

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: AKILLI HİDROFOR

TAKIM ADI: ARYAS

TAKIM ID: T3-13214-162

TAKIM SEVİYESİ: Mezun

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Pompalar, küresel elektrik tüketiminin %10'una tekabül etmektedir. Dünyadaki pompaların %90'ı verimsiz çalışmaktadır. Eğer pompaları verimli çalıştırabilseydik küresel elektrik tüketiminin %4'ü ve 2 milyar m³ temiz su kazanılabilir ya da 1 milyar kişinin konut enerji tüketimine eşdeğer tasarruf sağlanabilirdi.

Su pompası kontrol ünitesi (diğer adı ile HİDROMAT) şebekedeki su basıncının suyun binalara/iş yerlerine ulaşması için yetersiz olduğu durumlarda ek basınç şalteri ve denge tankı olmadan su pompasına takılarak (Şekil.1) pompayı otomatik olarak kontrol eden elektronik bir ünedir. Bu bağlamda, ev tipi pompalarda kullanılan analog kontrol ünitesi yerine dijital ve nesnelerin interneti (IoT) teknolojisi kullanarak su pompasını daha verimli bir şekilde kontrol etmeyi hedefliyoruz.



Şekil.1 Pompa ve Hidromat

Şu anda prototip üzerinde çalışmakta olup tasarımlarımız üzerinde gerekli değişimlere giderek nihai prototip üretimi aşamasına geçmeyi hedeflemekteyiz. Projemizi Tübitak BİGG desteği olarak Antalya Teknokent bünyesinde geliştirmekteyiz.

2. Problem/Sorun:

Piyasada kullanılan analog pompa kontrol sistemleri, hidromatın çıkış ağzı ile bina (örn. musluk) arasındaki basıncın yayda oluşturduğu sıkıştırma mesafesine bağlı basınç denge konumu belirlenerek bu basıncın düşmesi durumunda yayın tahriki ile şalteri aktifleştirerek motoru çalıştırmasına dayanmaktadır. Yani, basınç ayarı sadece bir yayı mekanik olarak sıkıştırarak hassas olmayan bir şekilde ayarlanır. Örneğin, ayarlanan su basıncı 5 bar olduğunda, borudaki basınç 4.95 olduğu anda yay hareket ederek sadece motoru aç/kapa yapmaktadır. Bu analog çalışma sisteminin oluşturduğu ana problemler elektrik ve su israfı, düşük kullanım ömrü ve kısıtlı kullanım alanları ana problemlerine neden olur. Ana problemleri oluşturan etmenler şu şekilde sıralanmaktadır (Tablo 1) :

Tablo 1: Ana problemleri oluşturan etmenler

Kısa Süreli Kullanım:	Sifona basma, meyve yıkama gibi durumları sistem kısa süreli kullanımı algılayamadığı için her suyu açıp kapadığımızda borulardaki su yeterli olsa dahi gereksiz yere çalışmaktadır.
Su Kesintisi	Şebekede su olmadığı durumlarda sistem su akışını algılayamadığı için borulardaki basınç düştüğü anda gereksiz yere çalışmaktadır. Kuru çalışma ayrıca pompanın yanmasına da sebep olur.
Su Kaçağı	Şebeke hattında su kaçağı olduğunda basınç uzun sürede küçük değişimlerle düşer. Bu durumu sistem algılayamaz ve pompa gereksiz yere çalışarak su israfına da sebep olur.

