

# İNSANSIZ HAVA ARACI UYGULAMALARI **AGISOFT - METASHAPE**

YAZARLAR  
PROF. DR. MURAT YAKAR  
ÖGR. ÜYESİ ALİ ULVİ  
ARŞ. GÖR. ABDURAHMAN YASİN YİĞİT  
YÜK. MÜH. SEDA NUR GAMZE HAMAL



# İNSANSIZ HAVA ARACI UYGULAMALARI AGISOFT - METASAPHE

Prof. Dr. Murat YAKAR  
Öğr. Üyesi Ali ULVİ  
Arş. Gör. Abdurahman Yasin YİĞİT  
Yük. Müh. Seda Nur Gamze HAMAL

2022

# İNSANSIZ HAVA ARACI UYGULAMALARI AGISOFT - METASAPHE

ISBN: 978-625-8101-02-7

© 1. Basım, Mart 2022

© Copyright 2022, ATLAS AKADEMİ

Bu baskının bütün hakları Atlas Akademi'ye aittir.  
Yayın evinin yazılı izni olmaksızın kitabın tümünün veya  
bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı,  
yayımları, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz.

SERTİFİKA NO: 49704

Kapak & Dizgi  
**Atlas Akademi**

Baskı ve Cilt  
**Dizgi Ofset**  
Yeni Matbaacılar Sitesi Konya  
Tel: 0332 342 07 42

## KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI

---

YAKAR, Murat – Ulvi, Ali – YİĞİT, Abdurrahman Yasin – HAMAL, Seda Nur Gamze  
İnsansız Hava Araçları, Fotogrametri, Meteshape Fotogrametrik İşleme Yazılımı,  
Koordinat Sistemi, Ölçüm, Veri Analizi, Editleme

---



Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad.  
No: 22 Selçuklu / KONYA  
Tel: 0332 241 30 59

## İNSANSIZ HAVA ARACI UYGULAMALARI AGISOFT - METASAPHE

*İnsansız Hava Aracı Uygulamaları (Agisoft-Meteshape) Kitabında Yer Alan Her Bir Uygulamayı Aşağıdaki Linkten İndirebilirsiniz. Ayrıca Aşağıda Bulunan Karekod Okutularak İndirme Linkine Ulaşabilirsiniz.*

<https://publish.mersin.edu.tr/index.php/data/uavdata>



Prof. Dr. Murat YAKAR  
Öğr. Üyesi Ali ULVI  
Arş. Gör. Abdurahman Yasin YİĞİT  
Yük. Müh. Seda Nur Gamze HAMAL



## ÖNSÖZ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte değişen ve gelişen sensör sistemleri ve bu sistemler aracılığı ile elde edilen verilerin işlendiği, yorumlandığı yazılımların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Agisoft Metashape, Agisoft şirketi tarafından geliştirilen görüntü veri işlemeye dayalı gelişmiş bir 3 Boyutlu (3B) modelleme yazılımıdır. Yazılım; küçük heykellerden, İnsansız Hava Aracından (İHA) alınan büyük verilere kadar metrik olmayan bir kamera tarafından çekilen herhangi bir resmi işleyebilen çoklu görünüm-lerden Sayısal Arazi Modeli (SAM), Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), Katı Model ve 3B model üretebilmektedir. Haritacılık, Kültürel Mirasın korunması, Endüstri, Arkeoloji, Mimarlık, Çevre, Tıp vb. sivil ve askeri birçok alanda geniş uygulamalara sahiptir.

Bu kitap çalışması kapsamında, yerbilimleri üzerine çalışan mühendislik dalları tarafından sıklıkla kullanılan Agisoft Metashape yazılımı farklı kullanım alanlarına göre ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Kitap diğer teknik alanlarda Agisoft Metashape programını öğrenmek isteyen ve kaynak arayanlara yardımcı olacaktır. Günümüzde, kırsal ve kentsel alanlarda harita olmadan; araziye bir proje uygulanması mümkün değildir. Harita; şehir planları, inşaat çalışmaları, kırsal ve kentsel alan düzenlemeleri, altyapı, ülke savunması ve daha birçok önemli alanda kullanılmaktadır. Haritacılık, teknolojiyi kullanan ve buna paralel olarak hızlı veri işlemesi gerekliliği her geçen gün artarak büyüyen bir disiplindir. Haritacıların bilgisayar programlarını kullanması zorunluluk olmuştur. Özellikle teknoloji ile birlikte veriye ulaşmak ve verileri anlamlı hale getirmenin yolları da değişmiştir. Bu anlamda özellikle İnsansız Hava Araçları aracılığıyla çekilmiş fotoğraflardan harita üretim son zamanlarda gelişmiş ve farklı disiplinlere altlık olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Kitap, meslek yaşamımızın deneyimleri ile birleştirilerek hazırlanmıştır, yine de eksiklerinin olması olasıdır. Süreç içinde daha da geliştirileceği düşünülmektedir. Mersin Üniversitesine yazılım desteklerinden dolayı; Agisoft şirketine ve emeği geçenlere teşekkür ederiz. Kitabın mesleğimize, kullanıcılara ve öğrencilere yararlı olması dileğiyle...

