

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Oto Korur

TAKIM ADI: Otokorur

Başvuru ID: #81244

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İçindekiler:

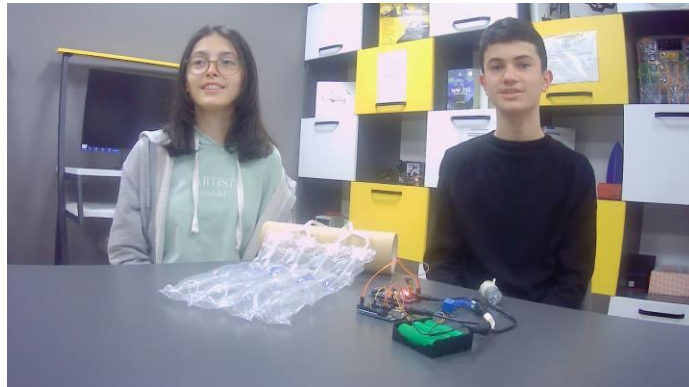
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	2
2. Problem/Sorun:	3
3. Çözüm	4
4. Yöntem	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	6
6. Uygulanabilirlik	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):	8
9. Riskler	8
10. Kaynaklar	9

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu projenin amacı küresel ısınma etkisiyle sıklığı artan dolu yağışının sebep olduğu araç kaportalarındaki hasarı önlemektir. Günümüzde kullanılan bazı araç koruyucular mevcut. Fakat bu araç koruyucuların otomobil sahibi tarafından el ile (manuel) bir şekilde kurulup toplandığı için kullanışlı ve konforlu olmadıkları söylenebilir. Proje kapsamında araca yerleştirilen örtü sistemi ile dolu yağışı başlamadan önce aracın üstü örtülerek araç kaportasının ve camlarının hasar almasının engellenmesi birincil ve asıl amaçtır. Sistem, mikro kontrol kart ile denetlenen uzaktan haberleşme modülü ve hava pompası gibi parçaları içermektedir.

Örtünün açılması için esnek sistem, elektrik motoru ve pnömatik sistem düşünülmüş ve uygulama kolaylığı sebebiyle pnömatik sistem ile elektrik motorunun birlikte kullanılması tercih edilmiştir. Ayrıca sistem için gerekli güç hem araç aküsünden hem de sistem içinde bulunan pil tarafından sağlanmıştır.

Sistemde cep telefonu aracılığı ile alınan meteoroloji verileri uzaktan haberleşme modülüne iletilir. Meteoroloji verilerinde aracın bulunduğu konum için dolu yağışı uyarısı mevcut ise mikro kontrol kartı hava pompasının çalışmasını sağlar. Hava pompası hava kanalları ile örtüye havayı gönderir. Basıncın artması örtüyü açılmaya zorlar, elektrik motoru da silindirik bölümü döndürür ve örtü araç üzerini kaplamış olur. Örtünün toplanması ise elektrik motoru tarafından sağlanır. Sistemin prototipi Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1: Sistem Prototipi

Sistem belirtilen şekilde oluşturulduktan sonra yapılan düşme darbe testlerinde herhangi bir hasar almamış ve örtünün araçlarda koruyucu amaçla kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Sisteme, mevcut özelliklere ek olarak iletişim modülünde yer alan gps sensörü üzerinden alınan veriler ile araç takip özelliğinin ve araç hız tespit özelliğinin eklenmesi önerilebilir.

2. Problem/Sorun:

Dünya atmosferi yaşam için önemli olan suyu yağış şeklinde yeryüzüne sağlamaktadır (Çiçek, 2004). Ancak belli koşullar altında atmosferdeki su buharı yeryüzüne katılarak düşmektedir (Alkış, 2007; Özdemir ve ark., 2017). Su buharının atmosfer tabakalarında hızla yükselmesi sonucu katılaşması sonrasında yeryüzüne düşmesi olayına dolu yağışı denir (Uz ve ark., 2017; Coşkun, 2020). Dolu yağışının sıklığı o bölgenin fiziksel ve coğrafi özelliklerinden etkilendiği gibi iklim değişikliklerinden de etkilenmektedir (Özşahin, 2013).