Borularda Basınç Kaybı	Borulardaki su yer çekimi sürtünme gibi etmenlerden dolayı uzun süre içerisinde basınç kaybına neden olur. Bu durumda su kullanılmadığı halde pompa gereksiz yere suyu basınçlandırdığında borularda çatlamaya da sebep olabilir.
Sık kullanımda Yüksek Akım	Yukarıdaki etmenler ve vb. dahası sistemi gereksiz yere çalıştırmanın yanında sürekli aç/kapa yaparak motorun ve hidromatın her devreye girişinde ve çıkışında nominal akımın üstünde (yaklaşık 3 kat) akım çekmesine sebep olur. Bu durum hem ek elektrik israfına hem de sık kullanımda motorun ve hidromatın yanmasına yol açar.
Gereksiz Çalışma Sistemi	Hatta bazı ürünlerde sırf bu arızalanmayı önlemek adına pompa çalışmayı bitirdikten sonra ek min. 3 dk. (gereksiz yere) çalışma süresi önlemi bile vardır
Motor / Hidromat Ömrü	Motorun ve hidromatın gereksiz çalışması hem aşınmaya sebep olarak hem de şalt sayısının fazla olmasından dolayı oldukça düşmektedir. Ayrıca bu durum özellikle binalarda gürültü oluşumuna sebebiyet verir
Ek genişleme Ünitesi	Bazı binalarda kırmızı küçük genişleme denge tankı da görmekteyiz. Normalde hidromatların kullanımında gerek olmamasına rağmen motorun sık arıza verdiği mahallerde sırf motorun şalt sayısının azalması ve hidromatın yüksek binalarda da kullanılmasını sağlamak adına tercihen kullanılabilir. Bu tank sisteminde kompresör veya hava&diyafram kullanılarak suyun hava ile belirli bir basınçta tutulmasını sağlamak ve bazı durularda içinde flatör şamandıra kullanarak suyun kesintisini algılamak adına kullanılır. Ancak genişleme tanklarının hidromata ek maliyet oluşturmasının yanı sıra periyodik (6 aylık) bakımları (kompresör, hava ve hijyen) da ek maliyete sebep olmaktadır
Dengesiz Basınç	Sistem borulardaki değişimleri algılayamadığında ve net basınç ayarı yapamadığından dolayı aç/kapa işlemleri sonucunda dengesiz bir basınç aralığı sunar (örn. 5 bar ise 3.5- 6.5 bar gibi). Bu da su israfına sebep olur.
Konfor	Özellikle duşlarda dengesiz basınç sunması sıcak su düzensizliğine sebep olur. Örn. duşa girildiğinde birkaç dakika suyun sıcaklığının sabitlenmesi için gereksiz yere akması gibi
Nem/Darbe/Don	Ürünlerde genellikle elektronik kartı koruyan bir kaplama kullanılmamaktadır Bu da nemli bölgelerde ve suyun temasında sistemi dış etkenlere karşı koruyamamaktadır. Hatta su donmalarının yaşandığı soğuk bölgelerde pompadaki su donduğunda sistem pompayı çalıştırmaya zorladığında pompada çatlaklar/ kırılmalara sebep olmaktadır
Voltaj dalgalanmaları	Voltaj (elektrik) düzensizliğinin yaşandığı mahallerde sistemin buna karşı koruması olmadığından sıklıkla arıza vermektedir.
Hata Kodları/ Teknik Servis İhtiyacı	Piyasadaki ürünlerde sistem arıza verdiğinde bu durumu kullanıcıya anlatan bir hata kodları ekran göstergeleri yoktur. Ayrıca sistemde arıza meydana geldiğinde pompayı koruyacak önlemleri de yoktur. Üstelik ürüne manuel (yay sıkarak basıncı gözlemleyerek) basınç ayarı yapılamaya çalışıldığında dolayı bazı durumlarda kurulum için servise ihtiyaç vardır.

Bu sorunları gidermek için sisteme sensörler eklenerek yazılımla kontrolün sağlanması düşünülebilir. Ancak, piyasadaki endüstriyel (5-10 bar) hidromata uygun elektronik bir basınç sensörü eklemek hidromatın fiyatını en az iki kat artıracığından dolayı ürünün pazardaki fiyat rekabetini karşılayamamaktadır. Hâlbuki bu sadece basınç sensörüne göre bir kriterdir. Bu projede, mekanik sensör yerine elektronik sensör üretilerek ve sisteme uygulanacak yazılım sayesinde enerji tasarrufu yüksek, uzun ömürlü, akıllı bir hidromat prototipinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Sonuç olarak bu projenin en önemli çıktıları bu sorunu çözmek için getireceği yenilik olan ucuz bir basınç sensörü ve frekans kontrol teknolojisidir.