**Murat YAKAR - Ali ULVİ**  
**Abdurahman Yasin YİĞİT**  
**Seda Nur Gamze HAMAL**  
**Mersin - 2022**



# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. FOTOGRAMETRİ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. METESHAPE FOTOGRAMETRİK İŞLEME YAZILIMI TEMEL ÇALIŞMA PRENSİBİ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. FOTOĞRAF ÇEKİM SENARYOLARI.....</b>	<b>7</b>
4.1. Kamera Ayarları.....	7
4.2. Hava/İHA Çekim Senaryoları.....	9
4.3. Sabit ve Döner Kanatlı Bir İHA ile Fotoğraf Çekimi .....	10
4.4. Yakın Mesafe veya Yersel Fotogrametrik Çekim Senaryoları.....	13
4.5. Tüm Vücut/Kafa Çekim İpuçları.....	14
4.6. Sualtı Çekim Senaryoları.....	15
4.7. Uygun Fotoğraf Çekim Senaryolarına İlişkin Tavsiyeler .....	16
4.8. İç Mekânda Fotoğraf Çekmek İçin Öneriler .....	17
<b>5. GENEL PROGRAM TANITIMI.....</b>	<b>23</b>
5.1. Metashape Proje Arşivi (.PSZ) .....	24
5.2. Sonuçları Dışa Aktarma.....	25
<b>6. KALİBRASYON .....</b>	<b>35</b>
6.1. Kalibrasyon Grupları.....	35
6.2. Kamera Türleri .....	38
6.3. Kamera Kalibrasyon Parametreleri .....	45
6.4. Kalibrasyon Sonuçlarını Analiz Etme .....	51
6.5. Agisoft Lens ile Kamera Kalibrasyonu .....	52
<b>7. FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLE ÇEKİLMİŞ GÖRÜNTÜLERİN İŞLENMESİ .....</b>	<b>59</b>
7.1. Genel İşleyiş.....	60
7.2. Ön Ayarlar.....	61
7.3. Projeye Fotoğraf Yükleme.....	68



7.4. Kamera Grupları.....	72
7.5. Yüklenen Görüntüleri İnceleme.....	75
7.6. Multispektral Görüntü .....	76
7.7. Termal Görüntü.....	79
7.8. Uydu Görüntüleri.....	80
7.9. Çoklu Sensör Sistemi.....	85
7.10. Çoklu Kamera Sistemi Verileri.....	87
7.11. Multispektral Kameralardan Veri Yüklemek İçin .....	88
7.12. Lazer Tarama Verileri .....	88
7.13. Video Verileri.....	90
<b>8. GENEL İŞ AKIŞI.....</b>	<b>93</b>
8.1. Fotoğrafları Hizalama .....	93
8.2. Align (Hizalama) Photos Parametreleri .....	101
8.3. Bileşenler .....	106
8.4. Artımlı görüntü hizalama .....	113
8.5. İçer Aktarılan Kamera Verilerine Dayalı Nokta Bulutu Oluşturma.....	114
8.6. Yoğun Nokta Bulutu.....	116
8.7. Mesh.....	121
8.8. Model Dokusu (Texture) Oluşturma.....	126
8.9. Sayısal Yükseklik Modeli (SYM/Digital Elevation Model-DEM) Oluşturma.....	141
8.10. Orthomosaic (Ortomozaik) Oluşturma .....	145
<b>9. KOORDİNAT SİSTEMİ AYARLAMA.....</b>	<b>153</b>
9.1. Placing Markers (İşaretçileri Yerleştirme).....	154
9.2. Ground Control ve Check Points.....	154
9.3. Referans Koordinatları Atama.....	167
9.4. Optimizasyon .....	182
9.5. Referans Bölmesindeki Hatalar .....	194
<b>10. ÖLÇÜM ve VERİ ANALİZİ.....</b>	<b>201</b>
10.1. Mesafe Ölçümü .....	201
10.2. Yüzey Alanı ve Hacim Ölçümü.....	209
10.3. DEM Üzerinde Ölçüm Yapma.....	211
10.4. Kesitler ve Eşyüksekti Eğri (kontur) Çizgileri.....	214