Çeşitli sebeplerle atmosferde biriken sera gazları iklimlerde önemli değişikliklere yol açmaktadır (Demircan ve ark., 2014). Bu iklimsel değişiklikler yağış türlerinin ve yağış rejimlerinin değişmesine yol açmaktadır (Bahar ve ark., 2010; Demir). Son yıllarda birçok bölgede dolu yağışı sıklığında artış görülmektedir (Changnon ve ark., 1976). Dolu yağışında dolu tanelerinin büyük olması çevreye verdiği hasarın da büyük olmasına sebep olmaktadır.

Dolu yağışı ile evlerin ve araçların camları kırılabilmekte, araç kaportaları hasar alabilmekte, sebze ve meyve bahçeleri zarar görebilmektedir (Kadıoğlu, 2016; Sertel ve Sanyürek, 2017; Uz ve ark., 2017). Son yıllarda birçok bölgede sıklığı artan dolu yağışı yüzünden on binlerce araçta milyonlarca liralık maddi hasarlar meydana gelmiştir. Bu hasarlar hem araç sahiplerini zor durumda bırakmakta hem de milli kaynakların boşa gitmesine sebep olmaktadır. Bu yüzden bu maddi kayıpların önlenmesi gerekmektedir.

Türkiye’de trafikteki araç sayısı her yıl artmaktadır (İlgar, 2012). Aynı zamanda Türkiye’de meydana gelen yıllık dolu yağışı sayısında da artış olmaktadır. Bu iki durum dolu yağışından kaynaklanan maddi kayıpların giderek artacağını göstermektedir. Maddi kayıpların önlenmesi için araçların dolu yağışına karşı korunması gerekmektedir.

Projenin diğer projelerden farkına bakıldığında önceki projeler kapsamında kullanılan bazı yöntemler bulunmaktadır. Ancak bu yöntemlerin bazı olumsuz yanları bulunmaktadır. Örneğin araç bagajlarında saklanan ve gerektiğinde aracın üzerine örtülen korumaların uygulanması zahmetli ve yavaştır. Araç park edileceği zaman koruyucunun yeniden araca örtülmesi gerekmektedir. Bu durum, çoğu sürücünün örtü kullanmayı ihmal etmesine yol açmaktadır. Bu tür durumlarda dolu yağışı gerçekleştiğinde hasar kaçınılmaz olmaktadır. Ayrıca bu tür uygulamalarda örtünün araç içinde ya da bagajında saklanması, araç hacminin tamamının kullanımını sınırlandırmaktadır.

Başka bir yöntemde ise dolu yağışı başladığında aracını karton parçalarıyla ve kilimlerle korumaya çalışan insanlar kimi zaman başarılı olsa da yağış anındaki bu çabaları yöntemin ne kadar zahmetli olduğunu ortaya koymaktadır. Kimileri ise henüz aracının üzerini örtemeden dolu yağışı aracına hasar verebilmektedir. Şekil 2’de dolu yağışı sebebiyle hasar almış araç görülmektedir (aa.com.tr, 2021).



Şekil 2: Dolu Yağışı Sebebiyle Hasar Alan Araç

Bir diğer yöntem aracın kapalı otoparka bırakılmasıdır. Bu yöntem hasara karşı korumayı sağlayabilse de yeterli sayıda kapalı otoparkın olmayışı bu yöntemin tüm araçlar için uygulanamayacağını göstermektedir. Şekil 3'te araçları dolu hasarına karşı korumak için uygulanan bir yöntem görülmektedir (yolcu360.com, 2021).



Şekil 3: Dolu Yağışına Karşı Korunmaya Çalışılan Araçlar

3. Çözüm

Projeye konu olan otomatik açılan pnomatik araç koruma örtüsü literatürde kullanılmayan teknikler içerdiğinden patent başvurusunda bulunulmuştur. Bu kapsamda 2020/18509 sayılı başvuru şekli incelemeyi geçmiş olup patent süreci devam etmektedir.

