

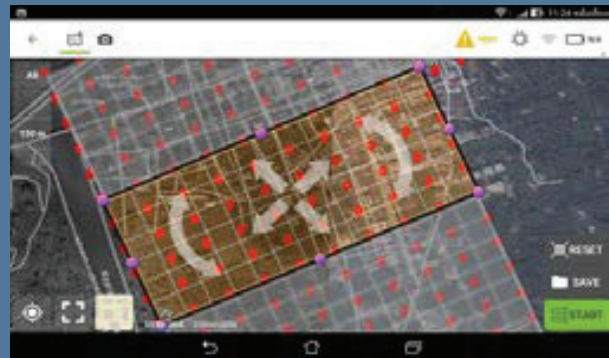
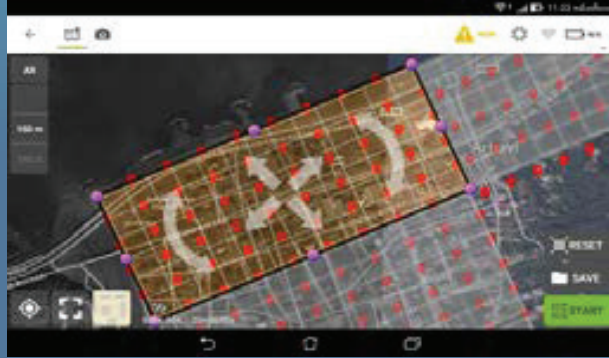


Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU

1982 yılında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü (Yapısal Jeomorfoloji) Lisans, 1986 yılında İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Jeomorfoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans, 1993 yılında da İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Jeomorfoloji Anabilim Dalında Doktora eğitimini tamamladı. İstanbul Üniversitesi Fiziki Coğrafya Anabilim Dalında 1999 yılında Yrd. Doçent, 2006 yılında Doçent, 2012 yılında Profesör unvanlarını aldı.

1984-1992 yılları arasında Madencilik, Otoyol inşaatı, Toplu konut inşaatı ve Çevre düzenlemeleri ile ilgili özel sektör kuruluşlarında Jeomorfolog olarak çalıştı. 1992 yılında İstanbul Üniversitesi'nde akademisyen oldu.

İlgi alanları; Uygulamalı Jeomorfoloji, Akarsu Havza Yönetimi, Afetler ve Afet Yönetimi, Fiziksel Planlama, Arazi Potansiyel Analizi, Arkeo-Coğrafya ve Coğrafi Bilgi Sistemleri konularıdır. 5 adet kitap, 14 adet kitap içinde bölüm, 41 adet ulusal hakemli dergide makalesi, 34 adet ulusal bildirisi ve 10 adet uluslararası makalesi, tam metin olarak yayınlanmış 29 adet uluslararası bildirisi vardır. 1 adet yurtdışı kaynaklı, uluslararası katılımlı projede araştırmacı, 2 adet Araştırma projesi (TÜBİTAK ve İ.Ü. BAP) yürütücülüğü, 4 adet TÜBİTAK-BİDEP Proje yürütücülüğü, 5 adet YL, Dr. Tez Projesi yürütücülüğü olup, 5 Araştırma projesinde yardımcı araştırmacı olarak çalıştı. Halen, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır.



ISBN 978-975-9060-51-0



9 789759 106051

CANTAY

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları

Hüseyin TUROĞLU

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları

Güncellenmiş 5. Baskı



Point Cloud



Dense Cloud



Digital Surface Model

Hüseyin TUROĞLU

İstanbul – Eylül 2020

CANTAY

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNİN TEMEL ESASLARI

**Güncellenmiş
5. Baskı**

Hüseyin TUROĞLU

İstanbul – 2020

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları
Hüseyin TUROĞLU

Güncellenmiş 5. Baskı, Eylül 2020

ISBN 978-975-9060-51-0

© Kitabın yayın hakları Çantay Kitapevine aittir.
Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz,
hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.

Baskı ve Cilt
Anka Matbaa / Sertifika No: 44889
Telefon: 0212 565 9033 – 212 480 0571
e-mail: ankamatbaa@gmail.com



KİTAP - KIRTASIYA – FOTOKOPİ
SANAYİİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

Sertifika No: 44890
Büyük Reşitpaşa Cad. No: 44/C
34470 Laleli – İstanbul
Tlf: (0212) 513 7968 – 522 7445
Fax: (0212) 528 5851

