

TÜBİTAK–****2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI****

**Başvuru formunun Arial 9 yazı tipinde, her bir konu başlığı altında verilen açıklamalar göz önünde bulundurularak hazırlanması ve ekler hariç toplam 20 sayfayı geçmemesi beklenir (Alt sınır bulunmamaktadır). Değerlendirme araştırma önerisinin özgün değeri, yöntemi, yönetimi ve yaygın etkisi başlıkları üzerinden yapılacaktır.**

****ARAŞTIRMA ÖNERİSİ**** FORMU

2021Yılı

1. Dönem Başvurusu

**A. GENEL BİLGİLER**

|  |
| --- |
| **Başvuru Sahibinin Adı Soyadı: Atakan Deniz AKDEMİR** |
| **Araştırma Önerisinin Başlığı: Katı Atık Dönüştürme Projesi** “**WRS (Web Recycle Service)**” |
| **Danışmanın Adı Soyadı: Guncel Sariman** |
| **Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi** |

**ÖZET**

Türkçe özetin araştırma önerisinin (a) özgün değeri, (b) yöntemi, (c) yönetimi ve (d) yaygın etkisi hakkında bilgileri kapsaması beklenir. Her bir özet 450 kelime veya bir sayfa ile sınırlandırılmalıdır. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

|  |
| --- |
| **Özet** |
| **Anahtar Kelimeler:** |

1. **ÖZGÜN DEĞER**

**1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi ----**

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları ile önemi literatürün eleştirel bir değerlendirmesinin yanı sıra nitel veya nicel verilerle açıklanır.

Özgün değer yazılırken araştırma önerisinin bilimsel değeri, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim veya teknoloji alan(lar)ına kavramsal, kuramsal ve/veya metodolojik olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı literatüre atıf yapılarak açıklanır.

Önerilen çalışmanın araştırma sorusu ve varsa hipotezi veya ele aldığı problem(ler)i açık bir şekilde ortaya konulur.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Konunun Önemi:  Katı atıklar, teknik ve sağlık yönüyle koşullara uygun bir şekilde geri dönüştürülmedikleri zaman; hava, su ve toprak kirliligine neden olmaktadır.  Günümüzde katı atıkların imhasını gerçekleştirmektense, geri dönüşüm adına asgari gerekliliklere sahip olan her katı atığın yeniden değerlendirilmesi; hem ekonomik anlamda tasarruf etmeyi sağlarken hem de sürdürülebilir şehir ve topluluklar adına oluşturacağı “olumsuz çevresel etkilerin” en aza indirgenmesi mümkün olacağı için “Kati Atiklarin Geri Donusumu” daha da önemli bir hal almıştır.   |  |  | | --- | --- | | **Yontem** | **Maliyet (ABD dolar / ton)** | | Geri Donusum | 2.19 | | Duzenli Depolama | 8.40 | | Kompostlastirma | 10.49 | | Yakma | 80.97 |   *Cizelge 1. Bertaraf Yontemlerinin Maliyeti[2].*  Araştırma Önerisinin Özgün Değeri:  Bertaraf yöntemlerinin maliyetlerine bakildiginda geri donusumun en düşük değere sahip olduğu farkedilmektedir. (Çizelge 1). Bu sebeple, sistematik bir surec planlamasiyla beraber, etkin bir geri donusum (geri kazanim) sureci ortaya konmali ve bu sureci destekleyecek, kullanicilarin aktif bir sekilde rol almalarini saglayacak bir geri kazanim sistemi olusturulmalidir. “**WRS**” projesiyle ortaya konmak istenen ozgun deger, geri donusum farkindaliginin yaratilmasini saglamak, bu geri donusum surecinde kullanicalarin aktif rol almasini tesvik ederek geri kazanim surecine evrilmesini saglamaktir.    Araştırma Sorusu/Hipotezi:  Kati atiklarin, geri donusum asamalari 4 ana basliktan olusmaktadir[1]. Bunlar;  **Toplama**; Kati atıkların geri dönüşüm süreci, geri donusturulebilir ürünlerin duzenli ve ekonomik bir sekilde belirli noktalarda toplanmasiyla gerceklestirilir.  **Ayırma**; Geri dönüşüm amacı ile toplanan malzemelerin bu amaca hizmet edebilmeleri için, seçilen değerlendirme yönteminin gerektirdiği şekil ve titizlikte ayrılmaları gerekmektedir.  **Değerlendirme**; Ayrılmış, temizlenmiş ve yeniden işleme alınmış malzemelerin ekonomiye geri kazanim işlemidir.  **Yeni ürünü ekonomiye kazandırma**; Geri dönüştürülen ürünün yeniden kullanıma sunuldugu aşamadir.  “**WRS**” projesiyle Toplama, Ayirma, Degerlendirme asamalari tek bir otomasyon uzerinden Yapay Zeka ile Goruntu Isleme teknolojisiyle gerceklestirilecektir.    *Tablo 2. Katı Atık Bertaraf Tesisleri ve Yöntemleri İle İlgili Bulgular[5].*   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Sorular** | **Evet** | | **Hayir** | | |  | **f** | **%** | **f** | **%** | | Belediye sınırları içerisinde kullanma kapasitesi dolan / çeşitli nedenlerle kullanılamayan çöp alanlarının varlığı | 23 | 37,5 | 38 | 62,3 | | Belediye sınırları içerisinde kompost tesisinin varlığı | 5 | 8,3 | 55 | 91,7 | | Belediye sınırları içerisinde yakma tesisinin varlığı | 5 | 8,2 | 56 | 91,8 | | Belediye sınırları içerisinde katı atıkların ayrıştırılması | 29 | 46,8 | 33 | 53,2 |   Yukaridaki Tablo 2.’de Belediye sinirlari icersindeki Kati atik bertaraf tesisleri ve yontemlerine yonelik yapilan arastirma sonuclari maalesef ulkemizde kati atiklarin geri donusumune yonelik somut bir adim atilamadigini gostermistir.  *Tablo 3. Katı Atıklarin Ayristirilma Sekli[5].*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Ayristirilma Sekli** | **f** | **%** | | Kaynağında (üretim) sırasında ayrıştırılmaktadır. | 11 | 20.8 | | Sokak toplayıcıları tarafından ayrıştırılmaktadır | 22 | 41.6 | | Ayrı kumbaralar konularak ayrıştırılmaktadır. | 7 | 13.2 | | Transferistasyonları/imhayerlerindeelekteayrıştırılmaktadır | 2 | 3.6 | | Transfer istasyonları/imha yerlerinde manyetik (hava, mıknatısla) olarak ayrıştırılmaktadır | 1 | 1.8 | | Diger | 10 | 18.8 | | **Toplam** | 53 | 100 |   Yukaridaki Tablo 3.’de 29 belediyede katı atıkların ayrıştırıldığı, 33 belediyede bu tür bir çalışmanın olmadığı belirlenmiştir[5].  Bu olumsuz tabloyu ulkece lehimize cevirmek adina “**WRS**” projesiyle;  Ayrı kumbaralar konularak, ayrıştırılma oranini artilirmasi.  Kumbaralarin, Yapay Zeka ile Goruntu Isleme teknolojisiyle beraber Geri Donusum Otomasyonuna yukseltmek ve bununla beraber tek bir kumbara otomasyonuyla; toplama, ayirma ve degerlendirme islemlerini yurutmek hedeflenmektedir. |
|  |

