

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Engelli Dostu

PROJE ADI: SESLİ-İŞIKLI PROTEZ

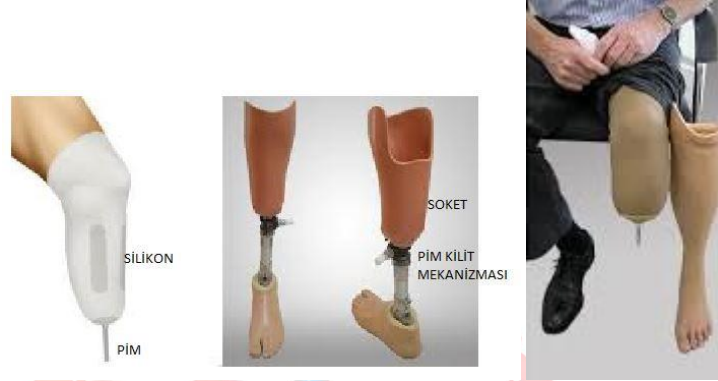
TAKIM ADI: A02 OSMANİYE TEKNO TOPRAKKALE

Başvuru ID: 38128

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu projemizde diz altı silikon liner pim sistem protez (Şekil 1) kullanmak zorunda kalan engelli bireylerin bu protezi kullanırken yaşadığı pimin yerine oturup oturmadığı sorununa çözüm bulmak istiyoruz.



Şekil 1 Silikon Liner Pim Sistem Protez

Amputasyon sonrası kaybolan yürüme fonksiyonunun yerine getirilmesinde protez önemli rol oynamaktadır. Protez ile rehabilitasyon sonrası günlük yaşamdaki bağımsızlık düzeyi ve sosyal yaşama adaptasyon mümkün olmaktadır. (<http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/9165/%5bTez%5d%20Halil%20Y%2c%3%bcksel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Protez kullanım memnuniyeti ve bu memnuniyet seviyesi yaşam kalitesinin belirleyicisi olduğu için bu projemizi yapma ihtiyacı duyduk.

Kişi için uygun olan protezin belirlenmesinde bazı özellikler değerlendirilir. Bunlar kişinin yaşı, çalışma ve aktivite düzeyi ile güdük adı verilen vücuttaki kalan kısmın durumudur. (http://www.formedhealthcare.com/Tr/ortopedik_urunler/1/protezler)

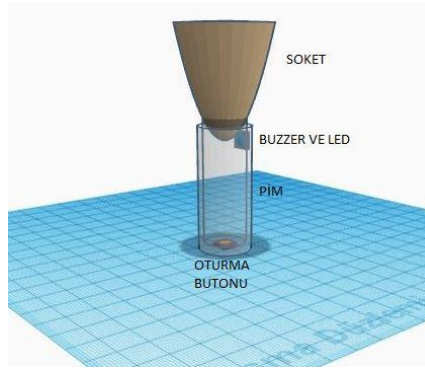
A02 Osmaniye Tekno Toprakkale Takım kaptanı Eray Kerem SOYLU'nun dedesi Ali SOYLU (71 yaşında, sol gözü yüzde 90 görmüyor, Parkinson hastası) diz altı silikon liner pim sistem protezi (Doktoru bu protez çeşidini kullanmasını uygun gördü.) kullanırken pimin, pim yuvasına tam olarak oturup oturmadığını hissetmediğini gördük. Bu sorundan dolayı birçok kez yere düşmüş ve ciddi yaralanmalar yaşamıştır.



Şekil 2 Pim Kilit Sistemi

Prototip modelimizde maliyeti azaltmak için atıl durumda olan diz altı silikon liner pim sistem protez kullanacağız. Projemizde çözüm yolu olarak bu oturma işlemiyle iletken teller vasıtasıyla oluşturulan devrenin birbirine temasının vida yoluyla sağlanmasıyla devreden akım akması sağlanarak tam oturmanın algılanması sağlanacaktır. Bu metotta vida başı bir buton gibi kullanılıp tam oturma halinde butonun basılı olduğu durum oluştuğu varsayılmaktadır. Aynı şekilde buton başının

yerinden çıkması ile iletim kopacak ve butonun basılı olmadığı durum gibi değerlendirilecektir. Şekil 3



Şekil 3 Prototip çizimi

2. Problem/Sorun:

Uzuv ile protezin tam olarak birleşmemesi kullanıcının işlevleri yerine getirememesi ve hatta protezin çıkması ile düşme ve denge kaybı gibi zararlara neden olmaktadır.

