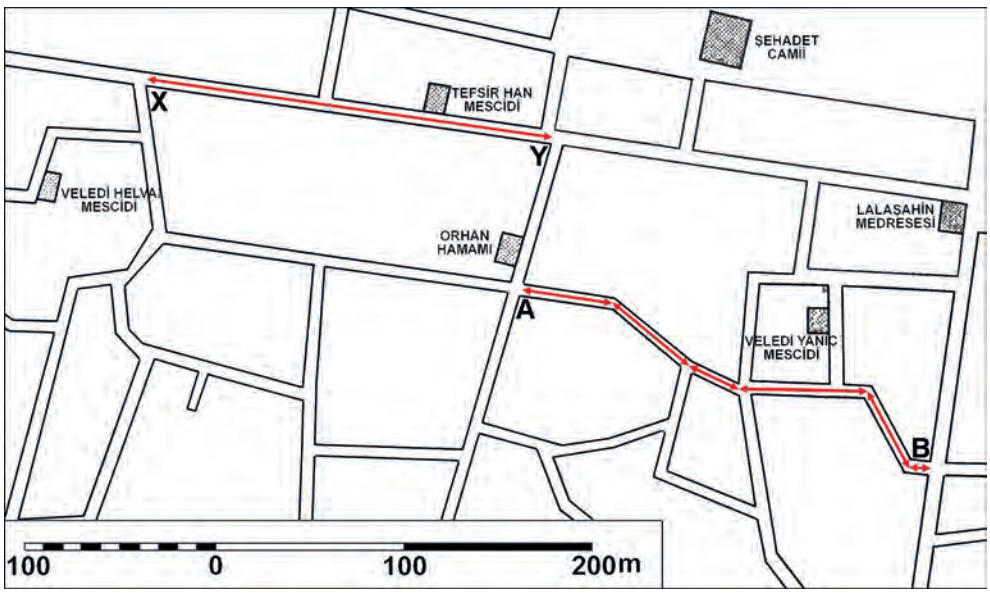
Çizgisel ölçek, harita üzerinde ölçülen herhangi bir uzunluğun, arazide yatay uzunluk olarak karşılığını bulmak için ya da arazide ölçülen bir yatay uzunluğu haritaya geçirmek için kullanılır. Harita üzerinde ölçüm yapmak istediğimiz iki nokta arasındaki düz uzunluğu ya da kuş uçuşu mesafeyi bulmak istiyorsak işimiz kolay demektir. Önce harita üzerinde iki nokta arasındaki uzunluğu cetvel ile ölçer ya da pergel aralığı olarak sabitleriz. Veya bir kâğıt üzerine işaretleriz ya da herhangi bir nesne ile işaretleriz. Harita üzerinde ölçtüğümüz uzunluk ister pergel uçları arasına sabitlensin, ister kâğıt şerit üzerine işaretlensin, isterse herhangi bir nesne ile ölçülmüş olsun bu ölçülen uzunluk çubuk ölçeğin üzerine sıfır (0) bölmesinden itibaren sağa doğru ulaşabildiği yere kadar uzatılır. Ulaştığı son bölüntüden itibaren artan kısım sola doğru, yani fazlalık ek ölçek tarafına gelecek şekilde son bölüntü çizgisine kadar kaydırılır. Ölçtüğümüz uzunluğun ek ölçek tarafında hangi ondalık birime karşılık geldiği belirlenir. Belirlenen bu değer esas ölçek tarafında ölçülen değerin üzerine eklenerek değer okunmuş olur (Şekil 3.10).




Şekil 3.10 Ölçek kullanımı

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Eğer harita üzerinde ölçülecek uzunluk düz olmayıp yol, dere vb. gibi kavisli ya da zikzaklı bir hat izleyen bir eğri ise bu durumda çizgisel ölçek üzerinde pergelin iki ayak arasındaki açıklığı, dönemeç yerlerini atlamayacak kadar küçük bir aralığa sabitlenir. Eğri hat boyunca pergel adım adım ilerletilir. Pergelin hattı kaç adımda kat ettiği sayılır. Bu sayının ayarlanan pergel açıklık değeri ile çarpımı arazi uzunluğunu verir. Veya pergel açıklığını sabit tutmak yerine eğriye uygulanabilecek şekilde değişken pergel açıklıkları da kullanılabilir. Ölçülen değerlerin toplamının ölçekle oranlanması ile arazi uzunluğu bulunmuş olur. Pergel kullanımı kadar pratik olmasa da hattın kıvrımlarının bir kâğıt üzerine arka arkaya işaretlenmesi ile oluşturulan toplam uzunluğun çizgisel ölçeğe tatbik edilmesiyle de arazi uzunluğu bulunmuş olur (Şekil 3.11).




Şekil 3.11 Uygulama haritası (Bursa sur içi)

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

**Örnek 1:** Şekil 3.11'deki harita üzerinde X ve Y noktaları arasındaki uzunluğu ölçerek hesaplayınız.

**Çözüm 1:** Şekil 3.11'deki harita üzerinde X ve Y noktaları arası düz bir hat olduğu için, uzunluğu cetvel, pergel ya da bir kâğıt üzerine işaretleyip harita üzerindeki çubuk ölçek üzerinde karşılaştırdığımızda iki nokta arasındaki uzunluğun **220 m.** olduğu görülür.

**Örnek 2:** Şekil 3.11'deki harita üzerinde A ve B noktaları arasındaki uzunluğu ölçerek hesaplayınız.

**Çözüm 2:** Şekil 3.11'deki harita üzerinde A ve B noktaları arası kıvrımlı bir hat olduğu için, uzunluğu parça parça cetvel ya da pergel ile ölçüp toplayabiliriz. Ya da hattın kıvrımlarını bir kâğıt üzerine arka arkaya işaretleyerek toplam uzunluğu buluruz. Bulduğumuz bu uzunluğu harita üzerindeki çubuk ölçek üzerinde karşılaştırdığımızda uzunluğun **240 m.** olduğu görülür.

Ayrıca arazide ölçülen yatay veya yataya indirgenmiş uzunluk, çizgisel ölçeğin esas ölçek bölümündeki tam bölümlerden hangisine yakın ise pergelin sağ ayağı o bölüme tatbik edilir. Sol ayak ise sıfırın solundaki ek ölçek üzerinde bulunan bölümlerden hangisine kadar gelmesi gerekiyorsa oraya kadar açılır. Bu şekilde arazide ölçülen uzunluk, çizgisel ölçekten yararlanmak suretiyle pergel ayaklarının açıklığı olarak bulunmuş olur. Elde edilen bu uzunluk pergel ayakları yardımıyla harita üzerine taşınabilir. Aynı işlem pergel yerine düz kenarlı bir kâğıt kullanılarak da yapılabilir.

Öğrenme Çıktısı

2 Haritalarda kullanılan farklı ölçek türlerini ayırt edebilme

**Araştır 2**

Harita üzerinde 1 parmak (inç) arazide 2000 ayak (feet) olarak gösterilen haritanın ölçeği nedir?

**İlişkilendir**

Harita üzerinde çizgi ölçeğin bulmasının yararlarını tartışınız.

**Anlat/Paylaş**

Harita ölçeğini hangi amaçlarla kullandığınızı sıralayınız.

## ÖLÇEĞİ BİLİNMEYEN HARİTANIN ÖLÇEĞİNİN BULUNMASI

Haritalarda yırtılma, silinme vb. gibi nedenlerle ölçeğin bulunamaması durumunda, arazi uzunluğunun haritadan bulunabilmesi için öncelikle harita ölçeğinin bilinmesi gerekir. Bilinmeyen ölçeği belirlemek için birkaç yöntem vardır.