Problemin çözümü için önerilen sistemde kullanılacak malzemeler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Sistemde Kullanılacak Malzemelerin Listesi

1.	Li-on Pil
2.	Pil Kutusu
3.	Arduino Nano
4.	İletişim Modülü
5.	Hava Pompası
6.	Silindirik Bölüm
7.	Hava Kanallı Örtü
8.	Gövde Taşıyıcısı
9.	Röle
10.	Dc Motor
11.	Rulman

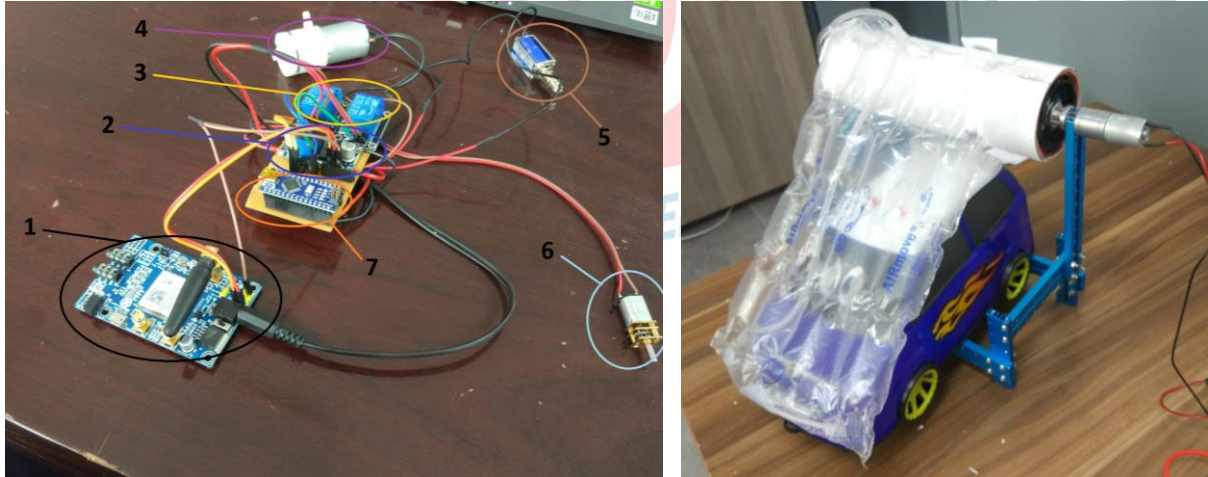
Projemizde meteorolojiden aldığı dolu yağışı bilgisi ile otomatik açılan ve kapanan gerektiğinde ise kullanıcı tarafından uzaktan kontrol edilebilen bir sistem elde etmiştir. Projemiz ile dolu yağışı olmadan önce gelen hava raporu ile sistemin devreye girecek olması yağışa hazırlıksız yakalanma durumunu ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca otomatik olarak açılıp kapanması ve araç içinde yer kaplamaması ise kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

Kısacası projemizde kullanacağımız yöntem ile araçların dolu yağışı yüzünden hasar alması engellenecek olup kullanım bakımından önemli kolaylıklar sağlanacaktır.

Hava raporu verisi, sistem üzerindeki meteoroloji verisini alan iletişim ve gps modülü tarafından alınır, mikrokontrol kartı meteoroloji verisini alan iletişim ve gps modülünden aldığı konum bilgisi ile mevcut konum için yağış uyarısını kontrol eder, bölge için yağış uyarısı mevcutsa sistem devreye girer, mikrokontrol kartı hava kanalına hava sağlayan pompayı 15s süreyle çalıştırır. Bu süre boyunca mikro kontrol kartı elektrik motorunu çalıştırarak örtünün açılmasına yardımcı olur. Basıncın artması ile aracı örten hava kanallı örtü pnömomatik etkiyle ve elektrik motorunun yardımıyla açılırken, aracı örten hava kanallı örtünün sarılı olduğu silindirik bölüm döner.

Mikrokontrol kartı, meteoroloji verisini alan ve konum tespit eden iletişim ve gps modülünden bölge için yağış uyarısının sonlandığını içeren veriyi aldığı anda, hava boşaltımı yapan pompayı çalıştırır ve hava çıkışı gerçekleşir, sistemin basıncı düşer, aracı örten hava kanallı örtünün toplanması elektrik motoru ile sağlanır. Aracı örten hava kanallı örtünün sarılı olduğu silindirik bölüm motor ile döndürülerek aracı örten hava kanallı örtünün toplanması sağlanır.

Gövdeyi araca bağlayan bağlantı klemensi ile sistem araç üstünde bulunan tavan çitalarına monte edilir. Arzu edildiğinde hızlı bir şekilde bağlantı noktalarından çıkarılarak araç üzerinden toplanabilir. Şekil 4'te sistemin elektronik parçaları ve sistemin araç üzerine yerleştirilmiş hali görülmektedir.



