



**İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÜNİVERSİTE
ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJESİ**

PROJE FİKİR ÖNERİSİ FORMU

A. GENEL BİLGİLER

Başvuru Sahiplerinin Adı Soyadı: Enes KAR Rıdvan DÜNDAR Taner BÖLEK
Araştırma Önerisinin Başlığı: Akıllı Sıfır Atık Kutusundaki Verilerin İşlenerek Aktarılması
Danışmanın Adı Soyadı: Öğr. Gör. Erdem ŞANLI
Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş: Haliç Üniversitesi - Meslek Yüksekokulu - Elektronik Teknolojisi Programı

1. ÖZGÜN DEĞER

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

Önerilen projenin araştırma hipotezi, çağımızda bir sorun olan atıkların geri dönüşüme kazandırılmasına yönelik yapılan bir projedir. Bu nedenle insanların geri dönüşüm atıklarının günlük hayatta kullanımını görmeleri açısından ve gereksiz israfın önüne az da olsa geçebilmek için sıfır atık projesini akıllı sistemler ile buluşturan bir çalışmadır. Sıfır atık projesi günlük hayatta kullanılan cam, kâğıt, metal, pil, organik gibi atıkların ayrıştırılmasında kullanılan projedir. Atıkların ayrılması sonucunda atık getirme merkezleri tarafından günlük hayatta kullandığımız birçok malzeme ya da ürüne dönüştürülür.

Tokdemir ve Sezer çalışmalarında sunulan sistem ile çevre kirliliği probleminde yenilikçi bir çözüm getirilerek, geri dönüşümün akıllı bir şekilde yapılması hem ekonomik katma değer sağlayıp hem de çevre kirliliğinin önlenmesi amaçlanmıştır. REZES (Yenilenebilir Enerji Sıfır Enerji İsrafı) sistemi, Nesnelerin İnterneti, Görüntü İşleme, Büyük Veri Analizi ve Oyunlaştırma gibi en yeni teknoloji ve metotların kullanılmasıyla akıllı bir geri dönüşüm sistemi sunmaktadır. Böylelikle plastik, cam ve teneke kutu gibi katı atıkların geri dönüştürülmesi konusuna yenilikçi bir çözüm getirilmektedir [1].

Sağlam, Taş ve BAYKAN geri dönüşüm projelerinde kullanılmak üzere kâğıt, cam ve plastik atıklarının geri dönüşüm kutuları içerisinde gerçek zamanlı olarak tespit edilebilmesi için gerekli elektronik malzemeler ve yazılımlar kullanılarak bir materyal tanıma sistemi geliştirilmektedir. Sistem geri dönüşüm kutusuna atılan geri dönüştürülebilir katı atıkların materyallerini tanıyan ve materyale göre kullanıcı hesabına ücret yükleyen bir simülasyon işlevi görmektedir. Geliştirilen donanım kamera, LCD ekran, LED, IR LED, devre tahtası ve jumper kablo gibi Raspberry Pi üzerine bağlanabilen elektronik cihazları da içermektedir [2].

Tezel ve YILDIZ çalışmalarında atık yönetimi, atığı bir çöp olarak değil bir kaynak olarak görmeyi amaçlamakta ve atığın oluşmadan önlenmesi, önlenemiyorsa azaltılması için çalışmalar ön görmektedir. Bu çalışmanın amacı; sürdürülebilir kalkınma ve atık yönetimi bağlamında, Edirne Katı Atık Birliği tesisinin dünya ve Türkiye'den örneklerle karşılaştırılması ve daha etkin hale getirilmesini için öneriler ortaya konulmasıdır [3].

