



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ EDEBİYAT FAKÜLTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ

TOPLUMSAL DUYARLILIK VE KATKI PROJELERİ DERSİ

**ATIK VE HURDA MATERYALLER İLE HİDROLİK ENERJİ KİNETİK ENERJİYE
ÇEVİRME PROJESİ**

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ Mehmet Tahsin ŞAHİN

Antalya, Mayıs 2025

İçindekiler

Şekil Listesi.....	3
Tablo Listesi	3
ÖZET	5
BÖLÜM: GİRİŞ.....	6
1.1 Projenin Konusu	6
1.2 Projenin Problemi Nedir?	7
2. BÖLÜM: KAVRAMLAR VE LİTERATÜR TARAMASI.....	7
2.1 Projenin Amacı ve Hedefi	7
2.2 Hidroelektriğin kavramı ve kısaca önemi	8
2.3 Literatür Taraması.....	8
3.BÖLÜM: VERİ VE YÖNTEM.....	9
3.1 Kullanılan veriler	9
3.2 Yöntem Bölümü	9
3.3 Toplantı ve Faaliyetler.....	10
3.4 Anket Çalışmaları.....	12
3.5 İhtiyaç Duyulan Ekipman ve Malzemeler	12
4. BÖLÜM: BULGULAR	13
4.1 Fiziksel İşleyiş ve Maket.....	13
4.2 Anket Sonuçları.....	14
4.3 Maketin enerji üretme potansiyeli	20
5. BÖLÜM: SONUÇ.....	21
EKLER-	22
KAYNAKÇA	23

Şekil Listesi

- ✓ Şekil 1 maket sistemi 13
- ✓ Şekil 2 maketin enerji kapasitesi ölçümü "yazar" 20

Tablo Listesi

- ✓ Tablo 1 grup dağılımı 4
- ✓ Tablo 2 anket grafiği "yazar" 14
- ✓ Tablo 3 anket grafiği "yazar" 15
- ✓ Tablo 4 anket grafiği "yazar" 16
- ✓ Tablo 5 anket grafiği "yazar" 17
- ✓ Tablo 6 anket grafiği "yazar" 18
- ✓ Tablo 7 anket grafiği "yazar" 19

PROJENİN EKİBİ

- Alihan KOÇYİĞİT 20223312602 (Grup sözcüsü)
- Feride Fatıma EKİZ 20213312046 (1. Grup Temsilcisi)
- A. Yağız COŞKUN 20213312036 (2. Grup Temsilcisi)
- Pelin SEYREK 20223312028
- Ayşe Ceren ÇEVİK 20223312014
- Azad YALAZI 20223312605
- Mustafa ŞAHİN 20223312029
- Cenker KILIÇ 20223312020
- Kazım Berke KARA 20223312045
- Atakan KARAGÖZ 20213312025
- Harun GÜLEN 20223312031
- Khaled BALALI 20230803068 (Grup Destekçisi)

GÖREVLENDİRMELER:

1. GRUP

2. GRUP

➤ Veri Toplama (Nicel ve Nitel)	➤ Veri Toplama (Nicel ve Nitel)
➤ Bütçe Çıkarma	➤ Gerekli Birimler ile Görüşme
➤ Proje Boyunca Elde Edilen Verileri Sunuma Çevirme	➤ Portatif Maket Tasarımı Yapma
➤ Afiş Hazırlama	➤ Uygulanabilirliğini Test Etme
➤ Görüşmeler ve Yazışmalar	➤ Maket Malzeme İhtiyacını Sağlama

Tablo 1 grup dağılımı

-Feride Fatıma EKİZ

-Alihan KOÇYİĞİT

-Pelin SEYREK

- Harun GÜLEN

-Ayşe Ceren ÇEVİK

-Abdullah Yağız COŞKUN

-Cenker KILIÇ

-Azad YALAZI

-Atakan KARAGÖZ

-Mustafa ŞAHİN

-Kazım Berke KARA

ÖZET

Dünya üzerinde her yıl milyonlarca ton atık materyaller bir kısmı geri dönüştürölüp geri kalanı kaderine terk edilip çevre için bir kirlilik yaratmaktadır. Yapılan bu çalışmada sorunun aslında bir üretim değerinin olduğunu vurgulayıp, bu bağlamda sürdürülebilir bir mikro hidroelektrik enerji üretim sistemi geliştirmeyi amaçlamaktır. Projede, atık plastik kaplar, PVC borular, bisiklet ve motosiklet parçaları ile eski bir DC motor gibi hurdaya çıkarma işlemleri kullanılarak mikro seçimli bir hidroelektrik santral tasarlanmış ve üretilmiştir. Sistem, düşük debili akarsulardan elde edilen kinetik dayanıklı mekanik enerjiye, ardından elektrik enerjisine dönüştürülen basit ve taşınabilir bir düzen üzerine kurulur. Geliştirilen modelin özellikle enerjiye erişimin sınırlı olduğu alanlarda uygulanabilirliği test edilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca proje kapsamındaki finansal anket çalışmaları, dünyadaki enerjiye yönelik ilginin yüksek olduğunu, ancak hidroelektrik enerjiye yönelik bilgi üretiminin yetersiz olduğunu ortaya koyuyor. Bu sürdürülebilir çalışma, hem geri dönüşüm yoluyla atık yönetimine katkı sağlamakta, hem de yerel düzeyde enerji üretimi için sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır. Türkiye'nin mikro hidroelektrik potansiyelinden daha fazla yararlanılabilmesi için bu tür ürün çözümlerinin yaygınlaştırılması amacıyla varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidroelektrik, Alternatif enerji, Atıkların geri kazanılabileceğı, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir kalkınma, Hurda ve atık

BÖLÜM: GİRİŞ

1.1 Projenin Konusu

Günümüzdeki enerji tüketiminin sürekli artması, fosil rezervinin sınırlı olması ve bu kapasite artışının artması, alternatif enerji kaynaklarının oluşması zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda hidroelektrik enerji, alternatif, temiz ve uzun süreli ekonomik bir enerji üretim yöntemi olarak ön planda korunur. Ancak büyük değişimli hidroelektrik santrallerin yüksek yatırım maliyetleri, inşaat sürecinin uzunluğu, ekolojik ürünler ve dağılım maliyetleri olan müdahaleleri, özellikle kırsal alanlarda küçük dönüşüm çözümleri daha makul hale gelenler (Küçükali ve Barış, 2009; Kaygusuz, 2010).