* 1. **Amaç ve Hedefler ---**

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve araştırma süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

|  |
| --- |
| Amaç:  Katı atıklardan gerek çevre açısından, gerekse ekonomik açıdan en etkin bir şekilde yararlanılması katı atıkların yeniden kazanımını ortaya çıkarmaktadır. Bu amaçla, çalışmada katı atıkların yeniden kazanımında uygulanan yöntemler ve kavramlar belirtilerek, Türkiye’de yaşamakta olan insanlar üzerinde “Katı Atıkların Geri Dönüştürülmesi” konusunda bilinçlenmelerini sağlamak ve bununla beraber bu katı atıkların geri dönüşüme kazandırılması sürecinde daha faal rol almalarını teşvik etmektir.  Hedefler:  Bu amaçla “**WRS**” projemizle beraber; hava, su ve toprak kirliliğine sebebiyet verebilecek atiklarin dogaya olan zararlarini en aza indirmeyi, bu atiklarin geri kazanilmasiyla beraber ekonomik olarak tasarruf etmeyi hedefliyoruz. Bu hedeflerimizde en buyuk pay, isbirligi kuracagimiz; ozel sirketler ve kurumsal olarak belediylerimiz ile projemizde yer alacak olan kullanicilarimiz ile beraber Kati Atiklarin Geri Donusturulmesinde büyük rol sahibi olmayi hedefliyoruz. |

1. **YÖNTEM ----**

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak açıklanır. Yöntem ve tekniklerin çalışmada öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulur.