Karadağ 'a göre akıllı çöp kutusu, kendi üzerinde bulunan seviye ve ağırlık sensörleri ile içerisindeki çöp miktarını ölçerek, elde ettiği ağırlık, çöp seviyesi, zaman ve konum değerlerini GPRS altyapısını kullanarak merkezi sunucuya gönderebilecektir. Konum ve zaman bilgisi, tasarlanacak cihaz üzerindeki bir GPS modülü ile sağlanacaktır. Böylece hangi çöp tenekesinin dolu olduğu bilinecek ve vakit kaybetmeden, ilgili araçlar yönlendirilebilecektir. Bu tasarım ile zamanın verimli kullanılması, toplama araçlarının harcayacağı fazla yakıt tüketiminin ve geç toplanmış çöplerin yaratacağı çevresel problemlerin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır [4].

Bu güncel literatürlerde kullanılan elektronik kamyonetleri kullanarak ve aşağıda belirtilen geliştirmeleri de ekleyerek akıllı iç mekân sıfır atık geri dönüşüm kutusunu geliştireceğiz.

1.) Sıfır atık geri dönüşüm kutularındaki her bir bölmeye yerleştirilen kapasitif sensör yani derinlik sensörüyle her bir bölmenin doluluk oranını kutunun üzerindeki ekrana yazdırıp kullanıcıya o konu hakkında önceden bilgi verecektir. Bu sensör sayesinde önceden doluluk oranı tespit edilip geri dönüşüm kutusundan sorumlu olan kişiyi bilgilendirerek önlem alınması sağlanacaktır.

2.) Kutudaki her bir bölmenin iç kısmının uygun bölgesine yerleştireceğimiz ağırlık sensörü ile atıkların boşaltılması esnasında bize önceden net ağırlığını bildirip ayrıca günlük hayatta israf edilen atıkların ne kadar olduğu bilgisini aktaracaktır.

3.) Her bir bölmeye ait yerleştirilen atık renkli poşetlerin temizlik personeli tarafından yanlış takılması sonucunda, çeşitli atıkların yanlış geri dönüşüm fabrikalarına gitmesi mümkün olabilir. Bunu engellemek içinde iç kısmına yerleştireceğimiz renk ayırt edici sensör ile sorunu ortadan kaldırmayı planlanmaktadır.

4.) Atık kutusunun gizli ve müdahalesi zor bir kısmına yerleştireceğimiz *Uart* NEO-6M *Gps* Modülü ile sürekli sabit bir şekilde konumu atılacak olup iç mekân sıfır atık kutusunun konumu tespit edilecektir. Yönetici bilgisayar ya da telefona konumu gönderilip personellerin ve araçların hem zaman hemde yakıttan tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.

Bu çalışmanın özgün değeri olarak benzer çalışma bulunmamakla beraber uygulamaya sokulacak prototip akıllı sıfır atık geri dönüşüm kutusu çevreye ve insanların tutumuna birçok katkısı olacaktır. İnsanlar yani tüketiciler atık toplama konusunda daha bilinçli ve istekli olacaktır. Sensörlerden gelen verileri toplayarak sisteme aktarılıp işlenmesinden elde edilen bilgilerle yetkili ve tüketici kişileri önceden bilgilendirmek istemekteyiz.

ARAşTIRMA ÖNERİSİ FORMU

1.2. Amaç ve Hedefler

Önerilen projenin temel amacı sıfır atık projelerinde kullanılan geri dönüşüm kutularının günümüz teknolojisi ile birleştirilerek diğer geri dönüşüm kutularından daha iyi ve teknolojik bir farkındalık yaratmak için yapılacak olan bu proje aynı zamanda atıkların geri dönüşüme kazandırılması ve insanların daha çok bilinçlenmesine yardımcı olacaktır. Dolayısıyla rakip firmalardan daha iyi ve güncel bir teknolojik ürün çıkartarak hem insanların atık konusunda daha duyarlı ve tutarlı olması sağlanmış olacaktır. İç mekan sıfır atık kutusunun üst kısmına yerleştireceğimiz Nextion TFT LCD ekrana kutunun bölmelerindeki doluluk ve ağırlık bilgilerini yazdırarak çalışan personellerin tekrardan atığı tartması engellenerek ve doluluk oranının tespitini yaparak çalışan personellere kolaylık sağlanmasında amaçlanıyor. Aynı zamanda LCD ekran sayesinde son kullanıcıya atık kutusunu kullanmayı teşvik eden bir projedir. Kutunun doluluk ve ağırlık bilgileri Particle Console ekranından GPS sayesinde yeri tespit edilerek gerekli araç ve personeller gönderilerek gerekli işlemlerin yapılması sağlanır. Hem yakıttan yılda %40 tasarruf sağlanırken araçların gereksiz kullanılması ve zaman kaybının önüne geçilerek daha temiz bir çevre ve atıklarımıza daha çok önem vererek geleceğimize ışık tutmayı hedefliyoruz. Bu doğrultuda yapılmasını planladığımız hedefler;