### Haritanın Uzunluğunu, Arazi Uzunluğu ile Karşılaştırma

Arazide yer alan belirli iki nokta arasındaki yatay uzunluk, aynı iki noktanın temsil ettiği haritadaki uzunluk ile karşılaştırılır. Burada dikkat edilecek en önemli konu her iki değer de aynı ölçü birimine çevrilmiş olmasıdır.

**Örnek:** Haritada uzunluğu (HU) = 4 cm olan iki yerleşme arasındaki yatay arazi uzunluğu (AU) = 20 km olarak ölçülmüş olsun. Buna göre haritanın ölçeği nedir?

**Çözüm:** 20 km= 2.000.000 cm'dir. 1 / m = HU / AU olduğuna göre 4 / 2.000.000 ve m= 2.000.000 / 4 = 500.000 olarak ölçek sayısı bulunur. Buradan haritanın ölçeğinin M= 1 / m = 1: 500 000 olduğu anlaşılmış olur.

### Aynı Yerleri Gösteren Ölçeği Bilinmeyen Bir Haritayı, Ölçeği Bilinen Diğer Bir Harita ile Karşılaştırma

Ölçeği bilinen ve ölçeği bulunacak olan her iki harita üzerinde belirli iki nokta seçilir ve haritalardaki uzunlukları ölçülür. Elde edilen değerlerden ölçeği bilinmeyen haritanın ölçeği iki şekilde bulunur.

Birincisinde, iki değerin birbiri ile orantıları ile ölçeklerin orantıları da aynıdır ($HU_1$ / $HU_2$ = $m_1$ / $m_2$). Buradan hareketle istenen ölçek bulunur. İkincisi ölçeği bilinen haritada ölçülen harita uzunluğunun, haritanın ölçeği ile çarpılması ile arazi uzunluğu elde edilir (AU = m x HU). Bulunan bu arazi uzunluğu ile ölçeği bilinmeyen haritada ölçülen uzunluk bölünerek haritanın ölçeği bulunur (HU / AU = 1 / m).

**Örnek:** Ölçeği bilinmeyen bir harita üzerinde 3 cm olarak ölçülen A ve B noktaları arası, ölçeği 1:25.000 olan diğer harita üzerinde 6 cm olarak ölçüldüğüne göre ölçeği bilinmeyen haritanın ölçeği nedir?

**Çözüm 1:** Birinci yol: Her iki haritada ölçülen AB uzunlukları 3 ve 6 olduğuna göre, yani ölçeği belli olan harita bilinmeyenin iki katı büyük olduğuna göre, ölçeğin modülü de iki katıdır. Dolayısıyla haritanın ölçeği 1:50.000 dir.

**Çözüm 2:** ölçeği bilinen haritanın modülü (25.000) ile ölçülen değer 6 cm'nin çarpımı (AU = m x HU = 25000 x 6 cm) 150.000 olduğuna göre, ölçeği bilinmeyen haritada ölçülen aynı AB uzunluğu olan 3 cm'ye bölündüğünde haritanın ölçeği bulunur. 1 / m = HU / AU 1 / m = 3 / 150000 = 1: 50 000 olarak bulunur.

### Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğini Kılavuz Çizgiler Yardımıyla Bulmak

Bir derecelik meridyen yayı uzunluğunun arazide yaklaşık 111 km olduğunu biliyoruz. Yine haritalar üzerinde bazı meridyen ve paralel daire yaylarının çizili olduğunu da biliyoruz. Topografik haritaların çerçeveleri, meridyen ve paralel yayların dakika cinsinden bölümlerine sahiptir. İşte bu durumdan yararlanarak elimizdeki haritanın ölçeğini bulabiliriz.

Bunun için harita üzerinde gösterilen iki paralel daire yayı arasındaki enlem farkını bir meridyen üzerinde ölçerek harita uzunluğunu (HU) buluruz. Bulduğumuz bu harita uzunluğunun arazide ne kadar bir uzunluğa karşılık geldiğini (AU), yukarıda belirtilen değeri dikkate alarak hesap ederiz. Ölçek M= 1 / m = HU / AU eşitliğinden yararlanarak haritanın ölçeğini buluruz.

Ayrıca büyük ölçekli haritalar üzerinde birden çok kılavuz çizgiler vardır. Bunların her birinin temsil ettiği özellikleri bilerek de harita üzerinde uzunluk belirleyebiliriz. Mesela: 1/25.000 ölçekli haritalarda grid aralığı 1000 m (1 km 4 cm) olarak gösterilmiştir. Yine haritaların isimleri ve seri numaraları haritanın ölçeğini gösterir. Mesela BURSA H-21d4 isimli bir harita 1:25.000, BURSA H-21 isimli harita ise 1:100.000 ölçeklidir.

dikkat

Ölçülen uzunlukların, yukarıda açıkladığımız grafik doğruluk ve ölçek hassasiyeti dikkate alındığında, tam değil yaklaşık olduğunu ve haritadaki ölçümlerin hata payları nedeniyle ölçek değerlerinin tam sayı çıkmasının pek mümkün olmadığını unutmamak gerekir. Yani hesaplamalarımızda ölçeklerin yaklaşık değerleri elde edilmektedir. Bu nedenle çıkan değerler tam sayılara yuvarlanmalıdır. Mesela 98.752 gibi bir değer bulmuşsak gerçekte o haritanın ölçeği 1:100.000'dir.

Öğrenme Çıktısı

3 Harita üzerinde ölçek kullanım pratiğini edinebilme

**Araştır 3**

Ölçeği bilinmeyen bir harita üzerinde 5 cm olarak ölçülen A ve B noktaları arası, ölçeği 1:20.000 olan diğer harita üzerinde 6,7 cm olarak ölçüldüğüne göre ölçeği bilinmeyen haritanın ölçeği nedir?

**İlişkilendir**

Elimize aldığımız bir haritanın üzerinde beyan edilen ölçek ile üzerine çizilmiş olan ölçeğin doğruluğunu test emek için belirtilen yöntemleri kullanarak karşılaştırınız.

**Anlat/Paylaş**

Üzerinde ölçek bilgisi bulunmayan bir haritanın ölçeğini tahmin etmek için hangi yöntemlere başvurulabildiğini açıklayınız.

## HARİTA ÜZERİNDE UZUNLUKLARIN ÖLÇÜMÜ

Harita üzerinde ölçülen tüm uzunluklar yatay ya da harita düzlemindeki uzunluklardır. ***İki nokta arasındaki gerçek uzunluğun bulunabilmesi için, eğim derecesinin de bilinmesi gerekir. Dolayısıyla bu iki nokta arasındaki yükseklik farkının da ölçülmesi gerekir.*** Arazide iki nokta arasında engebeli yüzey ne kadar çoksa, ölçülen yatay arazi uzunluğu, gerçek değerden o kadar uzaktır. Buna karşın eğimli arazilerin az olduğu düz ve düze yakın arazilerde gerçek uzunluk ile yatay uzunluk arasındaki fark çok fazla değildir. Örneğin; 10° eğimli bir arazide fark yaklaşık % 2, 20° eğimli bir arazi de ise yaklaşık % 5'dir. Bir başka değişle 100 m'lik bir uzunluğa sırasıyla 2 m veya 5 m ilave etmek gerekir. Diğer taraftan harita ölçeği küçüldükçe eğri hatlar genelleştirilip, düz gibi gösterildiğinden; haritada ölçülen uzunluklar gerçek uzunluklardan daha kısa olur. Bu duruma çok virajlı yollarda, akarsularda ve sahil şeritlerinde sıkça rastlanır.

Haritalarda gösterilen doğrusal hatlar, düz çizgiler ve eğri (düzensiz) veya zikzak çizgiler olarak iki geniş kategoriye ayrılır. Düz hatlardan oluşan karayolu, demiryolu ve kanallar gibi yerlerin ölçümü basittir. Doğrudan harita yüzeyine yerleştirilmiş bir cetvel ile kolaylıkla bulunabilir. Bununla birlikte, düzensiz hatlar, yani kıyı şeritleri, akarsular ve kıvrımlı yollar boyunca mesafelerin bilinmesine daha sık olarak ihtiyaç duyulur.