Yöntem bölümünün araştırmanın tasarımını, bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve istatistiksel yöntemleri kapsaması gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

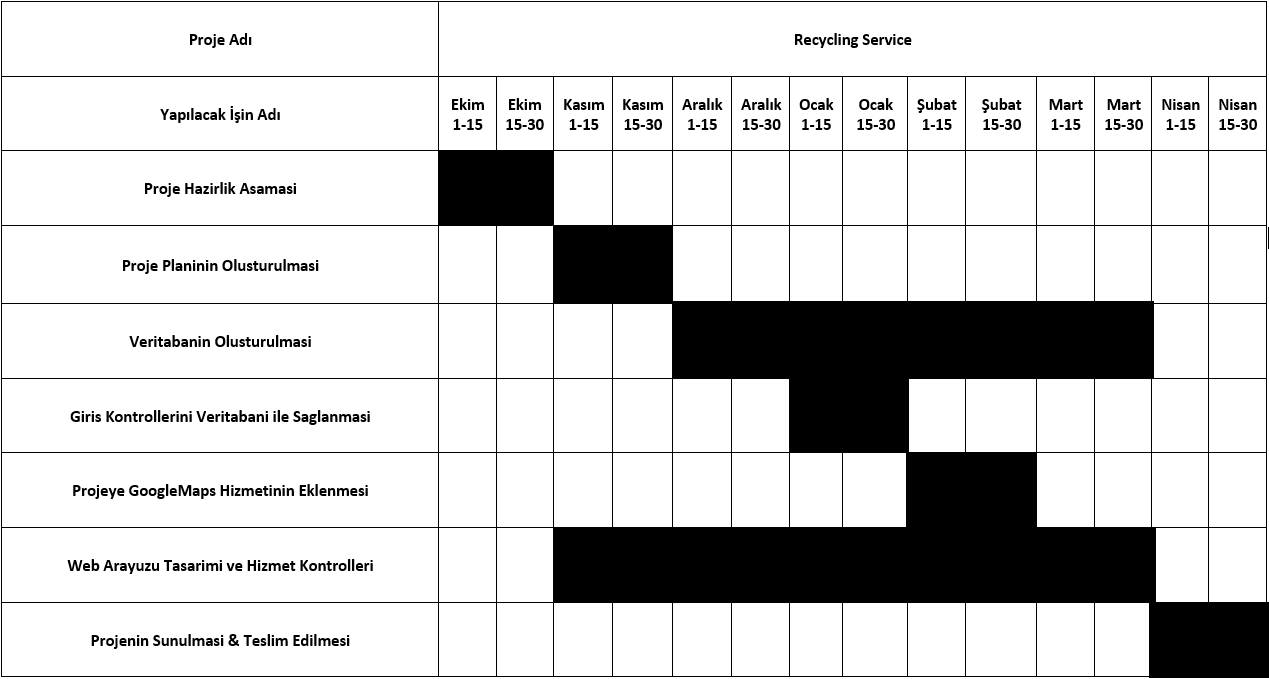
|  |
| --- |
| Yontem  Yapay Zeki, basit bir ifadeyle akıllı makineler yaratmayı amaçlayan bir teknolojidir. Günümüzde geniş bir yelpazede faydalandığımız Yapay Zeka “Kati Atiklarin Geri Donusturulmesi” alanında da önemli avantajlar sağlayabilir. “**WRS**” projesinde Yapay Zeka ile Goruntu Isleme yapilacaktir.  Atıkları türlerine göre Goruntu Islemeyle ayrıştırabilen Yapay Zeka, bunu yaparken aynı atık sınıfı içerisindeki farklı maddeleri de ayrıştırabiliyor. Üstelik tüm bunları yaparken bir insana göre daha da hızlı. Özetle artık Yapay Zeka ile birlikte, atık maddeler çeşitlerine göre sıralanıp ayrıştırılıyor ve geri dönüşüme yönlendiriliyor. Çoklu görev konusunda uzman olan robotlar, durmaksızın tonlarca kati atigi yorulmadan ayristirabilir.  *Sekil 1.1 Atik Ayristirma Sistemi*    Near-infrared (NIR) – Yakin Kizilotesi  Bulb - Ampul    *Sekil 1.2 Atik Otomasyonu*    Kullanicilar “**WRS**” projesinin web sayfasindan veya mobil uygulamasi uzerinden;  Sekil 1.2’de prototipi gosterilen Atik Otomasyonlarinin lokasyon bilgilerine, harita uzerinden ulasabilecekler.    Kendilerine en yakin Atik Otomasyonuna giderek Kati Atiklarini Yapay Zeka destekli Atik Otomasyonu sayesinde hizli bir sekilde geri donusturebilecekler. Kati Atiklarini otomasyonda geri donusturen kullanicilarimiz, donusturmus olduklari kati atik cinsi ve miktarina bagli olarak parapuan kazanabilecek.  Kendilerine onceden tanimlanmis olan elektronik cuzdanlarina kazanilan parapuanlarin aktarimini, otomasyon uzerinden QR code dogrulamasiyla gerceklestirebilecekler.  Kazanilan parapuanlar ilgili sponsorluklar neticesinde indirim kuponlarina donusturulebilecek.  Peki kendi imkanlariyla Atik Otomasyonlarina ulasamayacak olan kullanicilarimiz, nasil geri donusume katki verebilecek?  Kullanicilar “**WRS**” projesinin web sayfasindan veya mobil uygulamasi uzerinden;  Geri donusturulebilir Kati Atiklarin fotografini sisteme yuklemeleri gerekmektedir. Ilgili gorseller sisteme yuklendikten sonra Yapay Zeka ile Veri Etiketlemesi kullanilarak, yuklenen gorsellerin dogrulu kontrol edilecektir.  Kendilerini ‘Saha Ekibi’ olarak tanimlamis olan kullanicilarimiz dogrulanmis kati atik bildiriminin yapildigi lokasyona giderek, geri donusum surecinde kopru gorevi gorerek sisteme kayitli her kullanicinin geri donusum yapabilmesine olanak saglamaktadir.  Bu surec sonucunda hem atik bildiriminde bulunan kullanicimiz hem de atik bildirimina istinaden kati atigi teslim alip ilgili geri donusum kumbarsina gidip atik otomasyonu ile geri donusumu saglayan kullanicimiz parapuan kazanabilmektedir.    *Sekil 2.1 Geri Donusum Akis Semasi*    Sekil 2.1’de tasvir edilen Geri Donusum Akis Semasiyla;  Kullanicilarin “**WRS**” uygulamasi ile kati atiklarini nasil geri donusturebilecekleri aciklanmistir.  Proje fikrinin hayata gecirilmesindeki idari yapi:  *Sekil 3.1 Atik Yonetim Sistemi Idari Yapisi[4]*  Chang ve diğerleri (Chang,1997:23792401), Atık miktarı çok olan bir bölgeye, Atik istasyonlarının yerleşimini optimize etmek için bir model kurdular[3].  Ilgili Atik istasyon modellerinin gunumuzde kurgulanabilir ve uygulanabilir olmasi amaciyla Sekil 3.1’deki gibi bir Atik Yonetim Sistemi Idari Yapisi olusturulmalidir.  Gerekli yatirim saglanmali ve ilgili geri donusum noktalarinin alan tahsisi, geri donusum kumbaralari, yazilimlari, donanimlari finanse edilmelidir.  Geri donusturulen kati atiklarin, geri kazanimlarini gerceklestirilmesi adina ilgili kurum/kuruluslara geri donusturulebilecek atiklarin satisi gerceklestirilmelidir.  Uygulama tarafinda ve Geri donusum otomasyonlarinda kullanilacak olan donanim ve yazilimlarin verimli ve etkin bir sekilde calismasini saglamak adina Ar-Ge calismalarinin yurutulmesi gerekmektedir.  Sisteme kayitli kullanicilarimizin Kisisel Verilerin Korunumu Kanunuyla beraber siber tehditlere karsi ilgili onlemlerinin alinmasi ve hukuki haklarinin korunmasi gerekmektedir. |

