

**ÇEVİKLİK ÖLÇÜM SİSTEMİNİN TASARIMI VE
GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Muhammet Ali USER

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. Uğur FİDAN

ELEKTRİK - ELEKTRONİK ANABİLİM DALI

MAYIS, 2016

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVİKLİK ÖLÇÜM SİSTEMİNİN TASARIMI VE
GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Muhammet Ali USER

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr.Uğur FİDAN

ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

MAYIS, 2016

TEZ ONAY SAYFASI

Muhammet Ali USER tarafından hazırlanan “ÇEVİKLİK ÖLÇÜM SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : (Unvanı, Adı ve Soyadı)

| | | |
|---------------|-------------------------|------|
| Başkan | : Ünvanı, Adı ve Soyadı | İmza |
| | ..Ü.Fakültesi, | |
| Üye | : Ünvanı, Adı ve Soyadı | İmza |
| | ..Ü.Fakültesi, | |
| Üye | : Ünvanı, Adı ve Soyadı | İmza |
| | ..Ü.Fakültesi, | |

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun

...../...../..... tarih ve

.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeler akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünde bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

03\06\2016

Muhammet Ali USER

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

ÇEVİKLİK ÖLÇÜM SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Muhammet Ali USER

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç. Dr. Uğur FİDAN

Spor; insanların beden ve ruh sağlıklarını koruyabilmeleri ya da fizikî performanslarını üst düzeye çıkararak yarışmak için yaptıkları hareketler bütünüdür. Tüm antrenör ve sporcuların temel gayesi, en yüksek performansa ulaşmaktır. Oyuncunun dayanıklılık, kuvvet, sürat, çeviklik, esneklik ve beceri gibi motor özelliklerin gelişimi spor dalına özgü yapılan çalışmalar ve antrenmanlarla sağlanabilir. Bilim ve teknolojideki gelişim her alanda olduğu gibi sportif performans gelişimine de katkı sağlamaktadır. Bu amaçla her geçen gün yeni yöntemler ve teknikler ortaya çıkmaktadır.

Çeviklik, takım ve raket sporlarının sportif başarısında belirleyici faktör olarak yer almaktadır. En az oranda hız ve kontrol kaybıyla etkili yön değiştirme becerisi olarak tanımlanan çeviklik literatürde planlı ve reaktif olmak üzere iki kategoride ele alınmaktadır. Reaktif çeviklik testi içinde görsel stratejileri, bilişsel faaliyetleri ve takım sporlarıyla ilişkili çeviklik özelliklerini büyük oranda içine alacak şekilde yeniden ele alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı takım sporlarına yönelik içinde birçok uyaranın olduğu mobil kullanıma uygun yeni bir reaktif test ölçüm sisteminin tasarımı ve gerçekleştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada mevcut çeviklik ölçüm cihazlarından farklı olarak telemetri sistemi ile kablolamanın önüne geçilmiş ve yön değiştirme sayısı da iki katına çıkarılmıştır. Ayrıca çok sık arıza yapan sıçrama matları yerine optik yansımadan yararlanarak daha kullanışlı bir ölçüm sistemi geliştirilmiştir.

2016, ix + 40 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çeviklik, Çeviklik Testleri, Spor, Performans

ABSTRACT

M.Sc Thesis

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AGILITY MEASUREMENT SYSTEM

Muhammet Ali USER

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical and Electronics Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Uğur FİDAN

Sports is the totality of movements to maintain people physical and mental health, or compete by improving their physical performance to higher level. The purpose of all coaches and athletes is achieve the highest performance. The player's development of motor characteristics such as endurance, strength, speed, agility, flexibility and skills can be achieved with sports-specific studies and practice. Development of science and technology also contributes development of sporty performance as well as in all areas. For this purpose, every day new methods and techniques are emerging.

Agility plays an important role in success of team and racket sports. In literature, defined as ability to change direction effectively with minimum rate of loss speed and control, agility is categorized as planned and reactive. Reactive agility test will need be reconsidered as into the agility associated with visual strategies, cognitive abilities and team sports greatly. The purpose of this study is determined as performing and designing a new reactive measurement system included a lot of stimulus related to team sports. In this study, wiring is prevented by utilizing telemetry system as a different from existing agility measurement devices and the number of direction change is increased to 2 times. It has also been developed a more useful measurement system by utilizing the optical reflection instead of splash mats that makes often failure.

2016, ix + 40 pages

Keywords : Agility, Agility Tests, Sports, Performance

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel alışmaların ynlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolay tezdanişmanım Sayın Yrd.Do.Dr. Uğur FİDAN'a, her konuda neri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolay aileme teşekkür ederim.

Muhammet Ali USER
AFYONKARAHİSAR, 2016

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ..... | iv |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | viii |
| RESİMLER DİZİNİ | ix |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ | 3 |
| 3. MATERYAL ve METOT | 6 |
| 3.1 ÇEVİKLİK TESTLERİ..... | 6 |
| 3.1.1 Reaksiyon Testi..... | 7 |
| 3.1.2 Pro-Agility Çeviklik Testi (20 Açık Alan Çeviklik Testi) | 8 |
| 3.1.3 Illinois Çeviklik Testi | 8 |
| 3.1.4 505 Çeviklik Testi..... | 9 |
| 3.1.5 T Testi | 10 |
| 3.1.6 Statik Sıçrama (Static Jump) (SJ)..... | 10 |
| 3.1.7 Yaylanarak Sıçrama (COUNTER MOVEMENT JUMP) (CMJ)..... | 11 |
| 3.1.8 Serbest Sıçrama Testleri (Free Jumps) | 12 |
| 3.1.9 Esneklik (Elasticity)..... | 12 |
| 3.1.10 Reaksiyon (Sertlik) Testi | 12 |
| 3.1.11 Patlayıcı Kuvvet Testleri (Explosive Strenght) | 13 |
| 3.1.12 Düşerek Sıçrama Testi (Drop Jump) (DJ) | 13 |
| 3.1.13 Ağırlıklı Statik Sıçrama Testi (SJxw | 14 |
| 3.1.14 Margaria Kalamen Güç Testi..... | 15 |
| 3.1.15 Fırlatma Testi | 16 |
| 3.1.16 Hız Testleri | 18 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2 | Taşınabilir Çeviklik Ölçüm Sistemi..... | 19 |
| 3.2.1 | Tasarımda Kullanılacak Cihazlar ve Devre Elemanları | 22 |
| 4. | BULGULAR | 26 |
| 4.1 | Hızlanma Testi | 27 |
| 4.2 | Reaksiyon Testi | 28 |
| 4.3 | Çeviklik Testi | 29 |
| 5. | TARTIŞMA ve SONUÇ | 31 |
| 5.1 | Elde Edilen Sonuçların Daha Önce Yapılmış Ölçümlerle Kıyaslanması..... | 29 |
| 5.2 | Tez Çalışmasında Saptanmış Sorunlar ve Çözüm Önerileri | 32 |
| 5.3 | Tez Çalışması Sonucu ve Diğer Çalışmalara Çözüm Önerileri | 33 |
| 6. | KAYNAKLAR..... | 34 |
| | ÖZGEÇMİŞ..... | 38 |
| | EKLER | 39 |

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

| | |
|----|-------------------------------------|
| D | Dikey Yükseklik (m) |
| E | Esneklik |
| h | Statik Sıçrama Yüksekliği (cm) |
| hm | Yaylanarak Sıçrama Yüksekliği (cm) |
| P | Güç (watt) |
| Pr | Rölatif Güç ($W \times kg^{-1}$) |
| Rg | Ağırlıklı Sıçrama Gücü(w) |
| Rs | Reaksiyon Güç Endeksi(w) |
| M | Vücut ağırlığı (kg) |
| Me | Ekstra Ağırlıklı Vücut Ağırlığı(kg) |
| t | Havada Kalma süresi (sn) |
| tm | Temas Süresi (sn) |
| V | Hız (m/sn) |
| Vd | Dikey Hız(m/sn) |
| Vt | Top Hızı(m/sn) |

Kısaltmalar

| | |
|-----|--|
| CMJ | Yaylanarak Sıçrama (Counter Movement Jump) |
| DJ | Düşerek Sıçrama(Drop Jump) |
| SJ | Statik Sıçrama(Static Jump) |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Şekil 3. 1 Çeviklik Bileşenleri (Karacabey 2013)..... | 6 |
| Şekil 3. 2 Pro-Agility Çeviklik Testi..... | 8 |
| Şekil 3. 3 Illinois Çeviklik Testi..... | 9 |
| Şekil 3. 4 505 Çeviklik Testi | 10 |
| Şekil 3. 5 T Çeviklik Testi | 10 |
| Şekil 3. 6 Çeviklik Ölçüm Sistemi Blok Diyagramı | 19 |
| Şekil 3. 7 18F6720 Program Akış Şeması..... | 20 |
| Şekil 3. 8 Bilgisayar Yazılımı Blok Diyagramı | 21 |
| Şekil 4. 1 Hız Testi Parkuru | 27 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Çizelge 3. 1 Sporda Kullanılan Çeviklik Testleri..... | 7 |
| Çizelge 3. 2 Çeviklik Antrenman Çeşitleri | 7 |
| Çizelge 4. 1 Hızlanma Test Sonucu | 27 |
| Çizelge 4. 2 Reaksiyon Testi Sonucu | 29 |
| Çizelge 4. 3 Çeviklik Testi Sonucu | 30 |
| Çizelge 5. 1 İllinois Çeviklik Koşusu Elde Edilen Literatür Verileri | 31 |
| Çizelge 5. 2 Metre Testi Karşılaştırma Tablosu..... | 32 |

RESİMLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Resim 3. 1 Statik Sıçrama..... | 11 |
| Resim 3. 2 Yaylanarak Sıçrama..... | 12 |
| Resim 3. 3 Düşerek Sıçrama..... | 14 |
| Resim 3. 4 Ağırlıklı Statik Sıçrama | 15 |
| Resim 3. 5 Margaria Kalamen Testi | 16 |
| Resim 3. 6 Fırlatma Kapısı Testi | 17 |
| Resim 3. 7 Hız Testi | 18 |
| Resim 3. 8 16F877 Mikrodenetleyicisi Ayak Bağlantısı | 22 |
| Resim 3. 9 7805 Ayak Bağlantısı | 23 |
| Resim 3. 10 Max232 Entegresi Ayak Bağlantısı..... | 24 |
| Resim 3. 11 MZ80 Kızıl Ötesi Sensörü..... | 25 |
| Resim 4.1 Gerçekleştirilen Çevik Ölçüm Sistemi..... | 26 |
| Resim 4.2 Test Düzeneği..... | 26 |

1.GİRİŞ

Spor; insanların beden ve ruh sağlıklarını koruyabilmeleri ya da fizikî performanslarını üst düzeye çıkararak yarışmak için yaptıkları hareketler bütünüdür. Tüm antrenör ve sporcuların temel gayesi, en yüksek performansa ulaşmaktır. Oyuncunun dayanıklılık, kuvvet, sürat, çeviklik, esneklik ve beceri gibi motor özelliklerin gelişimi spor dalına özgü yapılan çalışmalar ve antrenmanlarla sağlanabilir (Karabey 2013).