3. Çözüm

Çözüm olarak, kendi ucuz manyetik elektronik basınç sensörümüz ve frekans kontrol teknolojisi sayesinde yazılımla pompayı verimli şekilde kontrol eden ucuz bir ürün çıkarabilmekteyiz. Akıllı Hidromat (Patent Başvuru No: 2020/04680), piyasadaki ürünlerin dezavantajlarını ortadan kaldıran dayanıklı uzun ömürlü enerji tasarruflu akıllı bir sistemdir:

- Akıllı Hidromat, sistemdeki basınç kaybını, kısa süreli kullanımları, su kesintisi, su kaçağını ve şebeke basıncını algılayarak pompayı gereksiz yere çalıştırmaz.
- Frekans kontrol (başlangıç ve kapanıştaki yüksek güce ulaşmak için akımı yükseltmek yerine frekans yükselterek) sayesinde yüksek akım çekmesinin önüne geçer, motoru korur ve gürültü oluşumunu önler.
- %50 elektrik (yazılım ve frekans kontrol ile motorun gereksiz çalışmasını önleyerek) ve %40 su tasarrufu (dengeli basınç sayesinde) sağlamaktadır.
- Genleşme ünitesine olan ihtiyacı tamamen ortadan kaldırmaktadır. Yüksek katlı binalarda kullanımı mümkündür.
- Voltaj dalgalanmalarına, neme, darbeye ve su donmasına karşı (sıcaklık düştüğünde sirkülasyon sağlayarak) korumalıdır.
- Ürün dijital olacağından hata kodları sesli alarm sistemi ile ekranda gösterilecek ve basınç ayarı tuşlarla otomatik yapılacaktır. Üstelik bazı modellerinde kullanıcıya parametre girişi yaptırılarak sistemin otomatik basınç ayarı da yapması sağlanacaktır (örn.: kat sayısı, boru çapı, daire sayısı, boru, malzeme)
- Pompanın ve hidromatın (kontrol ünitesi) ömürleri sırası ile en az 3 ve 2 kat uzayacaktır.

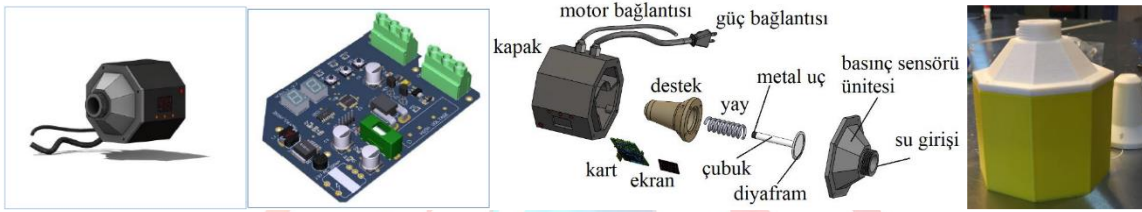
Sonuç olarak, piyasadaki ürünler 2 yıl kadar süre içerisinde arıza verip değiştirilmesi gerekirken, ürünümüz oluşturduğu en az %50 elektrik ve % 40 su tasarrufu sayesinde fiyatını amorti edecektir. Üstelik kullanıcı dostlu, dayanıklı ve yerli bir teknoloji ile tanışacaktır.

4. Yöntem

1.Mekanik ve Elektronik Tasarımı altında, özetle sistemi üretmeden önce meydana gelebilecek hataları minimuma indirerek üretim sürecinde hızlıca yol almak adına model ve tasarımlar bilgisayar destekli dizayn ve analiz programları aracılığıyla son ürün halini almıştır. Bu aşamada basınç sensörünün ve sistemin şematik ve mekanik tasarımı, bağlantıları, elemanları basitçe çizildikten ve tasarım kriterleri olarak elektronik devrenin ve modellerin teknik özellikleri belirlendikten sonra elektronik devreleri ve 3B modelleri çizilmiştir. Nihayetinde PCB kart ve 3B yazıcı üretimi için hazır hale getirilmiştir. Öte yandan basınç sensörü için mekanik tasarımlar hazırlanmıştır, statik analizleri gerçekleştirilmiştir ve tüm sistemin kabuk tasarımı hazırlanmıştır.