Şekil 4: Otokorur Elektronik Sistem ve Araç Üzerindeki Görşeli

4. Yöntem

Dünya üzerinde gerçekleşen dolu yağışlarında sıklıkla 1cm çapında boyuta sahip dolu taneleri gözlemlenmektedir ve bu tanelerin hızları 15m/s civarındadır (Yağan ve Yağan, 2005). Bu tanelerin taşıdığı enerji değeri üzerinden sistem modelimizin testleri gerçekleştirilmiştir. Bu dolu tanelerin çarpma anındaki kinetik enerjisi;

Test için kullanılan cisim yaklaşık 5m yükseklikten serbest bırakılıp 10m/s hızla örtüye çarpması durumu test için kullanılmıştır. Cismin kütlesi ayarlanarak çarpma anındaki kinetik enerjisi dolu tanesinin çarpma anındaki kinetik enerjiye eşitlenmiştir. Cismin kütlesi;

Sistemin amacı araçlarda oluşabilecek dolu hasarını önlemek ya da hasarı en aza indirmektir. Bu amaçla geliştirilen modelin darbeye karşı etkinliğine yönelik yapılan düşme darbe testinde dolu yağışı etkileri benzetilmeye çalışılmıştır. Hesaplanan değerler ile 5m yükseklikten 1.01g kütlenin serbest bırakılması sıklıkla görülen dolu yağışının etkisini oluşturmaktadır. Düşme darbe testi değerleri bu yükseklik ve kütle değerinin üstünde olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen yükseklik değerlerinden 5m düşme hızını 10m/s sağladığı için seçilirken 9m testin gerçekleştirildiği binanın yüksekliği sebebiyle seçilmiştir. Kütle değerleri olarak ise sıklıkla yağın dolu tanelerinin enerji değerlerinden hesaplanan 1,01g değeri ve bu değerden fazla olan materyallerden 1,01g, 1,30, 2,11g, 2,78g, 3,80g ve 4,56g kütlelerinde cisimler seçilmiştir. Cisimler seçilirken farklı geometrik yapıda cisimler seçilmiştir. Çünkü dolu tanelerinin şekilleri çoğunlukla küresel olmakla birlikte farklı geometrik şekillerde de oluşabilmektedir.

Sistemin çektiği elektrik akımı ve çalıştığı gerilim değerlerini ölçmek için iki ayrı multimetre ile güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Kullanılan iki farklı marka ve modelde multimetreden elde edilen veriler birbirine %1 düzeyinde yakın çıkmış ve tespit edilen değerler bulgular bölümünde verilmiştir. Şekil 5'te düşme darbe testi ve akım değerlerini gösteren görseller bulunmaktadır.



Şekil 5: Düşme Darbe Testi Ve Akım Değerlerini Gösteren Görseller

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Çalışma prensibi bakımından özgün olan sistemimiz için patent başvurusunda bulunulmuştur. İlk incelemeden olumlu yanıt alan başvurumuzda süreç devam etmektedir. Ayrıca sistemin otonom olması benzer ürünlere karşı diğer bir üstünlüğüdür.

Benzer ürünlere bakıldığında kullanıcıların elle araç üzerini örttükleri brandalar bulunmaktadır. Ancak bu brandalar hem araç içerisinde kullanılmadığında hacim kaplamakta hem de her seferinde araç üzerine örtmek zahmetli olduğundan kullanımları ihmal edilmektedir.

6. Uygulanabilirlik

Projemizin prototipini şuan oluşturmuş durumdayız. Bunun dışında Kasım ayında Konya’da gerçekleştirilecek Patent Pazarı fuarında yatırımcılara sergilemek üzere gerçek boyutlarda ve son kullanıcıya uygun özelliklerde prototipi üretilecektir. Üretilen bu ürün fuarda yatırımcılara tanıtılacak ve üretim için talep görürse doğrudan ürünün ticari üretimine başlanacak. Ürünün ticari üretiminde yer alan risklere bakıldığında araçlara monte edileceği için görsel açıdan araçla bütünleşmiş bir görüntü oluşması sağlanmalıdır. Bu konuda başarılı olunmazsa görsel kaygılar araç kullanıcılarını ürünü almaktan vazgeçirebilir. Bunun dışında araç hareket ederken ürünün yol ve trafik güvenliği gibi konularda risk oluşturması engellenmelidir. Yani dayanım değerleri için gerekli koşullar sağlanmalıdır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme	Kütle (gram)	Adet	Birim Fiyat	Fiyat (TL)
Li-on Pil	150g	3	50	150
Pil Kutusu	13g	1	20	20
Arduino Nano	35g	1	100	100
İletişim Modülü	36g	1	400	400
Hava Pompası	65g	2	85	170
Silindirik Bölüm	150g	1	5	5
Hava Kanallı Örtü	36g	1	5	5
Gövde Taşıyıcısı	200g	1	20	20
Röle	33g	2	6	10
Dc Motor	100g	1	80	80
Rulman	100g	2	10	20
Toplam	978g			980TL

