

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Afet Yönetimi

**PROJE ADI:** Afet Bilgi ve Müdahale Destek Sistemi Tasarımı

**TAKIM ADI:** Takım AG (Afet Gözcüleri)

**TAKIM ID:** afetgozculeri@gmail.com

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite

**DANIŞMAN ADI:** Dr. Öğr. Üyesi Zafer BOZYER

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Afet Bilgi ve Müdahale Destek Sistemi Tasarımı doğal afetlerde can kaybını en aza indirmeyi, afet yönetimini daha hızlı ve koordine bir şekilde yönetmeyi amaçlayan bir projedir. Projemizin içeriğinden bahsedecek olursak; Projemizde görüntülerin alınacağı noktaların nasıl belirleneceği, görüntünün GPS koordinatlarının tespit edilmesi ve görüntü veri tabanının oluşturulması için araştırmalar yapmaktayız. Proje kapsamında geliştirilecek olan sistem ile olası bir deprem anında önceden belirlenmiş koordinatlardan otonom olarak insansız hava araçları (drone) ile kuşbakışı görüntüler alınması süreçlerini değerlendirmekteyiz. Bunun yanı sıra deprem anında zarar gören binaları tespit etmek kadar bu binalardaki hane sayılarını ve nüfus yoğunluğunu konularında da bilgi sahibi olmak oldukça önemlidir. Projede drone ile alınan bina hasar katmanına ek olarak bölgedeki nüfusun dağılımını gösteren nüfus ve yoğunluk katmanını oluşturarak verileri örtüştürmek ve aynı anda farklı tip verilerin analizi için görselleştirmek adına çalışmalar yapmaktayız. Böylece arama kurtarma ekiplerinin daha verimli bir şekilde bölgeye dağılımını sağlamayı amaçlıyoruz. Yıkıcı depremlerde ve bazen sel, taşkın gibi doğal felaketlerde binalarla birlikte şehir altyapısının zarar görmesi ve özellikle yolların kapanması söz konusu olabilmektedir. Projede ulaşımın aksaması halinde kaynakların ihtiyaç duyulan bölgeye hızlı bir şekilde ulaştırılabilmesi için yeni rotaların belirlenmesi ve optimizasyonu ile ilgili çalışmalar yapmaktayız. Bölgede yaşayan insan nüfusunu ve yıkımın derecesini dikkate alarak acil yardım ekiplerinin izleyebileceği rotayı belirleyecek zeki algoritmaların araştırılması ve proje kapsamında kullanılacak algoritmaların belirlenmesi ile ilgilenmekteyiz. Son olarak projenin özgün ve faydalı olması için gerekli literatür ve örnek uygulama araştırmalarını yapmaktayız. Afet yönetimi ve lojistiği üzerine yapılmış olan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan yola çıkarak ve edindiğimiz bilgilerin üstüne koyarak çok daha ucuz ve etkili bir afet destek sistemini hayata geçirmek istiyoruz.

## 2. Problem/Sorun:

Depremleri engelleyemeyiz ancak deprem, vb. afetler sonrasında ortaya çıkan krizi yönetmek ve kaynakları doğru yönlendirmek bizim elimizde. Bizim belirlediğimiz sorun öncelik olarak plansız ilerleyen afet yönetimi ve zamanı doğru bir şekilde kullanamama. Bunların bir sorun teşkil etmesinin nedeni kriz anında düşünme ve karar alabilmenin zaman alması. Ekiplerin organize olma konusundaki sorunları. Acil durum bölgesine hızlı ulaşmadaki sıkıntılar; örneğin trafik nedeniyle kapanan yollar, bina çökmesi nedeniyle kapanan yollar vs.