ÖZET İÇİNDEKİLER

ŞEKİL-TABLO-FOTOĞRAF-EK LİSTESİ-ÖNSÖZ

I - XXXIV

BÖLÜM 1: CBS NEDİR?	1
1.1. Kavram ve Kapsam	2
1.2. CBS'nin tarihçesi	10
1.3. Ana hatlarıyla Türkiye'de CBS	13
1.4. CBS'nin metodolojisi	17
1.5. CBS uygulamalarına etki eden faktörler	19
BÖLÜM 2: KOORDİNAT VE PROJEKSİYON SİSTEMLERİ	21
2.1. Yerin şekli	22
2.2. Koordinat sistemleri	24
2.3. Harita projeksiyonları	28
2.4. Jeodezik datum	35
2.5. Koordinat ve projeksiyon sistemleri arasındaki ilişki	37
2.6. Pafta bölümlenmesi	42
BÖLÜM 3: CBS VERİ YAPILARI	51
3.1. CBS verileri	52
3.2. Mekânsal veri yapıları	54
3.3. Mekânsal olmayan CBS verileri	77
BÖLÜM 4: VERİ TEMİNİ, VERİ GİRİŞİ VE DEPOLAMA	81
4.1. Veri toplama yöntemleri	82
4.2. Veri giriş yöntemleri	97
4.3. Veri kalitesi ve hata kaynakları	104
4.4. CBS de veritabanı	107
4.5. İnternet Uygulamaları	112
BÖLÜM 5: VERİ İŞLEME	119
5.1. Güncelleme	120
5.2. Veri işlemedeki hatalar	121
5.3. Kesme	122
5.4. Birleştirme	123
5.5. Ayırma	124
5.6. Silme	124
5.7. Kenar eşleşmesi	125
5.8. Koordinatlandırma	126
5.9. Adresleme	127
BÖLÜM 6: YÜZEY ANALİZ	129
6.1. CBS'de yüzey kavramı	130
6.2. Yüzey Modellemeleri	131
6.3. Eğim analizi	145
6.4. Bakı analizi	147

6.5. Görülebilirlik analizi	148
6.6. Gölgeleme analizi	149
6.7. Hacim Hesaplamaları	150
BÖLÜM 7: MEKÂNSAL ANALİZ	151
7.1. CBS'de mekân	152
7.2. Ölçme	152
7.3. Sorgulama	155
7.4. Sınıflama	158
7.5. Çakıştırma	163
7.6. Enterpolasyon	167
7.7. Yakınlık analizi	173
7.8. Hidrolojik analiz	179
7.9. Network analizi	180
BÖLÜM 8: COĞRAFİ VERİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ	183
8.1. Kartografya ve CBS	184
8.2. Kartografik tasarım	184
8.3. Haritalar	189
BÖLÜM 9: CBS İÇİN UZAKTAN ALGILAMA	199
9.1. Uzaktan Algılamaya giriş	200
9.2. Işınım ve ışınım kaynağı	205
9.3. Atmosferik geçirgenlik	209
9.4. Algılayıcılar	212
9.5. Uzaktan Algılama platformları	225
9.6. Başlıca Uzaktan Algılama uyduları	231
9.7. Uzaktan Algılama ürünleri	253
9.8. Ürün yorumlama teknikleri	272
9.9. Ürün işleme teknikleri	282
9.10. Uzaktan Algılama uygulamaları	289
9.11. Uzaktan Algılama verilerinin CBS de kullanılması	291
9.12. Örnek Analog ve sayısal görüntüler	292
BÖLÜM 10: TASARIM VE UYGULAMA	303
10.1. CBS'inde projeler	304
10.2. Proje tasarımı ve yönetimi	304
10.3. Eğitimde CBS	307
10.4. Karar-destek sistemi olarak CBS	319
10.5. Doğal ortam analizleri	321
10.6. Planlama-Yönetim	326
10.7. CBS ile Sosyo-Ekonomik uygulamalar	332
10.8. Bilgi Sistemleri	336
10.9. Araştırma – Geliştirme (Ar-Ge)	341
FAYDALANILAN KAYNAKLAR	343
CBS TERİMLER SÖZLÜĞÜ	354
İNDEKS	365

İÇİNDEKİLER

ÖZET İÇİNDEKİLER	III
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	XII
TABLO LİSTESİ	XXI
FOTOĞRAF LİSTESİ	XXIII
EK LİSTESİ	XXV
ÖNSÖZ	XXVI

BÖLÜM 1: CBS NEDİR?	1
1.1. Kavram ve Kapsam	2
CBS nedir, nasıl çalışır	2
Kimlere ve hangi bilim dallarına hitap eder	6
Niçin CBS	7
CBS Teknolojileri	9
1.2. CBS'nin tarihçesi	10
1.3. Ana hatları ile Türkiye'de CBS	13
Özel sektörde CBS	13
Üniversitelerde CBS	13
Kamu sektöründe CBS	15
CBS Eğitimi	15
1.4. CBS'nin metodolojisi	17
1.5. CBS uygulamalarına etki eden faktörler	19
BÖLÜM 2: KOORDİNAT VE PROJEKSİYON SİSTEMLERİ	21
2.1. Yerin şekli	22
2.2. Koordinat sistemleri	24
Düzlem koordinat sistemleri	24
Kartezyen koordinat sistemi	24
Kutupsal koordinat sistemi	25
Coğrafi Koordinat Sistemi	25
2.3. Harita projeksiyonları	28
Genel bilgiler	28
Harita projeksiyonlarının sınıflandırılması	28
Silindirik projeksiyonlar	32
Konik projeksiyonlar	32
Düzlem veya Azimutal projeksiyonlar	33
2.4. Jeodezik datum	35
2.5. Koordinat ve projeksiyon sistemleri arasındaki ilişki	37
Transvers Merkator (Gauss-Kruger)	37
UTM Koordinat sistemi	37
UPS Koordinat sistemi	40
WGRS Koordinat sistemi	40