Protez kullanan yaşlı ve çeşitli rahatsızlıklara sahip bireylerin proteze uyumu ve protezin fonksiyonel kullanımı genç bireylere göre daha azdır. Genellikle yüksek amputasyon seviyesi ve daha ileri yaştaki amputelerin fonksiyonel kapasitelerinin genç ve düşük amputasyon seviyeli amputelerden daha zayıf olduğu belirtilmektedir. (<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/44888.pdf>)

Dünyadaki gelişmiş toplumlarda alt ekstremitte amputasyonu geçiren kişilerin büyük bir bölümünü yaşlı ve amputasyona eşlik eden diğer rahatsızlıklara sahip bireyler oluşturmaktadır. Yaşam kalitesi ve fonksiyonel düzeylerin gösterdiği bu değişkenlik, kullanıcıların beklentilerini, dolayısıyla da bu beklentilerin karşılanması ile ilgili olarak oluşan memnuniyet seviyelerini de etkileyecektir. Protezden memnuniyet ve bu memnuniyetin seviyesinin belirlenebilmesi, sağlık alanında gittikçe yaygınlaşan sağlıkla ilgili yaşam kalitesi kavramının da bir belirleyicisi olacaktır. (<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/138114>)

Mevcut silikon liner pim sistem protezlerde pimin yerine tam olarak oturduğunu anlamalarını sağlayan bir sistem olmadığı için protez sistemini geliştirme ihtiyacı duyduk.

3. Çözüm

Protez kullanan kişilerin protezlerinin takımı sırasında tam oturup oturmadığının tespiti ve uyarı ile kullanıcıya bunun bildirilmesini içeren projemizde bu işlem için metal vida'nın elektrik iletkenliğini kullanılması amaçlanmıştır. Engelli uzva giyilen silikona monte edilen geçmeli vida (Şekil 4 'de görülmektedir.) ile protezde bulunan kilitleme mekanizmasının (Şekil 5) birbirine tam oturması ile dengeli bir şekilde kullanım sağlanmaktadır. Bu nedenle dengeli kullanım için bu vidanın yuvasına tam oturması önemlidir. Şekil 4'de görülen vidanın gövde kısmı tümüyle kilit mekanizmasına girerken vida başı ise protez yüzeyine oturmaktadır. Ele alınan

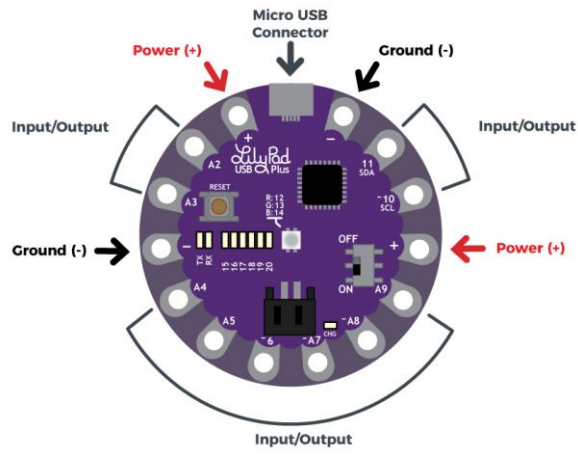
problemimizde çözüm yolu olarak bu oturma işlemiyle iletken teller vasıtasıyla oluşturulan devrenin birbirine temasının vida yoluyla sağlanmasıyla devreden akım akması sağlanarak tam oturmanın algılanması sağlanacaktır. Bu metotta vida başı bir buton gibi kullanılıp tam oturma halinde butonun basılı olduğu durum olduğu varsayılmaktadır. Aynı şekilde buton başının yerinden çıkması ile iletim kopacak ve butonun basılı olmadığı durum gibi değerlendirilecektir. Bu metodun tercih edilmesindeki temel amaç olarak protez içerisine yerleştirilen herhangi bir sensör vb. cihaz kullanımı protezi takan kişiyi rahatsız edecek olup konforunu azaltacaktır. Ayrıca tamamen mekanik yapıdaki protez kısmının açılıp bu sensör vb. cihazların yerleşimi zor ve pratik değildir. Bu sebeple sadece iletken çok ince kabloların kullanımıyla kullanıcı rahatsız olmadan tam oturma bilgisi alınacaktır. Devre kapandığında "1" sinyalini alıp istenileni yapmak için küçük olması nedeniyle Arduino Lilypad kullanılacak olup bu kartın şeması ve bağlantıları Şekil 6'da verilmiştir. Ayrıca Arduino Lilypad'in çıkışlarına bağlanmış olan bir adet Led ve buzzer'da uyarı vermek amacıyla kullanılacaktır. Protez üzerindeki uzvun oturduğu plastik kısımda arduino lilypad ve ikaz verecek led ve buzzer için tam boyutlarda delikler açılacak ve bu cihazların kullanıcısı rahatsız etmemesi için gömüldükleri yerin üzeri kapanacaktır. Böylece devreler de dış etkilerden korunacaktır. Ayrıca arduino lilypad ilgili girişine devrenin kapanmasıyla (protez kilit mekanizması ile vidanın tam oturmasıyla) birlikte alınan "1" sinyali geldiğinde yazılan program ile 5 saniye led yanacak ve buzzer ötecektir. Daha sonra bu ikaz sistemi kullanım sırasında durgun halde bekleyecektir. Eğer kullanım sırasında herhangi bir bağlantıda kopma yani vidanın oturduğu yerden çıkması olduğunda tekrardan 5 saniye boyunca uyarı oluşturulacak ve dengenin bozulmaması ve kullanıcının zarara uğramaması sağlanacaktır. Arduino lilypad'a ve devreye lazım olan güç düğme pil ile sağlanacaktır. Böylece olabildiğince küçük bir devre ile proteze montaj az olacak ve kullanıcının konforu düşürülmeyecektir. Ayrıca düğme pilin takılacağı lilypad pil tutucu aparatı pil değişime müsait olacak şekilde protezin iç tarafına yerleştirilecektir.