10.5. DEM Verisini Dönüştürme ve İki DEM Verisi Arasında Hesaplama Yapma.....	220
10.6. Stereoskopik Ölçümler ve Vektörleştirme .....	222
<b>11. DÜZENLEME (Editleme) .....</b>	<b>229</b>
11.1. Maskeleye.....	231
11.2. Nokta Bulutu Düzenleme.....	246
11.3. Yoğun Nokta Bulutu Filtrele (Filter Dense Cloud) .....	257
11.4. Yoğun Nokta Bulutunu Renklendirme.....	259
11.5. Otomatik Yoğun Nokta Bulutunu Çoklu Sınıflandırma (Multi-Class).....	265
11.6. Model Geometrisini Düzenleme .....	267
11.7. Model Köşelerini Renklendirme (Colorize Model Vertices).....	271
11.8. Delikleri Kapat Aracı (Close Holes Tool).....	272
11.9. Smooth Tool.....	273
11.10. Belirtilen Kriteria Göre Çokgen Filtreleme .....	274
11.11. Manuel Yüz Kaldırma .....	277
11.12. Ağ Topolojisini Sabitleme.....	277
11.13. Şekiller (Shapes) .....	280
11.14. Ortomozaik ve Panorama Dikiş Çizgileri Düzenleme.....	289
11.15. Editing Textures .....	291
<b>12. UYGULAMALAR.....</b>	<b>293</b>
12.1. KÜÇÜK OBJELERİN MODELLEMESİ (MİNYATÜR).....	293
12.2. KÜÇÜK OBJELERİN MODELLEMESİ (TESTİ).....	321
12.3. KÜLTÜREL MİRASIN BELGELENMESİ (TÜRBE).....	331
12.4. KÜLTÜREL MİRASIN BELGELENMESİ (SELİME SULTAN).....	360
12.5. KÜLTÜREL MİRASIN BELGELENMESİ (YAKUTİYE MEDRESESİ).....	371
12.6. ORTOFOTO ve SAYISAL YÜKSEKLİK MODELİ (DEM) ÜRETME (1. UYGULAMA)..	382
12.7. ORTOFOTO ve SAYISAL YÜKSEKLİK MODELİ (DEM) ÜRETME (2. UYGULAMA)..	403
12.8. MULTİSPEKTRAL (MS) GÖRÜNTÜ UYGULAMASI 1 .....	415
12.9. MULTİSPEKTRAL (MS) GÖRÜNTÜ UYGULAMASI 2 .....	437
12.10. HACİM ve ALAN HESAPLANMASI MADEN SAHASI ÖRNEĞİ.....	453
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>469</b>



# 1. GİRİŞ

İlk çıkışı Agisoft Photoscan olarak bilinin Agisoft Metashape fotogrametri yazılımları arasında kendine has özeliği ile dikkat çekmektedir. Agisoft Metashape, sayısal görüntülerin fotogrametrik işlemleri gerçekleştiren ve birçok disipline tercih edilen ayrıca çeşitli ölçeklerdeki nesnelerin dolaylı ölçümlerinde kullanılmak üzere 3 boyutlu (3B – three dimension/3D) konumsal veriler üreten bağımsız bir yazılım ürünüdür. Bu yazılım diğer fotogrametri yazılımları arasında birçok özeliği ile birbirinden ayrılmaktadır. Agisoft CBS uygulamaları, Kültürel Miras, oyun geliştiricileri, görsel efekt elde etme için kullanılan profesyonel fotogrametri yazılımıdır.

Yazılım, çoklu kamera sistemleri de dâhil olmak üzere Kırmızı-Yeşil-Mavi (KYM/Red-Green-Blue: RGB), termal veya multispektral kameralardan gelen görüntülerin yoğun nokta bulutları, dokulu poligonal modeller, coğrafi referanslı gerçek ortomozaikler ve Sayısal yükseklik modeli (SYM- Digital Elevation Model/DEM) sayısal yüzey modeli (Digital Surface Model/DSM) veya yalnızca sayısal arazi modeli (SAM- Digital Terrain Model/DTM) biçiminde konumsal bilgilere işlenmesine izin verir.