Harita üzerinde düz uzunlukları ölçmek için, milimetrik taksimata sahip bir cetvel veya bir ölçüm pergeli yeterlidir. Ancak eğri çizgileri ölçmek için, kıvrımların üzerine serilebilecek, sonra düzleştirilebilecek esneklikte ip, tel vb gibi malzemeler ya da şerit kâğıt, sabit aralıklı pergel veya ölçüm pençesi ya da eğri ölçer gibi araçlara ihtiyaç duyulur.

## Düz Harita Uzunluklarının Ölçülmesi

Harita üzerindeki düz uzunlukları herhangi bir cetvelle ölçmek mümkündür. Yatay arazi uzunluğu, harita üzerinde ölçülen uzunluğun ölçek sayısı ile çarpılmasıyla bulunur. Ayrıca çeşitli ölçü birimlerine göre düzenlenmiş çubuk ölçekler de aslında bu iş için harita üzerine basılmış cetvellerdir. Harita üzerinde ölçülen uzunluk değerleri, çubuk ölçekler üzerindeki çizgilerle karşılaştırılarak, doğrudan arazi uzunluğu bulunmuş olur. Cetvel bulunmadığı zamanlarda, bir pergel veya düz bir kâğıt şerit üzerine uzunluk işaretlenerek basit çizgisel veya geometrik ölçek üzerine taşınır ve uzunluk değeri bulunur. Pergel (ya da cetvel veya kâğıt şerit) ile yapılan uzunluk ölçümlerinde, pergel uçları istenen noktalara ayarlandıktan sonra sabitlenir ve ölçek üzerine tatbik edilir. Harita üzerindeki uzunluklar, çoğu zaman harita üzerindeki grid koordinat kareleri yardımıyla da tahmin edilebilir. Ancak haritanın ölçeğine göre kare çizgileri aralıklarının değiştiğini unutmamak gerekir.

## Eğri Harita Uzunluklarının Ölçülmesi

Eğri uzunluklar; sabit veya değişken pergel ağzı açıklıkları, düz bir kâğıt kenarı (kâğıt şerit) ve çubuk ya da diyagonal ölçek kullanılarak ölçülür. Eğri harita uzunluklarının ölçülmesinde ayrıca **ölçü pençesi** ve **kürvimetre** gibi araçlar kullanılır. Böyle yerlerin ölçülmesinde, başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar hat boyunca bir iplik ya da tel gibi kolay bükülebilen malzemeler yerleştirilerek mesafeler ölçülebilir. İplik ya da tel daha sonra gerilir ve mesafeyi belirlemek için boyu ölçülerek ölçekle kıyaslanır.

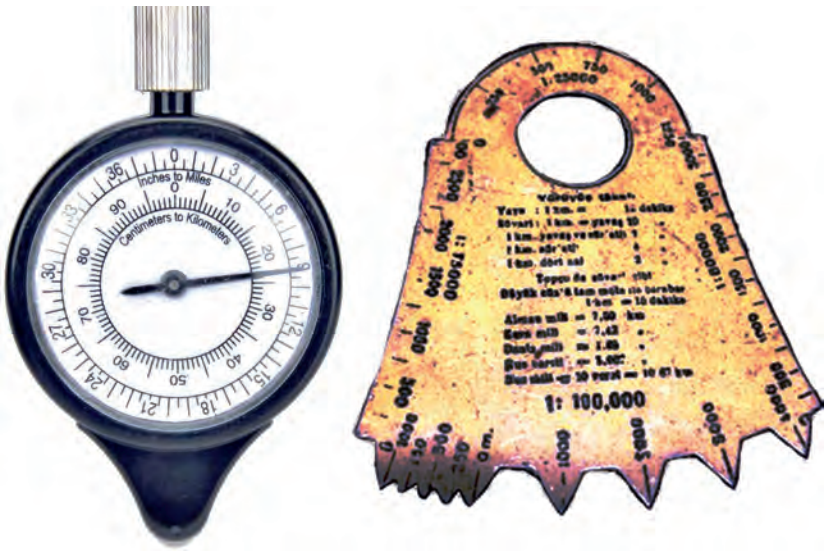
**Ölçüm Pençesi;** bir veya iki ayrı ölçeğe göre hazırlanmış üzerinde sivri uç ve taksimatlar bulunan metal bir ölçü aletidir. Günümüzde pek kullanılmayan eski bir alettir. Genellikle sık sık yön değiştirerek ve kıvrılarak giden eğri uzunlukların ölçülmesinde kullanılan pençenin, sivri uçları arası km veya km'nin ondaları cinsinden taksimatlandırılmıştır.

## Ölçüm Araçları ile Uzunluk Ölçümü

Kürvimetre, rotametre, opizometre, maylograf gibi değişik ülkelerde farklı adlarla anılan, Türkçesine eğri ya da kavis ölçer diyebileceğimiz basit bir alet kullanılarak da ölçülebilir. Bir tekerlek ve bu tekerin dönüş sayısını, çeşitli taksimatların bulunduğu kadrandaki ibreye aktaran çarklardan oluşan bir alettir. Eskiden mekanik olan bu aletlerin günümüzde elektronik modelleri de vardır. Gösterge sıfırlandıktan sonra aletin sapından tutularak ölçülecek hat boyunca teker döndürülür. Mekanik olanlarda değişik harita ölçekleri için taksimatlar bulunur. Elektronik olanlarda ölçek değeri seçildikten sonra doğrudan ölçüm sonucunu dijital olarak gösterir.