1. **PROJE YÖNETİMİ** 
   1. **İş- Zaman Çizelgesi**

Araştırma önerisinde yer alacak başlıca iş paketleri ve hedefleri, her bir iş paketinin hangi sürede gerçekleştirileceği, başarı ölçütü ve araştırmanın başarısına katkısı “İş-Zaman Çizelgesi” doldurularak verilir. Literatür taraması, gelişme ve sonuç raporu hazırlama aşamaları, araştırma sonuçlarının paylaşımı, makale yazımı ve malzeme alımı ayrı birer iş paketi olarak gösterilmemelidir.

Başarı ölçütü olarak her bir iş paketinin hangi kriterleri sağladığında başarılı sayılacağı açıklanır. Başarı ölçütü, ölçülebilir ve izlenebilir nitelikte olacak şekilde nicel veya nitel ölçütlerle (ifade, sayı, yüzde, vb.) belirtilir.

**İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (\*)**



1. **EKLER**

**EK-1: KAYNAKLAR**

1. **Karagözoğlu, M. B., Özyonar, F., Yılmaz, A., & Atmaca, E. (2009). Katı atıkların yeniden kazanımı ve önemi. Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu (TÜRKAY 2009), 15-17.**
2. **İstanbul Büyükşehir Belediyesi Katı Atıkların Yönetim Etüdü, 1992.**
3. **Şengül, Ü. (2010). Atıkların geri dönüşümü ve tersine lojistik. Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, 6(1), 73-86.**
4. **Yüceil, K. (1997). Türkiye'de katı atık yönetimi ve geri kazanım (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).**
5. **AKDOĞAN, A., & GÜLEÇ, S. (2007). SÜRDÜRÜLEBİLİR KATI ATIK YÖNETİMİ VE BELEDİYELERDE YÖNETİCİLERİN KATI ATIK YÖNETİMİYLE İLGİLİ TUTUM VE DÜŞÜNCELERİNİN ANALİZİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *25*(1), 39-69.**