Ayrıca, son işleme, modellerdeki gölgeleri ve doku kalıntılarını ortadan kaldırmayı; bitki örtüsü indekslerini hesaplamayı ve hassas tarım için bilgi çıkarmayı; yoğun nokta bulutlarını otomatik olarak sınıflandırmayı vb. sağlar. Metashape, dağıtılmış işleme işlevi sayesinde yerel bir kümede 50.000'den fazla fotoğrafı işleyebilir. Alternatif olarak, bilgisayar donanım maliyetini en aza indirmek için bulut tabanlı projeler yapılabilir.

Metashape yazılımında diğer yazılımların aksine balık gözü kameralar ile çekilmiş fotoğraflardan 3B model oluşturmak ve fotogrametrik halihazır harita üretmek mümkündür. Kameraları otomatik kalibre etme özeliği olan Agisoft çoklu kamera projelerini desteklemektedir. Agisoft ile yoğun nokta bulutu ve en doğru sonuçlar elde edersiniz. Küresel anlamda tercih edilen birçok nokta bulutu uzantısı ile yoğun nokta bulutu verilerinizi dışarı aktararak sayısal yükseklik modeli oluşturma, üçgen model oluşturma, eğri geçirme ve daha birçok özeliği gerçekleştirebilirsiniz. Ayrıca yazılım içerisinde otomatik olarak sayısal yükseklik modeli ve sayısal arazi modeli oluşturabilirsiniz.

Fotoğrafların exif meta verilerini program otomatik olarak tanımaktadır. WGS84, UTM vb. projeksiyonları desteklemektedir. Büyük projeler için; geotiff, kml, ortofotoları dışarı aktarabilirsiniz. Arkeolojik yapılar, tarihi eserler, binalar, iç mekânlar, insan silueti, heykel vb. gibi eserleri 3B model yapabilirsiniz. Özetle Agisoft Metashape tavsiye edilebilecek en iyi fotogrametri yazılımlarından biridir.

## KAYNAKLAR

- Alkan, F., Başlar, M., Fidan, E., Yılmaz, M. A. & Kuru, B. (2021). Türkiye YüzeY Araştırmaları Webinarları I-II-II: Batı Anadolu, Orta Anadolu ve Karadeniz, Doęu-Güneydoęu Anadolu ve Doęu Akdeniz Bildiri Özetleri Kitabı.
- Alptekin, A., Çelik, M. Ö., Kuşak, L., Ünel, F. B. and Yakar, M. (2019). Anafı Parrot'un heyelan bölgesi haritalandırılmasında kullanımı. Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi, 1(1), 33-37.
- Alptekin, A., Çelik, M. Ö. ve Yakar, M. (2019). Anıtmezarın yersel lazer tarayıcı kullanarak 3B modellenmesi. Türkiye Lidar Dergisi, 1(1), 1-4.
- Alptekin, A., Fidan, Ş., Karabacak, A., Çelik, M. Ö. ve Yakar, M. (2019). Uçayak Örenyeri'nin yersel lazer tarayıcı kullanılarak modellenmesi. Türkiye Lidar Dergisi, 1(1), 16-20.
- Alshwabkeh, Y. ve Haala, N. (2004). Integration of Digital Photogrammetry and Laser Scanning for Heritage Documentation. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG 4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Alyılmaz, C., Yakar, M. and Yılmaz, H. M. (2010). Drawing of petroglyphs in Mongolia by close range photogrammetry. Scientific Research and Essays, 5(11), 1216-1222.
- Anderson, K. ve Gaston, K. J. (2013). Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology. Frontiers in Ecology and the Environment, 11 (3), 138-146.
- Bot, J. A., Irschick, D. J., Grayburn, J., Lischer-Katz, Z., Golubiewski-Davis, K., & Ikeshoji-Orlati, V. (2019). Using 3D photogrammetry to create open-access models of live animals: 2D and 3D software solutions. Grayburn et al., eds. D, 3, 54-72.
- Carrivick, J. L., Smith, M. W., Quincey, D. J. & Carver, S. J. (2013). Developments in budget remote sensing for the geosciences. Geology Today, 29(4), 138-143
- Erener, A. and Yakar, M. (2012). Monitoring coastline change using remote sensing and GIS technologies. Lecture Notes in Information Technology, 30, 310-314.
- Fernández-Hernandez, J., González-Aguilera, D., Rodríguez-Gonzálvez, P. & Mancera-Taboada, J. (2015). Image-based modelling from unmanned aerial vehicle (UAV) photogrammetry: an effective, low-cost tool for archaeological applications Archaeometry, 57(1), 128-145.
- Fonstad, M. A., Dietrich, J. T., Courville, B. C., Jensen, J. L. & Carbonneau, P. E. (2013). Topographic structure from motion: a new development in photogrammetric measurement. Earth surface processes and Landforms, 38(4), 421-430.
- Gienko, G. A. & Terry, J. P. (2014). Three-dimensional modeling of coastal boulders using multi-view image measurements. Earth surface processes and Landforms, 39(7), 853-864.
- Gómez-Gutiérrez, Á., Sanjosé-Blasco, D., Juan, J., Lozano-Parra, J., Berenguer-Sempere, F. & Matías-Bejarano, D. (2015). Does HDR pre-processing improve the accuracy of 3D models obtained by means of two conventional SfM-MVS software packages? The case of the Corral del Veleta rock glacier. Remote Sensing, 7(8), 10269-10294.
- Kasser, M., & Yves E. (2002). Digital photogrammetry.