2.6. Pafta bölümlemesi	42
Uluslararası pafta bölümlemesi	42
Ulusal pafta bölümlemesi	42
BÖLÜM 3: CBS VERİ YAPILARI	51
3.1. CBS verileri	52
3.2. Mekânsal veri yapıları	54
Raster veri yapısı	54
Raster veri özellikleri	55
Hücre yapısı	55
Mekânsal çözünürlük özelliği	57
Grid organizasyonu	60
Hücre tanımlaması	62
Ölçek – çözünürlük ilişkisi	63
Raster veri yapısına ait uygulamalar	64
Vektör veri yapısı	68
Vektör verinin depolanması	68
Basit vektör veri yapısı	69
Topolojik vektör veri yapısı	70
Mekânsal verilerin topolojik ilişkisi	73
Raster ve Vektör veri modellerinin karşılaştırılması	76
3.3. Mekânsal olmayan CBS verileri	77
BÖLÜM 4: VERİ TEMİNİ, VERİ GİRİŞİ VE DEPOLAMA	81
4.1. Veri toplama yöntemleri	82
Arazi çalışmaları	83
Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS)	83
Jeodezik Ölçme	89
Uzaktan Agılama yöntemleri	90
Mobil veri	92
Big Data	93
Kopyalama ve çevirim ile veri temini	93
Sayısallaştırıcı (Digitizer)	94
Optik okuyucu (Scanner)	95
İstatistik ve metinsel veriler	96
4.2. Veri giriş yöntemleri	97
Sayısallaştırma ile veri girişleri	97
Elle yapılan sayısallaştırmalar	99
Otomatik sayısallaştırmalar	102
Kopyalama ile yapılan veri girişleri	103
Klavye kullanılarak yapılan veri girişleri	103
4.3. Veri kalitesi ve hata kaynakları	104
Veri kalitesi	104
Mekânsal veri için hata kaynakları	106
4.4. CBS de veritabanı	107
Veritabanı modelleri	107

Hiyerarşik veritabanı modeli	107
Ağ veritabanı modeli	108
İlişkili veritabanı modeli	109
Nesneye yönlendirilmiş veritabanı modeli	111
Veritabanı yönetimi	111
4.5. İnternet Uygulamaları	112
Web tabanlı CBS	113
Bulut CBS	115
Açık Kaynak Kodlu CBS	116
 BÖLÜM 5: VERİ İŞLEME	 119
5.1. Güncelleme	120
5.2. Veri işlemedeki hatalar	121
5.3. Kesme	122
5.4. Birleştirme	123
5.5. Ayırma	124
5.6. Silme	124
5.7. Kenar eşleşmesi	125
5.8. Koordinatlandırma	126
5.9. Adresleme	127
 BÖLÜM 6: YÜZEY ANALİZ	 129
6.1. CBS’de yüzey kavramı	130
6.2. Yüzey Modellemeleri	131
Düzenli topolojik modelleme	133
Düzensiz topolojik Modelleme	140
6.3. Eğim analizi	145
6.4. Bakı analizi	147
6.5. Görülebilirlik analizi	148
6.6. Gölgeleme analizi	149
6.7. Hacim Hesaplamaları	150
 BÖLÜM 7: MEKÂNSAL ANALİZ	 151
7.1. CBS’de mekân	152
7.2. Ölçme	152
Uzunluk ölçümleri	154
Alan ölçümleri	154
7.3. Sorgulama	155
7.4. Sınıflama	158
Komşuluk ilişkisi	159
Genelleştirme	161
7.5. Çakıştırma	163
Mantıksal çakıştırma	163
Matematiksel çakıştırma	166
7.6. Enterpolasyon	167
Nokta tabanlı enterpolasyon	168
Alan tabanlı enterpolasyon	169

Enterpolasyon problemleri	171
Güvenli enterpolasyon	173
7.7. Yakınlık analizi	173
Tamponlama	173
Thiessen poligonları	177
Yoğunluk analizi	178
7.8. Hidrolojik analiz	179
7.9. Network analizi	180
Network katmanları	180
Network analiz algoritmaları	180
Network analizinin uygulanması	181
Rota belirleme	181
En yakın hizmete ulaşma	182
Hizmet alanı belirleme	182
 BÖLÜM 8: COĞRAFİ VERİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ	 183
8.1. Kartografya ve CBS	184
8.2. Kartografik tasarım	184
Tasarımda temel hususlar	185
Harita tasarım prensipleri	185
Kartografik teknikler	186
Haritalarda ölçek	188
8.3. Haritalar	189
Genel amaçlı haritalar	189
Topografik haritalar	189
Planimetrik haritalar	190
Altlık haritalar	190
Tematik haritalar	190
Nitel tematik haritalar	190
Nicel tematik haritalar	190
Koroplet haritalar	190
İzoplet haritalar	194
Orantılı sembol haritaları	196
Noktalama haritaları	197
 BÖLÜM 9: CBS İÇİN UZAKTAN ALGILAMA	 199
9.1. Uzaktan Algılamaya giriş	200
Uzaktan Algılama kavram ve esasları	200
Uzaktan algılamanın temel elemanları	202
Uzaktan Algılamanın avantajları	203
9.2. Işınım ve ışınım kaynağı	205
Elektromanyetik ışınım	205
Elektromanyetik Spektrum	205
Işımın kaynağı	208
9.3. Atmosferik geçirgenlik	209
Atmosferik soğrulma	209
Atmosferik saçılma	210