1.1 Şematik olarak sistem tasarımı alt iş paketinde başlayan elektronik devre ve 3B tasarımları (örn. güç kaynağı, röle, dijital ekran, ayarlama tuşları, işlemci entegreleri, fiziksel olarak gövde tasarımı, su giriş ve çıkış ağzı, elektrik bağlantılar) sistemin genel ve basit bir başlangıç tasarımı olmakla beraber, bilgisayar destekli tasarımlar için ön ayak olmuştur. 1.2 Basınç sensörü devre ve 3B model tasarımı alt iş paketinde, sistemin ön önemli noktası olan basınç sensörü tasarlanmış ve buna göre sistem tasarımları şekillenmiştir. 1.3 Elektronik devre tasarımı ve kalıp modelleme alt iş paketinde sistemin elektronik devre tasarımı Altium programı kullanılarak; sensörün ve sistemin (elektronik kart ölçüleri de göz önünde

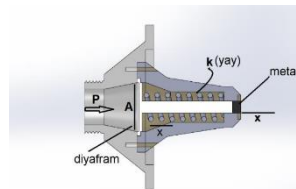
bulundurularak) kalıp tasarımı ise SolidWorks ile tamamlanmıştır. 1.4 PCB kart tasarımı ve tasarımların analizi alt iş paketinde ise devrelerin baskıda üretilmesi adına Altium programında akım, voltaj, bağlantı vb. analizler tamamlanmış olup prototip için hazırlanmıştır. 3B modeller ise sonlu elemanlar analiz programı kullanılarak (SolidWorks Simulation) güvenlik faktörü, gerilmeler, eğilmeler gibi modelin yük altındaki davranışları incelenmiştir ve ilk aşamada 3B yazıcı kullanarak ve gelecekte plastik enjeksiyonda kullanarak üretmek adına üretim dosyaları hazırlanmıştır. 1.5 Analiz sonuçlarına göre tasarımların iyileştirilmesi alt iş paketinde üsteki iş paketi ile paralel tasarımlarda iyileştirmeler sağlanmış ve tasarımların sistem isterlerine ve hedeflerine uygunluğu değerlendirilmiştir.



Şekil 2: Sırasıyla hidromatın 3B tasarımı, PCB kartı, alt parçaları ve prototipi

Şekilde hidromatın genel görünümü gösterilmekte olup ilerleyen süreçlerde ürünün estetik görünüş açısından geliştirilmesi de sağlanacaktır. Ayrıca PCB kart üretimi ve basınç sensörünün iyileştirilmesi ardından gerekli denemler ve testler yapıldıktan sonra kart tasarımı ve sensör nihai halini aldıktan sonra ürünün boyut olarak son güncellenmesi de yapılacaktır. Genel olarak ana parçaları şu şekildedir: Kapak, destek parçası, basınç sensörü su girişi ünitesi, diyafram, çubuk, metal uç, kablolar, elektronik kart ve elemanları.

Şekil 2’de gösterildiği üzere, pompanın çıkış ağzı veya boru üzerindeki nokta su girişi kısmından basınç sensörü ünitesine bağlanmaktadır. Bu üniteye diyafram kenarlarından destek parçası yardımı ile sıkıştırılarak ve destek parçası da üniteye vida yardımı ile montajlanarak sabitlenmektedir. Ayrıca diyaframa bağlı çubuk ve ucundaki metal uç doğrusal ve eş merkezli olarak yay ile temas halindedir. Yay destek parçasına da temas ederek diyafram ile destek parçası arasında bulunmaktadır. Sistemi kapatmak adına ve elektronik parçaları muhafaza etmek amacı ile kapak, destek parçasını da içine alacak şekilde vidalanarak su girişindeki üniteye bağlanmaktadır. Kapak üzerinde kablo çıkışları bulunmakta ve bir tanesi motora diğeri ise besleme ünitesine bağlanmaktadır.



Şekil 3: Şematik basınç sensörü tasarımı

Elektronik basınç sensörü sayesinde hassas basınç ayarı yapılabilmektedir. Anlık okunan basınç sayesinde sistem en verimli şekilde kontrol edilebilmektedir. Ayrıca diğer piyasadaki hidromatlarda kullanılmak zorunda olunan genleşme tankı ve flatör (şamandıra) ihtiyacı ortadan kaldırılmaktadır.