- Kaya, Y., Polat, N., Şenol, H. İ., Memduhoğlu, A. & Ulukavak, M. (2021). Arkeolojik kalıntıların belgelenmesinde yersel ve İHA fotogrametrisinin birlikte kullanımı. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 3(1), 9-14.
- Kaya, Y., Şenol, H. İ. & Polat, N. (2021). Three-dimensional modeling and drawings of stone column motifs in Harran Ruins. *Mersin Photogrammetry Journal*, 3(2), 48-52.
- Lerma, J. L., Navarro, S., Cabrelles, M. & Villaverde, V. (2010). Terrestrial laser scanning and close range photogrammetry for 3D archaeological documentation: the Upper Palaeolithic Cave of Parpalló as a case study. *Journal of Archaeological Science*, 37(3), 499-507.
- Linder, W. (2009). *Digital photogrammetry* (Vol. 1). Berlin, Germany: Springer.
- Luhmann, T., Hastedt, H. & Tecklenburg, W. (2006, September). Modelling of chromatic aberration for high precision photogrammetry. In *Commission V Symp. on Image Engineering and Vision Metrology, Proc. ISPRS* (Vol. 36, No. 5, pp. 173-178).
- Snaveley, N., Seitz, S. M. & Szeliski, R. (2008). Modeling the world from internet photo collections. *International journal of computer vision*, 80(2), 189-210.
- Şasi, A. & Yakar, M. (2018). Photogrammetric modelling of hasbey dar'ülhuffaz (masjid) using an unmanned aerial vehicle. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3(1), 6-11.
- Şenol, H. İ., Polat, N., Kaya, Y., Memduhoğlu, A. & Ulukavak, M. (2021). Digital documentation of ancient stone carving in Şuayip City. *Mersin Photogrammetry Journal*, 3(1), 10-14.
- Taşdemir, Ş., Yakar, M., Ürkmez, A. and İnal, Ş. (2008). Determination of body measurements of a cow by image analysis. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing* (pp. V-8).
- Ulvi, A. ve Yakar, M. (2014). Yersel Lazer Tarama Tekniği Kullanarak Kızkalesi'nin Nokta Bulutunun Elde Edilmesi ve Lazer Tarama Noktalarının Hassasiyet Araştırması. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(1), 25-36.
- Yakar, M. (2009). Digital elevation model generation by robotic total station instrument. *Experimental Techniques*, 33(2), 52-59.
- Yakar, M. and Doğan, Y. (2018). GIS and three-dimensional modeling for cultural heritages. *International Journal of Engineering and Geosciences (IJEG)*, 3(2), 50-55.
- Yakar, M. and Doğan, Y. (2017). Silifke Aşağı Dünya Obruğunun İHA Kullanılarak Üç Boyutlu Modellenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(4), 94-101.
- Yakar, M. ve Doğan, Y. (2017). Uzuncaburç Antik Kentinin İHA Kullanılarak Eğik Fotogrametri Yöntemiyle Üç Boyutlu Modellenmesi. 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.
- Yakar, M. ve Fidan, Ş. (2019). *Topografya 1*. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-21-3, Konya.
- Yakar, M., Fidan, Ş. ve Karabacak, A. (2020). *Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 1*. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-39-8, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2020). *Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 2*. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-32-9, Konya.

- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2020). Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 3. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-41-1, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2020). Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 4. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-35-0, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Tükenmez, F. (2022). The Essentials of Microstation, 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-625-8101-08-9, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Tükenmez, F. (2022). Yol Projesi: Netpro, 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-625-8399-30-1, Konya.
- Yakar, M., Fidan, Ş. ve Karabacak, A. (2022). Aplikasyon. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-625-8101-12-6, Konya.
- Yakar, M., Fidan, Ş. ve Karabacak, A. (2019). Mesleki Trigonometri (Çözümlü Örneklerle). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-03-9, Konya.
- Yakar, M., Fidan, Ş. ve Karabacak, A. (2020). Mesleki Trigonometri (Çözümlü Örneklerle). 2. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-40-4, Konya.
- Yakar, M., Güngör, M. ve Kanun, E. (2021). Excel ve Matlab Uygulamaları ile Sayısal Analiz. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 78-605-7839-91-6, Konya.
- Yakar, M. ve Karabacak, A. (2019). Bilgisayar Destekli Harita Çizimi (Netcad 5.0). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-10-7, Konya.
- Yakar, M. ve Karabacak, A. (2021). Harita Mühendisliğinde Kestirme Hesabı. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-65-7, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A., Demir, V. ve Tükenmez, F. (2022). Mühendislikte Yol Bilgisi ve Projesi. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-625-8101-11-09, Konya
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2019). Harita ve Kadastro'da Mesleki Hesaplamalar (Çözümlü Örneklerle). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-27-5, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Yigit, A. Y. (2021). Harita Çizimi (Netcad 8.0). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-69-5, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L. ve Ünel, F. B., (2020). Ölçme Bilgisi II, 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-25-1, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve Çelik, M. Ö. (2020). Poligon Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-23-7, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve İban, M. C. (2020). SURVEYING A Comprehensive Guide to Geomatics Engineering Applications, 1, Baskı, Atlas Akademi, ISBN: 978-605-7839-46-6, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve Kanun, E. (2020). Nivelman Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-30-5, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve Oğuz, M. (2019). Küçük-Yan Nokta ve Kesişim Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-26-8, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B., Oğuz, M. ve Kanun, E. (2020). Koordinat Dönüşümü. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-34-3 Konya.

- Yakar, M., Tükenmez, F. ve Karabacak, A. (2022). Microstation Temel Bilgiler. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-625-8101-06-5, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B. ve Çınar, S. (2022). İmar Bilgisi ve Projesi. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-62-58101-01-0, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B. ve Kuşak, L. (2019). Ölçme Bilgisi I, 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-14-5, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L., Büyükaltunel, M. A., Fidan, Ş., Karabacak, A. ve Çelik, M. Ö. (2020). Alet Bilgisi. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-42-8, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L. ve Çelik, M. Ö. (2019). Temel Ödevler (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-22-0, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L., Doğan, Y. ve Öztürk, İ. L. (2020). Takeometri Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-33-6, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L. ve Hamal, S. N. G. (2020). Hacim Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-31-2, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L. ve Hamal, S.N.G. (2019). Ölçü Hataları ve Alan Hesapları (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-24-4, Konya.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M., Güleç, S. A. and Korumaz, M. (2009). Advantage of digital close range photogrammetry in drawing of muqarnas in architecture.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M. and Mutluoğlu, Ö. (2010). Close range photogrammetry and robotic total station in volume calculation.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M. ve Mutluoğlu, Ö. (2009). Hacim Hesaplamalarında Laser Tarama Ve Yersel Fotogrametrinin Kullanılması. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M. and Mutluoglu, O. (2014). Performance of Photogrammetric and Terrestrial Laser Scanning Methods in Volume Computing of Excavtion and Filling Areas. Arabian Journal for Science and Engineering, 39(1), 387-394.
- Yılmaz, H. M., Yakar, M., Mutluoglu, O., Kavurmaci, M. M. and Yurt, K. (2012). Monitoring of soil erosion in Cappadocia region (Selime-Aksaray-Turkey). Environmental Earth Sciences, 66(1), 75-81.
- Yılmaz, H. M. and Yakar, M. (2008). Computing of volume of excavation areas by digital close range photogrammetry.

## **Mevzuat**

### **Kanun**

2942 Sayılı Kamulaştırma Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 8/11/1983, No: 18215.

2644 Sayılı Tapu Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 29/12/1934, No: 2892.

3402 Sayılı Kadastro Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 9/7/1987, No: 19512.

3194 Sayılı İmar Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 09/05/1985, No: 18749.