Proje maliyeti prototip üzerinden hesaplanmıştır gerçek ürün üretiminde örtü malzemesi ve boyutu, hava pompası boyutu, pil kapasitesi ve silindirik bölümün boyutu gibi malzemelerde fiyat artışları görülebilir. Ancak dolu hasarına karşı elle araç üzerine örtülen brandaların bile fiyatının 900 TL olduğu düşünüldüğünde, kendiliğinden açılıp kapanabilen ürünümüzün fiyatının makul olduğu düşünülebilir. Önümüzdeki aylarda gerçek ürün boyutunda üretilecek olan prototip ile birlikte gerçek ürün fiyatları da ortaya çıkarılmış olacaktır.

Projeye 2020 yılının Haziran ayında başlanılmış ve 2021 yılının Mart ayında büyük ölçüde tamamlanmıştır. Raporlama süreci ise Haziran ayına dek sürmüştür.

Görev Adı	Çyr 3, 2020				Çyr 4, 2020			Çyr 1, 2021			Çyr 2, 2021		
	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz
Literatür Taraması	[Bar chart showing duration from Haz to Ara]												
Probleme yönelik çözüm önerileri	[Bar chart showing duration from Tem to Kas]												
Materyal ve Yöntem Tespiti	[Bar chart showing duration from Eyl to Ara]												
Elektronik ve Mekanik Sistemin Hazırlığı	[Bar chart showing duration from Eki to Mar]												
Verilerin Toplanması ve Analizi	[Bar chart showing duration from Kas to Haz]												
Proje Raporu Yazımı	[Bar chart showing duration from Ara to Haz]												

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Dolu yağışının gerçekleşebildiği bölgelerde yaşayan otomobil kullanıcılarının tamamı hedef kitemizi oluşturmaktadır. Ayrıca ürünün aracı dolu harici dış etkilere karşı da koruyabileceği düşünüldüğünde bütün araç sahipleri ürünün potansiyel kullanıcılarıdır. Yapılacak yeniliklerle sistemin otomobil dışındaki araç tiplerine de uygun hale getirilmesiyle hedef kitlede sayısal olarak artışlar görülebilir.

9. Riskler

Projemizi hayata geçirirken ortaya çıkabilecek bazı riskler bulunmaktadır. Bu risklerin neler olduğu ve etki durumları Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Tablo:1 Olasılık Etki Matrisi

Olasılık Düzeyi	Etki Düzeyi		
	1	2	3
1	Maliyet sebebiyle kullanıcıların ürüne ilgi göstermemesi	Üretim sürecinde ilgili parça için istenilen özelliklerin tedarikçi tarafından karşılanamaması	Gerçek boyutlarda üretim anında sistem dayanıklılığı sorunu
2	Yurtiçinde malzeme stok sorunları	Üretim sürecinde mekanik parçalar için değişikliklerin yapılması gerekliliği	
3	Sistem parçalarında değişiklik gerekliliği		

(1: Düzeyin Azlığını, 3: Düzeyin Fazlalığını göstermektedir.)

Olası problem durumunda atılacak adımlar;

- Maliyeti en aza indirebilmek için araştırmalar yapılmalı
- Tedarikçiler ile etkili iletişim kurularak istenilen özellikler üzerinde mutabık kalınmalı
- Üretilen ürün üzerinde dayanım testleri gerçekleştirilmeli
- Malzemelerde yurtiçi stok bulunmaması durumunda yurtdışı sipariş durumu değerlendirilmeli
- Değişiklik gereken parçalar için CAD çizimi, simülasyon ve diğer test uygulamaları yapılarak yeni parça üretim sürecine dahil edilmeli
- Hava pompası, pil ve örtü gibi ürünlerde gerçek boyutta üretimde yeterliliklerinin sağlanması için testler yapılmalı

Projemizi hayata geçirirken gerçek ürün için boyutlara uygun malzeme incelemeleri öncelikle yapılmalıdır. Bu malzemelerin varsa sertifikalı olanları tercih edilmelidir. Sertifikası bulunmayan ürünlerde özelliklerine göre farklı testler yapılmalıdır. Ardından gerekli parçaların siparişleri tamamlanmalıdır. Bu aşamada malzeme stok durumları kontrol edilmelidir. Tedarik edilen malzemeler ile birlikte üretim adımları sürdürülmelidir.