Çeviklik, takım ve raket sporlarının sportif başarısında belirleyici faktör olarak yer almaktadır. Çeviklik, en az oranda hız ve kontrol kaybıyla etkili yön değiştirme becerisi olarak tanımlanır (Barnes *et al.* 2007, Young and Willey 2010). Buna göre ani yavaşlamayı, yön değiştirmeyi ve tekrar hızlanmayı kapsar (Farrow *et al.* 2005). Çevikliği ölçmek ve geliştirmek için başlangıcı, sonu ve yön değiştirmelerin belli olduğu kapalı beceri testleri kullanılmaktadır (Young and Farrow 2006). Son yıllarda çevikliği etkileyen bilişsel faaliyetlerinde çalışmaların içine dâhil edildiği görülmektedir. Bilişsel faaliyetlerin işin içine girdiği bu tip testler literatürde reaktif çeviklik testleri olarak anılmaktadır. Bu testlerin temelinde ışık, video, gerçek kişi veya bilgisayarla sporcuya komut verip sporcunun bu komutlara göre testi bitirmesi beklenmektedir(Young *et al.* 2002).

Bilim ve teknolojideki gelişim her alanda olduğu gibi sportif performans gelişimine de katkı sağlamaktadır. Bu amaçla her geçen gün yeni yöntemler ve teknikler ortaya çıkmaktadır. Reaktif çeviklik testleri uyarının bilgisayar (Hertel *et al.* 1999, Lima *et al.* 2004), ışık (Hertel *et al.* 1999, Oliver and Meyers 2009) video (Farrow *et al.* 2005, Young *et al.* 2011, Serpel *et al.* 2010) ve gerçek kişiler (Shepard and Young 2006, Gabbett *et al.* 2008) tarafından verildiği ve katılımcıların buralardan gelen uyarılara göre tepki verdiği ve içinde yer değiştirmelerin olduğu testlerden oluşmaktadır.

Hertel (Hertel *et al.* 1999) ve Lima (Lima *et al.* 2004) çalışmalarında reaktif çevikliği ölçmek için bilgisayar sistemli cybexreactor cihazını kullanmışlardır. Bu sistemde katılımcının karşında bir bilgisayar ve üzerinde daireler bulunan bir mat bulunmaktadır. Sporcu matı ve üzerindeki dairelerin görüntüsünü bilgisayar sisteminde görebilmektedir. Sporcu bilgisayar tarafından gösterilen daire üzerinde durur. Daha sonra bilgisayar ekranda muhtelif daireleri yansıtır ve katılımcının bu dairelere hızla

hareket etmesi istenir. Testin içeriğine bakıldığında daha çok dövüş sporları, eskrim vb. spor branşı için uygun olduğu görülmektedir.

Yapılan reaktif çeviklik çalışmalarına bakıldığında genellikle laboratuvar şartlarında gerçekleştirilen ve saha kullanıma uygun olmayan sabit bilgisayarlı sistemlerden oluştuğu görülmektedir. Bununla beraber kapalı beceri çeviklik testlerinin kapladığı alandan (Uzunluk 5m-10m ve Genişlik 5m-10m) çok daha küçük alanda reaktif yön değiştirme yapıldığından futbol ve basketbol gibi büyük alanlarda ortaya konan yön değiştirmelere uygun görülmemektedir. Katılımcıya sadece bir uyarın verildiği ve verilecek uyarının çıkış yerlerinin birbirine çok yakın olmasından dolayı fiksasyon, dikkati yöneltme ve odaklanma gibi görsel stratejiler ve bilgi toplama, analiz etme ve doğru uyarana yönelme gibi bilişsel faaliyetleri çok az içermektedir. Ayrıca verilecek olan uyarı seçeneği sadece iki tane olduğundan katılımcı daha test başlangıcında %50 hızlı tahmin etme şansına sahiptir. Sonuç olarak gerek video gerekse gerçek kişilerce sergilenen hareketlerin tek içerikli olması ve katılımcının da sadece savunmaya yönelik tahmin ve önsezilerini ölçmesi çevikliğin bilişsel faaliyet alanlarını daraltmaktadır.

Tüm bu veriler ışığında, reaktif çeviklik testinin içinde görsel stratejileri, bilişsel faaliyetleri ve takım sporlarıyla ilişkili çeviklik özelliklerini büyük oranda içine alacak şekilde yeniden ele alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı takım sporlarına yönelik içinde birçok uyarının olduğu mobil kullanıma uygun yeni bir reaktif test ölçüm sisteminin tasarımı ve gerçekleştirilmesi olarak belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Literatür taraması yapıldığında çevikliğin planlı ve reaktif olmak üzere iki kategoride ele alındığı görülmektedir (Farrow *et al.* 2005). Planlı çeviklik hareketleri; başlangıç ve sonunun nerelerde yön değiştirmelerin olduğunun bilindiği kapalı beceri çalışmalarından oluşmaktadır (Oliver and Meyers 2009). Reaktif çeviklik ise motorik özelliklerle beraber içinde algısal ve karar verme becerilerinin bulunduğu bilişsel özellikleri de ölçmeye çalışan açık beceri çalışmaları olarak tanımlanmıştır (Serpel *et al.* 2011, Jeffreys 2011).

(Young 2001), iki gruba ayırdığı sporculara 6 hafta boyunca düz sürat ve içerisinde 3-5 yön değiştirmesi olan sürat antrenmanı yaptırmıştır. Düz sürat antrenmanının düz sürat performansını %3 oranında artırdığını ancak, 5 yön değiştirme içeren çeviklik testi performansında bir gelişime neden olmadığını belirtmişlerdir.

(Asci 2013) yaptığı çalışmada çeviklik antrenmanı yapan gurubun hem düz sürat hem de yön değiştirmeli sürat testlerindeki performanslarında bir gelişime neden olmadığını gözlemiştir.

Diğer bir çalışmada (McBride 2002), 8 hafta skuat sıçrama antrenmanının maksimum kuvvet performansında %8'lik bir artışa, maksimum kuvvetin % 30'unda da %10' luk bir artışa neden olduğunu belirtmiştir. Buna rağmen, T-testi çeviklik testinde ise yön değiştirmeli sürat performansında ise %1.7'lik bir değişim olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmalar, tek başına bir antrenman olarak yaptırılan kuvvet ve güç çalışmalarının, kuvvet ve gücün artırılmasında belirgin rol oynadığını ancak, sürat ve çeviklik performanslarını direk olarak etkilemediğini sadece bu özelliklere temel hazırladığını göstermektedir. Özellikle çeviklik kapasitesinin geliştirilmesi için ısınma esneklik, kuvvet, güç ve sürat antrenmanlarının yanında çevikliğin hem psikolojik hem de motorsal tarafları kapsayacak drillerin sahada uygulanmasına gereksinim olduğunu orta koymuşlardır (Asci 2013, Chelladurai and Yuhasz 1977).

(Young 2001) ve (Asci 2013) çeviklik alıştırma larını farklı antrenman grubunda incelemi ş. Birinci grup çeviklik antrenmanı, yön de ğiştirme tekni ğinin geli ştirilmesine yönelik becerilerin öğ renilmesi ve peki ştirilmesini sa ğlayan alıştırma ları verir. Yön de ğiştirme tekni ğine yönelik alıştırma lar adı verilen bu gruba, yana, öne, geriye adım atma ve kayma hareketleri ile yavaş ve orta hızda yavaşlama, hızlanma ve yön de ğiştirme alıştırma uygulamaları yer alır. İkinci grup, belirli bir mesafe ve yönde yapılan kapalı beceri alıştırma ları içerir. Bu grupta, futbolcu tarafından yönü, mesafesi ve hareket tarzı önceden bilinen alıştırma ların hızlı ve do ğru bir şekilde uygulanması söz konusudur; çevikli ğin fiziksel tarafının geli ştirilmesinin hedeflendi ği bu grup alıştırma larının içerisine 2 veya 3 hareket daha eklenerek zorluk dereceleri de ğiştirir.

Böylece, deneyimsiz, orta ve üst düzey sporcuların ihtiya çlarına göre aynı türden alıştırma lar zorla ştırılarak çevikli ğin fiziksel tarafı planlı olarak geli ştirir (Asci 2013, Young 2001, Chelladurai and Yuhasz 1977).

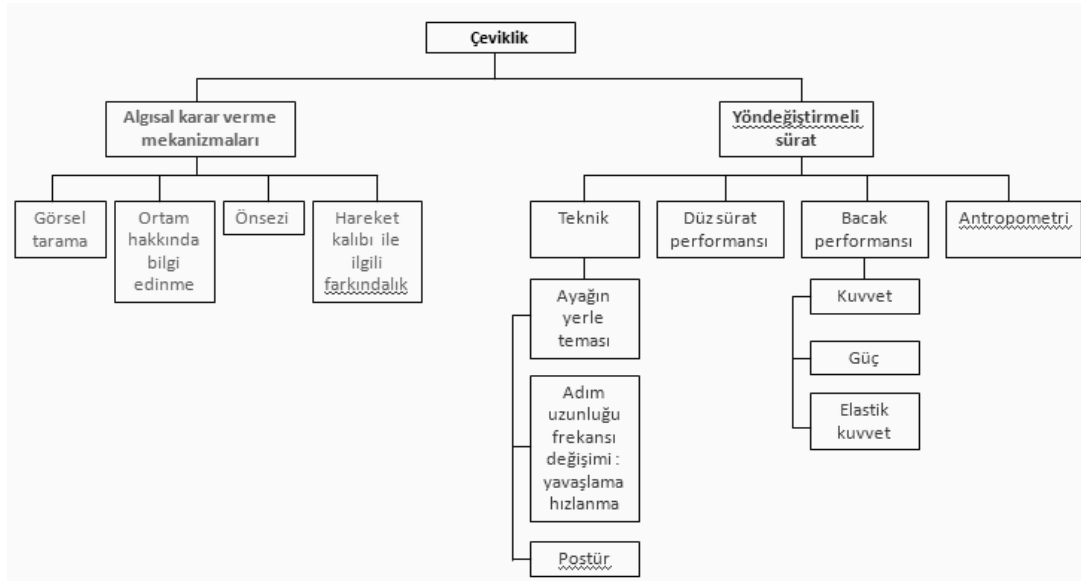
(Asci 2013) ve (Young 2001) yaptı ğı çalışmada çevikli ği etkileyen önemli faktörlerden birisi olan ve uzuvların frekansının geli ştirilmesine yönelik çabukluk alıştırma ları da üçüncü grupta yer alır. Merdiven, çubuk, çember, huni veya çok düşük yükseklikteki engel üzeri yüksek frekansta uygulanan çabukluk antrenmanı çevikli ğin fiziksel tarafının geli ştirilmesine yönelik alıştırma ları içermektedir. Çabuklu ğun geli ştirilmesine yönelik alıştırma lara, 12 yaşından itibaren tüm yaş gruplarında haftada 1-2 defa antrenmanın ısınma bölümünün sonunda yer verilmelidir. Her bir tekrarın 3-6 sn arasında sürdü ğü alıştırma ların toplam sayısı 10-30 arasında planlamıştır. Alıştırma larında, hareketlerin düşük hızda uygulamaya başlanması ve akıcılı ğının bozulması çabukluk antrenmanını sonlandırmak için yeterli faktörler oldu ğunu görmüşlerdir.