- a-) Particle Argon IOT geliştirme kartı ve/veya Raspberry Pi tabanlı kablosuz haberleşme özelliğine sahip bir sistem geliştirilerek bu sistemin prototip üzerinde uygulanması.
- b-) Geliştirilen prototip sayesinde tüketicileri daha çok bilinçlendirmek ve insanların atık konusunda duyarlılığını arttırarak daha iyi bir hizmet vermek
- c-) Sensörlerin birbiri ile haberleşmesini ve alınan dataların aktarılmasını dikkate alarak uygun yazılım dili ile yazılmış bir ara yüz yazılımı geliştirmek
- d-) Geliştirilecek olan projenin asıl amacı ise çevre dostu olan bir akıllı geri dönüşüm kutusu geliştirmek.

2. YÖNTEM

ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

Şekil:1 de iç mekân sıfır atık kutusuna ait görsel paylaşılmıştır. Kutu 304 Mat paslanmaz malzemeden imal edilip CNC makinelerde kesilmiştir. Malzemenin kalınlığı ise 1mm'dir. Kutudaki atıkların boşaltılabilmesi için ön tarafında çekmecesi bulunmaktadır. Kutu üzerinde 2 adet atık atma ağız ve bir adet sürgülü pil atık ağızı bulunmaktadır. Ürün çekmece bölmesi gövdeye 4 adet bilyalı çelik kızak ile birleştirilmiştir. Üründe 4 adet sabit ayak ve çekmeceye bağlı 2 adet de tekerlek mevcuttur.



Şekil 1: Projede kullanılan ve üzerinde çalışılacak ürün

Özellik	Değer
Kutunun bölme sayısı	3
Kutunun ağırlığı	7 kg
Kutunun en, boy, yüksekliği	325mm*600mm*800mm
Kutunun malzemesi	304 Mat Paslanmaz Sac
Ürünün malzeme kalınlığı	1mm
Ürün ön çekmece kapağı	55cm*60cm