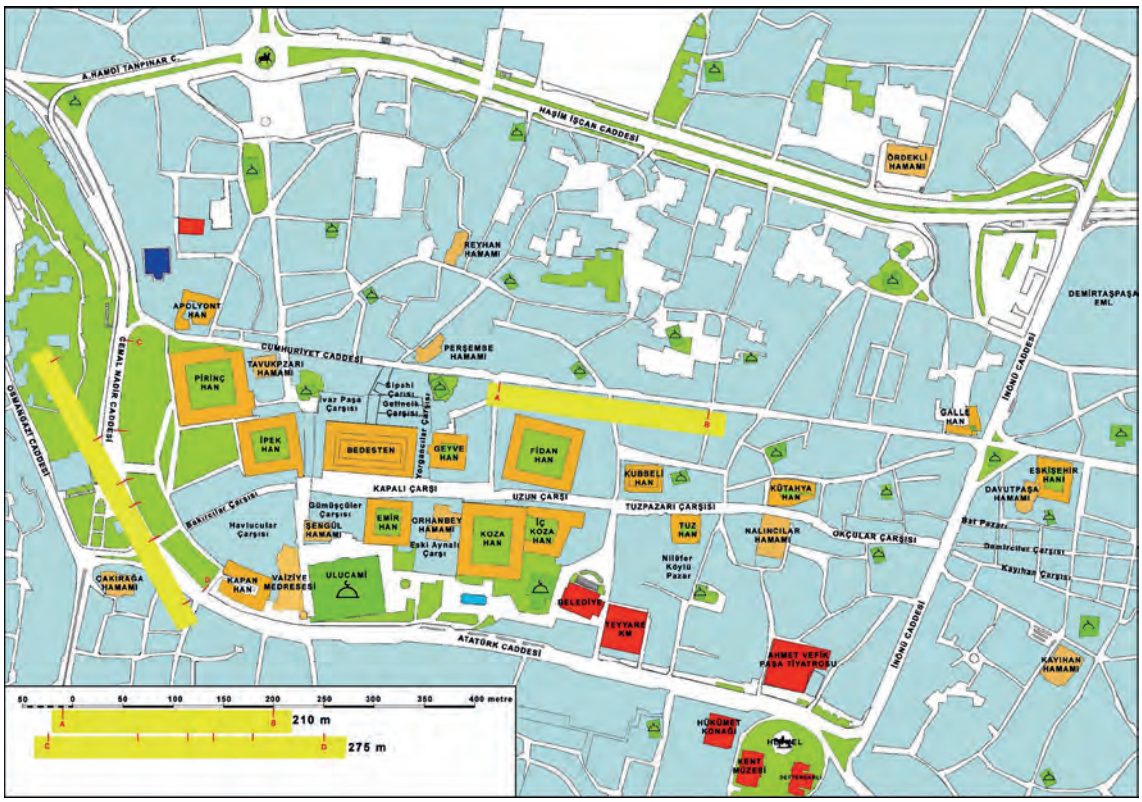
dikkat

Kürvimetre vb gibi ölçüm aletleri kullanılırken iki defa ölçüm yapılır. Değer aynı ya da yakın çıkarsa sorun yok demektir. Değerlerden biri farklı çıkarsa üçüncü bir ölçümle değer sağlamlaştırılır.




Şekil 3.12 Kürvimetre ve Pençe

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.




Şekil 3.13 Düz ve eğri hatların ölçümünde ölçek kullanımı

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır



## Yaşamla İlişkilendir

Harita üzerinde mesafe ölçmelerini alışkanlık haline getiriniz. Mesela okul ya da iş yerinizle eviniz arasındaki mesafeyi bir harita üzerinden yukarıda belirtilen kurallara uyarak ölçünüz. Her gün ne kadar yol gittiğinizi tespit ediniz. Ayrıca zaman-mesafe bağlantısını kurmayı da alışkanlık hâline getiriniz. Normal bir yaya yürüyüşü ile saatte 6 km gidilir. Siz de bir dakikada kaç metre ya da bir saatte kaç kilometre yol aldığınızı belirlediğinizde harita üzerinden gideceğiniz yerin uzaklığını tahmin eder bu mesafeyi kaç dakikada alabileceğinizi bildiğinizde işlerinizi planlı yapma alışkanlığı da edinmiş olursunuz.



**Öğrenme Çıktısı**

4 Harita üzerinde plan ve proje hazırlayabilme

### Araştır 4

Harita ölçeği ile o harita üzerinde yapılabilecek plan türü arasındaki ilişkiyi araştır.

### İlişkilendir

Atatürk'ün "Ben siyasi meseleleri de askeri vaziyetlerde olduğu gibi harita üzerinde mütalaa ederim" sözünü tartışın.

### Anlat/Paylaş

Bir harita üzerinde belirli nesneler arasındaki uzaklıkları ölçerek bunlar arsındaki uzaklık-yakınlık ilişkisini raporlaştırın.

## HARİTALARIN KÜÇÜLTÜLMESİ VEYA BÜYÜTÜLMESİ

Bir harita ya da planın büyütülmesi veya küçültülmesi gerçekte bir ölçek değiştirme işlemidir. Bir çizimin büyütülüp küçültülmesinde esas ilke, bu değişmeler yapıldığında çizimdeki nokta konumlarının değişmemesidir. Küçültme veya büyütme oranı, yeni çizim ölçeğinin önceki çizim ölçeğine oranıdır. Bir çizimin duyarlılığı ölçeğine bağlıdır: Çizim duyarlılığı yaklaşık ± 0,1 mm'dir. Bu değerin ölçek sayısı ile çarpımı çizimin hata payını ya da grafik doğruluğunu verir (bkz. Harita Ölçeğinin Belirlenmesi). Bu durumda 1:1.000 ölçekli bir haritanın duyarlılığı ± 10 cm'dir. Harita ölçeği büyütülürse bu değer de aynı oranda büyür. Yani 1:1.000 ölçekli harita, 1:500 ölçeğine büyütülürse hata payı da aynı oranda büyüyecek ve ± 20 cm olacaktır. Hâlbuki 1:500 ölçeğinde hata payı ± 5 cm'dir (Doğan vd 1995). Buna karşılık çizimlerin küçültülmesinde ise haritanın duyarlılığı aynı oranda küçülür. Bu durumda küçültülen haritanın grafik hata miktarı o ölçek için öngörülen değerle aynı olur. Yani teorik olarak haritaların küçültülmesi ya da büyütülmesi mümkün ise de pratikte haritalar büyütülmez, küçültülür. Daha büyük ölçekli harita yapmanın doğru yolu istenen ölçekte yeniden harita yapmaktır. Fakat yeni ölçmeler ve çizimler yapmak hem zaman alır hem de yeni harcamalar gerektirir. Eğer harita hassasiyeti o kadar önemli değilse, eldeki planlar büyütülmektedir.

Haritaları küçültme ve büyütmede grafik yöntemler yanında, mekanik ve optik aletler kullanarak da işlem yapmak mümkündür.

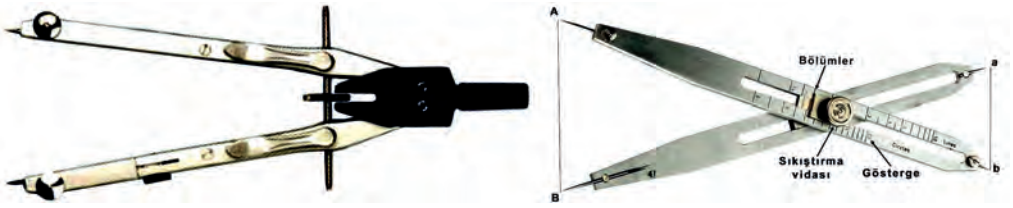
### Grafik Yöntemler

#### Kareler Ağı Yöntemi

Eşyükselti eğrili planlar vb. gibi eğri çizgilerin bulunduğu çizimlerin büyütülüp küçültülmesinde iyi sonuç veren bir yöntem kareler ağı yöntemidir. Orijinal çizimde kareler ağı yoksa üzerine kurşun kalemle hafifçe ölçeğe uygun olarak kareler ağı çizilir. Orijinalde var olan bir kareler ağının kare kenarları fazla uzun ise bunları yakınlaştırılarak bu ağın gözleri sıklaştırılabilir. Bu ağ ne kadar sık olursa işlem o kadar hassas olur.