9.4. Algılayıcılar	212
Algılayıcı sistemler	212
Pasif sistemler	213
Aktif sistemler	213
Algılayıcı donanımları	213
Spektral veri sistemleri	213
Spektrometre	214
Spektroradyometre	215
İnterferometre	215
Fotoğrafik Sistem	215
Fotoğraf kameraları	215
Filmler	215
Filtreler	216
Dijital kameralar	217
Elektro-Optik tarayıcılar	217
Tek kanallı tarayıcılar	217
Çok kanallı tarayıcılar	217
Termal algılama sistemleri	218
Mikrodalga görüntüleme sistemleri	219
Aktif mikrodalga tarayıcılar	219
Pasif mikrodalga tarayıcılar	221
LİDAR	221
Sonar	223
9.5. Uzaktan Algılama platformları	225
Uzay platformları	225
Uydular	225
Uzay mekikleri	226
Hava platformları	227
Uçaklar ve helikopterler	227
Balonlar	228
Yer kontrollü hava platformları	229
Yer platformları	229
Su platformları	230
9.6. Başlıca Uzaktan Algılama uyduları	231
LANDSAT Uyduları	232
SPOT Uyduları	237
IKONOS Uyduları	239
QUICKBIRD Uyduları	240
TERRA/ASTER	241
RADARSAT	243
NOAA Uyduları	245
ERS Uyduları	246
Worldview Uyduları	247
Sentinel Uyduları	247
Diğer uzaktan Algılama uyduları	248
9.7. Uzaktan Algılama ürünleri	253
Görüntülerde çözünürlük	253

Yersel (Mekânsal) çözünürlük	253
Spektral çözünürlük	253
Radyometrik çözünürlük	254
Zamansal çözünürlük	254
Açısal çözünürlük	254
Analog görüntüler	255
Sayısal görüntüler	262
Pankromatik görüntüler	264
Multispektral görüntüler	265
Yalancı renkli görüntüler	266
Termal görüntüler	267
Radar görüntüleri	268
LİDAR görüntüleri	269
İHA görüntüleri	270
9.8. Ürün yorumlama teknikleri	272
Veri üretme yöntemleri	272
Yorumlama elemanları	272
Yansımaya özellikleri	274
Zemin özelliklerine bağlı yansımaya	274
Örtü tiplerine bağlı yansımaya	276
Morfolojik özelliklere bağlı yansımaya	281
9.9. Ürün işleme teknikleri	282
Veri girişi	282
Görüntü düzeltme	282
Radyometrik düzeltme	283
Geometrik düzeltme	284
Görüntü zenginleştirme	285
Görüntü sınıflama	286
Görüntü birleştirme	288
9.10. Uzaktan Algılama uygulamaları	289
9.11. Uzaktan Algılama verilerinin CBS de kullanılması	291
9.12. Örnek Analog ve sayısal görüntüler	292
BÖLÜM 10: TASARIM VE UYGULAMA	303
10.1. CBS'nde projeler	304
10.2. Proje tasarımı ve yönetimi	304
CBS de tasarım prensipleri	305
Problem tanımlama	305
Tasarımda veri modelinin oluşturulması	306
Proje yönetimi	306
10.3. Eğitimde CBS	307
Eğitim-Öğretimde CBS'nin kapsamı	308
Öğretim yöntemi olarak CBS	308
İdari ve yönetsel uygulamalar	312
Web tabanlı CBS uygulamaları	312
Uygulama ve kazanımlar	318
Uygulama için zorluklar	318

10.4. Karar-destek sistemi olarak CBS	319
Fayda-maliyet analizindeki üstünlükler	319
Modelleme çalışmalarında CBS	320
Araştırma ve planlama modellemeleri	320
Zamana bağlı değişim modellemeleri	320
Olasılık modellemeleri	320
Modelleme tasarım içeriği	321
10.5. Doğal ortam analizleri	321
Doğal kaynak araştırmaları ve yönetimi	322
Risk analizleri	322
Morfolojik analizler	325
10.6. Planlama-Yönetim	326
Fiziksel Planlamada CBS	327
Havza Yönetimi	328
Afet Yönetimi	329
Lokasyon kararları ve CBS	330
CBS ile şehir planlaması için altyapı ve yerleşim modeli	331
10.7. CBS ile Sosyo-Ekonomik uygulamalar	332
Pazarlama ve satışın mekânsal analizinde CBS	332
Sağlık hizmetlerinde CBS	333
Nüfusa bağlı finansal hizmetler ve CBS	334
Sigortacılık ve CBS	334
Emlakçılık ve CBS	335
10.8. Bilgi Sistemleri	336
Şehir Bilgi Sistemleri	336
Kurumsal Bilgi Sistemleri	340
10.9. Araştırma – Geliştirme (Ar-Ge)	341
FAYDALANILAN KAYNAKLAR	343
CBS TERİMLER SÖZLÜĞÜ	354
İNDEKS	365