Tablo 1: İç mekân akıllı sıfır atık kutusunun özellikleri

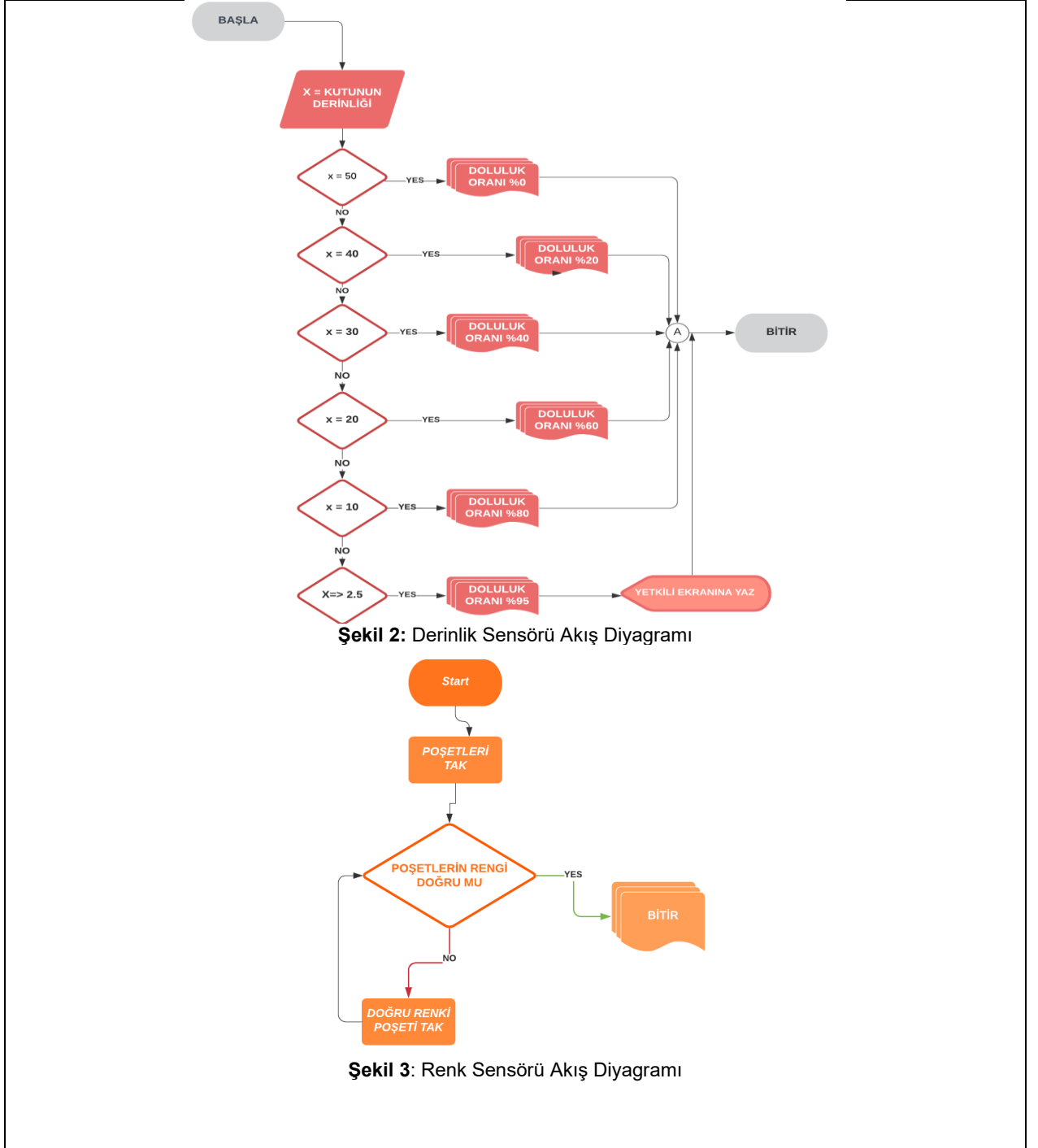
Akıllı sıfır atık kutusunun atık bölümündeki poşetin altına gelecek şekilde yerleştireceğimiz ağırlık sensörü ile atıkların net ağırlığı ölçülerek yetkili kişiye bilgilendirme yapacaktır. Aldığı bu verileri kutunun üst kısmında bulunan yazıcıdan her atık bölümünün net ağırlığını etiket çıktısı olarak çıkarılması sağlanacaktır. Atık yönetiminden sorumlu olan kişiler yazıcıdan aldığı etiket çıktısını atık poşetinin üzerine yapıştırılacaktır. Bu sayede toplanan atıkların satılacağı için öncesinde ağırlık cinsinden ne kadar değeri olduğu öğrenilecektir.

Atık kutusunun üst/yan kısmına yerleştireceğimiz ekran ile atık bölümlerinin % cinsinden doluluk oranı yazdırılacaktır. Yazdırılan bu değerler sayesinde tüketicinin bilinçlenmesi sağlanacak ve atıkların ne kadar israf edildiği görülecektir. Kutunun iç tarafının üst kısmına yerleştireceğimiz derinlik sensörü ile atık bölümünün doluluk oranı tespit edilecektir ve bu sayede kutunun içindeki atıkların taşmasının önüne geçilecektir. Aynı zamanda yetkili personellerin poşetin tam dolu olduğunda değiştirilmesi gerektiğini anlayacak ve poşet israfının önüne geçilecektir. Derinlik sensöründen elde ettiğimiz verileri merkeze ya da telefona gönderilerek takibi yapılacaktır.