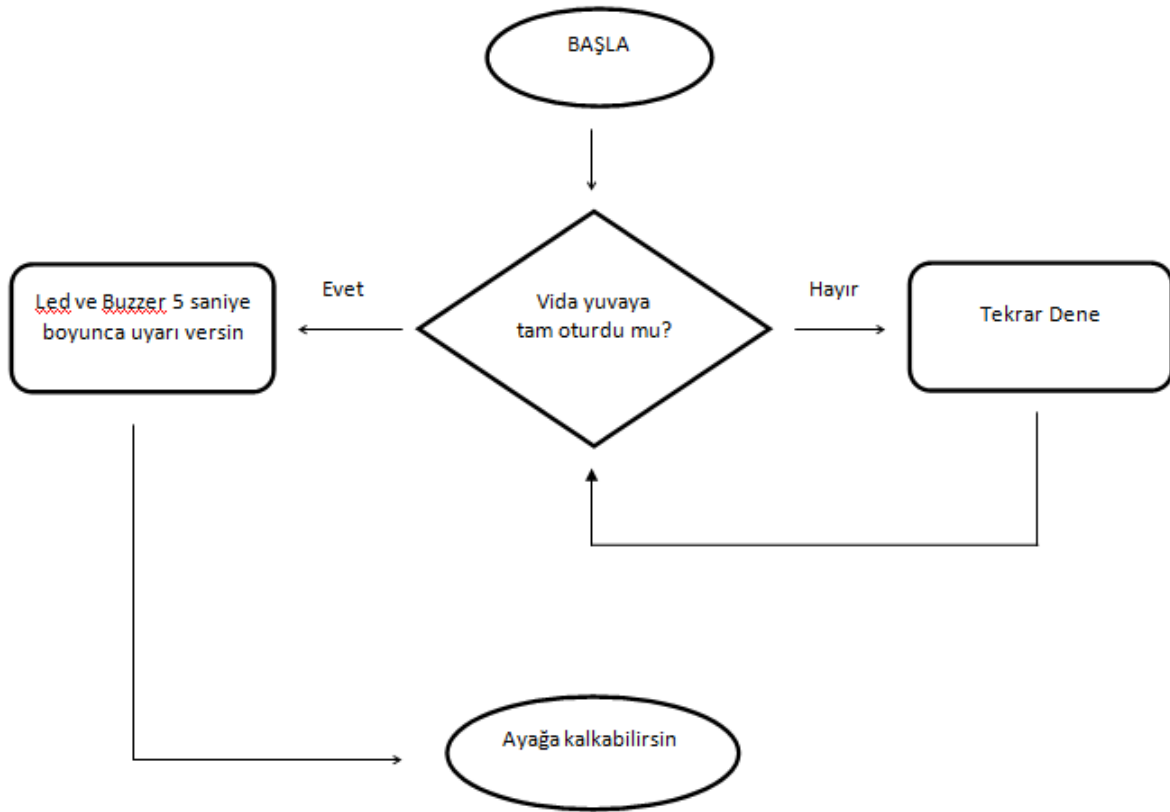
Şekil 4: Kilit mekanizmasına giriş yapan vida