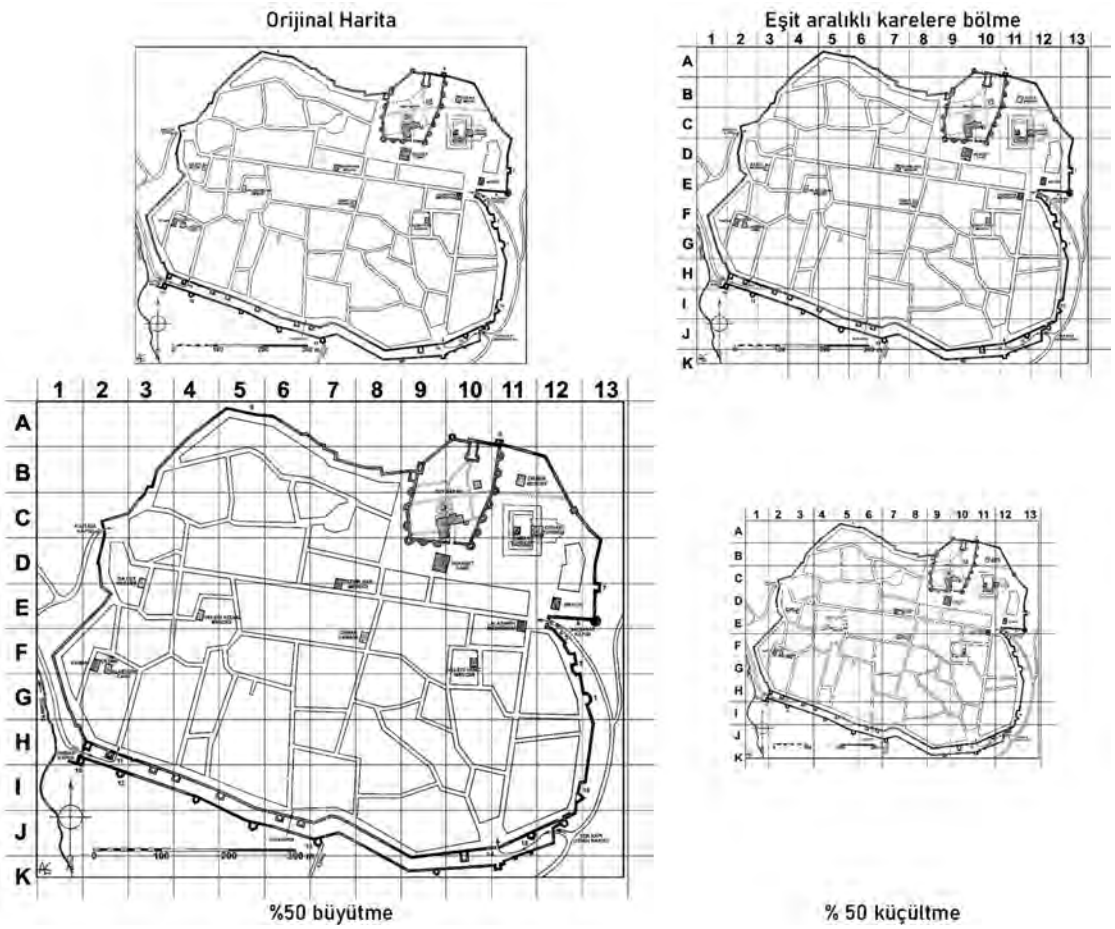
Eğer orijinal çizim bozulmak istenmezse şeffaf bir kâğıda kareler ağı çizilir. Orijinal planın büyütülerek veya küçültülerek çizilmesi istenen plan kâğıdı üzerine de kareler ağı çizilir. Bu kareler ağı kenarının uzunluğu, d'=d.k formülü ile bulunur. Burada "d" orijinal plandaki kareler ağı kenarının uzunluğu, "k" ise büyütme veya küçültme oranıdır. Her iki kareler ağında kare köşeleri harfler ve sayılarla belirtilir. Bundan sonra şeklin kare kenarı ile kesim noktaları göz kararı veya bir değiştirme pergeli yardımıyla, hazırlanmış kareler ağına taşınır.

**Değiştirme pergeli** basit geometrik şekillerin büyütülmesine veya küçültülmesine yarayan basit bir araçtır (Şekil 3.14). Uçları sivri, ana kısmı oyuk olan iki metal çubuktan oluşmuş olup, oyuk kısmında hareketli bir sıkıştırma vidası bulunmaktadır. Oyuk kısmın yanında bölümler ve gösterge işaretleri vardır.




Şekil 3.14 Ölçüm (a) ve Ölçek Değiştirmede (b) Kullanılan Pergel Örnekleri

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır

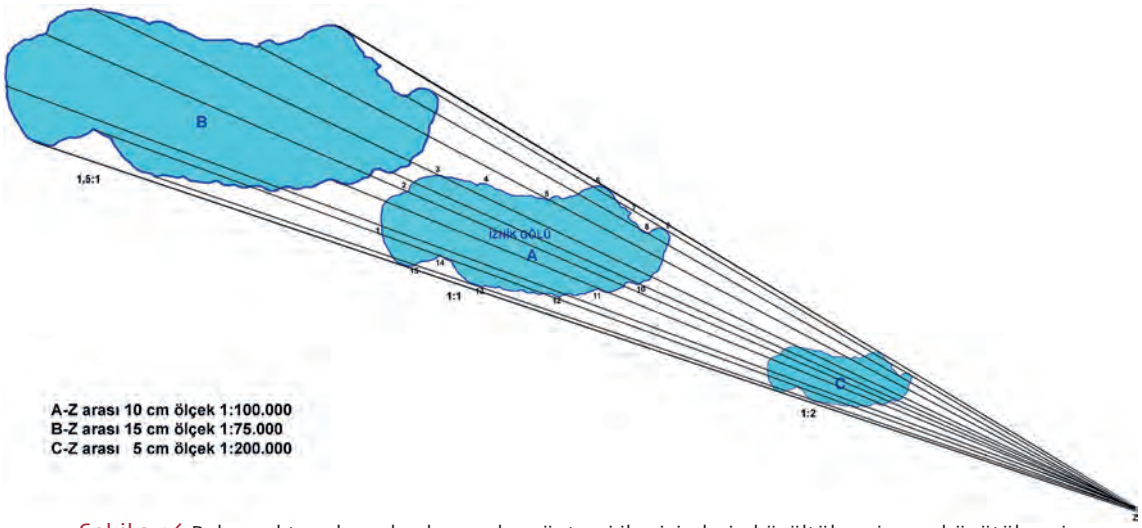



Şekil 3.15 Ölçüm (a) ve Ölçek Değiştirmede (b) Kullanılan Pergel Örnekleri

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

## Işınlar Yöntemi

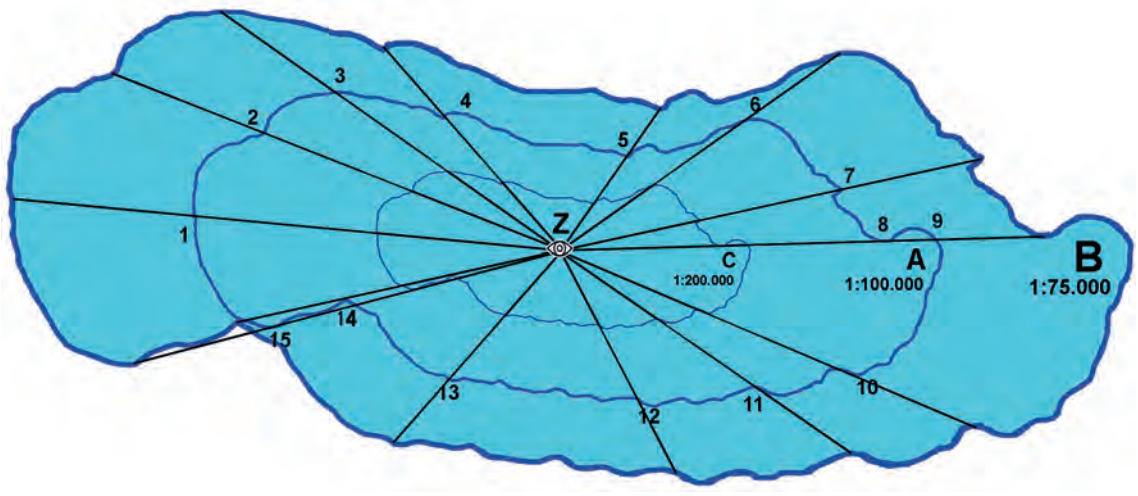
Bir planın sınır çizgileri doğrular biçiminde ve az sayıda ise, büyütme ve küçültme için ışınlar yöntemi kullanılır. Işınlar yöntemi gerçekte bir merkezî perspektiftir (Doğan vd 1995). Bu yöntemde seçilen bir merkez ile orijinal planın noktalarını birleştiren ışınlar çizilir. Noktaların bu merkeze olan uzaklıkları istenilen ölçekte büyütülüp küçültülerek bu merkez noktasından itibaren ışınlar üzerinde işaretlenir. Böylece bulunan yeni noktalar birleştirilmek suretiyle ölçeği değiştirilmiş yeni çizim elde edilir.