## 3. Çözüm

SORUN	ÇÖZÜM
<ul style="list-style-type: none"> <li>Depremde yıkılan binayı tespit edilememesi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deprem olur olmaz drone havalanıp daha önce girilmiş görüntü verileri ile kıyaslanması için yeni görüntüleri tanımlı koordinatlara uçarak toplar ve iletir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Yıkılan binaya ulaşımında zaman kaybı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deprem sonrasında acil yardım ekipleri harekete geçmeye başladıktan sonra trafik yoğunluğu, yıkılan binaların kapattığı yolu tespit etmek için dronu kullanılır ve optimizasyon sonuçları ekiplerle paylaşılır.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yıkım olan bölgede ortalama kaç kişi yaşadığı bilinmemesinden kaynaklı o an yetersiz ekip gönderilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Önceden hazırlanan veri tabanına bölgedeki hane sayısı, hane içinde kaç kişi yaşadığı ve yaş aralıkları girilerek, deprem sonrasında bu verilere uygun şekilde ekip hazırlanması ve gönderilmesini planlıyoruz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlk yardım malzemelerinin o anki kargaşada bulunamaması ve bu malzemelerin kullanılamaması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yıkılan binadaki insanların acil ihtiyaçlarını tespit edip ekipler gelene kadar ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak amacıyla afet lojistiğini gerçekleştirmek.</li> </ul>

#### 4. Yöntem

Yıkıcı bir deprem anında yerleşim yerinde oluşan yıkımın tespiti önceden belirlenmiş koordinatlara yapılacak drone uçuşları ile belirlenecektir. Bu uçuşlar esnasında elde edilen görüntüler işlenmek üzere tarafımızca geliştirilecek olan optimizasyon yazılımına aktarılacak ve bu yazılım önceden oluşan haritalar/görseller ile yıkım sonrası görselleri kıyaslayarak yıkım yoğunluğu belirleyecektir. Ayrıca tıkanmış olan yollar ve nüfus katmanı ile de bölgelerin risk oranları tespit edilerek geliştirilen yazılım ile kaynak optimizasyonu yapılacaktır. Sistem hızlı devreye girerek afet koordinasyon görevini ifa edecektir ve ilerleyen zamanlarda karar vericilere karar destek sistemi olarak destek verecektir. Bu yazılımın hazırlığı için DJI Phantom 3 Pro drone ve PiX4D veya Dronedeploy tarafından geliştirilmiş olan haritalandırma yazılımları kullanılacaktır. Optimizasyon yazılımı ise Microsoft Visual Studio akademik lisansı veya açık kaynak kodlu olan Python yazılımı ile gerçekleştirilecektir.

#### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Drone, vb. araçlar ile bir yerleşim birimine ait görüntülerin toplanması yeni değildir. Ancak bu görüntülerin nasıl kullanıldığı temel fark yaratan noktadır. Projemizde drone ve haritalandırma yazılımları ile elde edilen görüntüler ekibimiz tarafından geliştirilen bir yazılıma veri girdisi sağlayacak ve afet anında kaynakların etkin ve verimli kullanımı için geliştirilecek bir yazılımın çalışmasını mümkün kılacaktır. Projemizin farklı yönü alınan uçuş görüntülerinin deprem anında kaynakların verimli dağıtımı için kullanacak bir yazılımı mümkün kılmasıdır. Geliştirecek yıkım tespit ve kaynak yönetimi yazılımı nüfus yoğunluğu ile yıkım verilerini birlikte kullanarak krizin doğru yönetilmesini sağlayacak ve can kayıplarının önüne geçilmesi sağlanacaktır.