(Asci 2013) çeviklik ile ilgili yayınlanmış birçok kaynakta ko şu ve dönüş yönlerinin sporcu tarafından bilindi ği alıştırma lar yer almaktadır. Ancak, çeviklik hareketlerinin verimlili ği alıştırma ortamındaki algılama ve karar verme sürecine ba ğlı olarak artmaktadır. Ara ştırmalar, beceri düzeyi yüksek elit düzey sporcuların antrenman veya

maç sırasında hareketlerin nasıl oluşacağına ilişkin elde ettikleri ipuçları ile diğer sporculara göre daha hızlı ve doğru tepki hareketi ortaya koyduklarını göstermektedir.

3. MATERYAL ve METOT

Çeviklik, vücudun bütününün veya belirli parçasının yapılması gereken ideal açısall değerlere getirilmesidir. Bu nedenledir ki çevikliği ortaya çıkan bir uyarım, pozisyon, durum veya olay sonucu, organizmanın daha önceden öğrendiği veya öğrenmediği hareketleri koordine ederek aniden yerine getirebilme özelliği şeklinde tanımlayabiliriz (Renkli 1991). Çeviklik (Şekil 3.1) karar verme mekanizmaları ve yön değıştirme gibi psikolojik ve fiziksel iki ana bileşenden oluşur (Shepard and Young 2006).



Şekil 3. 1 Çeviklik Bileşenleri (Karacabey 2013)

3.1 ÇEVİKLİK TESTLERİ

Çeviklik performansının ölçülmesi, gelişimin planlanması açısından önemlidir. Antrenör ve sporcuların kolaylıkla yapabileceği bazı saha testleri geliştirilmiştir. Bu testlerin ortak özelliği sahada uygulanabilir olması ve basit birkaç ekipmanla ölçümün yapılabilmesidir. Çizelge3.1’de sporda yaygın olarak kullanılan çeviklik test çeşitleri görülmektedir (Karacabey 2013).

Çizelge 3. 1 Sporda Kullanılan Çeviklik Testleri

| <i>Çeviklik Testleri</i> |
|----------------------------|
| Reaksiyon Testi |
| Pro-Agility Çeviklik Testi |
| Illinois Çeviklik Testi |
| 505 Çeviklik Testi |
| T Testi |

Söz konusu testlerin kullanım alanları branşlara ve var olan ekipman ve saha yeterliliğine göre değişiklikler göstermektedir (Karacabey 2013). Çizelge3.2’de çeviklik antrenman çeşitlerinin hangi gruba ve hangi alıştırma türlerine kullanılması gerektiği görülmektedir (Shepard and Young 2006, Asci 2013)

Çizelge 3. 2 Çeviklik Antrenman Çeşitleri (Shepard and Young 2006, Asci 2013, Karacabey 2013).

| <i>Antrenman grubu</i> | <i>Açıklama</i> | <i>Alıştırma türleri</i> |
|---|---|--|
| Yön değiştirme Tekniğine Yönelik Alıştırmalar | Yön değiştirme tekniği geliştirmeye ve pekiştirmeye yönelik alıştırmalar | Öne, geriye ve yanlara adım çalışmaları düşük hızda yapılan hızlanma, yavaşlama yön değiştirme alıştırmaları |
| Kapalı Beceri Alıştırmaları | Mesafesi ve yönü önceden belirlenmiş kapalı beceri alıştırmaları | Yüksek hızda geriye ve yanlara koşu kayma alıştırmaları yön değiştirmeli sürat alıştırmaları |
| Çabukluk Alıştırmaları | Uzuvların frekansının geliştirilmesine yönelik kapalı beceri alıştırmaları | Merdiven, çubuk, çember, huni veya engel üzeri yüksek frekansta uygulanan çabukluk alıştırmaları |
| Reaktif Çeviklik Antrenmanı | Rakip veya bir nesne ile ilgili bilgi edinme üzerine kurulu açık beceri alıştırmaları | Ayna ve görüş alıştırmaları, Yakalama ve kaçma oyunları |

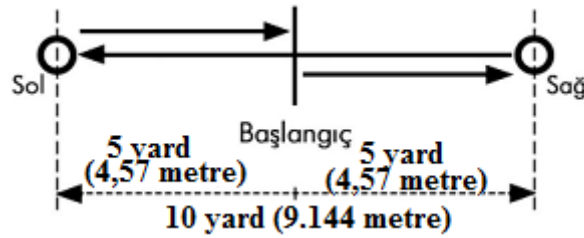
3.1.1 Reaksiyon Testi

Reaksiyon zamanı, bir uyarıcının sunulması ile söz konusu uyarıcıya kas tepkisi verilmesi arasında geçen süredir. Tepkiyi etkileyen başlıca faktör uyarıcı sayısıdır. Sadece tek bir yanıt veya tepki varsa (simplereaction time), tepki süresi çok kısa olacaktır. Eğer birçok muhtemel yanıt veya tepki söz konusuysa (choicereaction time), hangi yanıtın seçileceğini belirlemek daha uzun süre alacaktır. Hick’s kanununa göre; reaksiyon süresi yanıt sayısı ile orantılı olarak artacaktır. Ancak bir seviyeden sonra

yanıt sayısı artsa da tepki süresi sabit kalacaktır. Reaksiyon süresi doğuştan bir yetenektir ancak tepki süresi pratikle geliştirilebilir (İnt.Kyn.12).

3.1.2 Pro-Agility Çeviklik Testi (20 Açık Alan Çeviklik Testi)

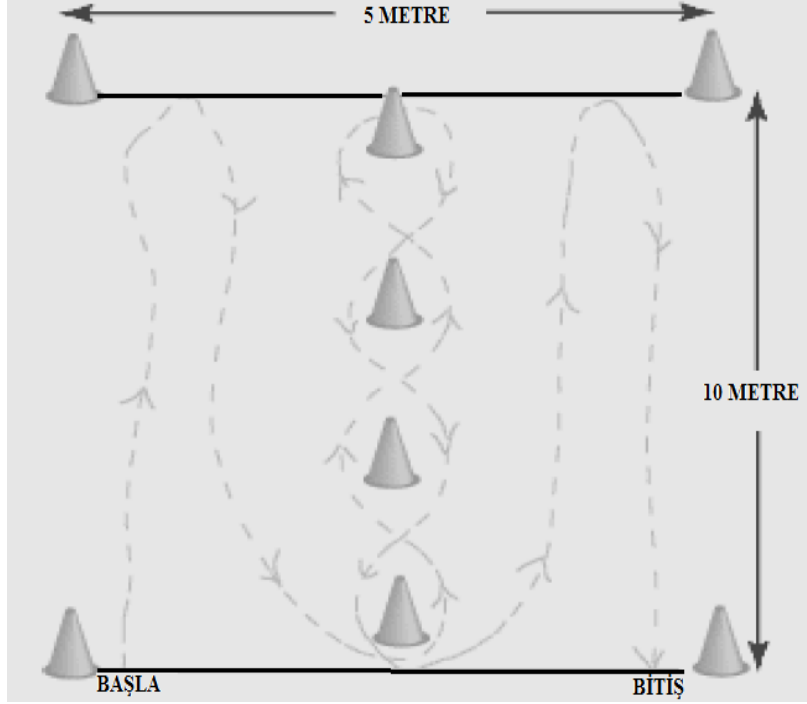
1 yard 0,9144 metredir bu testte uzunluk birimi yard kullanıldığı için uzunluk birimi çevirimi yapılabilir. 20 yard (18,288 metre) koşu testi olarak da bilinen pro-agility çeviklik test alanı (Şekil 3.2), başlangıç çizgisinin 5 yard (4,57m) soluna ve sağına işaretçilerin yerleştirilmesi şeklinde belirlenir. Başlangıç çizgisine fotosel kapısı yerleştirilir. Tekrarlı geçiş zamanları bu sayede alınabilir. Uygulama başlamadan katılımcı başlangıç çizgisinde yerini alır. Hazır olduğunda önce sağdaki işaretçiye, sonra da soldaki işaretçiye dokunarak başlangıç çizgisinden geçerek testi sonlandırır (Bayraktar, 2013).



Şekil 3. 2 Pro-Agility Çeviklik Testi.

3.1.3 Illinois Çeviklik Testi

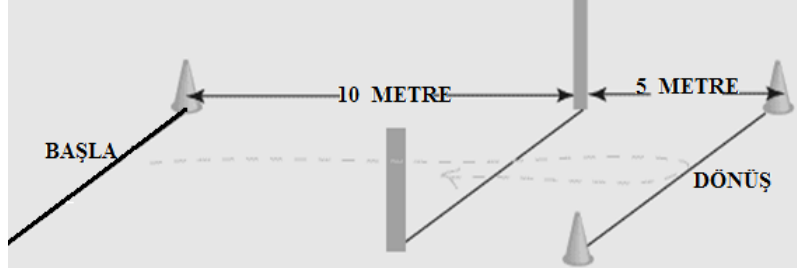
Eni 5 m, boyu 10 m ve orta bölümünde 3.3 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş üç koniden oluşan test parkuru kurulur (Şekil 3.3). Test, her 10 m’de bir 180 ° dönüşler içeren 40 m’si düz, 20 m’si koniler arasında slalom koşusundan oluşmaktadır. Test parkuru hazırlandıktan sonra başlangıç ve bitimine 0.01 sn hassasiyetle ölçüm yapan iki kapılı fotoselli elektronik kronometre sistemi yerleştirilir. Test öncesinde deneklere parkurun tanıtımı ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra düşük tempoda 3-4 deneme yapmalarına izin verilir. Bundan sonra deneklere kendi belirledikleri düşük tempoda 5-6 dk ısınma ve germe egzersizleri yaptırılır. Denekler test parkurunun başlangıç çizgisinden, yüzüstü yatar pozisyonda ve eller omuz hizasında yerle temas halindeyken çıkış yaparlar. Parkuru bitirme zamanı saniye cinsinden kayıt edilir. Tam dinlenme ile test 2 kez tekrarlanır, iyi olan değer kaydedilir (Hazır 2010, Miller 2006).