Şekil 5: Protez üzerindeki kilit mekanizması ve uzva giyilen silikonda vida'nın görünümü



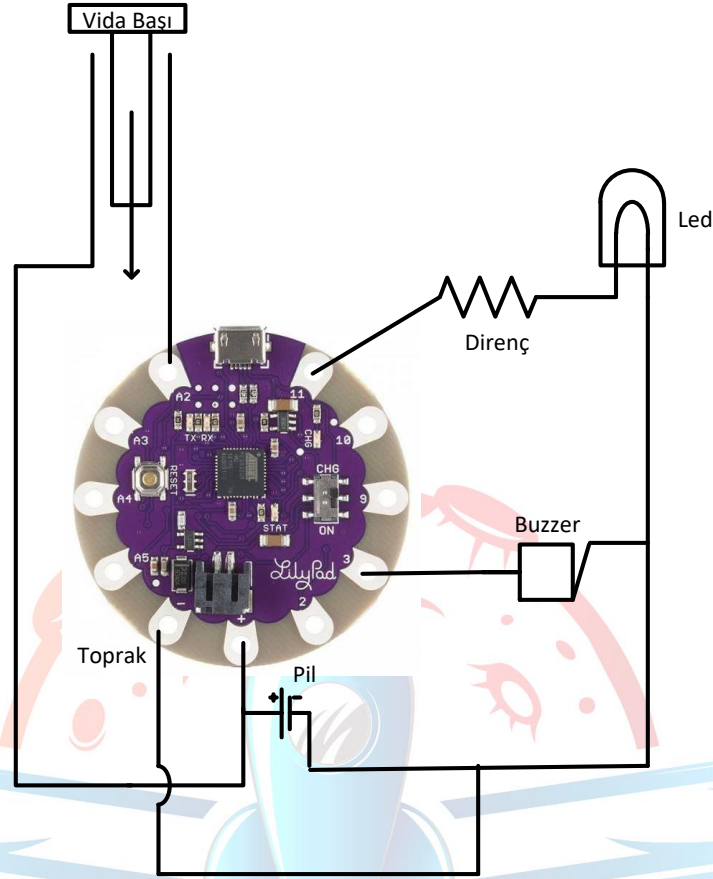
Şekil 6: Arduino Lilypad bağlantı uçları



Şekil 7: Devre çözüm algoritması

4. Yöntem

Ele alınan probleme çözüm olarak vidanın kilit mekanizmasına tam oturması ile elektriksel devrenin kapanarak kontrol kartı girişine “1” sinyalinin gitmesiyle algılama yapılacaktır. Yazılan program aracılığıyla girişe gelen “1” sinyali algılandığında arduino çıkışlarına bağlanan led ve buzzer’a “1” yani “High” sinyali yollanacak ve 5 saniye boyunca ikaz vermeleri (yanması ve ötmesi) sağlanacaktır. Daha sonra devre hazır bir şekilde duracaktır ve kullanım sırasında sürekli devrenin kapalı olduğu denetlenecektir. Çünkü bu bağlantının bir an bile bozulması yani vidanın yerinden çıkması kullanıcıda protezi kullanamamaya neden olacaktır. Bu da düşmeye, konfor düşmesine vb. durumlara neden olacaktır. Eğer bağlantı koparsa yani Arduino girişine “0” sinyali gelirse tekrardan led ve buzzer ile 5 saniye ikaz verilecektir ve kullanıcı olası problemleri duruma karşı uyarılacaktır. Kullanıcı tekrardan vidayı yerine oturtursa yine aynı şekilde tam oturdu uyarısı verilecektir. Oluşturan devrede Arduino Lilypad, Lilypad ve devre güç sağlayıcısı düğme pil ve düğme pil yuvası, led ve buzzer bulunacak olup kullanıcıya rahatsızlık vermemesi için uzvun oturduğu protezin plastik kısmına yuvalar ve delikler açılarak yerleştirilecektir. Şekil 8’te devre bağlantı şeması görülmektedir.