#### 6. Uygulanabilirlik

Projemiz iki temel aşamaya sahiptir. İlk aşamada seçilen bir bölgenin haritalandırılması drone ve ilgili yazılım paketleri kullanılarak yapılacaktır. Bu aşamada kullanılacak olan drone ve yazılım uygulama örnekleri doğrultusunda en uygun olan ürünler arasından satın alınacak olup, herhangi bir uygulanabilirlik probleminin ortaya çıkmasının önüne geçilecektir. İkinci aşamada ise haritalandırma ile birlikte şehrin düğüm ve kenar noktaları belirlenerek bir ağ grafiği ortaya konulacak ve bu ağ üzerinde yöneylem araştırması kapsamındaki yöntemler kullanılarak kaynak yönetim ve dağıtım optimizasyonları gerçekleştirecek yazılımlar geliştirilecektir. Yöneylem araştırması kapsamında her problem tipi için uygun farklı çözüm yöntemleri bulunmaktadır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemiz kapsamında gerçek bir alan üzerinde uygulamayı geliştirmek ve akabinde hizmete hazır bir optimizasyon yazılımı geliştirebilmek için bir adet drone temin edilmesi ve yerleşim biriminin haritalandırılması için ilgili yazılımın alınması gereklidir. İkinci aşamada gerçekleştirilecek olan yazılım için açık kaynak kodlu geliştirme ortamları ile öğrenci lisansları kapsamında yer alan diller ve yazılımlar kullanılacaktır. Maliyet tablosuna aşağıda yer verilmiştir.

**Maliyet Tablosu**

Cihaz	Kullanım Amacı	Fiyat
DJI PHANTOM 3 Profesyonel Multikopter	Yerleşim birimi üzerinde uçuş yapılarak bölgenin yüksek çözünürlüklü haritalarının oluşturulması	4.229,00 TL
PIX4D / Dronedeploy	Haritalandırma işlemi görüntülerin işlenerek yerleşim biriminin dijital ikizinin yaratılması	350-449 \$

Projenin daha az maliyetli hale getirilebilmesi için ise iki farklı yol bulunmaktadır. İlki kullanıma hazır bir ürün üretilmeyerek çeşitli veri tabanlarından deprem öncesi ve sonrasına ilişkin görüntülerin işlenerek deneysel bir nüfus yoğunluğu katmanı ile optimizasyon yazılımının geliştirilmesidir. Bu şekilde hem drone, hem de haritalandırma yazılımına ihtiyaç duyulmayabilir. İkinci yol ise, haritalandırma yazılımları için sunulan denemelerden (trial) yararlanılarak proje yapılabilir. Bu haliyle ise sadece drone giderleri oluşacaktır.

**Proje Takvimi**

Çalışma\Hafta	Hafta							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Çalışma								
Drone/ yazılımın temin edilmesi, hazırlanması	X	X						
Optimizasyon yazılımının geliştirilmesi için gerekli ortamlarının, kütüphanelerin kurulması	X	X						
Haritalandırılacak bölgenin seçimi ve nüfus bilgilerinin temini için ilgili kurumlara girişimlerin yapılması	X	X						
Haritalandırma Çalışmaları			X	X	X			
Optimizasyon yazılımının geliştirilmesi ve testler				X	X	X	X	X

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar & Yararlanıcılar):

Bu proje ilk olarak AFAD gibi afet ve ilk yardım kuruluşlarına hitap edecektir. Ayrıca yerel yönetimler benzer teknolojileri kullanacak ekipleri istihdam edebilirler. Böylece her yerleşim yerinde herhangi bir deprem anında gecikme yaşanmadan müdahale edebilme yeteneği kazandırılabilir. Projenin kullanıcı kitlesi yerel yönetim ve kriz yönetimini ifa eden yöneticiler iken, projenin yararlanıcı kitlesi ise deprem zede yangın zede gibi afetlere maruz bireylerdir.

## 9. Riskler

Hava koşullarının risk oluşturmaması için gerekli çalışmalar ve planlamalar yapıyoruz fakat çok şiddetli rüzgâr, kasırga vs. sert hava koşulları projenin o an kullanılabilirliğini olumsuz etkileyebilir. Bunun yanında drone havada iken kuş çarpması, yıldırım çarpması ve donanımsal veya yazılımsal sorunlar nedeniyle düşebilir. Yere düşerken kimseye zarar vermemesi için bir paraşüt sistemi entegre edilebilir.

## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri:** Merve Sağır

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Alperen Aydemir	Drone ile alınan bina hasar katmanına ek olarak bölgedeki nüfusun dağılımını gösteren nüfus ve yoğunluk katmanını oluşturarak verileri örtüştürmek ve aynı anda farklı tip verilerin analizi için görselleştirmektir.	İskenderun Teknik Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü 1.Sınıf Öğrencisi	Görüntü işleme konusunda çalışmalar yapmak istemektedir.
Cihan Uçak	Ulaşımın aksaması halinde kaynakların ihtiyaç duyulan bölgeye hızlı bir şekilde ulaştırılabilmesi için yeni rotaların belirlenmesinden ve optimizasyonundan sorumludur	İskenderun Teknik Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü 1.Sınıf Öğrencisi	Temel seviye Python bilgisine sahiptir. Optimizasyon algoritmaları ile ilgilenmektedir.
Kenan Atasoy	Projenin özgün ve faydalı olması için gerekli literatür ve örnek uygulama araştırmalarını yapmaktadır	İskenderun Teknik Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü 1.Sınıf Öğrencisi	Akademik içerikli çalışmalar konusunda istekli olup, bu çerçevede çalışmalar yürütmektedir.
Merve Sağır	Takım lideri. Takımın yaptığı çalışmaları yönetmek ve takip etmek gibi yönetsel katkılar sağlamaktadır.	İskenderun Teknik Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü 1.Sınıf Öğrencisi	Proje raporlama, etkili iletişim ve yönetim konularında deneyim sahibidir.
Veysi Akan	Projenin görüntülerinin alınacağı noktaların nasıl belirleneceği, görüntünün GPS koordinatlarının tespit edilmesi ve görüntü veritabanının oluşturulması ile ilgilenmektedir	İskenderun Teknik Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü 1.Sınıf Öğrencisi	Drone pilotluğuna ilgi duymaktadır. Bu konuda eğitimler almak istemektedir.

## 11. Kaynaklar

Çavuş, V., & Tuncer, A. (2017). İnsansız Hava Araçları İçin Yapay Arı Kolonisi Algoritması Kullanarak Rota Planlama. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 7(1), 259-265.

Değirmen, S., Çavdur, F., & Sebatlı, A. (2018). Afet Operasyonları Yönetiminde İnsansız Hava Araçlarının Kullanımı: Gözetleme Operasyonları için Rota Planlama. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 23(4), 11-26.

Drones Assess the Aftermath of Indonesia's Destructive Earthquake, <https://medium.com/aerial-acuity/drones-assess-the-aftermath-of-a-indonesias-destructive-earthquake-1e60611d0abd> adresinden erişildi.

Durduran, S. S., Gümüş, M. G., BOZDAĞ, A., & Beyhan, H. C. (2018). Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanarak Yaya Yolları Üzerinden Rota Optimizasyonu. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 180-189.

Ercan, C., & Gencer, C. (2013). Dinamik İnsansız Hava Sistemleri Rota Planlaması Literatür Araştırması ve İnsansız Hava Sistemleri Çalışma Alanları. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 19(2).

Erkal, T., & Değerliyurt, M. (2009). Türkiye'de Afet Yönetimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14(22), 147-164.

Gencer, C., Aydoğan, E. K., Kocabaş, S. (2009). İnsansız Hava Araçlarının Rota Planlaması İçin Bir Karar Destek Sistemi, *Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Dergisi*, 8, 59-73.

Kandilli, İ., & Kuncan, M. (2017). Development of system model for use of multiple-drone after natural disasters. 8th International Advanced Technologies Symposium (IATS'17).

Karakaş, A. & Akça, M. (2017). Türkiye'de Lojistik Merkezi Yeri Seçiminde Kriterlerin AHP ile Ağırlıklandırılması: Kars İli Üzerine Bir Analiz, Ömer ATALAY. *İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER DERGİSİ*, 607.