1. BASKI

Prof. Dr. Barış MATER'in önsözü

Günümüz modern coğrafyasında kuşkusuz en önemli yeri Coğrafi Bilgi Sistemleri almaktadır. Son yıllarda gerek resmi (özellikle yerel ve merkezi hükümet temsilciliklerinde) ve gerekse özel sektörde, Coğrafi Bilgi Sistemleri giderek daha yaygın bir kullanım alanına sahip olmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerine duyulan bu büyük ilgi ve onun yaygın bir kullanım alanına sahip olması, özellikle yönetim ve karar verme mekanizmalarında vazgeçilmez bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri beraberinde hızla gelişen bilişim teknolojisini de getirmiş, bugün sayıları giderek artan yeni yazılım sistemleri ile gelişmeye başlamıştır. Bütün bu gelişmeler içinde Coğrafi Bilgi Sistemi, metodolojisi, teknik ve teorik bilgileri bugün ancak yabancı dilde yayınlanan kitaplardan öğrenilerek uygulanmaktadır. Bu uygulamalar ise sadece kısıtlı konularda ve kısıtlı öğretim birimlerinde kalmaktadır. Lisans ve Yüksek Lisans düzeyinde daha çok yeni olarak öğretilmekte olan Coğrafi Bilgi Sistemleri, Coğrafya Bölümlerinin lisans düzeyindeki eğitimine de çok yeni girmiştir.

İşte, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TUROĞLU'nun kaleme aldığı bu kitap, konusunda yazılmış ilk Türkçe eserdir. Kendisi bugün bu konuda çok iyi yetişmiş bir elemandır. Eserin ortaya konmasındaki hazırlık aşaması 1993 senesinde başlamış, Yrd. Doç. Dr. TUROĞLU bu eserini tamamlayabilmek için özellikle İngiltere'de Loughborough

ve Nottingham Üniversitelerinde konusunda deneyimli uzmanların yanında uzun süre çalışmıştır. Sonuçta ortaya koyduğu bu çalışması takdire şayandır. Umuyorum ki bu kitap yalnız Coğrafya Bölümü öğrencileri için değil, bu konuda çalışmak isteyen pek çok kişiye hitap edecek düzeyde olacaktır. Konular ve bölümler özenle seçilmiş, birçok şekil ve tablo ile zenginleştirilmiştir. Bütün bunların dışında belki de en önemli olan, uygulama alanları için verdiği örneklerdir ki bu kitabı daha da ilginç kılacak ve daha yaygın bir kullanım alanı bulacaktır.

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TUROĞLU'nun bu eseri CBS'nin Türkçe literatüründeki önemli bir boşluğu dolduracak niteliktedir. Kendisini kutluyor, başarılarının devamını ve araştırmacı ruhunun hiç kaybolmamasını diliyorum.

Prof. Dr. Barış MATER
Eylül 2000, Vefa

*Sevgili eşimin desteği
olmasa başaramazdım.*

İyi ki varsın...

1. BASKI

YAZARIN ÖNSÖZÜ

Coğrafya çerçevesi çok geniş olan bir bilim dalıdır. Bunun altında yatan gerçek ise coğrafyanın "mekân, insan ve zaman" bileşenlerine sahip olmasıdır. Böylece, her bir bileşenin başlı başına bir alan kapladığı uygulamaların, üç bileşen halinde coğrafya çatısı altında bir bütünlük kazanması, onun çerçevesinin ve hacminin bu denli büyümesine neden olmuştur. Mekân, insan ve zaman ilişkisi; bir birinden ayrılması mümkün olmayan, birlikte çalışılması ve düşünülmesi sağlıklı sonuçlara ulaşmada bir zorunluluk olan unsurlar bütünü yani Coğrafya'dır.

Coğrafi Bilgi Sistemi; çağdaş, modern coğrafyanın insana hizmet etme ve diğer ilgili bilim dalları ve uygulayıcıları ile aynı platformda, ortak bir dilde çalışma metodolojidir.

Coğrafyacılar, teknik ve sosyal içerikli coğrafya konularında uzmanlaşmak ve ilgili konulardaki teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek, yenilikleri çalışmalarına adapte etmek ve bu gelişmeleri mesleklerinde kullanmak zorundadırlar. CBS, coğrafyacılar modern Coğrafya araştırmalarının

yapılmasına, insanın yaşamındaki ihtiyaçlarına ve taleplerine cevap verme, yaşamındaki karmaşık teknik ve sosyal problemlerini çözmelerine, mekansal büyüklük önemli olmaksızın alanların sınıflama, analiz ve potansiyel tespitlerini ve diğer mesleki çalışmalarını en optimum şekilde yapabilme ve elde edilen sonuçları diğer bilim dalları ve uygulayıcıları ile paylaşabilme imkanı sağlamaktadır. Bir meslek olarak Coğrafya'nın ve uygulayıcı olarak da coğrafyacının insana hizmet etme yolunu sonuna kadar açmaktadır.

Bilgisayarlar, çeşitli CBS yazılımları, uzaktan algılama teknolojisi, sayısal ölçme yöntemleri, CBS metodolojisinde kullanılan, kullanımı kolay, kullanılması vazgeçilmez olan alet ve teknolojilerden bazılarıdır. Böylece tasvirden somut, nitelden nicele dönüşen çalışmalarla arzulanılan kaliteye ve yeterliliğe ulaşılması mümkün olmaktadır.