Şekil 3.16 Bakış noktası dışarıda olan ışınlar yöntemi ile çizimlerin küçültülmesi veya büyütülmesi

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Merkez (bakış) noktası Şekil 3.16'da şeklin dışında Şekil 3.17'de ise şeklin içindedir. Her iki çizimde de merkez noktası (Z) ile orijinal şekil (A) arasındaki mesafenin yarısı kadar merkeze yakın olan yerde oluşturulan çizimin (C) ölçeği, orijinal ölçeğin yarısı kadardır. Yani şekil ½ oranında küçülmüştür. Merkez nokta ile orijinal şekil arasındaki mesafenin yarısı kadar uzakta yer alan çizim (B) ise orijinal şeklin yarısı kadar büyümekte, yani orijinal şeklin 1,5 katı büyüklüktedir. Dolayısıyla merkezi perspektif kuralarına göre bakış noktasından ya da merkezden uzaklaşma oranı ile şeklin büyüklüğü arasındaki bağlantıya göre şekliler büyütülebilmekte ya da küçültülebilmektedir (Özgen 1974). Alanlar ise büyütme veya küçültme oranlarının kareleriyle orantılı olarak büyüyüp küçülmektedir.

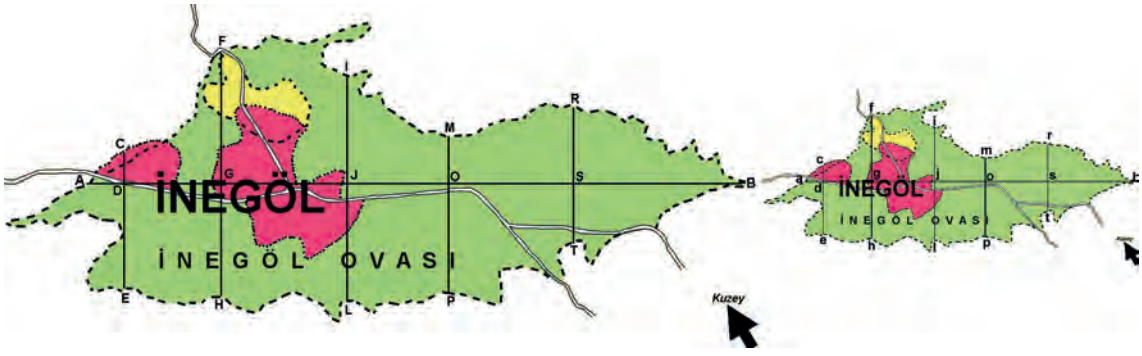



Şekil 3.17 Bakış noktası merkezde olan ışınlar yöntemi ile çizimlerin küçültülmesi veya büyütülmesi

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

## Değiştirme Üçgeni Yöntemi

Bu geometrik yöntem Şekil 3.18'de gösterilmiştir. Burada A-B doğrultusu apsis, şeklin kırık noktalarından bu doğrultuya indirilen dik boylam da ordinat olarak seçilmiştir. Orijinal şeklin "k" oranında küçültülmesi için bu apsis ve ordinatların "k" oranında küçültülerek yeni seçilen a-b apsis ekseni üzerine "a" noktasından itibaren taşınması yeterlidir.



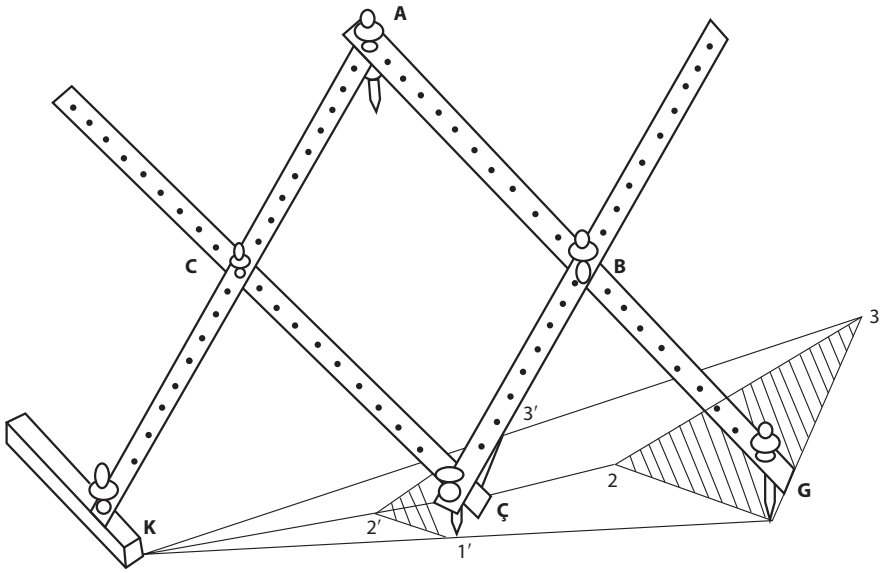

Şekil 3.18 Değiştirme üçgeni yöntemi ile çizimlerin küçültülmesi veya büyütülmesi

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

## Mekanik ve Optik Yöntemler

Geniş ve ayrıntılı çizimlerin hassas bir biçimde büyütülüp küçültülebilmesi için en fazla kullanılan araç pantografıtır. Pantograf ile girintili çıkıntılı bina köşelerini, eşyükselti eğrilerini gayet kolay bir biçimde başka bir ölçeğe değiştirme imkânı vardır. Pantograf, üzerinde birbirine eşit aralıklı ve eşit sayıda delik bulunan 4 adet cetvelin cıvata ve somun ile hareketli biçimde bağlanması ile oluşmuş eklemli bir paralel kenardır (Şekil 3.19). Kutup adı verilen sabitleme ucu bakış noktasını oluşturan ve buradan itibaren uzaklıklar arasındaki orana bağlı olarak büyüyen bir ışınsal bağlantıdır. Gezdirme ya da gezici uç orijinal çizim üzerinde gezdirilirken, çizim ya da çizici uç istenen oranda küçültülmüş ya da büyütülmüş planı çizer. Uçlar yer değiştirdiğinde işlem de tersine döner.

Günümüzde çok gelişmiş ve elektronik kısımlarla güçlendirilmiş olan pek çok optik büyütme ve küçültme yapan cihazlar vardır. Bunların en yaygın kullanılanı fotokopi makinalarıdır. Optik pantograf, reprokamera, episkop vs. gibi pek çok cihaz ile büyütme küçültme işlemi yapılabilmektedir. Bu cihazlar esas olarak, çizimlerin bir ışık kaynağı ve bir objektif yardımıyla bir projeksiyon düzlemine aksettirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Değişik odak uzaklıklı objektifler büyütme ve küçültmeyi sağlamaktadır.




Şekil 3.19 Pantograf

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

**Öğrenme Çıktısı**

5 Ölçek değiştirmenin olumlu ve mahsurlu yönlerini ayırt edebilme

**Araştır 5**

Harita duyarlılığı ± 10 cm olan 1:1.000 ölçekli bir harita, hata payı ± 5 cm olan 1:500 ölçeğine büyütülürse harita duyarlılığında nasıl bir değişim olacaktır.

**İlişkilendir**

Haritaları ölçeklerini değiştirmede kullanılan yöntemleri karşılaştırarak aralarındaki kullanım farklarını yorumlayınız.

**Anlat/Paylaş**

Kitabınızda açıklanan ölçek değiştirme yöntemlerini kullanarak deneyimlerinizi raporlaştırın.