Karakaya, F., Altun, H. & Çavuşlu, M. A. (2009). Gerçek zamanlı nesne tanıma uygulamaları için HOG algoritmasının FPGA tabanlı gömülü sistem uyarlaması. In *IEEE 17th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*.

Karaman, H. (2003). *İTÜ Kampüsü Afet Bilgi Sistemi, Afet Yönetimi Obje Modelinin Oluşturulması ve İlişkili Sorgulamaların Yapılandırılması*, Doktora Tezi.

Mapping Nepal: Drones and the Future of Disaster Response, <https://www.youtube.com/watch?v=AOXmju2bCpQ> adresinden erişildi.

Önsüz, M., & Atalay, B. (2015). Afet Lojistiği. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 37(3), 1-6.

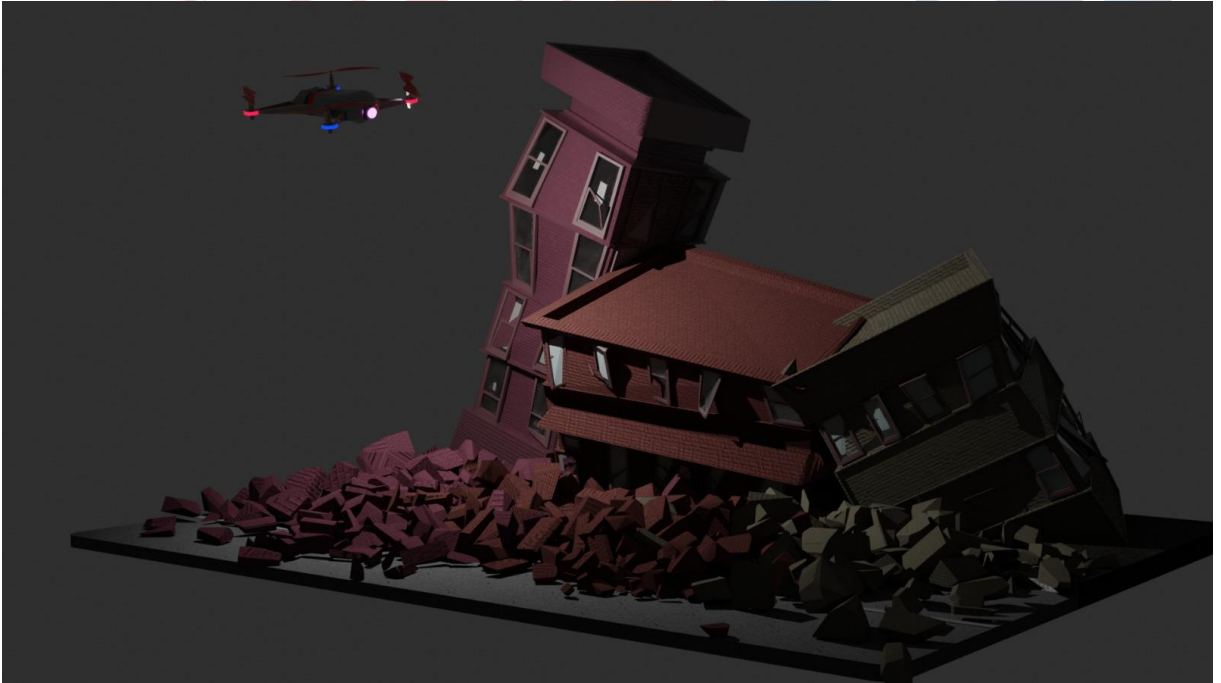
Yılmaz, Ü. İnsani Yardım Lojistiği Faaliyetlerinde İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, (2), 43-54.

## EKLER

Çalışmamıza ait bazı görsellere bu bölümde yer verilmiştir.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4