Şekil 3’de gösterildiği üzere, su pompasından çıkan su ‘P’ basıncında sensörün içine girmektedir. Bu basınç ‘a’ yüzey alanındaki diyaframa basınç uygulamaktadır. Bu sayede $F=P/A$ formülüne göre suyun basıncı yayda kuvvet meydana getirmektedir. $F=k.x$ formülüne göre ise bu kuvvet ‘k’ yay sabitine sahip yayda diyaframın hareketi ile ‘x’ kadar yer değiştirmeye sebep olur. Diyaframa bağlı çubuğun ucundaki metal (ya da mıknatıs) x kadar mesafe ilerleyerek manyetik alanda değişime sebep olur. Bu değişikliği ise hall-effect sensör ile voltaja çevirerek basınç hassas bir şekilde ölçülmüş olunur.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

- Akıllı Hidromat elektronik basınç sensörü sayesinde hassas ayar yapabilmektedir. Yabancı rakip Coelbo Switchmatic adlı ürünün WO2017093586A1 numaralı patente belirtildiği üzere ve yerli rakip Element Hidromat ‘ta ve piyasadaki hiçbir hidromatta giriş basıncı algılanmamaktadır. Giriş basıncını algılayamadıklarından dolayı sistemi verimli şekilde kontrol edememektedirler.
- Akıllı Hidromat yumuşak-kalkış ve yumuşak-kapanış özelliğiyle, açıldığında ve kapandığında devreden yüksek akım çekmemektedir. Bu sayede motorun devreden yüksek akım çekerek arızalanması önlenmektedir. Böylece elektrik tasarrufu sağlanmakta, motor ve hidromatın ömrü uzamaktadır. Piyasadaki hiçbir hidromatta bu özellik yoktur.
- Akıllı Hidromat Switch sürücü sayesinde şebeke voltaj dalgalanmalarına karşı korumalıdır. Rakiplerimiz RC güç kaynağı kullandığından en küçük voltaj dalgalanması olduğunda kart arıza vermektedir.
- Akıllı Hidromat su donmasına karşı borularda su sirkülasyonu yaparak, su kaçacağını ve borulardaki küçük basınç düşümünü algılayarak motoru ve boruları korumaktadır. Bu özellik sektörde hizmet veren diğer rakip firmalarda bulunmamaktadır.
- Akıllı Hidromat kısa süreli su kullanımlarını (sifon, bardak su, vb.) algılamaktadır. Su borularında zamanla meydana gelen ufak basınç düşümleri algılanarak motor gereksiz yere çalışmamaktadır. Bu özellik sektörde hizmet veren diğer rakip firmalarda bulunmamaktadır.
- Akıllı Hidromat sistemin arıza kodlarını göstermektedir. Switchmatic’de hata kodları gösterilmektedir; ancak Element’te ise böyle bir özellik yoktur. Ürünümüz sistemde meydana gelen arıza kodlarını dijital ekrana yansıtarak kullanıcının müdahale etmesini kolaylaştırmaktadır.
- Akıllı Hidromat’ta otomatik basınç ayarı yapabilen parametre girişine olanak sağlayan algoritmalar mevcuttur. Diğer ürünlerde bu özellik yoktur. Ürünümüzde sisteme bina kat sayısı, boru türü, su kaynağı tipi, motor gücü bilgileri girilerek hidromatın otomatik olarak basınç ayarı yapmasını sağlamaktadır. Böylelikle kurulum esnasında teknisyene ihtiyaç duyulmamaktadır.
- Akıllı Hidromat’ta silikon kaplama vardır. Sektördeki rakip ürünlerde bu koruma yoktur. Bu özellik elektronik kartın nemden etkilenmemesini sağlamaktadır.
- Akıllı Hidromat kullanıcılara dengeli basınç sunar. Rakiplerde basınç aralığı geniş ve dengesizdir. Ürün kullanıcıya dengeli bir basınç göndererek su tasarrufu sağlamaktadır.
- Akıllı Hidromat ve Switchmatic’de sistemi yöneten yazılım mevcuttur. Element Hidromat’ta ise yazılım yoktur. Geliştirilen üründe yazılımla sistem değişimleri algılanarak motorun şalt sayısı azalmaktadır.
- Akıllı Hidromat’ta genişleme tankına ihtiyaç yoktur. Elementte şalt sayısını azaltmak için tercih edilebilmektedir; ancak yüksek katlı binalarda kullanabilmek için genişleme tankına ihtiyaç duyulur. Switchmatic ‘de genişleme tankına ihtiyaç vardır. Sonuç olarak tankın periyodik kontrolü ve temizlenmesi maliyeti artırmaktadır. Akıllı Hidromat’ta genişleme tankına ihtiyaç duyulmadan yüksek katlı binalarda kullanımı mümkündür.