Yapılan proje, atık ve donanım malzemelerinin düşük kullanım yoluyla geri dönüştürülmesiyle bir mikro hidroelektrik santral (mikro HES) haline getirilmiş ve tasarlanmıştır. zincirleri ve eski DC motor tasarlanarak, enerji üretimi konusunda sürdürülebilir ve çevre dostu bir çözüm modeli hedeflenmektedir. Tasarım sürecinde, hurda plastik kaplar, PVC borular, bisiklet parçaları, motosiklet zincirleri ve eski DC motorlar gibi erişilebilir materyaller kullanılmış ve sistemin temel mekanik özellikleri önceden korunmuştur. Bu yaklaşım, yalnızca teknik bir çözüm sunumuyla bilgilendirmek aynı zamanda döngüsel ekonomi politikalarına da katkı sağlamaktadır (Stahel, 2016).

Projeden ayrıl modeli, düşük debili akarsulardan elde edilen kinetik enerjinin, mekanik sistemlerin elektrik enerjisi yoluyla dönüştürülmesinin gerçekleştirilmesine dayanmaktadır. Sistemin akışı, suyun hareketi ile dönen pervaneler aracılığıyla bir bilezik-zincir aralıklarına, bölgedeki da DC motor aracılığıyla enerji üretimine olanak sağlanmaktadır. Bu mekanizma suyun kinetik enerjisini verimli bir şekilde elektrik enerjisine dönüştürebilen kompakt ve taşınabilir bir sistem sunmaktadır. Proje sürecinde yapılan testler ve analizler, bu tür mikro sistemlerin kırsal ve uzak yerleşim yerlerinde alternatif enerji kaynağı olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir (Bakis ve Demir, 2020).

Ayrıca proje kapsamında yapılan anket uygulamaları, toplumun değişiminin enerji görünümünün görünümü oldukça yüksek olmasına rağmen, hidroelektrik enerjinin kullanımının yeterli olup olmadığını ortaya koyuyor. Bu durum, sürdürülebilir enerji politikalarının daha yerel ve erişilebilir çözümlerle değerlendirilmesinin gerekliliğine işaret etmektedir. Bu proje yalnızca enerji harcamasız bir enerji üretim sistemi sunmakta, aynı zamanda güçlü, geri dönüşüm bilinci, enerji okuryazarlığı ve kırsal kalkınma açısından da çok yönlü katkılar sağlamaktadır. Türkiye'nin mikro hidroelektrik potansiyelinin değerlendirilmesi için geliştirilmiş gelişmiş bir örnek teşkil eden bu çalışma, benzer boyutlarda ölçeklenebilecek sürdürülebilir enerji çözümleri için referans niteliğindedir.

1.2 Projenin Problemi Nedir?

Bu olası çözümlemeyi hedeflediği temel sorun, Türkiye'nin sahip olduğu hidroelektrik potansiyelinin teknik, ekonomik ve patlamaların engellenmesi nedeniyle yeterince değerlendirilmemesidir. Özellikle kırsal alanlarda enerjiye erişimin sınırlandırılması, büyük değişiklik baraj projelerinin yüksek desteği ve flaş yönlü etkiler sorunlu olması, geliştirme ve düşük iyileştirme çözümleri zorunlu kılmaktadır. Ayrıca atık ve hurda malzemelerin bakımları zarar, geri dönüşüm yoluyla bu türde toplanmanın işlevsel hale getirilmesini doğurmuştur. Proje, hem bu malzemelerin enerji üretiminin kullanılabilirliğini test ederek atık maddenin azaltılmasına katkı sağlamakta, hem de küçük akarsuların enerji potansiyelini yerinde ve sürdürülebilir şekilde değerlendirmeyi sağlamaktadır. Aynı zamanda toplumun enerji üretim yöntemlerine ilişkin kesinti de tespit edilmiş ve bu eksiklikler proje kapsamında yapılan anketlerle belgelenmiştir. Dolayısıyla proje, enerjiye erişimde adaletsizlik, atık yönetimi eksikliği ve toplumsal bilginin sürdürülebilirliği gibi çok yönlü bir sorunla karşı karşıyadır.

2. BÖLÜM: KAVRAMLAR VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Projenin Amacı ve Hedefi

Bu projenin temel amacı, atık ve hurda seçenekleriyle düşük kullanımlı, çevre dostu ve geniş aralıklarda uygulanabilir bir mikroelektrik enerji üretim sistemi tasarlamaktır. Proje, sürdürülebilir enerji üretimi konusunda potansiyel etkileri en aza indirerek, geri dönüşüm ilkesine dayalı, alternatif bir model iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu sayede enerji üretiminde yalnızca teknik yeterlilik değil, aynı zamanda aktivite sorumluluğu ve toplumsal katkı da ön plana çıkarılmaktadır. Bu doğrultuda, mikro ölçekte çalışabilen ve geri dönüştürülebilen sistemlerle sistemler sayesinde hem enerjiye erişim hem de sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Enerjiye erişimde eşitlik sağlamak amacıyla, elektrik seçenekleri yetersiz olan gezisel veya dağıtım sistemleri için küçük ölçekli hidroelektrik üretim sistemleriyle yerel enerji çözümleri sunulmaktadır. Bu proje kapsamında geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik ilkesine bağlı kalınarak, atık plastikler, metal parçalar, zincirler ve DC motor gibi hurda malzemeler çevreci bir enerji sistemi tarafından yeniden işlevlendirilmiş ve tekrar kullanıma kazandırılmıştır. Ayrıca, ekonomik uygulanabilirlik açısından değerlendirildiğinde, düşük maliyetle üretilen bu sistemler, geleneksel hidroelektrik sistemlerine ekonomik olarak erişemeyen bölgeler için alternatif bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Proje süreci boyunca katılımcılar, mühendislik, tasarım ve enerji üretimi gibi alanlarda uygulamalı deneyim kazanmış; bu süreç, aynı zamanda toplumun enerji okuryazarlığını artırıcı bir öğrenme ortamı yaratmıştır. Son olarak, yürütülen anket çalışmalarıyla toplumsal farkındalık hedeflenmiş, halkın enerjiye yönelik algısı ölçülmüş ve bu alanda bilinç üretimine katkı sağlayacak tanıtım faaliyetleri geliştirilmiştir.

2.2 Hidroelektriğin kavramı ve kısaca önemi

Hidroelektrik enerji, akarsuların veya barajlarda depolanan suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye ve ardından mekanik enerjiye, son aşamada ise elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilen bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu dönüşüm süreci, temel olarak suyun yüksek bir noktadan alçak bir noktaya doğru akarken oluşturduğu kinetik enerjinin türbinleri döndürmesi prensibine dayanır. Türbin miline bağlı jeneratör, dönen mekanik enerjiyi alternatif akım şeklinde elektrik enerjisine çevirir.

Hidroelektrik santraller, genellikle üç ana bileşenden oluşur: baraj, türbin ve jeneratör. Baraj, suyun biriktirilmesini sağlayarak potansiyel enerji oluşturur. Barajdan bırakılan su, cebri borular (penstock) yardımıyla türbinlere yönlendirilir. Türbinin dönmesiyle jeneratör devreye girer ve elektromanyetik indüksiyon prensibiyle elektrik üretimi gerçekleşir. Üretilen bu elektrik, trafo merkezlerinde gerilim seviyesi artırılarak iletim hatlarına aktarılır ve dağıtım sistemine entegre edilir.