CBS giderek daha da yaygınlaşmakta ve Coğrafya dışındaki meslek grupları ve uygulayıcıları tarafından da benimsenerek uygulanır olmaktadır.

Coğrafya perspektifinin çok geniş olması, CBS metodolojisinin de böylesine geniş bir bilimsel ve mesleki kullanıcı çeşitliliğine ulaşmasına neden olmaktadır. Bu durum da Coğrafya ve Coğrafya perspektifinin gerçek anlamıyla daha fazla tanınmasına yol açmıştır. Bu gelişim, Coğrafya'nın diğer bilimlerle ilgisi ve katkıları ile onlar için, insan yaşamı için yapabilecekleri de giderek daha iyi anlaşılır olmuştur. Coğrafya'ya yakın bilim dalı ve uygulayıcılarının, Coğrafya'nın uygulama konularına, kendi çalışma alanları gibi yaklaşım gösterme yanlışlığına düşmelerini de müsaade edilmemelidir.

Hazırlanan bu kitap, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin temel esaslarını tanıtıcı niteliktedir. CBS'nin temel konuları, anlaşılır bir üslup ile anlatılmaya çalışılmış, metinler şekil, tablo ve fotoğraf gibi görsel malzemelerle de desteklenerek okuyucunun ezbere kaçmadan ve sıkılmadan CBS temel esasları hakkında bilgi sahibi olması hedeflenmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarının öğretisi veya tanıtımından özenle kaçınılmıştır. Bir başka ifade ile bu kitap, CBS yazılımlarından herhangi bir tanesinin kullanım kılavuzu değildir. Kitap içinde geçen farklı konulara ait uygulama modellemelerinde, konuların bilimsel içeriklerine girilmesinden kaçınılmaya çalışılmış, buna karşın konunun CBS uygulamalarıyla ilişkilendirme ve yöntem mantığının verilmesi hedeflenmiştir.

Kitabın temel içeriğini; 1987–1990 dönemi için Coğrafya ve Bilgisayar, 1990-Günümüz zaman aralığı ise Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarının bilgi ve tecrübe birikimi

oluşturmaktadır. 1994, 1995 ve 1996 yıllarında kısa dönemlerle, İngiltere'deki Loughborough Üniversitesi, Coğrafya Bölümünde, David WALKER ile birlikte yaptığım CBS çalışmaları da CBS'nin gerek teorik ve gerekse uygulama konusundaki bilgi ve görgümü arttıran bir faktör olmuştur. Faydalanan kaynaklarda listelediğim kitap ve makalelerden ise sıklıkla faydalandım. Bu kaynaklar bana, kitabı hazırlamam sırasında eksiklerimi telafi edici ve yönlendirici olarak katkı sağlamıştır. Bildiğim kadarı ile bu çalışma, yurdumuzda CBS konusunda ilk ders kitabı çalışmadır. Bu sebeple muhakkak bir takım eksikliklerim olacaktır. Yeni gelişen ve tanınan bir konu ve bildiğim kadarı ile alanında ilk olması sebepleri ile bu eksikliklerin hoşgörüsü ile karşılanacağını ümit ediyorum. Ne kadar eksiksiz olmasına gayret edilse de kusursuz olmasının mümkün olamayacağı düşüncesi içinde, eksikliklerin kısa gelecekte tamamlanması hedeflenmiştir.

Yüksek Lisans eğitimim sırasında Uzaktan Algılamanın temel esaslarını kazanmama vesile olan hocam Prof. Dr. Ajun KURTER'i burada anmadan geçemeyeceğim. Emekleriniz için sonsuz teşekkürler hocam. Mezuniyetimden sonra Coğrafya nosyonum ile dokuz senelik özel sektör tecrübeme rağmen, benim tekrar sıralarında okuduğum üniversiteme öğretmen olarak katılmama değerli hocam Prof. Dr. Barış MATER sebep olmuştur. Kendisine, mesleki birikimi öğrencilerimize aktarabilmenin manevi hazzını bana tattırdığı için öncelikle teşekkür etmek istiyorum. Modern Coğrafya'nın önemli bir bölümünü oluşturan CBS konusunda çalışmamı

teşvik ettiği için Barış hocama tekrar teşekkür ederim. CBS'nin önemini yıllar öncesinden görmesine karşın, her türlü imkânını benim bu konuda gelişmem için kullanıp, çalışmalarımda beni yönlendirdiği ve daima desteklediği için Barış hocama tekrar tekrar teşekkürler.

Son sözüm, bu kitabın basımını gerçekleştiren ACAR Matbaacılık, Yayıncılık Hizmetleri Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ye. Firma sahibi ve yöneticisi, dostum, Sayın İhsan ACAR, kitabın basımı için her aşamada, elinden gelen tüm desteğini sağladı. Kendisine özellikle teşekkür ediyorum. Titiz çalışmalarını bıkmadan, usanmadan uzun mesaisini harcayarak sürdürüp kitabın teknik olarak kusursuz olmasını sağlayan Sayın Ahmet KASIM'a da çok teşekkür ederim. Ayrıca, basım aşamalarının değişik safhalarında katkıda bulunan diğer ACAR Matbaası çalışanlarına da ayrı ayrı teşekkür ederim.