6. Uygulanabilirlik

Türkiye ve dünya pazarındaki hedef müşteri sayımız sırası ile 10 milyon ve 1.12 milyar konuttur. Türkiye’de her yıl yaklaşık 1 milyon hidromat satışı vardır. Ürünümüz ev tipi kullanım için uygundur. Bu bağlamda distribütörlerle ile satışı hakkında görüşüldü. Prototip tamamladıktan sonra üretim için gerekli yatırım ile birlikte distribütörlere satışı yapılacaktır. Böylelikle hem servis, satış ağı gibi ek maliyet ve iş modeli gerektirmeyen bir satış yolu seçerek, devamında ArGe faaliyetli üzerin yoğunlaşacağız.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

İş Paketleri	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Süre(ay)	2019-2						2020-1						
				7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
1.Mekanik ve Elektronik Tasarımı	01.07.2019	30.11.2019	5													
1.1 Şematik sistem tasarımı	01.07.2019	01.08.2019	1													
1.2 Basınç sensörü devre ve 3B model tasarımı	01.08.2019	01.10.2019	2													
1.3 Elektronik devre tasarımı ve kalıp modelleme	01.09.2019	01.11.2019	2													
1.4 PCB kart tasarımı ve tasarımların analizi	01.10.2019	30.11.2019	2													
1.5 Analiz sonuçlarına göre tasarımların iyileştirilmesi	01.11.2019	30.11.2019	1													
2.Tasarımların Üretimi ve Olası Değişimler	01.12.2019	31.03.2020	4													
2.1 Yazılım için alt yapı özgelemlerinin oluşturulması	01.12.2019	01.01.2020	1													
2.2 Parametrelere bağlı basınç formülasyonu	01.12.2019	01.01.2020	1													
2.3 Yazılım geliştirilmesi	01.12.2019	31.03.2020	4													
2.4 3B modellerin üretimi ve iyileştirme çalışmaları	01.01.2020	01.02.2020	1													
2.5 PCB üretimi,analizi ve olası değişiklikler	01.02.2020	31.03.2020	2													
3.Prototip İmalatı ve Saha Performans Testi	01.02.2020	30.06.2020	5													
3.1 Testler için bina simülasyonunun kurulması	01.02.2020	01.04.2020	2													
3.2 Modellerin kalıpla birleştirilmesi	01.04.2020	01.05.2020	1													
3.3 Prototip ürün ön aşama testleri	01.04.2020	01.05.2020	1													
3.4 Olası değişimlerin ve silikon kaplamanın yapılması	01.05.2020	01.06.2020	1													
3.5 Saha performans testleri ve raporlama	01.05.2020	30.06.2020	1													

Şekil 4: Proje zaman grafiği

Projemize ait prototip için detaylı iş-zaman grafiği gösterilmektedir. ARGE altı aşamadan oluşmaktadır:

1. Suyun basıncını anlık olarak ölçebilmek adına yerli ve yeni manyetik basınç sensörü üretimi
2. Pompayı etkin şekilde kontrol eden elektronik kart tasarımı
3. Suyun sirkülasyonunu sağlayan ve elektronik elemanları içeren 3B gövde tasarımı
4. Kontrol algoritması yazılımı
5. Tüm yapılan tasarım ve yazılımın analizleri
6. PCB ve 3B tasarımların üretimi ve montaj

Projemizin seri üretim aşamaları şu şekilde olacaktır :

- Ürünün gövdeleri plastik enjeksiyon makinesinde fason olarak üretilecektir.
- PCB kartı dizgi makinesinde bastırılacaktır.
- Ürünü direk olarak bu sektörde benzer ürünler üreten distribütör firmasına satacağımızdan dolayı, yaptığımız görüşmelere istianeden montajı da burada tamamlanacak olup bizler sadece kendi yazılımımızı kartlara yükeleyeceğiz ve süreci beraber yürüteceğiz.