Hidroelektrik santrallerin türleri arasında rezervuarlı (barajlı), nehir tipi (run-of-river) ve pompalı depolamalı hidroelektrik sistemler bulunur. Rezervuarlı sistemler büyük miktarda su depolayarak uzun süreli ve sürekli üretim imkânı tanırken, nehir tipi santraller suyun anlık debisine bağlı olarak çalışır. Pompalı depolamalı sistemler ise enerji arz-talep dengesini sağlamada kullanılır; düşük talep dönemlerinde su üst rezervuara pompalanır, yüksek talep dönemlerinde ise elektrik üretimi için aşağı rezervuara bırakılır.

Hidroelektrik enerjinin önemi, çevresel, ekonomik ve teknik boyutlarıyla değerlendirilir. Öncelikle, karbon salınımı yapmayan bir üretim şekli olması nedeniyle küresel iklim değişikliğiyle mücadelede kritik rol oynar. Fosil yakıtlara kıyasla sera gazı emisyonları son derece düşüktür. Ayrıca, yerli ve yenilenebilir bir kaynak olması enerji ithalatını azaltarak enerji güvenliğini artırır. İşletme maliyetleri düşüktür ve santraller, ortalama 50 ila 100 yıl arasında hizmet verebilir. Bu da uzun vadede ekonomik bir avantaj sağlar. Ayrıca, hidroelektrik santraller su kaynaklarının kontrolünü sağlar, taşkın riskini azaltır, tarımsal sulamaya katkı sunar ve bazı durumlarda içme suyu temininde rol oynar. Enerji üretimi ile birlikte çoklu faydalar sağlayan bu sistemler, sürdürülebilir kalkınmanın da destekleyici unsurlarındandır. Bununla birlikte, hidroelektrik projelerin çevresel ve sosyal etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Ekosistem değişiklikleri, balık göç yollarının kesilmesi, yerel halkın göç etmesi gibi olumsuz etkiler söz konusu olabilir.

2.3 Literatür Taraması

Yapılan literatür taramalarında, akarsuların sahip olduğu kinetik enerjinin sürdürülebilir enerji üretiminde önemli bir kaynak olarak değerlendirildiği görülmektedir. Özellikle düşük debili su kaynaklarının bile yerel enerji ihtiyacına katkı sağlayabileceği birçok çalışmada vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, hidroelektrik sistemlerin temiz enerji üretimi açısından öne

çıkmasının yanı sıra, atık malzemelerin yeniden kullanımı ile çevresel sürdürülebilirliğe katkı sunduğu projeler dikkat çekmektedir. Uğur ve Bayrakçı (2023), Türkiye’de küçük hidroelektrik santrallerin (SHP) çevreye duyarlı biçimde geliştirilebilmesi için yerel malzeme kullanımı ve geri dönüşüm esaslı uygulamaların önemine dikkat çekmiş; bu tür sistemlerin düşük maliyetle kırsal alanlarda enerji üretimine olanak tanıdığını belirtmiştir: “SHP projelerinde yerel ve geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı, sürdürülebilir enerji üretiminin temel unsurlarından biri haline gelmiştir” (Uğur & Bayrakçı, 2023). Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, artan enerji ihtiyacının büyük bir bölümü hâlâ ithal kaynaklarla karşılanmakta olup, bu durum enerji arz güvenliği açısından ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Aynı zamanda Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli yüksek olmasına rağmen, bu potansiyelin özellikle mikro ölçekte yeterince değerlendirilemediği anlaşılmaktadır. Literatürde yer alan birçok çalışma, toplumun yenilenebilir enerjiye ilgisinin arttığını belirtmekte ancak bu bilincin çoğunlukla teorik düzeyde kaldığına işaret etmektedir. Bu çalışmadan farklı olarak, gerçekleştirdiğimiz projede hem hurda malzemelerle fiziksel bir model geliştirilmiş, hem de toplumsal algı anket çalışmasıyla desteklenerek halkın konuya dair bilgi düzeyi doğrudan ölçülmüştür. Böylece teorik bilgi ile uygulama arasında köprü kuran bütüncül bir yaklaşım geliştirilmiştir.

3.BÖLÜM: VERİ VE YÖNTEM

3.1 Kullanılan veriler

Bu projede kullanılan veriler hem teknik hem de toplumsal boyutlarıyla mikro hidroelektrik sistem tasarımının değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Anket çalışmaları aracılığıyla toplumun yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi düzeyi ve farkındalık düzeyi analiz edilmiş; enerjiye erişim algısı üzerine nitel veriler elde edilmiştir. Teknik değerlendirmelerde ise, Devlet Su İşleri (DSİ) aracılığıyla temin edilen debi ve akarsu verileri kullanılmış; bu sayede sistemin hidrolojik koşullarda uygulanabilirliği test edilmiştir. Türkiye genelindeki üretim kapasitesine ilişkin karşılaştırmalar ise T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Enerji Atlası platformu üzerinden elde edilen istatistiksel verilerle desteklenmiştir. Tüm bu veri kaynakları, projenin hem yerel düzeydeki uygulanabilirliğini hem de ulusal enerji politikaları ile ilişkilendirilebilecek potansiyelini değerlendirmek açısından bütüncül bir analiz imkânı sunmuştur.

3.2 Yöntem Bölümü

Bu tez çalışmasında, hidroelektrik enerji konusuna ilişkin verilerin toplanması ve analiz edilmesi amacıyla nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Çalışmanın temel metodunu, araştırma sürecini yapılandırmak ve ekip içi iş birliğini sağlamak amacıyla düzenlenen haftalık toplantılar ile hidroelektrik enerjiye yönelik toplumsal görüşleri ve farkındalığı ölçmeye yönelik gerçekleştirilen anket çalışması oluşturmaktadır. Toplantılar, araştırma planının oluşturulması, görev dağılımının yapılması, literatür taramasının yönlendirilmesi, saha ve veri toplama sürecinin organize edilmesi gibi araştırmanın her aşamasında kritik bir rol oynamıştır.

Ayrıca, anket yöntemiyle elde edilen veriler, halkın hidroelektrik enerjiye dair bilgi düzeyi, tutumları ve çevresel kaygıları gibi unsurları değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu iki yöntem birlikte, araştırma sürecinin hem içeriksel hem de organizasyonel olarak sağlıklı bir şekilde ilerlemesini sağlamış ve elde edilen bulguların çok boyutlu olarak ele alınmasına olanak tanımıştır.