Şekil 3. 3 Illinois Çeviklik Testi.

3.1.4 505 Çeviklik Testi

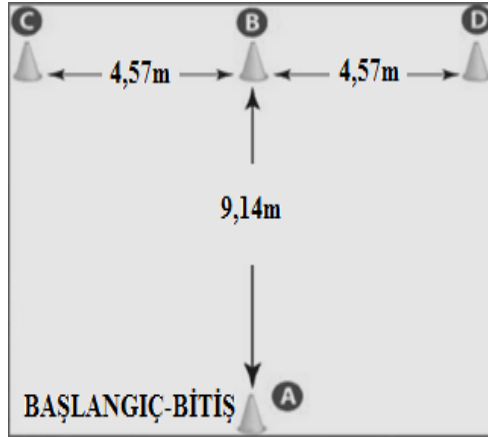
Test 10 metrelik bir yaklaşma koşusunun ardından 5 metrelik bir mesafenin gidiş dönüşü olarak kat edilmesinden ibarettir (Şekil 3.4). Parkur kurulduktan sonra 5 m çizgisinin üzerine fotosel kronometre sisteminin hem start hem de stop kapıları yerleştirilir. Yaklaşma koşusu yönünde ilk kapı stop, ikinci kapı start olarak yer alır. 5 m mesafenin gidiş dönüş zamanı saniye cinsinden kayıt edilir. Deneklere test hakkında bilgi verildikten sonra düşük tempoda birkaç deneme yapmalarına izin verilir. Sporcular teste başlamadan önce 5-6 dk ısınma ve germe egzersizleri yaparlar. Bu test 3-4 dk ara ile iki kez tekrarlanır en iyi skor değerlendirmeye alınır (Draperan Lancaster 1985, Gelderland Bartz 2011, Hazır 2010).



Şekil 3. 4 505 Çeviklik Testi.

3.1.5 T Testi

Parkuru hazırlamak için yukarıdaki gibi 4 koni parkura Şekil 3.5’deki gibi dizilir. Katılımcı başla komutu verildiğinde “A” konisinden başlar, “B” konisine düz koşu ile koşar ve sağ eli ile koniye dokunur. Sonra sola “C” konisine doğru yan koşu (side step) ile koşup “C” konisine sol el ile dokunur, sonra sağa doğru “D” konisine yan koşarak sağ eli ile dokunur. Sonra “B” konisine yan koşu ile gelip sol el ile dokunduktan sonra “A” konisine geri koşu ile geri döner. “A” konisine gelir gelmez kronometre durdurulur. Bu çalışmada katılımcı tam dinlenme ile 3 maksimum tekrar yapar. Katılımcının en iyi olan süresi kaydedilir (Kızılet 2010, Pauole 2000).

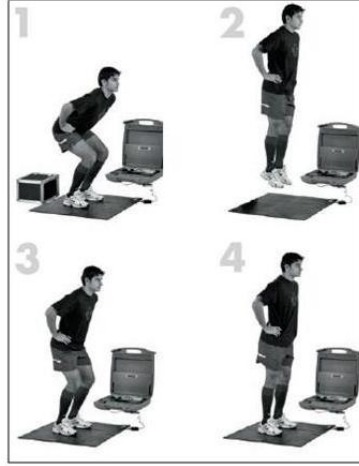


Şekil 3. 5 T Çeviklik Testi.

3.1.6 Statik Sıçrama (Static Jump -SJ)

Resim 3.1’ de statik sıçramanın nasıl yapıldığının görsel olarak verilmiştir. Resim 3.1 göre; atlet teste 90 ° diz açısında yarı çömelmiş olarak, elleri kalçasında ve vücut tamamen sabitken başlar (1). Atlet, elleri kalçasındayken kalça ve dizlerinden güç

olarak mümkün olduğunca yukarı sıçrar (2) Atlet inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini dümdüz yaparak gerçekleştirmelidir (3 ve 4) (İnt.Kny.1). Statik sıçrama sonucunda hava kalma süresi (t) elde edildikten sonra formül 3.1 ile sıçrama yüksekliği (h) hesaplanır. Güç ise vücut ağırlığı (M) ile sıçrama yüksekliği (h) bulunduktan sonra formül 3.2 ile hesaplanır. Çıkış hızı, formül 3.3 ile hesaplanır.



Resim 3. 1 Statik Sıçrama

Test Sonuçları:

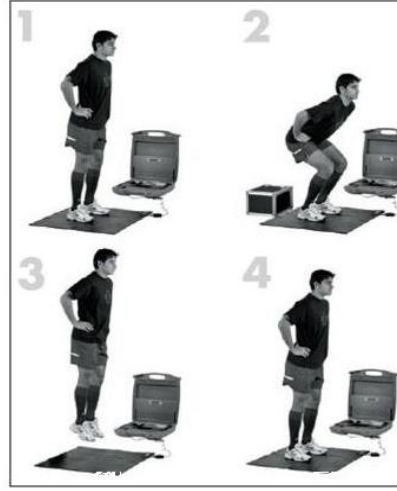
$$h = 9,81 \times t^2 \div 8 \quad (3.1)$$

$$P = (60,7 \times h) + (45,3 \times M) - 2055 \quad (3.2)$$

$$v = 9,81 \times t \div 2 \quad (3.3)$$

3.1.7 Yaylanarak Sıçrama (Counter Movement Jump-CMJ)

Resim 3.2 ile yaylanarak sıçrama görsel olarak gösterilmiştir. Başlangıç pozisyonunda atlet elleri kalçasındayken ayakta durur (1). Hızla çömelerek dizlerini 90° bükerek (SJ' deki gibi) ve ellerini kalçasında tutarken mümkün olduğunca kuvvetli sıçrar (2). Havadayken vücudun mümkün olduğunca dik olması gerekir. Atlet inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini dümdüz yaparak gerçekleştirmelidir (3 & 4) (İnt.Kny.2). Gerekli hesaplamalar statik sıçramada yapıldığı gibidir.



Resim 3.2 Yayılanarak Sıçrama

3.1.8 Serbest Sıçrama Testleri (Free Jumps)

Bu testler, kolların dikey sıçrama testleri esnasında kullanılabildiği testlerdir. Bunlar, sıçra ve uzan testi gibi geleneksel dikey sıçrama testleridir (İnt.Kny.3). Gerekli hesaplamalar statik sıçramada yapıldığı gibidir.

3.1.9 Esneklik (Elasticity)

Bacaklardaki esnekliği değerlendirmek için en kolay ve en uygun yollardan biri, SJ ve CMJ deki verileri kullanmaktır. CMJ'de bacak ekstensor kaslarının elastik yapıları esneme (Aşağı çömelme) esnasında enerjiyi depolar ve patlayıcı yukarı hareket (sıçrama) esnasında hemen serbest bırakır. Bu SJ'deki gibi yerçekimi merkezinin kuvvet üretimine ve akselerasyonuna daha büyük katkıda bulunacaktır (İnt.Kny.4). Esnekliğin hesaplanması için formül 3.4 kullanılır. Formüldeki (hm) yayılanarak sıçrama yüksekliği, (h) ise statik sıçrama yüksekliğidir.

$$E = [(hm - h) \div h] \times 100 \quad (3.4)$$

3.1.10 Reaksiyon (Sertlik) Testi

Reaksiyon testinde, atlet dizlerini dik tutarak birçok sıçrama yapar. Atlet, ayak bileklerini bükmeden topuklarıyla sıçrayıp düşmelidir. Atlet, atlama esnasında

kollarıyla kuvvetli bir yukarı hareket yapmalıdır. En iyi sonuçlar, mat temas zamanını en aza indirip havada kalma süresini (sıçrama yüksekliği) azami dereceye çıkarmakla elde edilecektir (İnt.Kny.5). Sıçrama yüksekliği formül 3.1 ile hesaplanır. Güç ise formül 3.5 ile hesaplanır. Formülde (M) vücut ağırlığı, (t) havada kalma süresi, (tm) temas süresi verileri kullanılır. Rölatif güç ise formül 3.6 ile hesaplanır. (Rs) reaksiyon endeksi formül 3.7 ile hesaplanır.

Test Sonuçları:

$$P = [M \times 9,81^2 \times t \times (t + tm)] \div (4 \times tm) \quad (3.5)$$

$$Pr = [(M \times 9,81^2 \times t \times (t + tm)) \div (4 \times tm)] \div M \quad (3.6)$$

$$Rs = h \div tm \quad (3.7)$$

3.1.11 Patlayıcı Kuvvet Testleri (Explosive Strenght)

Patlama kuvvet testleri, atletin en kısa zamanda kas kuvveti üretme yeteneğini değerlendirmek için kullanılır. Patlayıcı kuvvet, kuvvetin ve kondisyon programlarının en önemli yönlerinden biridir. Nitekim birçok sporda atlet harici bir nesneye veya kişiye kuvvet uygular. Bu, cirit atma, gülle atma ve disk atma gibi sporlarda çok belirgindir. Buna ek olarak takım sporlarında atletler, çalım atarken, engellerken, marke ederken sürekli olarak birbirleriyle temas halindedir (İnt.Kny.6).

3.1.12 Düşerek Sıçrama Testi (Drop Jump-DJ)

Resim 3.3 Düşerek sıçrama testinin yapılışı gösterilmiştir. DJ testinde, atlet merdivenden ve artan yükseklikteki kutulardan birçok sıçrama yapacaktır. Atlet, sıçrama boyunca ellerini kalçasında tutar (1 & 2). Atlet inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini dümdüz yaparak gerçekleştirmelidir. Mata temas eder etmez aşağı çömelmeli ve mümkün olduğunca yukarı sıçramalıdır (3). Yere iniş, aynı biçimde CMJ ve SJ'de olduğu gibi yapılmalıdır (4)(İnt.Kny.7). Sıçrama sonu gücü formül 3.8 ile hesaplanır. Rölatif güç ise formül 3.9 ile hesaplanır.



Resim 3.3 Düşerek Sıçrama

Test Sonuçları:

$$P = [M \times 9,81^2 \times t \times (t + tm)] \div (4 \times tm) \quad (3.8)$$

$$Pr = [(M \times 9,81^2 \times t \times (t + tm)) \div (4 \times tm)] \div M \quad (3.9)$$

Reaksiyon güç endeksi atletin performans yeteneğini tanımlar.