Böylelikle en maliyetle üretimi sağlanacaktır. Ayrıca personel istihdam ederek kalite kontrol süreçlerinde de süreci beraber yürüteceğiz. Bizler sadece kalıp maliyeti ve personel giderlerini karşılayarak ve firmadan faydalanacak olduğumuz enjeksiyon makinesi, iş gücü, nakliye gibi giderlerden muaf olacak ancak bunun karşılığında üründen komisyon verilecektir.

Piyasadaki satılan eski, analog ürünlerle benzer maliyete sahip olacak ürünümüzü ortaya çıkardığı avantajlarından faydalanarak rekabet avantajı yakalayacağız. Bizler 5000 adet seri üretim için 300.000 TL malzeme ve üretim maliyeti, 100.000 TL personel maliyeti yaparak 400.000 TL yatırıma ihtiyacımız vardır. 1 yıl içerisinde satmayı hedeflediğimiz ürünlerle 2.1 milyon TL ciro yapmayı hedefliyoruz.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Ürün inşaat sektöründe, sulama kanallarında, su sıkıntısı olan ülkelerde ve kuyularda faaliyet gösterecektir. Pompa sektöründe su pompasının yanında yüksek oranda kontrol ünitesi de yer almaktadır. Su motoruna paralel olarak su motorunun kullanıldığı yerlerde de faaliyet gösterecektir. Sektörde hizmet veren rakiplere ek olarak ürünümüz akıllı bina sistemlerinde ve enerji verimliliği amaçlayan dönüşüm projelerinde ön plana çıkacaktır. Ürünün son kullanıcıları bina sahipleri, apartman yöneticileri, iş yeri sahipleri, tarla sahipleri vb. su kullanımı için pompaya ihtiyaç duyan her kişi olarak özetlenebilir.

9. Riskler

Projenin ana maliyet kalemleri plastik gövde, plastik parçaların bağlantı vidaları, kablo, SMD olarak PCB kart elemanları, 7-segment gösterge ve yön tuşlarıdır. Plastik enjeksiyon ve PCB kart üretimi için alınan fiyat ürün başına 45 TL'dir. Vida, ekran ve yön tuşları lehimleme dahil 15 TL tutmaktadır. Ürün üretimi için oluşabilecek riskler, distribütör ile yapılacak olan dağıtım anlaşması olabilir. Bu bağlamda ürünün patenti olduğundan ve algoritması bizde olduğundan her zaman avantajlı konumdayız. Anlaşmazlık çıktığı durumda üretim tesisi olmayan başka bir distribütörle anlaşarak onlara ürünün son hali verilerek satışı yapılabilir. Bu durumda üretim için atölye kiralanarak montajı yapılarak da ürün hazırlanabilir. Bu durumda ek maliyet üretim için iş gücü ve montaj için gerekli alet/teçhizatlar olacaktır. Bu durumda anlaşmazlık olan firmaya verilecek olan ek komisyon yerine bu komisyon bizde kalacağından ürünün cirosundan bu bütçe karşılanarak bu sorun çözülecektir.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Yavuz Sümer

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeye veya problemle ilgili tecrübesi
Yavuz SÜMER	Makine Mühendisi	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mekanik tasarım, 4 yıllık ARGE deneyimi,
Arash Ravan	Elektronik Y.Mühendisi	Urmia Üniversitesi	Elektronik kart tasarımı, benzer projede 9 yıllık çalışma tecrübesi
Ümit Sert	Makine Mühendisi	İstanbul Teknik Üniversitesi	Yazılım alanında geliştirdiği algoritmalar, deneyimler

11. Kaynaklar

*Referans Pompa Verimliliği : <https://www.grundfos.com/water-energy/meet-the-water-and-energy-challenge-now/facts-about-pumps-and-sustainability.html>

*Referans Su tasarrufunu nasıl sağlayacağımız ile ilgili dengeli su basıncının etkisi: http://www.rcmannesmann.com.tr/Blog/13/YukseK_Oranda_Su_Tasarrufu/

*Referans Piyasadaki ürünlerin eksiklikleri: www.tesisat.org/hidromat-nedir-hidromat-fluid-kontrol-ne-ise-yarar.html

NOT: Rapor için resim ve kapak dahil maksimum 8 sayfa sınırı olduğundan dolayı yazılımın algoritması detaylı bir şekilde açıklanamamıştır.