3.3 Toplantı ve Faaliyetler

Bu tez kapsamında yürütülen araştırmanın sistematik ve verimli bir şekilde ilerlemesini sağlamak amacıyla, ekip üyeleriyle birlikte düzenli olarak toplantılar gerçekleştirilmiştir. İlk toplantı yedi hafta önce yapılmış olup, takip eden haftalarda haftalık periyotlarla toplam yedi toplantı düzenlenmiştir. Bu toplantılar sayesinde çalışma planı oluşturulmuş, görev dağılımı yapılmış, veri toplama süreci değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda yapılması gerekenler belirlenmiştir. Her bir toplantının belirli bir amacı olmuş; proje süreci boyunca ortaya çıkan sorunlara çözüm geliştirme, fikir alışverişi yapma ve proje hedeflerine ulaşma yolunda adımlar atılmıştır. Aşağıda, her bir toplantının amacı ve içeriği detaylı şekilde sunulmuştur.

1.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Yapılacak olan proje ve ismi belirlendi.
- Grup içi görev dağılımı yapıldı.
- Grup kuralları belirlendi.
- Zaman çizelgesi oluşturuldu.
- Haftalık plan yapıldı.

2.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Veri toplama yöntemi (anket, literatür taraması, saha çalışması) kararlaştırıldı.
- Verilerin nereden alınacağı ve istenileceği kararlaştırıldı.
- Hangi kaynaklardan (nicel- nitel) yararlanılacağına dair fikir birliğine varıldı.
- Haftalık plan yapıldı.

3.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Gözlem yapılacak akarsuların hangileri olduğu netleştirildi.
- Maket için çizimler oluşturuldu.
- Portatif tasarım için maket taslağı oluşturuldu.
- Maketin yapılabiliirliği üzerinden bütçe çıkarımı yapıldı.
- Haftalık plan yapıldı.

4.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Muratpaşa Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Muratpaşa Belediyesi Fen ve Temizlik İşleri Müdürlüğü, Afyonkarahisar Belediye Başkan Yardımcısı Ömer Yıldız, Antalya ASAT ile görüşüldü ve istenen malzemeler elde edilemedi.
- Yapılan görüşmeler ve sonuçları üzerinde tartışıldı.
- Haftalık plan yapıldı.

5.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Veri toplama, malzeme araştırma, çizim/tasarım ve raporlama görevleri paylaştırıldı.
- Akarsu tipi, debi miktarı, yükseklik farkı gibi teknik verilere ihtiyaç duyulan alanlar listelendi.
- Veri kaynakları belirlendi. (DSİ, MGM)
- Örnek dilekçe yazıldı.
- Haftalık plan yapıldı.

6.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Mekanizma için gerekli temel parçalar belirlendi. (Örneğin: türbin kanatları, jeneratör, mil, su yönlendirici sistemler)
- Temel parçaların temini üzerinde bütçe çıkarıldı.
- Veriler için gerekli dilekçe Coğrafya Bölüm Başkanlığına teslim edildi.
- Haftalık planı yapıldı.

7.HAFTA TOPLANTISI

Toplantı Amaçları:

- Verilerin doğruluğunu artırmak ve fiziksel koşulları yerinde görmek adına planlan gözlem için gerekli malzemeler temin edildi. (proje öğrencileri tarafından karşılanan malzemeler ve hurdalar)
- Tasarlanan hidroelektrik sistemin ölçekli bir modeli, işleyişin test edilebilmesi ve sunumlarda görselleştirme sağlanabilmesi için çeşitli malzemeler kullanılarak maket şeklinde üretildi.
- Tasarlanan mekanizmanın uygulanabilirliğini test edebilmek ve bölgesel akarsu dinamiklerini yerinde inceleyebilmek için saha gözlemleri gerçekleştirilmesi planlandı.

3.4 Anket Çalışmaları

Tez çalışmamız kapsamında yürütülen araştırmayı desteklemek ve konuyla ilgili güncel toplumsal farkındalığı, bilgi düzeyini ve tutumları ölçmek amacıyla bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu anket, hidroelektrik enerji üretimi konusundaki genel görüşleri, çevresel etkiler hakkındaki algıları ve katılımcıların yenilenebilir enerjiye yönelik tutumlarını anlamaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Anket soruları hem nicel hem de nitel veri toplamaya yönelik şekilde yapılandırılmış ve katılımcıların demografik bilgileriyle birlikte değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, araştırmamızın analiz ve değerlendirme bölümünde bilimsel yöntemlerle yorumlanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında, toplumun yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki bilgi düzeyini ve algısını ölçmek amacıyla anket çalışmaları yapılmıştır. Anket soruları, literatürdeki benzer çalışmalardan esinlenerek hazırlanmış ve şu başlıkları içermektedir:

- Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgi düzeyi
- Hidroelektrik enerjiye yönelik tutumlar
- Enerji üretim yöntemleri tercihleri
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının öğrenme yöntemleri

Anketler, farklı yaş ve eğitim seviyelerindeki bireylerle yüz yüze görüşmeler ve çevrimiçi platformlar aracılığıyla uygulanmıştır. Elde edilen veriler, Google Form yazılımı kullanılarak analiz edilmiş ve toplumsal farkındalık düzeyi ile enerji tercihleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

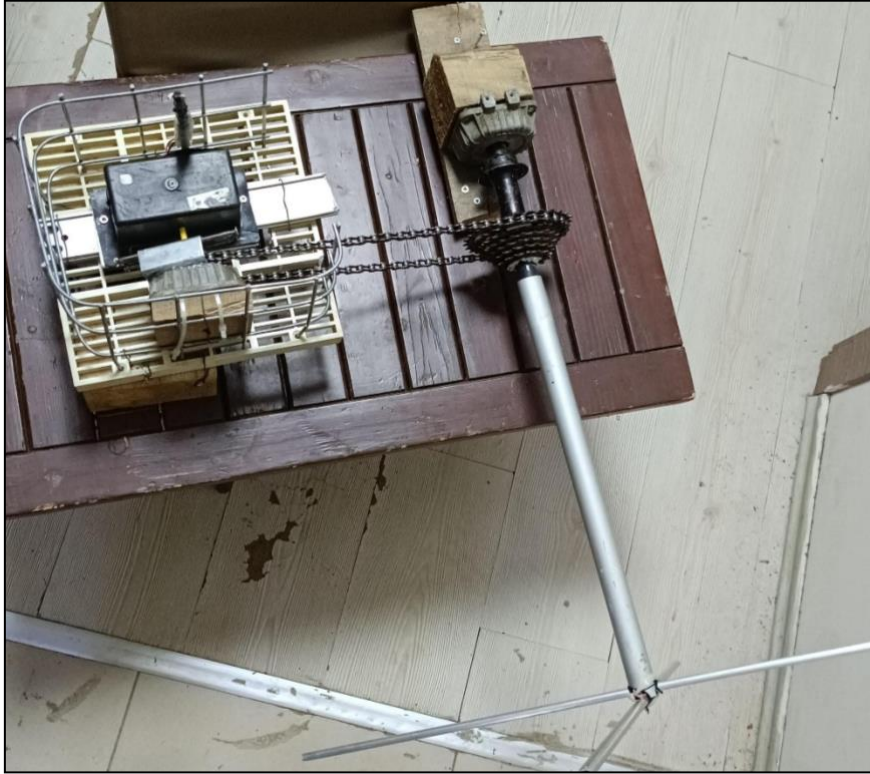
3.5 İhtiyaç Duyulan Ekipman ve Malzemeler