Şekil 8: Devre Şeması

Projemizde kullanılan bilimsel ilkeler ve teknolojik uygulamalar şunlardır; araştırma geliştirme, güvenlik, modelaj ve temel elektronik bilgisi, toplumsal ahlaki değerler ve etik.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Protez takan kişilerin protezlerinin uzuvlarına tam oturup oturmadığını tespit eden ve uyarı veren proje ürünümüz hali hazırda piyasada bulunmayan bir sistem olup protez sistemlerinde bu şekilde bir kullanıma rastlanmamıştır. Uzuv ile protezin tam olarak birleşmemesi kullanıcının işlevleri yerine getirememesi ve hatta protezin çıkması ile düşme ve denge kaybı gibi zararlara neden olmaktadır. Projemizde bu problemin önüne geçmek için inovatif ve oldukça basit bir çözüm sunulmuştur. Basit, kolayca uygulanabilir ve oldukça düşük maliyetli olan bu çözüm ile kullanıcının yaşadığı bu problemin önünde geçilecektir. Böylece kullanıcının konforu arttırılacak ve protez çıkması sonucu oluşacak problemler oluşmadan kullanıcının uyarılması sağlanacaktır. Proje tasarlanan sistem piyasada kolayca bulunabilir ürünlerden oluşmaktadır. Kullanıcı konforunu elektronik cihazlarla düşürmemek için son derece küçük parçalar seçilmiştir. Bu parçaların tümü uzvun oturduğu protez plastiği içerisine uygun şekilde gömülüp kullanıcı konforunu etkilemeyecektir. Belirtildiği gibi protezlerin tam bağlanıp bağlanmadığını denetleyen elektronik bir sistem hali hazırda piyasada bulunamamakta olup geliştirilen bu basit, kolay uygulanabilir ve düşük maliyetli sistem ile yaşanan probleme çözüm üretilmiştir.

6. Uygulanabilirlik

Proje fikrinin hayata geçirilebilmesi için protez firmalarına tanıtmayı düşünüyoruz. Ayrıca yarışma finalinde sergiye gelecek olan bürokratlar ve basın ekipleri aracılığı ile projenin yaygın etkisine vurgu yapılacaktır. Projemiz piyasada bulunan, kolaylıkla erişilebilecek malzemeler kullanılarak yapılabilir.

Mevcut şartlar altında projemiz ticari bir ürüne dönüştürülebilir. Pim sistemde bahsedilen sorunu yaşayan bireyler yeni protez yaptırmak istediklerinde bu ürünü tercih edebilirler. Projemiz sağladığı olanaklar sayesinde tüketicilerden yoğun istek görecektir.

Kullanıcı konforunu elektronik cihazlarla düşürmemek ve proteze fazladan ağırlık yüklememek için son derece küçük parçalar seçilmiştir.

Sistem kullanırken pilin bitmesi halinde sistem çalışmayacaktır. Bu yüzden pil belli aralıklarda kontrol edilmelidir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme ve Yaklaşık Maliyet Listesi

	Malzeme	Adet	Fiyat TL	Toplam TL
1	Arduino Lilypad ana kartı	1	39,92	39,92
2	Lilypad düğme pil yuvası 5V	2	21,19	42,38
3	Buzzer	2	4,09	8,18
4	5mm şeffaf led	5	1,84	3,68
TOPLAM				94,16

*fiyatlar proje raporu yazılım tarihinde piyasa değerleri araştırılarak belirlenmiştir
Projemizin maliyeti 94,16 liradır.

Prototip yapımında atıl durumda olan silikon liner pim sistem protez kullanacağız.
Diğer araç gereçler mevcut imkanlar dahilinde temin edilecektir.