10. Kaynaklar

1. Alkış, S. (2007). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Yağış Çeşitlerini ve Oluşumlarını Algılama Biçimleri. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 26, 27-38.
2. Bahar, E., Korkutal, İ. ve Boz Y. (2010, Ekim). Tekirdağ ili Şarköy ilçesi'nin terroir açısından değerlendirilmesi. Tekirdağ İli Değerleri Sempozyumu, Namık Kemal Üniversitesi, Trakya. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/profile/Ilknur_Korkutal/publication/297743650_Tekirdag_Ili_Sarkoy_Ilcesinin_Terroir_Acisindan_Degerlendirmesi/links/56e2bbe408aead29c64fd4ba/Tekirdag-Ili-Sarkoey-Ilcesinin-Terroir-Acisindan-Degerlendirmesi.pdf
3. Changnon Jr, S. A., Semonin, R. G., & Huff, F. A. (1976). A hypothesis for urban rainfall anomalies. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 15(6), 544-560.
4. Coşkun, S. (2020, March). 13 eylül 2018 tarihindeki dolu yağışının kastamonu çevresine etkileri. International Scientific Conference In Global Science and Innovations 2020, Tashkent, Uzbekistan (pp. 44-50). Erişim adresi: https://www.researchgate.net/profile/Khilola_Nikadambaeva/publication/344218830_Global_Science_and_Innovations_2020/links/5f5ccea92851c07895ff497/Global-Science-and-Innovations-2020.pdf#page=42
5. Çiçek, İ. (2004). Ankara'da şehirleşmenin yağış üzerine etkisi. *Fırat University Journal of Social Science*, 14(1), 1-17.
6. Demircan, M., Çiçek, İ., Türkoğlu, N., Arslan, M., & Darende, V. C. (2014, Ekim). Ankara'da yağışın dağılışının uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleriyle analizi. Tücaum - VIII. Coğrafya Sempozyumu, Ankara. Erişim adresi: http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/semp8_21.pdf
7. Ilgar, R. (2012). Çanakkale şehir içi trafiğindeki araç kaynaklı gürültü kirliliğine yönelik ön çalışma. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 4(1), 253-267.
8. Kadioğlu, Y. (2016, Ekim). Çarşamba ovası örneğinde ekstrem hava olaylarının zirai faaliyetler üzerindeki etkisine dair bir değerlendirme. TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, Ankara. Erişim adresi: http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2016/12/Int_semp_BC18.pdf
9. Özdemir, E. T., Kolay, O., & Yetemen, Ö. (2019). A case study of rural area hail storm in Yomra, Trabzon, on August 31, 2017. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 4(2), 243-250.

10. Özşahin, E. (2013, Eylül). Türkiye’de yaşanmış (1970-2012) doğal afetler üzerine bir değerlendirme. 2. *Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay. Erişim adresi: <http://www.tdmd.org.tr/TR/Genel/pdf/TDMSK046.pdf>
11. Sertel, S., ve Sanyürek, M. B. (2017). Elazığ’da meydana gelen afetler (1931-1980). *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(49), 132-162.
12. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/oto-tamircilerinde-dolu-hasari-yogunlugu-yasaniyor/1990729>, 20.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
13. <https://yolcu360.com/blog/dolu-yagisinda-arabanizi-hasar-almaktan-nasil-korumalisiniz/>, 20.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
14. Uz, M. E., Yılmaz, G., & Bircan, T. (2017). Hasarı gerçekçi şekilde simüle eden dolu yapımı. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5(2), 411-423.
15. Yağan, S., Yağan, Y. (2005). Dolu, tahmini, analizi ve dolu durumu yüksek atmosfer klimatolojisi, 1-75. Erişim tarihi: 25.11.2020, <http://www.meteoroloji.org.tr/eski/uploads/9732873-dolu-tahmini-ve-analizi.pdf>