Proje kapsamında kullanılan malzeme ve ekipmanlar, sürdürülebilirlik ve geri dönüşüm ilkelerine uygun şekilde hurda ve atık malzemelerden temin edilmiştir. Elektrik üretimini sağlayacak temel bileşen olarak dinamolu DC motor tercih edilmiş, bu motorun dönme hareketiyle mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmesi sağlanmıştır. Hareketin motor miline daha verimli şekilde aktarılması için hurda bisiklet dişlisi, küçük dişliler ve motosiklet zinciri gibi parçalar kullanılmış; böylece tork ve devir dönüşümünün optimize edilmesi amaçlanmıştır. Atık plastik malzemelerden üretilen pervaneler, su akışını yakalayarak sistemi döndürmüştür; bu yapı, PVC ve metal borularla desteklenerek akım yönüne uygun şekilde yerleştirilmiştir. Sistemin sabitlenmesi ve mekanik bütünlüğünün sağlanması için tahta platform kullanılmış, böylece deneysel düzeneğin dayanıklılığı artırılmıştır. Elektrik iletimi için bakır kablolar tercih edilmiş ve üretilen enerjinin görünür hale gelmesi için düşük gerilimle çalışan LED lambalar sisteme entegre edilmiştir. Kullanılan tüm bu malzemeler, hem maliyet etkinliği hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından dikkatle seçilmiş olup, enerji üretim sürecinin temel yapı taşlarını oluşturmuştur. Bu sayede sistem, basit ama işlevsel bir mikro hidroelektrik model olarak başarılı biçimde uygulanmıştır.

4. BÖLÜM: BULGULAR

4.1 Fiziksel İşleyiş ve Maket

Proje kapsamında geliştirilen mikro hidroelektrik sistem maketi, suyun hareket enerjisinden elektrik üretimini sağlayacak şekilde basit ama işlevsel bir yapıda tasarlanmıştır. Sistemin temel bileşeni olan DC motor, ters çalışma prensibiyle jeneratör işlevi görerek mekanik hareketi elektrik enerjisine dönüştürmektedir. Bu motor, hurda bir plastik gövde içerisine sabitlenmiş ve dönme hareketinin verimli aktarımı için dişli-zincir mekanizması ile desteklenmiştir. Döndürme kuvveti, akarsu akışına yerleştirilen ve atık plastikten yapılan pervaneler aracılığıyla elde edilmiştir. Pervaneler, PVC borular yardımıyla sistemin dışına çıkarılmış ve akım yönüne göre konumlandırılmıştır. Bu yapı, akan suyun pervaneleri döndürmesiyle birlikte zincir aracılığıyla mekanik enerjiyi dişli sistemine, oradan da motora aktarmaktadır. Elde edilen elektrik enerjisi, bakır kablolar ile iletilerek LED lamba aracılığıyla görsel çıktıya dönüştürülmüştür. Sistemin genel taşıyıcı yapısı, ahşap bir platform üzerine sabitlenerek denge ve dayanıklılık sağlanmıştır. Bu fiziksel kurgu, düşük debili akarsulardan enerji üretimini küçük ölçekli ve geri dönüştürülebilir malzemelerle modellemeye olanak tanıyan pratik ve çevreci bir sistem örneği olarak geliştirilmiştir.



Şekil 1 maket sistemi

4.2 Anket Sonuçları



Tablo 2 anket grafiği "yazar"

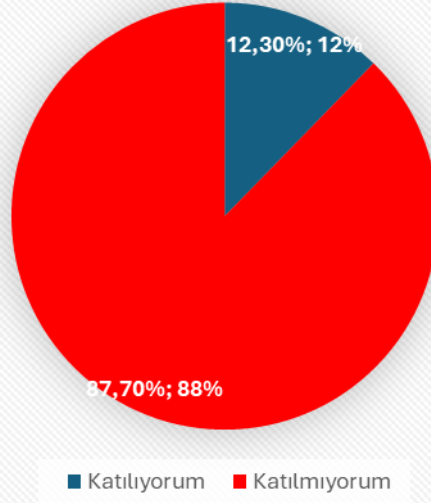
Grafikte “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını biliyor musunuz?” sorusuna verilen 140 yanıtın sonuçları gösterilmektedir. Pasta grafiğine göre verileri sayısal olarak açıklayalım:

Sayısal Veriler:

- Toplam yanıt: 140 kişi
- “Evet” diyenler: %94,3 → (132 kişi)
- “Hayır” diyenler: %5,7 → (8 kişi)

Bu sonuçlara göre katılımcıların çok büyük bir çoğunluğu (%94,3) yenilenebilir enerji kaynaklarını bildiğini ifade etmektedir. Bu durum, toplumda çevre bilincinin ve enerji üretiminde alternatif kaynaklara olan farkındalığın oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Öte yandan yalnızca küçük bir kesim (%5,7) bu kaynakları bilmediğini belirtmiştir. Bu, bilgilendirme çalışmalarının büyük ölçüde başarılı olduğunu, ancak kalan küçük kitleye yönelik farkındalık çalışmalarının da tamamen bırakılmaması gerektiğini ortaya koyar.

Hidroelektrik Kullanımı Sizce Yeterli mi?



Tablo 3 anket grafiği "yazar"