Hüseyin TUROĞLU
Eylül 2000 - Küçükyalı

Bu kitap, eşimin sınırsız sabrı ve desteğinin eseridir.

"İyi ki varsın..."

2. BASKI İÇİN ÖNSÖZ

İlk baskısı 2000 yılında yapılan ***"Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları"*** isimli bu kitap, eksikliklerine rağmen, basıldığı dönemde coğrafya ve diğer ilgili bilim dalları mensuplarının Coğrafi Bilgi Sistemleri kavram, kapsam ve teknolojileri hakkında faydalandıkları başvuru niteliğindeki bir yayın olmuştur. Özellikle basıldığı yıl ve sonraki birkaç yıl, eksiklerine rağmen coğrafyacıların dışında yerbilimleri, mimarlık ve bazı mühendisliklerde CBS eğitimi için kullanılmış olması bu konudaki ilgiyi açıkça yansıtmaktadır.

İlk baskının yaklaşık 2 sene önce tükenmesi, ilk baskıdaki eksikliklerinin olabildiğince giderilmesi ve CBS konusundaki yeniliklerin de kitaba ilave edilmesi, mevcut konuların örnekler ile daha detaylı olarak ele alınma ihtiyacı gibi sebepler ***"Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel esasları"*** isimli bu kitabın genişletilerek 2. baskısının yapılmasını bir anlamda zorunlu hale getirmiştir.

Aynı kapsamda kalmak üzere 2. baskı için 2008 yılının ilk aylarında hazırlıklara başlanmış olmasına karşın,

kitaptan faydalanan farklı sektör ve kullanıcıların talepleri, CBS teknolojilerindeki değişim ve yeniliklerin boyutları ayrıca konuları mümkün olduğunca zengin örneklemelerle ele alma hedefi dolayısıyla bu yaklaşımdan vazgeçilmiştir. ***"Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları"*** kitabının 2. baskısında sadece ismi aynı kalmak üzere içerik, kapsam ve yöntem tamamen değiştirilmiştir. 2. baskıdaki diğer bir farklılık ise konuların değişik sahalarda tarafımızdan gerçekleştirilmiş olan CBS uygulamalarına ait örneklerle desteklenerek ele alınmış olmasıdır. Yine bu baskıda mümkün olduğunca CBS teknolojilerine ait yeniliklerden de söz edilmeye çalışılmıştır. Buna rağmen elektronik, optik, mekanik ve diğer teknolojik gelişmelerin günümüzdeki yetişilemez hızı, konu ile ilgili tüm yeniliklerin kitaba yansıtılmasında muhakkak ki bazı eksikliklere zemin hazırlamıştır.

"Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları" kitabının 2. baskısının çok sayıda saha çalışmasına ait araştırma örnekleri içeriyor olması, kitaptan çok

amaçlı faydalanmaya imkân vermektedir. Kitap; hem farklı hedefleri olan araştırmacılara çalışmalarında kullanacakları CBS uygulamaları için yöntem ve içerik olarak katkı sağlayacak niteliktedir. Hem de ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde farklı amaçlara ait CBS uygulamaları için yöntem, kapsam, eğitim ve faydalanabilecekleri başvuru kaynağı özelliğine sahiptir.

Görselliğin çok önemli olması sebebi ile kitabın 2. Baskısı renkli olarak yapılmıştır. Renkli baskı konusundaki özverili yaklaşımı, baskı sırasındaki gayretli ve titiz çalışmaları nedeniyle Sayın Yılma ÇANTAY ve ÇANTAY Yayınevi çalışanlarına çok teşekkür ediyorum.

Hüseyin TUROĞLU

Temmuz 2008 – İstanbul

**CBS ile yapabilecekleriniz
hayal gücünüz ile sınırlıdır.**

3. BASKI İÇİN ÖNSÖZ

İlk baskısı 2000 yılında, genişletilmiş 2. Baskısı 2008 yılında yapılan “Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları” isimli bu kitap sadece Coğrafya Bilim camiası tarafından değil, ayrıca, yer bilimlerinin tüm bilim dalları ile diğer mühendislikler ve tarih, arkeoloji, psikoloji, sosyoloji gibi bazı sosyal bilimlerin uygulayıcılarının yoğun ilgisine mazhar olmuştur. Farklı bilim çevrelerinin gösterdiği bu yakın ilgi nedeni ile kitabın “Genişletilmiş 2. Baskısı” kısa sürede tükenmiştir.

“Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları” isimli bu kitaba olan onurlandırıcı ilginin devam etmesi ve mevcudunun kalmaması acil olarak kitabın 3. baskısının yapılmasını gerekli kılmıştır. Kitabın 3. Baskısı, gelen taleplere hemen cevap vermek amacıyla, değişiklik yapılmadan, genişletilmiş 2. Baskı ile aynı yapılmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ve yazılım geliştirme çalışmaları bu konudaki hızlı değişimin tetikleyicisi olmaktadır. Dolayısıyla bu gelişmeler kitabın güncellenmesini gerekli kılmaktadır. Bu yüzden kitabın güncelleme ve geliştirme çalışmaları halen devam etmektedir.