1 Ölçeğin önemini kavrayabilme ve ölçeği tanımlayabilme

## Ölçeğin Önemi ve Tanımı

Ölçek, haritanın içeriğine etki eden en önemli faktördür. Yani haritanın bilgi içeriğinin sınırlarını ve harita üzerinde tanımlanabilecek gerçeklik derecesini ölçek belirler. Haritanın ölçeği ne kadar büyük olursa, içeriği de o kadar zengin, doğru, tam ve doğala yakın olur. Dolayısıyla ölçek, haritanın kullanım alanlarını da belirleyen ölçüttür. Haritanın kullanım amacı doğrultusunda önemli olarak değerlendirilen bazı ayrıntılar harita üzerinde yer alırken, daha az önemli olan ayrıntılar gösterilmez. Genelleştirme olarak ifade edilen bu durum, haritanın ölçeğine bağlı olarak artar ya da azalır. Yani haritanın ölçeği küçüldükçe yapılan genelleştirmenin oranı artar.

Ölçek, arazideki yatay bir uzunluk ile harita üzerinde onu temsil eden uzunluk arasındaki oranı ifade eder. Arazi üzerinde ölçülen bir uzunluğu, kâğıt üzerine çizebilmek için, belli bir oranda küçültme yapmak zorundayız. İşte ölçülen uzunluk ile çizilecek uzunluk arasında kurulacak orana ölçek denir. Yani ölçek, harita üzerinde ölçülen bir birim uzunluğun, arazi üzerinde aynı birimden kaç katına karşılık geldiğini gösteren yazılı ya da çizili ifadedir.

2 Haritalarda kullanılan farklı ölçek türlerini ayırt edebilme

## Ölçek Türleri

Ölçek genel olarak sayı ile ya da sözlü beyan olarak küçültme oranını ifade eder. Bu oran sayı ile ifade edildiğinde sayısal ölçek, yazılı bir ifade şeklinde gösterildiğinde de sözel ölçek denir. Ayrıca ölçek doğrusal olarak da gösterilir. Haritanın doğrusal ölçeği üzerinde birincil ve ikincil bölümlerin işaretlenmiş olduğu, harita uzunluklarına karşılık gelen arazi uzunluklarını gösteren bir çizgi çubuğudur. Doğrusal ölçek de basit bir çizgi (çubuk) ya da iki boyutlu çizgi (grafik) olmak üzere iki türdür. Ayrıca bazı haritalarda çeşitli uzunluk birimlerini birlikte gösteren karşılaştırmalı ölçekler vardır. Bozulmaların çok olduğu projeksiyonlarla çizilen ve geniş alanları gösteren küçük ölçekli bazı haritalarda da değişkenli çizgi ölçek kullanılır.

3 Harita üzerinde ölçek kullanım pratiğini edinebilme

## Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğinin Bulunması

Çizgisel ölçek, haritadaki uzunlukların, yatay arazi uzunlukları olarak ölçülebildiği, harita üzerine basılmış bir cetveldir. Harita üzerinde ölçülen herhangi bir uzunluğun, arazide yatay uzunluk olarak karşılığını bulmak için ya da arazide ölçülen bir yatay uzunluğu haritaya geçirmek için çizgisel ölçekler kullanılır. Harita üzerinde ölçüm yapmak istediğimiz iki nokta arasındaki uzunluğu cetvel ile ya da pergel aralığı olarak ölçeriz. Veya bir kâğıt ya da herhangi bir nesne üzerine işaretleriz. Harita üzerinde ölçtüğümüz uzunluğun ölçek üzerinde karşılığını okuruz. Bu işlemi farklı yollardan ve bazı ölçüm araçları kullanarak da daha pratik yollardan yapabiliriz.

4 Harita üzerinde plan ve proje hazırlayabilme

## Harita Üzerinde Uzunlukların Ölçümü

Harita ölçeğinin belirlenmesinde en temel kural, gösterilmek istenen nesnenin büyüklüğü ve ayrıntının derecesidir. Bunu sağlayabilmek için öncelikle bilmemiz gereken harita alımı ve çizimi sırasında ortaya çıkan ve zorunlu olarak kabul edilen bir hata vardır ki buna grafik hata ya da sakınılması mümkün olmayan hata denir. Buradan hareketle bir plan veya harita üzerindeki bir parçanın uzunluğunun 0,2 mm doğrulukla tahmin edilebileceği kabul edilmektedir. Bu değerin ölçek sayısı ile çarpımı o haritada gösterilebilecek en küçük nesne boyutunu verir. Haritalarda grafik doğruluğun sınırını bulmak için bu değer ve çıkacak sayı o ölçekli haritadaki sakınılması mümkün olmayan hatayı verir. Bu nedenle göstermek istediğimiz nesne büyüklüğünü ve haritada göstermek istediğimiz ayrıntıları hesaplanarak haritanın ölçeği belirlenmelidir.

5 Ölçek değiştirmenin olumlu ve mahsurlu yönlerini ayırt edebilme

## Haritaların Küçültülmesi veya Büyütülmesi

Bir harita ya da planın büyütülmesi veya küçültülmesi gerçekte bir ölçek değiştirme işlemidir. Bir çizimin büyütülüp küçültülmesinde esas ilke, bu değişmeler yapıldığında çizimdeki nokta konumlarının değişmemesidir. Küçültme veya büyütme oranı, yeni çizim ölçeğinin önceki çizim ölçeğine oranıdır. Bir çizimin duyarlılığı ölçeğine bağlıdır: Çizim duyarlılığı yaklaşık ± 0,1 mm'dir. Bu değerin ölçek sayısı ile çarpımı çizim hata payını ya da grafik doğruluğu verir. Harita ölçeği büyütülürse bu değer de aynı oranda büyür. Fakat büyük ölçekli haritaların duyarlılığı daha fazla olduğu için bu yöntem doğru sonuç vermez. Buna karşılık çizimlerin küçültülmesinde ise haritanın duyarlılığı aynı oranda küçülür. Bu durumda küçültülen haritanın grafik hata miktarı o ölçek için öngörülen değerle aynı olur. Yani teorik olarak haritaların küçültülmesi ya da büyütülmesi mümkün ise de pratikte haritalar büyütülmez küçültülür.

**1** 1/20.000 ölçekli bir haritada 4 cm gelen bir caddenin arazide yatay uzunluğu kaç metredir?

A. 8
B. 800
C. 8.000
D. 80.000
E. 200.000

**2** 1/50.000 ölçekli bir haritada 10 cm olarak gösterilen iki merkez arasındaki uzaklık, başka bir haritada 2,5 cm olarak gösterilmiştir. Buna göre, ikinci haritanın ölçeği aşağıdakilerden hangisidir?

A. 1/12.500
B. 1/25.000
C. 1/100.000
D. 1/125.000
E. 1/200.000

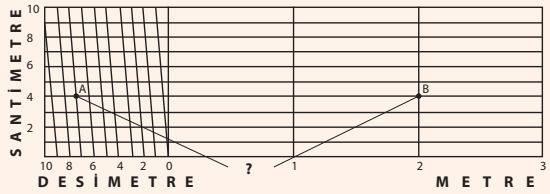
**3** 1/50.000 ölçekli bir haritada 5 cm olarak gösterilen iki merkez arasındaki uzaklık, başka bir haritada 2,5 cm olarak gösterilmiştir. Buna göre, ikinci haritanın ölçeği aşağıdakilerden hangisidir?

A. 1/10.000
B. 1/12.500
C. 1/200.000
D. 1/100.000
E. 1/25.000

**4** Harita ölçeğini beyan eden bir kesirde payda büyüdükçe, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle gerçekleşir?

A. Ölçek büyür.
B. Gösterilen alan daralır.
C. Gösterilen ayrıntılar azalır.
D. Cisimler daha belirginleşir.
E. Kullanılan kâğıdın boyutu büyür.

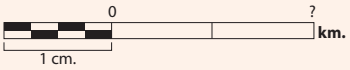
**5**




Diagonal ölçek üzerinde işlem yapmanın üç aşamasını gösteren yukarıdaki şekilde işaretlenmiş olan yatay uzunluk değeri kaç cm'dir?