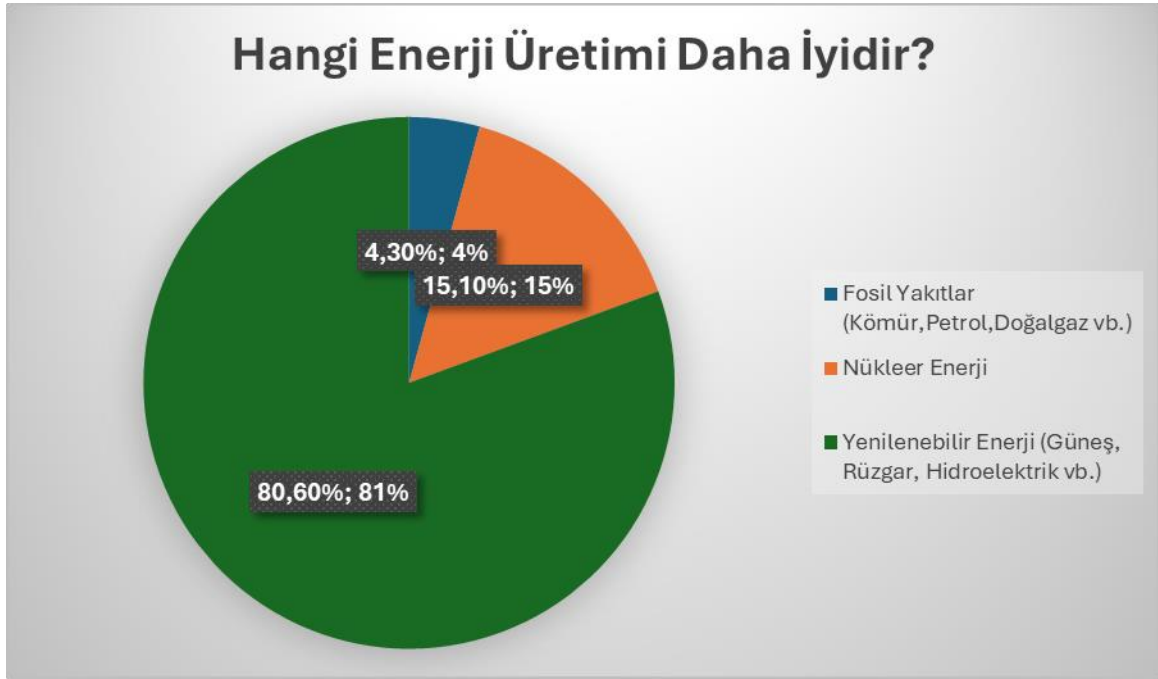
Grafikte yer alan veriler, "Hidroelektrik kullanımı sizce yeterli mi?" sorusuna verilen 138 yanıtı göstermektedir. Pasta grafiği ve oranlar üzerinden bu verileri sayısal olarak açıklayabiliriz:

Sayısal Veriler:

- Toplam yanıt sayısı: 138 kişi
- "Evet" diyenlerin oranı: %12,3 → (17 kişi)
- "Hayır" diyenlerin oranı: %87,7 → (121 kişi)

Bu verilere göre büyük bir çoğunluk (%87,7) hidroelektrik kullanımının yeterli olmadığını düşünmektedir. Bu da toplumun enerji politikaları veya yenilenebilir enerji kaynaklarının yeterince kullanılmadığı yönünde bir memnuniyetsizliğe sahip olduğunu gösterir. Sadece %12,3'lük küçük bir kesim mevcut hidroelektrik kullanımını yeterli bulmaktadır.

Bu sonuçlar, enerji politikalarının yeniden değerlendirilmesi gerektiğini ve hidroelektrik dışında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgâr, biyoenerji gibi) da daha aktif şekilde değerlendirilmesi gerektiği yönünde bir toplumsal beklenti olduğunu ortaya koymaktadır.



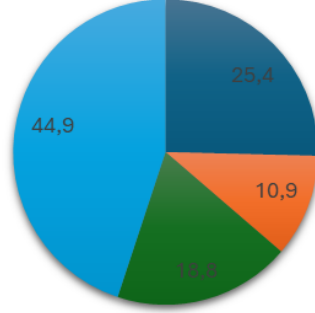
Tablo 4 anket grafiği "yazar"

Sayısal Veriler:

- Toplam yanıt: 139 kişi
- Yenilenebilir Enerji (Güneş, Rüzgâr, Hidroelektrik vb.): %80,6 → (112 kişi)
- Nükleer Enerji: %15,1 → (21 kişi)
- Fosil Yakıtlar %4,3 → (6 kişi)

Bu veriler, toplumun büyük çoğunluğunun (%80,6) yenilenebilir enerji kaynaklarını en iyi enerji üretim yöntemi olarak gördüğünü açıkça ortaya koyuyor. Nükleer enerjiye destek verenlerin oranı da (%15,1) azımsanmayacak düzeyde olup, bu teknolojiye karşı temkinli bir ilgi olduğunu gösteriyor. Fosil yakıtları tercih edenlerin oranı ise sadece %4,3 ile oldukça düşük. Bu, fosil yakıtların çevresel etkileri ve sürdürülemezliği konusunda toplumsal farkındalığın yüksek olduğunu yansıtıyor.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Daha İyi Öğrenmek İçin Sizce Hangi Yöntem Daha Etkili Olur?



■ Sosyal Medya ■ Devlet Bilgilendirmesi ■ Kişisel Gelişim ■ Okul Eğitimi

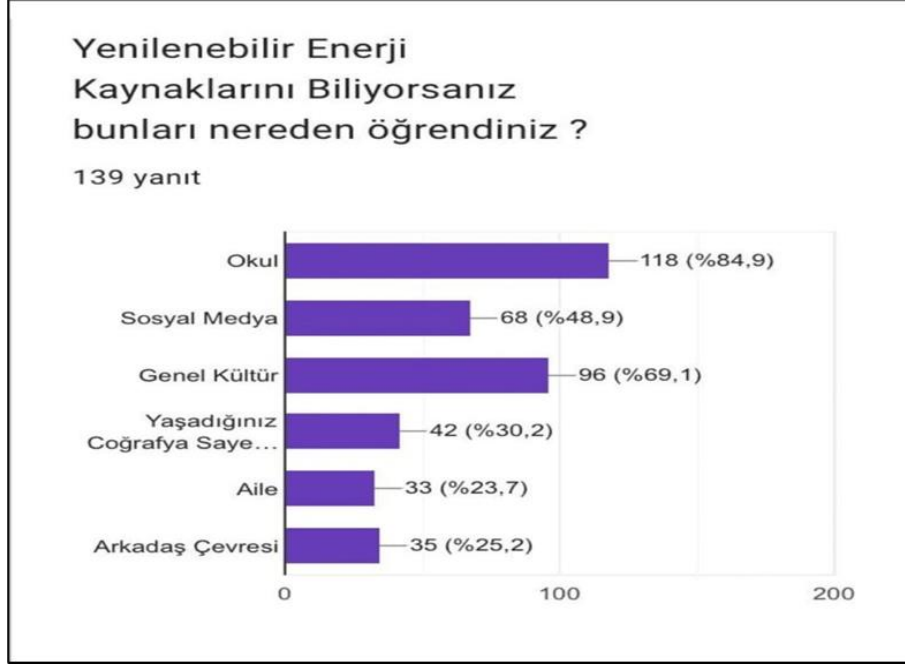
Tablo 5 anket grafiği "yazar"

Grafikte, "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Daha İyi Öğrenmek için Sizce Hangi Yöntem Daha Etkili Olur?" sorusuna 138 kişi yanıt vermiştir.