3.1.13 Ağırlıklı Statik Sıçrama Testi (SJxw)

Resim 3.4 ağırlıklı statik sıçramanın nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Ağırlıklı Statik Sıçrama, patlayıcı kuvveti test etmek için kullanılır. SJxw, SJ (statik sıçrama)’ ye benzer biçimde yapılır. Ekstra ağırlık olarak dambıl veya halter kullanımına göre testin tekniği değiştirilir. Halter kullanıldığında, halter atletin omuzlarında çömelmiş olduğu halde yerleştirilir. Atletin, her iki elle barından tutarak halteri omzunda taşıması istenir, standart SJ’de olduğu gibi durur. Eğer dambıl kullanılırsa, dambıllar vücudun yanlarında eller hareketsiz olarak tutulur. Eğer ağırlık ceket kullanılırsa test standart SJ ‘de olduğu gibi yapılır.

Başlangıç konumunda atlet, (SJ’de olduğu gibi) 90° diz açısındadır ve ekstra ağırlığı tutarken uygun bir şekilde duruşunu koruyarak (SJ’de olduğu gibi) mümkün olduğunca yukarıya sıçrar. Havalanma esnasında atlet üst vücudunu mümkün olduğunca dik tutmalıdır. Atlet inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini dümdüz yaparak

gerçekleştirmelidir. Her ağırlıkla 1 - 3 arası tekrar yapılmalıdır(İnt.Kny.8). Güç (P_g) formül 3.10 ile hesaplanır. Formülde (Mg) extra güç olarak alınmıştır. Patlayıcı Güç Endeksi (Es) ise formül 3.11 ile hesaplanmıştır.



Resim 3. 4 Ağırlıklı Statik Sıçrama

Test Sonuçları:

$$P_g = (60,7 \times h + 45,3 \times M + Mg) - 2055 \quad (3.10)$$

$$Es = h \times w/h \quad (3.11)$$

3.1.14 Margaria Kalamen Güç Testi

Resim 3.5’de Margaria kalamen güç testinin nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Fotoselleri tripotlara bel yüksekliğinde yerleştirilir. Sonra, üçüncü basamağa ilk fotosel kapısını ve ilkinden 2 metre dikey yükseklikte ikinci fotosel kapısı yerleştirilir. Başlangıç çizgisi ilk basamaktan 2 metre uzakta çizilir.



Resim 3. 5 Margaria Kalamen Testi

Atletin üç basamak birden çıkarak pek çok ısınma koşusu yapmasını sağlar. Isınmadan sonra bir süre istirahat verilir. Testte, atletin maksimum hızıyla önce 3. basamağa adım atması ve daha sonra basamakları 3'er li olarak geçmesi gerekir. Aynı testi arada molalar vererek pek çok defa tekrarlanır ve en iyi süreyi kaydedilir (İnt.Kyn.9). Anaerobik güç aşağıdaki formül 3.12 ile hesaplanır. Formülde (D) dikey yükseklik olarak alınmıştır. Dikey hız (Vd) ise formül 3.13 ile hesaplanır.

$$P = (M \times D)9,8 \div t \quad (3.12)$$

$$Vd = D \div t \quad (3.13)$$

3.1.15 Fırlatma Testi

Resim 3.6'da fırlatma testlerinin yapılışı gösterilmiştir. Fırlatma kapısı testi, atletlerde üst ekstremite patlama kuvveti ve hız kuvvet performans yeteneğini test etmek ve değerlendirmek için kullanılır.



Resim 3. 6 Fırlatma Kapısı Testi

Fırlatma kapısı Şu Şekilde kurulur:

Bir set fotosel, havada yol alma s¼resi ¼lç¼m¼ için birbirlerinin üst¼nde tripodda yerleştirilir. Sıçrama matı, zamanlamayı durdurmak için duvara asılır. Alternatif olarak, sıçrama matı yerine ikinci bir set fotosel zamanlamayı durdurmada kullanılabilir. Fırlatma mesafesi 2.0 metre olup atlet başlangıç fotoselinin 1.0 metre gerisinde durur. Fırlatma kapısı testinde atlet, çift elle atılacak bir nesneyi (Örn. Kondisyon topu) tutar, vücudunu esnetir ve hedefe doğru nesneyi baŐının üst¼nden fırlatır. EŐzamanlı bir Şekilde, atlet gövdesini en kuvvetli Şekilde b¼ker. Atlet, fırlatmayla beraber ilerlememeli ancak fırlatma pozisyonunu korumalıdır.

Atlet, farklı ağırlıklardaki nesnelere (Genellikle 0.5, 1.0, 2.0 ve 3.0 kg) her biri için 3-6 tekrarlı olarak fırlatır. Her farklı ağırlık için en iyi uçuŐ zamanları kaydedilir. UçuŐ zamanı nesnenin hızına dönd¼r¼lebilir ve sonuç olarak kullanılabilir. UçuŐ zamanı veya hız, ağırlığa karŐı çizildiği zaman bir kuvvet-hız eğrisi elde edilir.

Fırlatma kapısı testi; üst ekstremitelerde reaksiyon zaman testlerine ek olarak, izokinetik gövde ekstensiyon ve fleksiyon kuvvetiyle de önemli bir korelasyona sahip olduğunu göstermede kullanılır. Her nesne ağırlığı için havada yol alma sürelerini sonuç olarak kaydedin. Test sonucu olarak nesnelere hızını da kullanabilirsiniz(İnt.Kny.10). Hız ise form¼l 3.14 ile hesaplanır.

$$vd = 2 \div t \quad (3.14)$$

3.1.16 Hız Testleri

Resim 3.7 hız testi yapılışı gösterilmektedir. Hızlanma ve hız testleri, spor performans testlerinin temel testlerindedir. Bu testler, oyuncunun çıkış, hızlanma ve sprint yeteneklerini tanımlar. Hızlanma yeteneği, yüksek performans atletlerinde önemli ölçüde daha yüksek olmaktadır.

Hızlanma testleri, 5 metreden 10 metreye değişir. Geçiş hızını ölçmek için testler 30 metreye kadar, maksimum hız testleri genellikle 60 metreye kadardır. 60 metre ötesindeki testler atletlerin hız koruma yeteneğini ölçer.



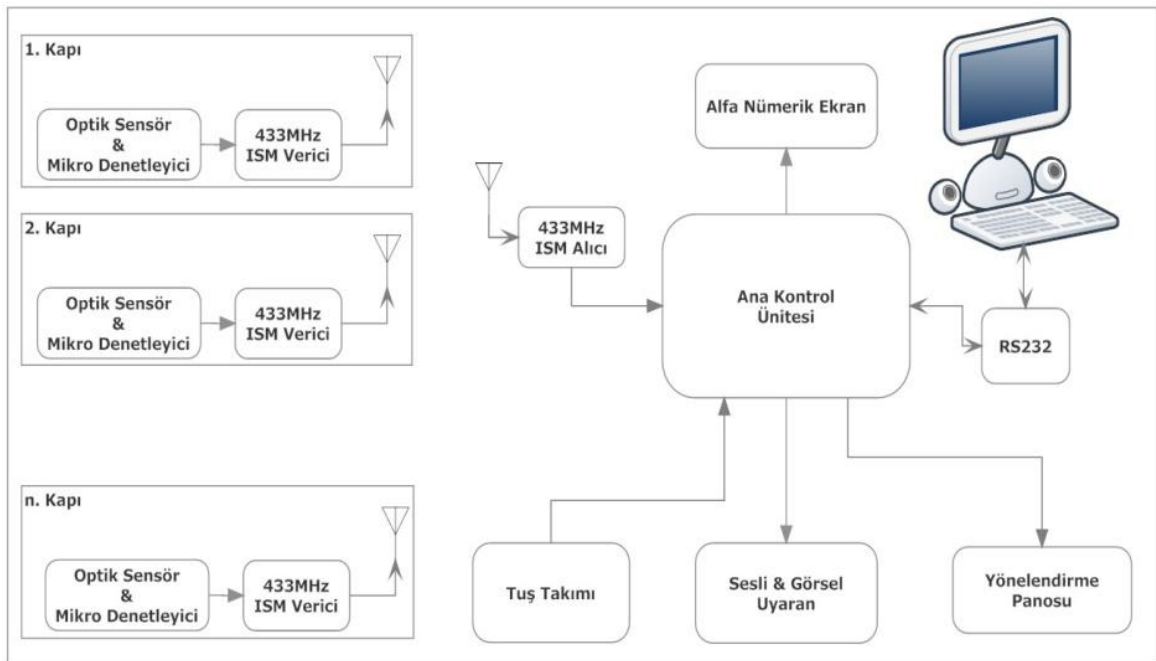
Resim 3. 7 Hız Testi

İlk fotosel kapısı ölçüme başlamak için kullanılır. İkinci kapı çıkış zamanını ölçmek için başlangıçtan 5- 10 metre mesafeye yerleştirilir. Üçüncü kapı zamanlamayı durdurmak için belirli sprint mesafesine konur. Çıkış zamanı hızlanma yeteneğini tanımlar. Bitiş süresi belirli bir mesafe için sprint hızını tanımlar. Fotoseller, eller veya kollardan "Yanlış" okumayı engellemesi için kalça yüksekliğinde yerleştirilmelidir. Eğer en yüksek sprint zamanı ölçülecekse; çıkış zamanı kapısı 10. metreye, fotosel kapısının stopu 30. metreye yerleştirilir. Böylece; 10 metrelik çıkış zamanını, 20-30 metre arası ara süreyi, 30 metrelik sprint zamanını aynı testte ölçülebilir. Başlangıç pozisyonunun standart haline getirilmesi önemlidir. Ayaklar başlangıç çizgisinin gerisinde, bir ayak

diğerinin önünde olmalıdır. Başlangıç pozisyonu starttan 2 saniye önce kımıldamadan korunmalıdır (İnt.Kny.11).