A. 247
B. 274
C. 472
D. 642
E. 842

**6**




Yukarıdaki şekildeki çizgi ölçek 1/900.000 ölçekli bir haritadan alındığına göre soru işareti ile gösterilen yere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

A. 4,5
B. 9
C. 18
D. 20,5
E. 27

**7** Arazide yatay uzunluğu 1 km olan bir yolu, 2 cm olarak gösteren bir haritanın ölçeği aşağıdakilerden hangisidir?

A. 1/25.000
B. 1/50.000
C. 1/100.000
D. 1/200.000
E. 1/500.000

**8** 1/40.000 ölçekli bir planda 4 cm gelen bir caddenin arazide yatay uzunluğu kaç metredir?

A. 800
B. 1.600
C. 4.000
D. 7.000
E. 160.000

**9** Aynı bölgenin iki farklı ölçekle çizilen haritaları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A. Farklı amaçlarla çizilmişlerdir.
B. Haritada kullanılan kâğıtların boyutları farklıdır.
C. Küçültme oranları aynıdır.
D. Bozulma oranları faklıdır.
E. Ayrıntıları gösterme güçleri farklıdır.

**10** Kesir ölçekteki pay aşağıdakilerden hangisini temsil eder?

A. Arazi uzunluğunu
B. Harita uzunluğunu
C. Ölçek sayısını
D. Herhangi bir sayıyı
E. Sıfırı

neler öğrendik yanıt anahtarı

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. B | Yanıtınız yanlış ise "Sayısal Harita Ölçeği" konusunu yeniden gözden geçiriniz. | 6. C | Yanıtınız yanlış ise "Çizgisel Ölçeğin Kullanımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz. |
| 2. E | Yanıtınız yanlış ise "Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğinin Bulunması" konusunu yeniden gözden geçiriniz. | 7. B | Yanıtınız yanlış ise "Harita Üzerinde Uzunlukların Ölçümü" konusunu yeniden gözden geçiriniz. |
| 3. D | Yanıtınız yanlış ise "Ölçeği Bilinmeyen Haritanın Ölçeğinin Bulunması" konusunu yeniden gözden geçiriniz. | 8. B | Yanıtınız yanlış ise "Harita Üzerinde Uzunlukların Ölçümü" konusunu yeniden gözden geçiriniz. |
| 4. C | Yanıtınız yanlış ise "Ölçeğin Önemi" konusunu yeniden gözden geçiriniz. | 9. C | Yanıtınız yanlış ise "Ölçeğin Önemi" konusunu yeniden gözden geçiriniz. |
| 5. B | Yanıtınız yanlış ise "Diyagonal Harita Ölçeği" konusunu yeniden gözden geçiriniz. | 10. A | Yanıtınız yanlış ise "Sayısal Harita Ölçeği" konusunu yeniden gözden geçiriniz. |

## 3 Araştır Yanıt Anahtarı

**Araştır 1**

Ölçek paydası küçüldükçe haritanın ölçeği büyür. Aslında haritanın ölçeği büyüdükçe, küçültme oranı azalır, yani detay artar. O halde haritanın ölçeği büyüdükçe haritanın gösterdiği alan daralır. Aynı büyüklükte kâğıda 1:2.000 ölçeğinde çizebileceğimiz arazi büyüklüğü ile 1:1.000 ölçeğinde çizebileceğimiz arazi büyüklüğü arasındaki fark, ölçek farkının karesi kadardır. Yani ölçek paydaları arasında 2 kat fark olduğuna göre alanlar arasında 4 kat fark oluşacaktır. 1:1.000 ölçekli harita 1:2.000 ölçekli haritanın ¼'ü kadar alanı gösterir. Fakat bu alandaki detaylar 1:2.000 ölçekli haritadaki detaylardan 4 kat daha fazladır.

**Araştır 2**

1 ayak (feet)= 12 parmak (Inch) olduğuna göre, 12x2000=24.000 parmak = 1 parmak / 24.000 parmak dolayısıyla Harita Ölçeği = **1 / 24.000** olarak bulunur. Bu haritalar ABD'de 7.5 x 7.5 dakikalık alan kapladığı için 7,5 dakikalık (USGS US Topo 7.5-minute map) haritalar olarak tanınır.

**Araştır 3**

Birinci yol: Her iki haritada ölçülen AB uzunlukları 5 ve 6,7 cm olduğuna göre, yani ölçeği belli olan harita bilinmeyenin 1,34 katı büyük olduğuna göre, ölçeğin modülü de 1,34 katıdır. Dolayısıyla haritanın 20.000/1,34= 14.925'tir. Burada sonucun küsuratlı çıkması grafik hatadan kaynaklandığından ölçek **1:15.000**'dir.

İkinci yol: ölçeği bilinen haritanın modülü (20.000) ile ölçülen değer 5 cm'nin çarpımı (AU = m x HU = 20000 x 5 cm) 100.000 olduğuna göre, ölçeği bilinmeyen haritada ölçülen aynı AB uzunluğu olan 6,7 cm'ye bölündüğünde haritanın ölçeği bulunur. 1 / m = HU / AU 1 / m = 6,7,5 / 100.000 = 14.925 ~ **1:15.000** olarak bulunur.

## 3 Araştır Yanıt Anahtarı

**Araştır 4**

Ölçek, olaylar ile onların ayrıntıları arasında bir tür çerçevedir. Dolayısıyla yapılacak işin ayrıntısı ile ölçeğin büyüklüğü arasında doğrudan ilişki vardır. Nitekim, Türk İmar Mevzuatına göre Metropolitan alan nazım imar planları 1 / 50.000; Çevre düzeni planları 1 / 25.000; Nazım imar planları 1 / 5.000 ve Uygulama imar planları 1 / 1.000 ölçekli olarak belirlenmiştir.

**Araştır 5**

1:1.000 ölçekli bir haritanın duyarlılığı ± 10 cm'dir. Harita ölçeği büyütülürse bu değer de aynı oranda büyür. Yani 1:1.000 ölçekli harita, 1:500 ölçeğine büyütülürse hata payı da aynı oranda büyüyecek ve ± 20 cm olacaktır. Hâlbuki 1:500 ölçeğinde hata payı ± 5 cm'dir. Dolayısıyla haritanın duyarlılığı öngörülenin ¼'ü kadar olacaktır.

## Kaynakça

Bilgin, T. (2013) *Genel Kartoğrafya -II* Filiz Kitabeevi, İstanbul.

Çobanoğlu, İ.S. (2016) *Kartografya ve Uygulamaları Ders Notları***.** Harita Genel Komutanlığı, Ankara.

Darkot, B. (1957) *Kartografya Dersleri.* İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No:5, İstanbul.

Doğan, E. Vd (1995) *Harita Bilgisi,* İ.Ü. Dnz. ve Coğr. Enst. Yay. No: 11, İstanbul.

Hake, G., Dietmar G. (1994) *Kartographie,* Walter de Gruyter, Berlin.

Imhof, E. (1965) *Kartographische Geländedarstellung*. Walter de Gruyter & Co. Berlin.

Koçak, E. (1985) *Kartoğrafya*. (2.Baskı) Kdz. Üniv. Mim. Müh. Fak. Yay. No:31, Trabzon.

Mersinoğlu, S. (1973) *Yerbilimleri Kartografyası* MTA yay. Eğitim serisi No:12, Ankara.

Orcan, S. (1981) *Genel Kartoğrafya* Harita Genel Müd. Yay. Ankara.

Özgen, M.G. (1974) *Kartografyaya Giriş*. İTÜ yay. Sayı:1003, İstanbul.

Raisz, E. (1962) *Principles of Cartography.* McGraw-Hill Book Company New York.

Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., Guptill, S. C. (1995). Elements of cartography. John Wiley & Sons.