Verilerin Sayısal Analizi:

- Okul Eğitimi (%44,9) → (62 kişi)
- Sosyal Medya (%25,4) → (35 kişi)
- Kişisel Gelişim ile (%18,8) → (26 kişi)
- Devlet Bilgilendirmesi (%10,9) → (15 kişi)

En çok tercih edilen yöntem açık ara farkla Okul Eğitimi (62 kişi) olmuştur. Bu, toplumun geleneksel ve kurumsal eğitimi daha güvenilir ve etkili bulduğunu gösterir. Sosyal Medya (35 kişi) ikinci sırada yer alıyor. Bu da dijital platformların bilgi edinmede giderek artan bir etkiye sahip olduğunu ortaya koyar. Kişisel Gelişim ile öğrenme (26 kişi) ise bireysel çabaların da önemli bir kaynak olarak görüldüğünü gösteriyor. Devlet Bilgilendirmesi (15 kişi) en az tercih edilen yöntem olmuş. Bu durum, devlet destekli bilgilendirme kampanyalarının yeterince etkili veya yaygın olmadığı izlenimini verebilir.



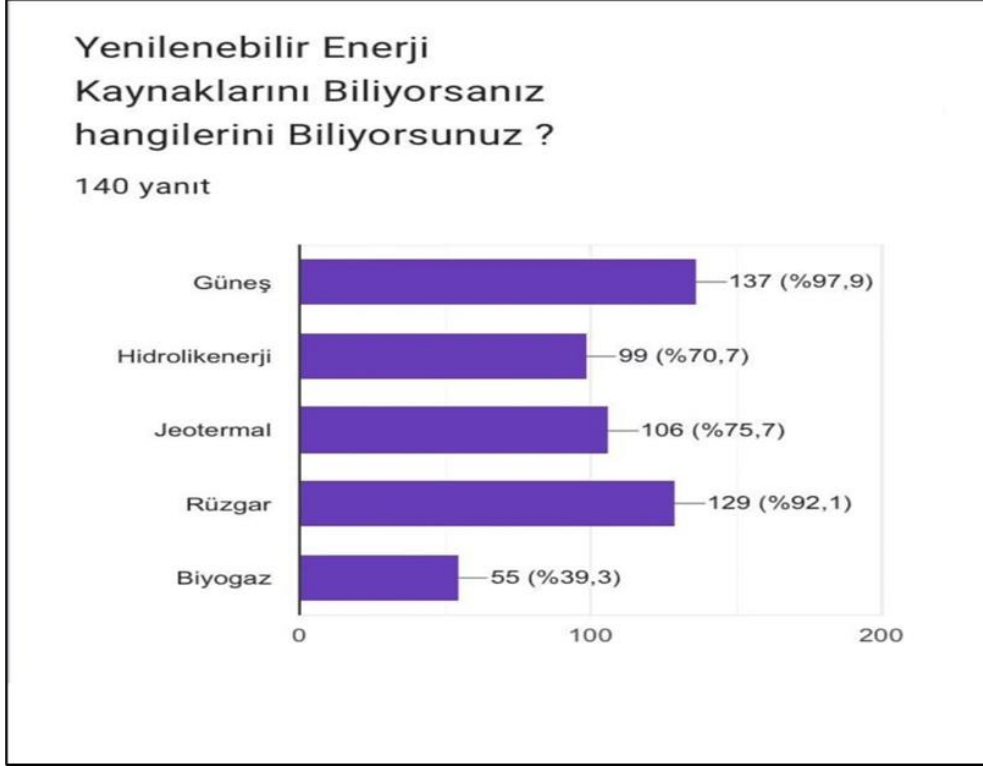
Tablo 6 anket grafiği "yazar"

Grafikte, "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Biliyorsanız Bunları Nereden Öğrendiniz?" sorusuna 139 kişi yanıt vermiştir.

Sayısal Veriler (Yanıt Sayısı ve Yüzde):

Öğrenme Kaynağı	Oy Sayısı	Yüzde (%)
➤ Okul	118	84,9%
➤ Genel Kültür	96	69,1%
➤ Sosyal Medya	68	48,9%
➤ Yaşadığınız Coğrafya	42	30,2%
➤ Arkadaş Çevresi	35	25,2%
➤ Aile	33	23,7%

- En çok bilgi kaynağı "Okul" olarak öne çıkıyor (118 kişi, %84,9). Bu, eğitim kurumlarının yenilenebilir enerji konusundaki bilgilendirmede çok etkili olduğunu göstermektedir.
- "Genel kültür" (kitaplar, belgeseller, haberler vb.) ikinci sıradadır (96 kişi, %69,1). Bu, bireylerin okul dışında da kendi çabalarıyla bilgi edinmeye istekli olduklarını gösterir.
- "Sosyal medya" üçüncü sırada yer almakta (68 kişi, %48,9). Dijital mecraların bilgiye ulaşmada önemli bir araç olduğu açıkça görülüyor.
- Diğer kaynaklar olan yaşanılan coğrafya (%30,2), arkadaş çevresi (%25,2) ve aile (%23,7) ise daha düşük oranlarda katkı sağlamış.



Tablo 7 anket grafiği "yazar"

Grafikte, "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Biliyorsanız Hangilerini Biliyorsunuz?" sorusuna 140 kişi yanıt vermiştir. Katılımcıların bildiği yenilenebilir enerji kaynakları yüzdeler ve sayısal verilerle birlikte verilmiştir. Şimdi bu verileri tabloya dökelim ve yorumlayalım:

Sayısal Veriler:

Enerji Kaynağı	Oy Sayısı	Yüzde (%)
Güneş	137	97,9%
Rüzgâr	129	92,1%
Jeotermal	106	75,7%
Hidrolik Enerji	99	70,7%
Biyogaz	55	39,3%

- Güneş enerjisi (137 kişi, %97,9) ve rüzgâr enerjisi (129 kişi, %92,1) en çok bilinen iki yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu kaynakların hem yaygın kullanım alanlarına sahip olmaları hem de medyada sıkça yer almaları etkili olabilir.

- Jeotermal (%75,7) ve hidrolik enerji (%70,7) de oldukça yüksek bilinirlik oranlarına sahiptir. Bu kaynaklar Türkiye gibi çeşitli coğrafi avantajlara sahip ülkelerde daha fazla gündeme geldiği için bilinirliği yüksektir.
- Biyogaz (%39,3) diğerlerine göre en az bilinen enerji kaynağıdır. Bu durum, biyogaz teknolojisinin daha az yaygın olması veya yeterince tanıtılmamasıyla ilişkili olabilir.

Sonuç olarak, bu proje sayesinde hem bilimsel bir süreç deneyimlenmiş hem de toplumun enerjiye dair algısı ölçülerek anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen veriler; eğitim, kamu bilgilendirmesi ve enerji politikaları gibi alanlarda yapılacak iyileştirme çalışmalarına ışık tutabilecek niteliktedir. Toplantılarla şekillenen planlı proje süreci ve anketle sağlanan veriler birlikte değerlendirildiğinde, hidroelektrik enerji gibi yenilenebilir kaynakların toplum tarafından daha çok desteklendiği fakat yeterince kullanılmadığı yönünde güçlü bir toplumsal görüş olduğu ortaya çıkmaktadır.