3.2 Taşınabilir Çeviklik Ölçüm Sistemi

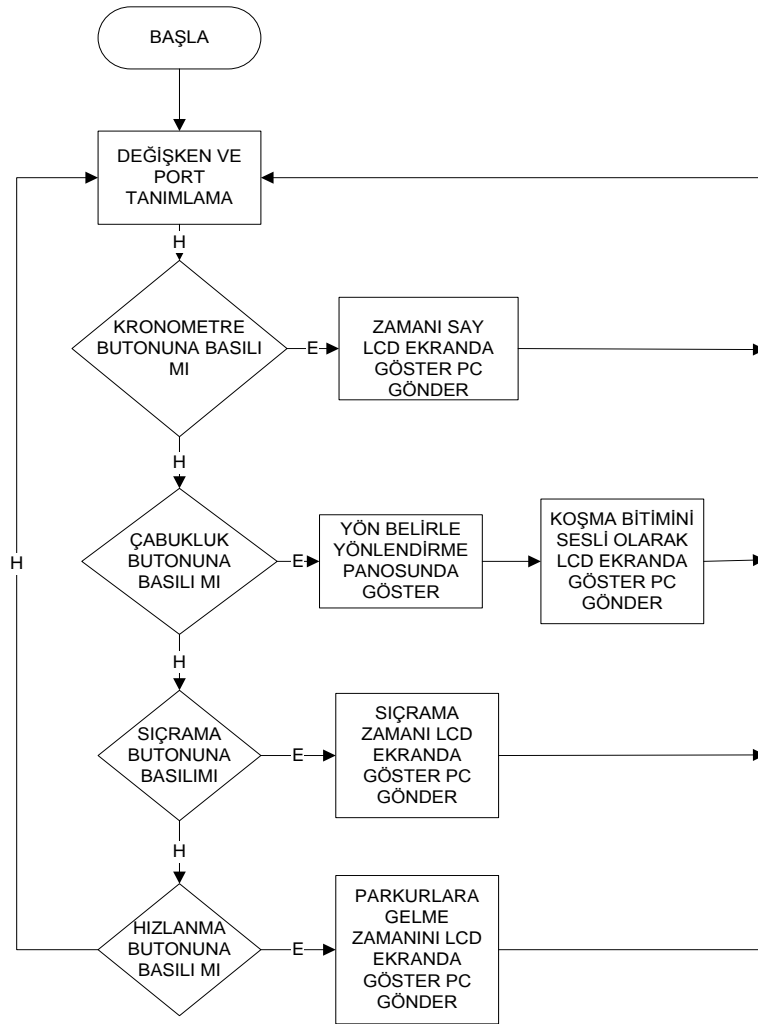
Çeviklik ölçüm sistemi (Şekil 3.6) sporcunun hareketleri belirlemek için kapı diye adlandırılmış algılayıcılar, ana kontrol ünitesi ve PC yazılımı olmak 3 temel bölümden oluşmaktadır



Şekil 3. 6 Çeviklik Ölçüm Sistemi Blok Diyagramı

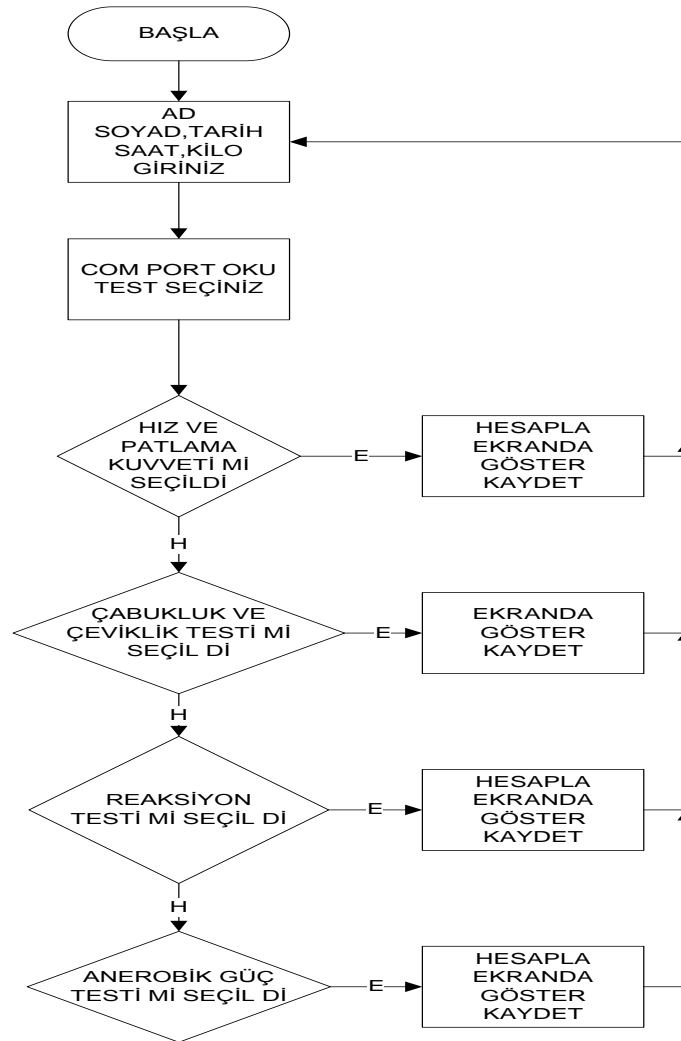
Kapı; algılayıcı, mikro denetleyici ve RF verici olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Algılayıcı olarak 15°'e algılama açısı ve 2mS tepki süresine sahip Sharp marka MZ80 cisimden yansımali optik sensörü kullanılmıştır. Merkezi işlem birimi olarak Microchip firmasının RISC mimarisine sahip 16F877 denetleyicisi kullanılmıştır. Kapı ile ana kontrol ünitesi arasındaki iletişim Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlarının Temel Standartları ile Kurma ve Kullanma Esasları Hakkında Yönetmeliği'nin (TGM-STK-001) 433-434MHz ISM bandı ile ilgili bölümünü kapsayacak şekilde tasarlanmış ATX-34S ve NRX-34U radyo frekans modülleri ile sağlanmıştır.

Ana kontrol ünitesi; tuş takımı, RF alıcı, mikro denetleyici 18F6720, mikro denetleyici yazılımı (Şekil 3.7) alfa nümerik ekran, yönlendirme panosu, sesli & görsel uyarın ve RS232 haberleşme portundan oluşmaktadır. Ana kontrol ünitesi hem PC hem de tek başına kullanılabilme üzere tasarlanmıştır. Tuş takımı ile kullanıcının cihazı istenen çalışma moduna alabilmesi sağlanmıştır. Cihaz ile alınan ölçüm sonuçları 4x20 alfa nümerik ekranda görüntülenirken aynı zamanda 9,6Kb/s hızında kişisel bilgisayara aktarılmaktadır. Ana kontrol ünitesi üzerindeki ölçümler kapılardan gelen bilgiye göre yapılmaktadır. Kapılardan gelen veriler NRX-34U alıcı ile mikro denetleyiciye gelmektedir. Cihazın çalışması, ana kontrol ünitesinde çift RS232 çıkışa sahip 18F6720 denetleyici ile sağlanmaktadır. Cihaz üzerinde kronometre, reaksiyon, sıçrama ve hızlanma olmak üzere 4 farklı çalışma modu vardır.



Şekil 3. 7 18F6720 Program Akış Şeması

Şekil 3.8’de PC yazılımı akış şeması görülmektedir. Ana kontrol ile PC arasındaki bağlantı (M2Pc) RS232 haberleşme portu üzerinden sağlanmaktadır. M2Pc bağlantı sağlandıktan sonra hesaplamaların yapılması ve veri tabanına kayıtlarının yapılabilmesi için sporcunun adı soyadı, tarih, saat, kilo ve boy verilerinin kullanıcı tarafından girilmesi istenir. Daha sonra kullanıcıdan çalışama modunu (Hız & Patlama kuvveti, Hız & akselerasyon, çeviklik, reaksiyon ve anaerobik güç) seçmesi istenir. Sporcu sesli ve görsel uyarılara göre teste başlar. Test boyunca sporcunun performansı kapılardan gelen bilgilere göre değerlendirilir. Cihazdan gelen ölçüm verileri formül 3.1 kullanılarak sporcunun hız ve patlama kuvveti menüsünden sıçrama yüksekliği ölçülmüştür.



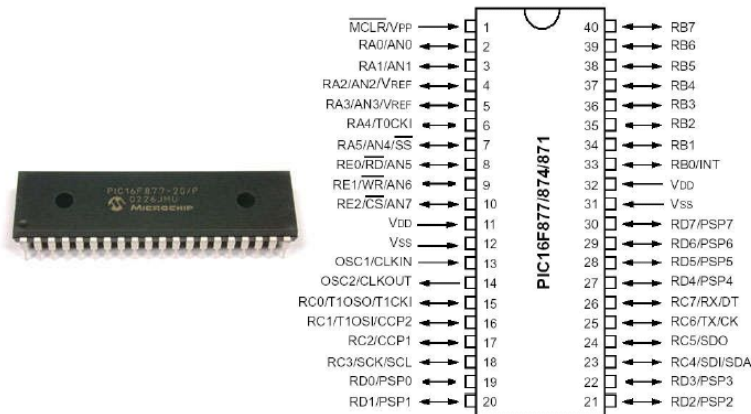
Şekil 3. 8 Bilgisayar Yazılımı Blok Diyagramı

Sporcunun çeviklik ölçümü olan 505 testi, illinois testi, T testi ve Ajax mekik koşusu gibi çeviklik testleri bilgisayar tarafından testi bitirme zamanı ölçülerek ortaya konulmuştur. Reaksiyon süresi bir uyarıcının sunulması ile söz konusu uyarıcıya kas tepkisi verilmesi arasında geçen süreyi göstermektedir. Sporcunun anaerobik güç kapasitesi formül 3.2'deki denklem ile ölçülmektedir. Tüm ölçüm sonuçları eş zamanlı olarak ekranda görüntülediği gibi daha sonra analiz edilebilmesi için veri tabanına kayıt edilmektedir.

3.2.1 Tasarımda Kullanılacak Cihazlar ve Devre Elemanları

Bu bölümde cihazın yapımında kullanılan temel elemanlar 16F877 mikrodenetleyicisi, LCD, max232 seri iletişim, MZ80 kızılötesi sensörü, 7805 regülatör entegresi tanıtılmıştır.

Resim 3.8 'de 16F877A mikrodenetleyici şekli ve ayak numaraları görülmektedir. Mikroişlemci herhangi bir sistemde merkezi işlem birimidir ve bulunduğu sistemde aritmetik ve mantıksal işlemleri yürütür. Merkezi İşlem Birimi (Central Processing Unit: CPU), kontrol devresini, bir ALU (Aritmetik Mantık Birimi) bazı kaydediciler ve bir adres/program sayıcıyı içerir. PIC 16F877 yüksek performanslı, CMOS, full-statik, 8 bit mikrodenetleyicidir. Tüm PIC 16/17 mikrodenetleyicileri gibi PIC 16F877 de RISC mimarisini kullanmaktadır.