Her atığın kendine ait farklı bir renkte poşeti olduğundan ötürü atık kutusunda kullanacağımız renk sensörü ile çalışanlar tarafından yanlış poşet takılmasının önüne geçilmesi sağlanacaktır. Renk sensörü kutunun atık bölümünün iç tarafının herhangi bir yerine yerleştirilecektir. Renk sensörü uygulamada yeterli kalmadığında sayısı artırılabilir ve daha kesin sonuçlar elde edilebilir.

Particle IOT Geliştirme Kartı / Raspberry Pi tabanlı olup bu komponentlerin birbiri ile bağlantısı sağlanacaktır. Yazılan yazılım dili ile komponentlerin birbiri ile haberleşmesi sağlanacak ve aynı zamanda merkez ile veri akışı sağlanacaktır.

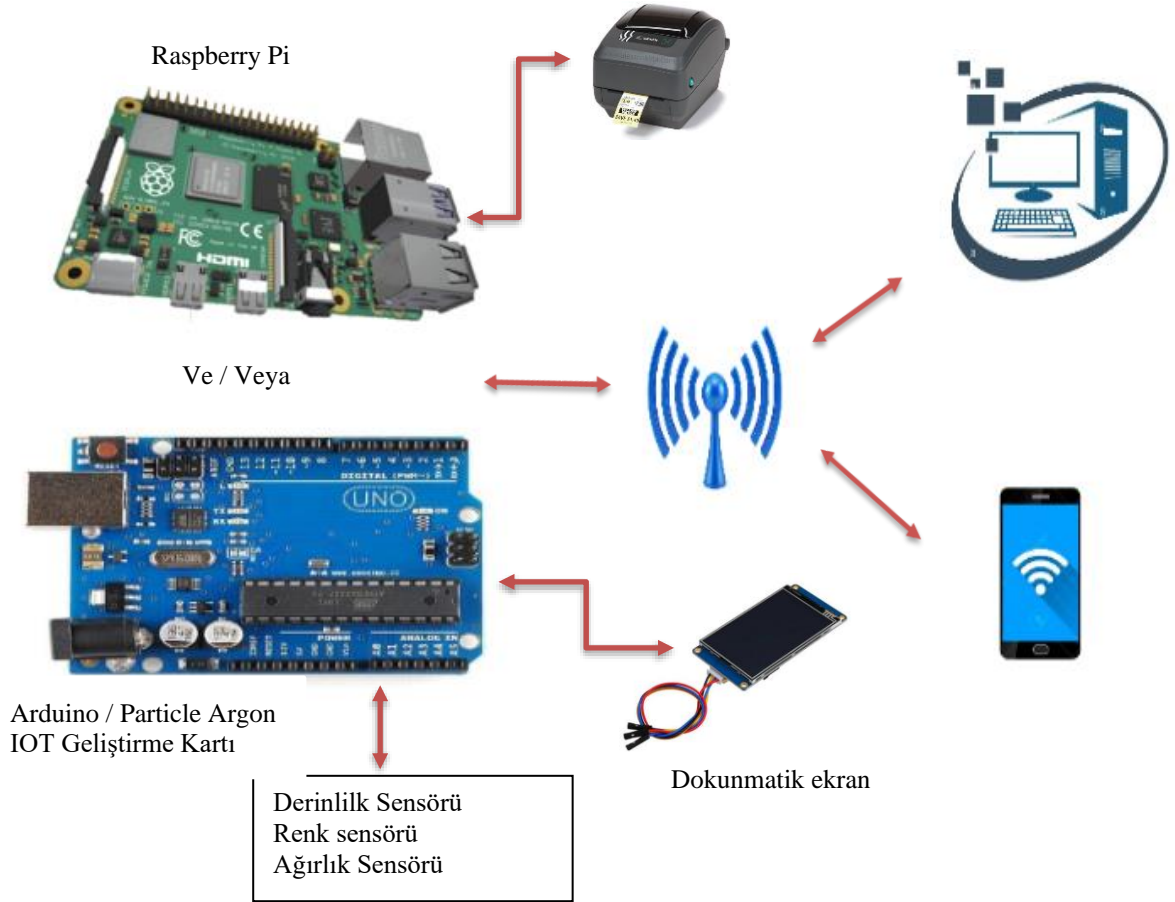
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU



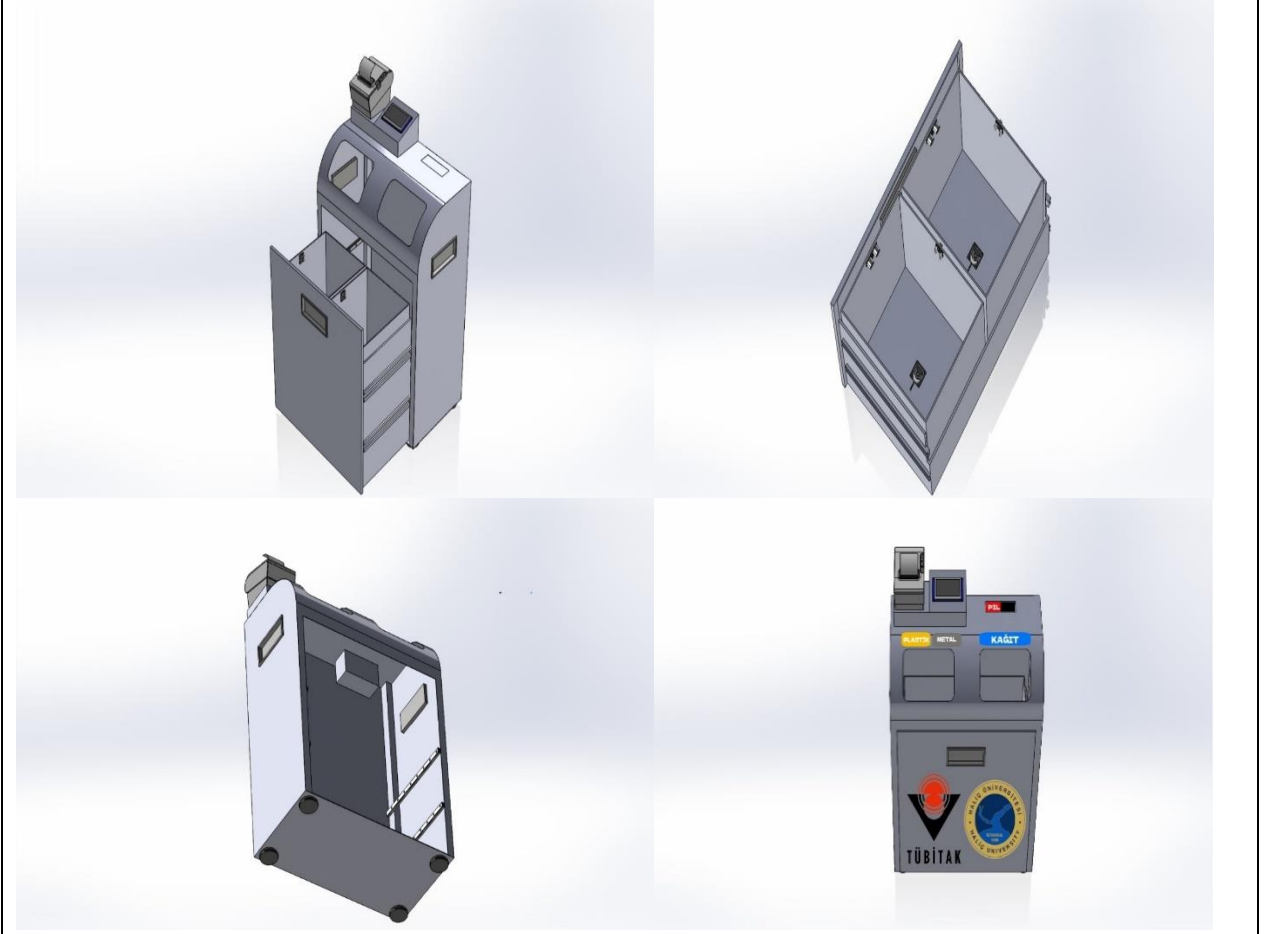
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU



Şekil 4: Ağırlık Sensörü Akış Diyagramı



Şekil 5: İç Mekân Akıllı Sıfır Atık Kutusunun Yönetim planı



Şekil 6:İç Mekân Akıllı Sıfır Atık Kutusunun 3D Modellemesi

ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

PROJE YÖNETİMİ

3.1 İş- Zaman Çizelgesi

İŐ-ZAMAN ÇİZELGESİ (*)

İP No	İŐ Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından GerçekleŐtirileceđi	Zaman Aralığı (... Ay)	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarisına Katkısı
1	Sistemlerin sırasıyla bilgi akıŐını sağlayan algoritmanın hazırlanması. Bu algoritma doğrultusunda gerekli yazılım dilinin belirlenmesi ve geliŐtirilmesi.	Rıdván Dündar Enes Kar Taner Bölek	3 - 4 hafta	Komponentlerin çalıŐmasını sağlayan yazılımının geliŐtirilmesi Projenin Başarıya Katkısı (%):40
2	Komponentlerin birbirleri ile haberleşmesini sađlayan platformun oluŐturulması.	Rıdván Dündar Enes Kar Taner Bölek	2 - 3 hafta	Komponentlerin birbiri ile haberleşmesini sağlayan platformun oluŐturulması Projenin Başarıya Katkısı (%):30
3	Teknik bölüm (Ekipmanların ve komponentlerin montajı).	Rıdván Dündar Enes Kar Taner Bölek	2 hafta	Kullanılan komponentlerin tespit edilen yerlere göre montajının yapılması Projenin Başarıya Katkısı (%):20
4	Projenin sistemini kontrol ederek analizinin yapıp sonuca varılması.	Rıdván Dündar Enes Kar Taner Bölek	1 - 2 hafta	Kontrol edilen projenin analizleri doğrulanıp hazır hale getirilmesi Projenin Başarıya Katkısı (%):10

(*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

**HALIÇ ÜNİVERSİTESİ MYO ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

3.2 Risk Yönetimi

RİSK YÖNETİMİ TABLOSU*

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
1	Sıfır atık kutusunda herhangi bir elektrik kesintisi olduğunda sensörlerin ve diğer komponentlerin çalışmaması durumu.	Enerjinin sürekli olarak sağlanabilmesi için batarya ya da akü kullanımının devreye alınması.
2	Atık kutusunun bölümündeki renk sensörü rengi algılayamaması ya da görememesi durumu	Renk sensör sayısının artırılması ya da atık bölümünün gerekli aydınlatmanın sağlanması

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

3.3. Araştırma Olanakları

ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (*)

Kuruluştaki Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.)	Projede Kullanım Amacı
Sıfır Atık İç Mekân Ünitesi	Projede kullanılacak prototip dış iskelet.
Lehim Makinesi istasyonu	Komponentlerin bağlantısını gerçekleştirmek için kullanılacaktır.
Elektronik Proje Çalışma Alanı	Projenin tüm aşamalarının gerçekleştirilmesinde kullanılacak çalışma alanıdır.
Lenovo Masaüstü Bilgisayar	Yazılımların sisteme aktarılması için kullanılacaktır.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

Bütçe Türü	Harcama Yapılacak Tahmini Bütçe Miktarı (TL)
Sarf Malzeme	5500 TL
Makina/Teçhizat (Demirbaş)	
Hizmet Alımı	
Ulaşım	
TOPLAM	5500 TL