4.3 Maketin enerji üretme potansiyeli

Yapılan ölçüm sonuçlarında maketimizde kullanılan 200 TL değerindeki rüzgâr için tasarlanmış bir motor olduğundan üretilen enerji oldukça verimsiz gözükmemektedir. Fakat uyumsuz ve hurda parçalar ne kadar kullanılmaz gözükse de aslında bize enerji üretmenin ne kadar kolay bir şey olduğunu göstermektedir. İyi bir analiz ve hayal gücü ile dünya üzerinde enerji üretilebilecek binlerce yol ve fırsat vardır.

Mekanik: $P_{kinetik} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot Q \cdot v^2$
 (suyun yoğunluğu) (deli) (suyun hızı)

$v = 2 \frac{m}{s}$ varsayarsak
 $P_{kinetik} = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (0,409) \cdot 2^2 \rightarrow P_{kinetik} = 818 \text{ W}$

Elektriksel Güç: $P_{elektrik} = V \cdot I \rightarrow \text{Akım (Amper)}$
 (gerilim (volt))
 $P_{elektrik} = 5,5 \cdot 0,1 = 0,55 \text{ W}$

Verim: $\eta = \frac{P_{elektrik}}{P_{kinetik}} = \frac{0,55}{818} \rightarrow \eta = \%0,0672$

$E = P \cdot t \rightarrow \text{zaman}$
 (Sığ) (enerji)
 $E = (0,55 \text{ W}) \cdot (3600 \text{ s}) = 1980 \text{ J}$
 $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

Sistem 1 saatte $\rightarrow 0,00055 \text{ kWh}$ güç üretiyor

Şekil 2 maketin enerji kapasitesi ölçümü "yazar"

5. BÖLÜM: SONUÇ

Genel bağlamda değerlendirecek olursak yenilenebilir enerji üretiminin sadece teknik bir mesele değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal farkındalık ve ekonomik erişilebilirlik boyutlarıyla da ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Hurda ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılarak geliştirilen sistem, düşük debili akarsulardan enerji elde etmenin mümkün olduğunu göstermiş; böylelikle kırsal ve enerjiye erişimi kısıtlı bölgeler için uygulanabilir bir alternatif model sunmuştur.

Toplumun yenilenebilir enerjiye yönelik tutumu, proje sürecinde gerçekleştirilen anket çalışmalarıyla nicel ve nitel olarak değerlendirilmiş; elde edilen veriler, halkın hidroelektrik enerjiye dair farkındalığının yüksek olduğunu ancak kullanım düzeyinin yeterli bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, Türkiye’de hidroelektrik enerjinin potansiyelinin henüz tam anlamıyla değerlendirilemediğine ve yerel, düşük maliyetli çözümlere olan ihtiyacın sürdüğüne işaret etmektedir. Ayrıca, proje sürecinde yürütülen saha gözlemleri, teknik modellemeler ve toplumsal analizler bir arada değerlendirildiğinde; enerji okuryazarlığının artırılması, çevre dostu üretim biçimlerinin desteklenmesi ve döngüsel ekonomi anlayışının yaygınlaştırılması açısından bu tür projelerin büyük bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Geri dönüştürülmüş malzemelerden oluşturulan sistemin işlevselliği, kaynak israfının azaltılması ve atık yönetiminin enerji üretimine uyumluluk sağlamasının mümkün olduğunu kanıtlamaktadır.

Sonuç olarak, bu proje Türkiye’nin yenilenebilir enerji stratejilerine yerelden katkı sağlayan; aynı zamanda toplumsal bilinçlenmeyi hedefleyen bütüncül bir yaklaşımla tasarlanmıştır. Mikro hidroelektrik potansiyelin etkin kullanımıyla hem çevresel hem ekonomik hem de sosyal kazanımlar elde edilebileceği görülmüştür. Bu bağlamda, proje benzeri uygulamaların yaygınlaştırılması; hem sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda hem de Türkiye’nin enerji bağımsızlığına yönelik atılacak stratejik adımlar açısından önemli bir referans niteliğindedir.

EKLER-

YAPILAN GÖRÜŞMELER VE SONUÇLARI

- Muratpaşa Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü ile görüşüldü, istenen malzemeler elde edilmedi.
- Muratpaşa Belediyesi Fen ve Temizlik İşleri Müdürlüğü ile görüşüldü, istenen malzemeler elde edilmedi.
- Afyon Belediye Başkan Yardımcısı Ömer Yıldız ile görüşüldü, istenen malzemeler elde edilmedi.
- Antalya ASAT ile görüşüldü, istenen malzemeler elde edilmedi.

GÖNDERİLEN DİLEKÇELER

26/03/2025

COĞRAFYA BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

Akdeniz Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya bölümü 20213312036 numaralı öğrencisi Abdullah Yağız COŞKUN olarak, COG 1326 kodlu Toplumsal Duyarlılık ve Katkı Projeleri dersi kapsamında yürütmekte olduğumuz projemiz hususunda D09A056(Düden Çay'ı)-E09A31(Aksu Aşağı Gökdere) -D08A160(Boğa Çay'ı Balcılar) kodlu akarsuların; (yıllık-günlük) debi ve su seviyesi anlık akım verilerini içeren ölçü kartları, anlık ve aylık ortalama akım ve su seviyesi değerlerini, su seviyesi ve akım anahtar eğrilerine ait verilerin Antalya Devlet Su İşleri 13. Bölge Müdürlüğünden temin edilebilmesi hususunda gereğini arz ederim.

İsim ve Soyisim: Abdullah Yağız COŞKUN

Öğrenci Numarası: 20213312036

E-posta: 20213312036@ogr.akdeniz.edu.tr

Telefon Numarası: 0544 721 8421

Adres: Akdeniz Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

İmza:

KAYNAKÇA

- K    kali, S. ve Barış, K. (2009). Türkiye'de köşk hidroelektrik (SHP) gelişiminin değerlendirilmesi: Yasalar, düzenlemeler ve AB politika perspektifi. *Enerji Politikası* , 37(10), 3872–3879. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.002>
- Kaygusuz, K. (2010). Sürdürülebilir kırsal kalkınma için enerji hizmetleri ve enerji yoksulluğu. *Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri* , 15(2), 936–947.
- Stahel, WR (2016). Dairesel ekonomi. *Nature News* , 531(7595), 435. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- Bakıř, R. ve Demir, T. (2020). Geri Dönüştürülmüş Malzemelerle Düşük Maliyetli Mikro Hidroelektrik Türbinleri Tasarlamak. *Yenilenebilir Enerji Mühendislięi* , 2(1), 30–39.
- Uğur, M., & Bayrakçı, Y. (2023). *Small Hydropower Development in Turkey: An Overview of 2021*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/369156717>
- <https://www.dsi.gov.tr>