SESLİ-İŞIKLI PROTEZ PROJESİ ZAMAN PLANLAMASI

Sorunların Belirlenmesi	1 Şubat- 15 Şubat	15 gün
Sorunun Çözümü için Araştırma Yapılması	16 Şubat-30 Mart	14 gün
Ön Değerlendirme Raporunun Yazılması ve Proje videosunun hazırlanması	1 Nisan- 1 Mayıs	30 gün
Literatür Taraması	11 Mayıs-7 Haziran 2021	28 gün
Proje Detay Raporu Hazırlama	5 Haziran-25 Haziran 2021	20 gün
Prototip Malzemelerinin Temin Edilmesi	10-20 Haziran 2021	10 gün
Prototip Tasarımı Yapılması	20-30 Haziran 2021	10 gün

Prototip Hazırlama	1-30 Temmuz 2021	30 gün
Eksikleri Tamamlama	1-20 Ağustos 2021	20 gün
Sonuçları Analiz Etme	5-12 Ağustos 2021	7 gün
Proje Sunum Hazırlıkları	20 Ağustos- 15 Eylül 2021	25 gün

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Proje fikrimizin hedef kitle silikon liner pim sistem protez kullanan engelliler ve bu bireylerin bakımını üstlenen bireylerdir.

Bu problemi genellikle yüksek arnputasyon seviyesi ve daha ileri yaştaki arnputelerin fonksiyonel kapasiteleri zayıf olan ve amputasyona eşlik eden diğer rahatsızlıklara sahip bireyler yaşamaktadır. (<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/44888.pdf>)

9. Riskler

Projemizi olumsuz yönde etkileyebilecek unsurlar şunlar olabilir;

Alınan devre parçalarının hasarlı olması: Projemizin zaman çizelgesinde de görüldüğü üzere malzeme temini imkanlar dahilinde proje kabul tarihinden itibaren mümkün olan en erken zaman diliminde yapılacaktır. Böylelikle hasarlı olarak gelen parçaların değişimi için yeterli zaman kazanılmış olacaktır.

Sunum esnasında sistemin çalışmaması: Sunum esnasında herhangi bir nedenle sistem çalışmayabilir. Eğer problem o anda çözülemezse, zaman çizelgesinde belirtilen sunum provaları aşamasında video kayıt alınacak ve sunum yapılacak kişilere gösterimi video üzerinden tamamlanacaktır.

Proje hazırlık zaman çizelgesinde esneme: Birçok projede olduğu gibi bizim projemizde de herhangi bir nedenle planlanan projenin zamanında yetiştirilmemesi durumu bulunmaktadır. Bu riski azaltmak için yarışma finalinden 20 gün öncesinde projenin hazır olmasını hedefledik. Ayrıca yine zaman yönünden proje yapımı tüm aşamaları ile 25 gün içerisinde de tamamlanabilir.

Proje Hedeflerinde Riskin Etki Skalası

Proje Hedefi	Çok Düşük / .05	Düşük / .10	Orta / .20	Yüksek / .40	Çok yüksek / .80
Maliyet	Görünmeyen maliyet artışı	maliyet<103,576 (TL)	75,328<Maliyet<112,992 (TL)	56,496<Maliyet<131,824 (TL)	Maliyet >169,488(TL)
Takvim	Görünmeyen zaman artışı	Zaman<27 (Gün)	27<zaman	30<zaman	Zaman>35 (Gün)

Kapsam	Kapsam düşüşü zor fark edilir	Kapsamın minör alanları etkilenir	Kapsamın majör alanları etkilenir	Kapsam azaltması proje ekibi için kabul edilemez	Proje sonucu çıktısı yetersizdir
Kalite	Kalite düşüşü zor fark edilir	Sadece talepkar uygulamalar etkilendi	Kalite azaltması için ekibi onayı gerekebilir	Kalite azaltması proje ekibi için kabul edilemez	Proje sonucu çıktısı yetersizdir

10. Kaynaklar

- (<http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/9165/%5bTez%5d%20Halil%20Y%2c3%bcksel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>) **Erişim tarihi: 01/06/2021**
- (http://www.formedhealthcare.com/Tr/ortopedik_urunler/1/protezler) **Erişim tarihi: 01/06/2021**
- (<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/44888.pdf>) **Erişim tarihi: 02/06/2021**
- (<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/138114>) **Erişim Tarihi: 03/06/2021**
- (<https://www.robotistan.com/lilypad-arduino-ana-karti>) **Erişim Tarihi:04/06/2021**
- (<https://www.robotistan.com/lilypad-power-supply-aaa-pil-yuvasi-5v>) **Erişim Tarihi:04/06/2021**
- (<https://www.robotistan.com/buzzer>) **Erişim Tarihi:04/06/2021**
- (<https://www.robotistan.com/5mm-seffaf-rgb-led>) **Erişim Tarihi:04/06/2021**
- (<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/44888.pdf>) **Erişim Tarihi:03/06/2021**