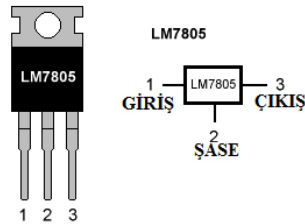
Resim 3. 8 16F877 Mikrodenetleyicisi Ayak Bağlantısı

PIC16F87X Temel Özellikleri

- 35 adet komut mevcuttur;
- Tüm komutlar 1 saykıl çeker, (Dallanma komutları 2 saykıl çeker.);
- 20 Mhz'ye kadar işlem hızına sahiptir;
- 8Kx14 Word'lük flash program belleği mevcuttur;
- 368x8 bayt'lık data belleği;
- 256x8 byte'lık EEPROM data belleği;
- PIC16C73B/74B/76/77 ile uyumlu pin yapısı;
- Doğrudan ve dolaylı adresleme;
- Power-on Reset (POR), Power-up Timer (PWRT) , üzerinde bulunan RC osilatör ile çalışan Watchdog Timer (WDT);
- Programlanabilen kod koruma;
- Enerji tasarrufu için uyku (SLEEP) modu;
- Düşük güçlü yüksek hızlı CMOSFLASH/EEPROM teknolojisi;
- Tamamen statik dizayn;
- Devre üzerinde seri programlama;
- 5 V'luk kaynak ile çalışma;
- 2 V ile 5.5 V arasında işlem yapabilme özelliği;
- Düşük güç harcaması;
-

Resim 3.9'da 7805 gerilim regülatörü ayak bağlantısı görülmektedir. Sabit 5 volt veren regülatör entegresinin özellikleri şunlardır.

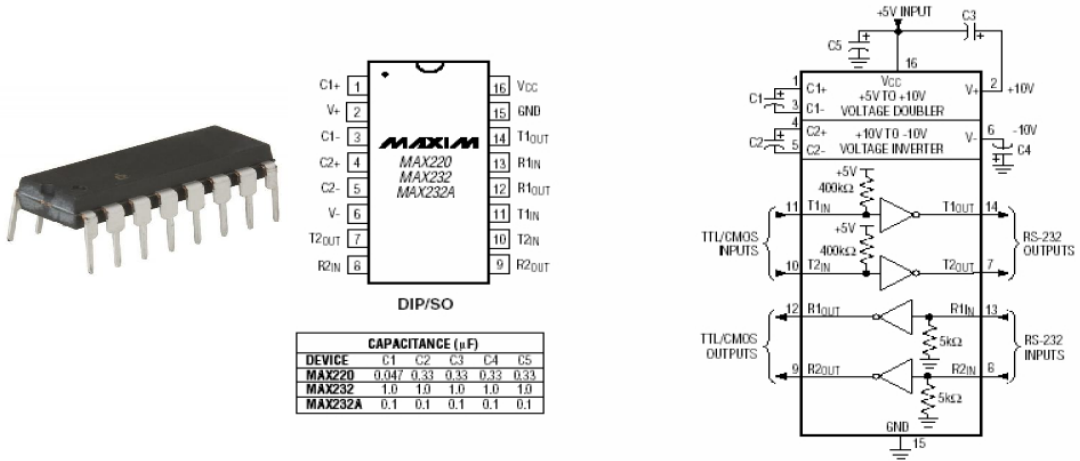
- Giriş gerilimi 7V ile 25V arasındadır
- Çıkış akımı 1,5A
- Çalışma sanal birleşme sıcaklığı 0 derece ile 125 derece arasındadır.



Resim 3.9 7805 Ayak Bağlantısı

Resim 3.10'da max232 entegresi şekli ve ayak bağlantısı verilmiştir. Bilgisayar ile seri haberleşmede kullanılan entegrenin özellikleri şöyledir.

- RS-232 seri port sinyallerini TTL sinyallerine çevirir.
- TTL sinyallerini de RS-232 seri port sinyallerine çevirir.
- MAX232 ile $\pm 25V$ 'a kadar çıkabilen RS-232 seri port sinyallerini 5V TTL seviyesine dönüştürerek iki seviye arasında iletişim sağlanır.
- 5Vdc ile beslenir



Resim 3. 10 Max232 Entegresi Ayak Bağlantısı

Resim 3.11'de ise cisim algılayan MZ80 sensörü görülmektedir. MZ80 Kıızıl ötesi sensörün özellikleri ise şunlardır.

- 50-80 cm menzile sahiptir. Menzil ayarı arkasında yer alan trimpot ile yapılmaktadır. Menzili kısarak 3cm'e kadar yakınlığa düşürebilirsiniz.
- 5V'da 10ma akım çekmektedir.
- Mikrokontrolörlere doğrudan bağlanabilir. NPN çıkışlıdır.
- Doğrudan röle sürmek için kullanılabilir. 100ma'a kadar çıkış verebilir (Çıkış verdiği ölçüde, akım çekmektedir).
- 2ms hızlı tepki süresi.
- 15 ° algılama açısı.
- IP65 Koruma sınıfı (Yüksek ölçüde toz ve nem koruması).
- -25, +55 °C sıcaklık aralığında çalışma.
- Dahili güneş ışığı koruması.

- Boyutlar: 17mm çap, 45mm uzunluk.
- Ağırlık: 21 gr.
- Kablo bağlantıları kırmızı=+5V Yeşil=GND Sarı= Data ıkışı

NPN ÇIKIŞ:cisim algılanmadığı zaman çıkış lojik “1”,cisim algılandığı zaman çıkış lojik”0” olmaktadır.



Resim 3. 11 MZ80 Kızıl Ötesi Sensörü

Resim 3.12’de 4 satır karakter LCD görülmektedir. LCD ekranın özellikleri ise

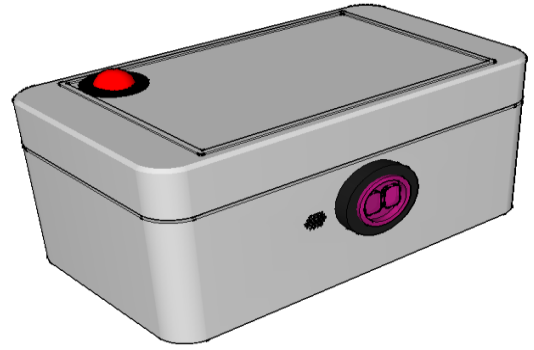
- Her bir satıra 20 karakter yazılabilir
- 4 satırdan istenilen satır kullanılır
- Mikroişlemci uygulamaları için uygundur.
- Adresleri 1.satır \$80, 2.satır \$C0, 3.satır \$94, 4.satır \$94 olarak kullanılır.

4. BULGULAR

Resim4.1’de gerçekleştirilen çevik ölçüm sisteminin ana kontrol ünitesi ve sporcunun tepki sürelerini ölçmek için kullanılan kapı ünitesi görülmektedir.



a) Ana Kontrol Ünitesi



b) Kapı Ünitesi

Resim 4. 1 Gerçekleştirilen Çeviklik Ölçüm Sistemi

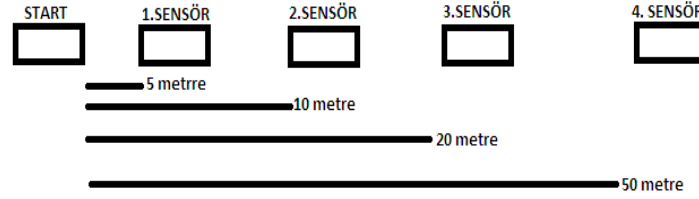
Gerçekleştirilen sistemi test edebilmek için Resim 4.2’de görülen test düzeneği kullanılmıştır. Test düzeneği ana kontrol ünitesi, 5 adet kapı, yönlendirme levhası ve PC yazılımı olmak üzere 4 bileşenden oluşmaktadır. Tüm testlerde ana kontrol ünitesi ve PC yazılımı ortak kullanılmıştır. Yönlendirme levhası ve kapı sayıları uygulanan testin özelliğine göre değiştirilmiştir.



Resim 4. 2 Test düzeneği

4.1 Hızlanma Testi

5 adet kapı Şekil 4.1'deki saha üzerine kurulmuştur. Deneğin start kapısından geçişi ile test başlatılmış ve 5m, 10m, 20m ve 50m uzaklıktaki kapılardan geçiş süreleri ölçülmüş ve kayıt altına alınmıştır.



Şekil 4. 1 Hız Testi Parkuru

Test, hem gerçekleştirilen cihaz hem de kronometre ile eş zamanlı ölçülmüştür. Ölçüm aynı denek üzerinde 10 defa tekrarlanmıştır. Test sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.1'de görülmektedir. Tablodaki ilk değer gerçekleştirilen sistem tarafından, ikinci ölçüm değeri ise kronometre ile yapılan ölçüm değerlerini göstermektedir.

Çizelge 4. 1 Hızlanma Test Sonucu (ms).

| <i>Test</i> | | <i>5m test sonucu(ms)</i> | <i>10m test sonucu(ms)</i> | <i>20m test sonucu(ms)</i> | <i>50m test sonucu(ms)</i> |
|-------------|------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1.Deneme | Cihaz | 1070 | 2144 | 4280 | 10678 |
| | Kronometre | 1100 | 2250 | 4420 | 11060 |
| 2.Deneme | Cihaz | 1170 | 2150 | 4290 | 10543 |
| | Kronometre | 1100 | 2250 | 4470 | 11090 |
| 3.Deneme | Cihaz | 1270 | 2160 | 4278 | 10678 |
| | Kronometre | 1100 | 2200 | 4423 | 11088 |
| 4.Deneme | Cihaz | 1280 | 2190 | 4288 | 10123 |
| | Kronometre | 1145 | 2256 | 4478 | 11100 |
| 5.Deneme | Cihaz | 1340 | 2110 | 4244 | 10456 |
| | Kronometre | 1178 | 2267 | 4456 | 11200 |
| 6.Deneme | Cihaz | 1234 | 2170 | 4288 | 10742 |
| | Kronometre | 1167 | 2289 | 4498 | 11400 |
| 7.Deneme | Cihaz | 2030 | 2176 | 4276 | 10789 |
| | Kronometre | 2100 | 2214 | 4423 | 11600 |
| 8.Deneme | Cihaz | 1870 | 2123 | 4278 | 10777 |
| | Kronometre | 1800 | 2256 | 4456 | 12000 |
| 9.Deneme | Cihaz | 1570 | 2345 | 4300 | 10745 |
| | Kronometre | 1600 | 2267 | 4500 | 11900 |
| 10.Deneme | Cihaz | 1670 | 2156 | 4280 | 10712 |
| | Kronometre | 1700 | 2289 | 4756 | 11500 |

Çizelge4.1'deki hızlanma testinin kronometre ve ölçüm cihazı arasında ölçümler arasında 0,85 korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen verilerin ortalama değerleri alındığında deneğin hızlanma değeri 5m için 1405ms 10m için 2172ms 20m için 4323ms ve 50m için 11786 ms olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre deneğin hızlanma değerinin mesafe arttıkça düştüğü görülmektedir.