Kitabın 3. Baskısını da ÇANTAY Yayınevi gerçekleştirmiştir. Basım ve dağıtımı konusundaki özverili yaklaşımı, baskı sırasındaki gayretli ve titiz çalışmaları nedeniyle Sayın Yılma ÇANTAY ve ÇANTAY Yayınevi çalışanlarına çok teşekkür ediyorum

Hüseyin TUROĞLU

Ekim 2011 – İstanbul

4. BASKI İÇİN ÖNSÖZ

Coğrafi Bilgi Sistemleri; büyük oranda yazılım ve donanım teknolojik altyapısı ile şekillenmekte, yetenekleri belirlenerek, geliştirilmektedir. Bu nedenle teknolojik gelişmeler CBS ile yapılabirlikler için yeni pencereler açmaktadır.

CBS için veri çok önemlidir. Veri toplama yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler, veriye ulaşmadaki yeni teknolojik imkânlar CBS nin yeteneklerini daha geniş boyutlara çekmektedir.

Yeni yazılımlar; CBS nin hem farklı bilim dallarında kullanılır olmasına ve hem de kullanılan hizmet sektöründeki zenginleşmeye neden olmaktadır. CBS yazılımlarının, her geçen sene yeni eklentiler ile mevcut yetenekleri geliştirilmekte, yeni versiyonlar ile bu gelişim yarışı son kullanıcılara yansıtılmaktadır. Ayrıca Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları ise bu konudaki yeni bir yarış mecrasını oluşturmaktadır.

CBS verileri, özellikle grafik verileri depolama ve analiz için her geçen gün daha büyük ve daha zengin donanımlara ihtiyaç duymaktadır. Bilgisayar ve ilgili elektronik cihaz teknolojilerindeki süper hızlı gelişim; CBS nin bu ihtiyacına sadece cevap

vermekle kalmayıp, yeni pencereler de açmaktadır.

Mobil CBS, Web tabanlı CBS, Bulut Bilişim ve CBS, Big Data (Büyük Veri) ve CBS, olay analizi, 3D web, yeni jenerasyon CBS yazılımları, Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları, Drone verisi avantajları Coğrafi Bilgi Sistemlerindeki son yılların yeni eğilimleri ve yakın geleceğin en çok tercih edilen CBS uygulamaları olacaktır. Bu yüzden "Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları" kitabının Genişletilmiş 4. Baskısı, yukarıdaki tespit ve öngörü yaklaşımı içinde güncellemesi yapılarak hazırlanması amaçlanmıştır.

2. ve 3. Baskısında olduğu gibi kitabın Genişletilmiş 4. Baskısını da ÇANTAY Yayınevi gerçekleştirmiştir. Basım ve dağıtım konusundaki özverili yaklaşımı, baskı sırasındaki gayretli ve titiz çalışmaları nedeniyle Sayın Yılma ÇANTAY ve ÇANTAY Yayınevi çalışanlarına çok teşekkür ediyorum

Hüseyin TUROĞLU

Ağustos 2016 – İstanbul

5. BASKI İÇİN ÖNSÖZ

Eylül 2000 yılında yapılan ilk baskısından buyana geçen 20 yıl içinde “Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları” kitabına olan ilgi ve talebin artarak devam etmesi; güncellenerek 5. Baskısının yapılmasını bir gereklilik haline getirmiştir.

Kitabın, Güncellenmiş 5. Baskısında, hem Coğrafi Bilgi Sistemleri konusunda uygulamaya yansıyan ve yaşamımızı kolaylaştırıp, olumlu katkı sağlayan yenilikler ve hem de bu alandaki güncel yayınlar; kısa süre içinde olabildiğince gözden geçirilmeye çalışılmış ve kitabın konseptini, içerik ve misyonunu değiştirmeyecek ama katkı vererek geliştirecek yaklaşımla kitaba dâhil edilmeye çalışılmıştır.

Bilgisayar, mobil telefon, internet ve uzaktan algılama teknolojilerindeki hızlı gelişmeler; Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamalarının ve farklı alanlardaki kullanımının her geçen gün daha etkin olarak yaşamımıza girmesinde önemli rol oynamaktadır. Teknolojik gelişmeler, Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamalarının toplum yaşamında daha etkin olarak kullanılmasına, daha fazla faydalanma sağlanmasına aracı olmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin toplum yaşamındaki artan kullanımı; aslında “Coğrafi Bilgi” nin yaşamımızdaki öneminin açık göstergesidir. Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri; gelişen teknolojik imkânlar ile coğrafi bilginin toplumun yaşamında daha yaygın olarak kullanılmasına fırsat vermektedir.

Kitabın bu baskıdaki güncellemeler, ağırlıklı olarak; Coğrafi bilgiye ulaşma, yaşamda kullanma ve toplumun yaygın olarak coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanmasına fırsat verecek yeniliklerin, imkânlar oranında kitapta yer verilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

“Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları” kitabının önceki baskılarında olduğu gibi kitabın “Güncellenmiş 5. Baskısı” da ÇANTAY Yayınevi tarafından gerçekleştirilmiştir. Basım ve dağıtımı konusundaki özverili yaklaşımı, baskı sırasındaki gayretli ve titiz çalışmaları nedeniyle Sayın Yılma ÇANTAY, ÇANTAY Yayınevi ve Anka Matbaası çalışanlarına çok teşekkür ediyorum.

Hüseyin TUROĞLU
Eylül 2020 – İstanbul