4.2 Reaksiyon Testi

Reaksiyon testi, yönlendirme levhası ve 5 kapı olmak üzere Resim4.2'de görülen test düzeneği şeklinde kurulmuştur. Deneğe önceden hangi yönde hareket etmesi gerektiği söylenir. Ana kontrol ünitesi tarafından uyarı işareti yönlendirme levhasına verilir ve zamanlayıcı çalışır. Denek belirlenen yöndeki kapıdan geçip tekrardan başlangıç noktasına gelmesi arasında geçen süre ölçülür. Bu işlem her yön için tekrarlanır. Deneğe bu test 10 defa farklı zaman dilimlerinde uygulanmış ve elde edilen ölçümler Çizelge 4.2'de verilmiştir. Tablodaki ilk değer gerçekleştirilen sistem tarafından, ikinci ölçüm değeri ise kronometre ile yapılan ölçüm değerlerini göstermektedir

Çizelge 4. 2 Reaksiyon Testi Sonucu (ms).

| | <i>Test</i> | <i>Sol test sonucu(ms)</i> | <i>Sağ test sonucu(ms)</i> | <i>İleri test sonucu(ms)</i> | <i>Geri test sonucu(ms)</i> |
|-----------|-------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1.Deneme | Cihaz | 6520 | 6870 | 7234 | 5920 |
| | Kronometre | 6440 | 6765 | 7025 | 5867 |
| 2.Deneme | Cihaz | 6225 | 6725 | 7245 | 6432 |
| | Kronometre | 5978 | 6587 | 7012 | 6235 |
| 3.Deneme | Cihaz | 5897 | 5897 | 6587 | 6235 |
| | Kronometre | 5768 | 5768 | 7690 | 5907 |
| 4.Deneme | Cihaz | 6789 | 6789 | 7465 | 5790 |
| | Kronometre | 6525 | 6525 | 7653 | 6789 |
| 5.Deneme | Cihaz | 5980 | 5980 | 7490 | 6523 |
| | Kronometre | 5780 | 5780 | 8210 | 5976 |
| 6.Deneme | Cihaz | 7890 | 7890 | 8753 | 5700 |
| | Kronometre | 7645 | 7645 | 8712 | 8654 |
| 7.Deneme | Cihaz | 6345 | 6345 | 8523 | 8470 |
| | Kronometre | 6125 | 6125 | 8901 | 8612 |
| 8.Deneme | Cihaz | 7981 | 7981 | 8756 | 8456 |
| | Kronometre | 7790 | 7790 | 8876 | 9856 |
| 9.Deneme | Cihaz | 6790 | 6790 | 8670 | 9678 |
| | Kronometre | 6567 | 6567 | 8698 | 8790 |
| 10.Deneme | Cihaz | 7589 | 7589 | 8435 | 8570 |
| | Kronometre | 7235 | 7235 | 8567 | 8456 |

çizelge 4.2'deki reaksiyon testinin kronometre ve ölçüm cihazı arasında ölçümler arasında 0,76 korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen verilerin ortalama değerlerine göre deneğin reaksiyon zamanı ileri yönde 8442ms, geri yönde 7539ms, sağ 6800ms ve sol 7658ms olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre deneğin ileri ve sağa doğru reaksiyon zamanının geri ve sol yöne daha kısa olduğu görülmektedir. Deneğin sağ kol ve ayağını aktif olarak kullanması ile test sonuçları arasında uyum olduğu görülmektedir.

4.3 Çeviklik Testi

Çeviklik testi, yönlendirme levhası ve 5 kapı olmak üzere Resim 4.2'de görülen test düzeneği şeklinde kurulmuştur. Denek orta kapıdaki yönlendirme levhasına bakar. Ana kontrol ünitesi tarafından rastgele yön belirlenir. Deneğin belirlenen yöndeki kapıdan geçip tekrardan başlangıç noktasına gelmesi ölçülür. Bu işlem her yön için 3 yön değiştirme sağlanarak tamamlanmıştır. Deneğe bu test 4 defa farklı zaman dilimlerinde

uygulanmış ve elde edilen ölçümler çizelge4.3’de verilmiştir. Tablodaki ilk değer gerçekleştirilen sistem tarafından, ikinci ölçüm değeri ise kronometre ile yapılan ölçümlerin aritmetik ortalama değerlerini göstermektedir.

Çizelge 4. 3.Çeviklik Testi Sonucu (ms).

| <i>Test</i> | | <i>Sol test sonucu(ms)</i> | <i>Sağ test sonucu(ms)</i> | <i>İleri test sonucu(ms)</i> | <i>Geri test sonucu(ms)</i> |
|-------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1.Deneme | Cihaz | 6510 | 6180 | 5810 | 7850 |
| | Kronometre | 6400 | 6000 | 5700 | 7350 |
| 2.Deneme | Cihaz | 6790 | 6700 | 8900 | 6510 |
| | Kronometre | 6700 | 6650 | 8755 | 6450 |
| 3.Deneme | Cihaz | 7100 | 7810 | 5903 | 6920 |
| | Kronometre | 6950 | 7700 | 5850 | 6750 |

çizelge4.3’deki çeviklik testinin kronometre ve ölçüm cihazı arasında ölçümler arasında 0,65 korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Korelasyon değeri yüksek çıkmakla birlikte yön değiştirmelerde belirgin bir düzen yakalanamamıştır. Bu durum çeviklik testinin deneğin sadece fiziksel hazır bulunurluk seviyesini değil aynı zamanda bilişsel durumunu da ölçtüğünü ortaya koymaktadır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde tez çalışmasında elde edilen sonuçların literatürdeki yerleri, konuyla ilgili olarak daha önceden yayınlanmış çalışma sonuçları açıklanarak kıyaslama yapılmıştır.

5.1 Elde Edilen Sonuçların Daha Önce Yapılmış Ölçümlerle Kıyaslanması

Bu bölümde araştırma grubundan elde edilen illinois çeviklik koşusu, 30 metre sürat koşu ve CMJ(statik sıçrama) ait değerlerin sonuçları tablolar halinde verilmiştir. Bu sonuçların yapılan cihaz ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Çizelge 5. 1 Illinois Çeviklik Koşusu Elde Edilen Literatür Verileri(Getchell,1979)

| <i>Derece</i> | <i>Erkek</i> | <i>Bayan</i> |
|---------------|------------------|----------------|
| Çok İyi | <15.2 sn | <17 sn |
| İyi | 16.1 sn –15.2 sn | 7.9 sn -17 sn |
| Orta | 18.2 sn-16.3 sn | 21.7 sn -18 sn |
| Geçer | 18.3 sn -16.2 sn | 23 sn -21.8 sn |
| Yetersiz | >18.3 sn | >23 sn |

Çizelge 5.1 verilen literatüre verilerine uygun olarak cihazımız Illinois çeviklik koşusu; (Getchell 1979) parkur uzunluğu 10m genişliği 5m olmasıdır. Merkezindeki 3,3m aralıklı konileri olan test parkurunda ilk olarak klasik yöntem olarak kronometre ile tutulan değerler ile cihazın ölçtüğü değerler karşılaştırılacaktır. Kronometre ile yapılan ölçümde erkek sporcu 15,8 sn koşusunu tamamlamış bayan sporcu ise 21.9 sn koşusunu tamamlamıştır. Sporcular dinlenme sonucu cihaz ile değerlendirilmiş erkek sporcu 16,3 sn bayan sporcu 22 sn olarak ölçülmüştür. Sporcuların durumları ele alındığında cihazımız literatür değerleri ile uygun olarak doğru sonuçlar vermektedir.

Statik sıçrama literatürde 280-300 ms arasında olmaktadır. Bu değerler yükseklik olarak en fazla 30-40 cm arasındadır. Cihazımızla yapılan ölçümlerde ise bu değer 7.76 cm olarak ölçülmüş bu değerler çeviklik ölçüm cihazı ile yapıldığında ise 8 cm olarak ölçülmüştür. Üst seviye bir sporcu ise en fazla 40 cm sıçrama üst seviyedir. Deneylemimize katılan beden eğitimi hocamız statik sıçrama yaparak sonuç olarak 33cm sıçrama yapabilmıştır. Bu değer çeviklik ölçüm cihazı ile yapılan değer ile yaklaşık olduğu görülmüştür.

30 metre sürat koşusu ise diğer hızlanma testleri için; test cihazı ile literatürdeki veriler karşılaştırılırsa cihazımız erkek sporcu için 2,5 saniye olarak ölçülmüş bu değer ise çizelge 5.2 bakıldığında %91-%100 olarak görülmektedir. Kronometre ile yapılan ölçüm ve hesaplama ile cihazın değerleri ise; kronometre 2,8 sn olarak ölçülürken cihazımız 2,5 saniye olarak ölçülmüştür hem literatüre değerleri hem de kronometre ölçülen değerler birbirine yaklaşık olarak aynıdır.

Çizelge 5. 2 Metre Testi Karşılaştırma Tablosu (Chu 1996)

| <i>% SIRALAMA</i> | <i>KADINLAR</i> | <i>ERKEKLER</i> |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 91-100 | 2.90 - 2.99 sn | 2.50 - 2.59 sn |
| 81-90 | 3.00 - 3.09 sn | 2.60 - 2.69 sn |
| 71-80 | 3.10 - 3.19 sn | 2.70 - 2.79 sn |
| 61-70 | 3.20 - 3.29 sn | 2.80 - 2.89 sn |
| 51-60 | 3.30 - 3.39 sn | 2.90 - 2.99 sn |
| 41-50 | 3.40 - 3.49 sn | 3.00 - 3.09 sn |
| 31-40 | 3.50 - 3.59 sn | 3.10 - 3.19 sn |
| 21-40 | 3.60 - 3.69 sn | 3.20 - 3.29 sn |
| 11-20 | 3.70 - 3.79 sn | 3.30 - 3.39 sn |
| 1-10 | 3.80 - 3.89 sn | 3.40 - 3.49 sn |

5.2 Tez Çalışmasında Saptanmış Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Yön led panosu sadece ön taraftan görülmektedir, her yönden görünür hale getirilmelidir. Led panosunu her yönden görünür yapmak için sol yüzü ile sağ yüzüne yön gösteren ledler konulmalıdır.

Sıçrama matı olarak kızılötesi sensör kullanıldığı için sporcu algılama alanı daha uzun olan sensör kullanılmalıdır. Tez çalışmasında kullanılan kızılötesi sensör 80 cm olarak kullanılmış bunun yerine 4 metre kadar kapsama alanı olan sensör kullanmak daha uygun olacaktır.

Tez çalışmasında elde veriler excel veri tabanına eklenmektedir. Bunun yerine access gibi gerçek tabanlı veri tabanı kullanılmalıdır. Veri tabanı geliştirilerek sporcunun haftalık, aylık, yıllık çalışmaları gösteren tablolar oluşturulabilir.

Bilgisayar bağlantısı RS232 ile yapılmaktadır. Bunun yerine USB, Bluetooth bağlantısı olması kullanıcı rahatlığı için önemlidir. Akıllı cep telefonları kullanılarak verilerin alına bilmesi ile farklı uygulama alanlarının ortaya çıkması açısından önemlidir

5.3 Tez Çalışması Sonucu ve Diğer Çalışmalara Çözüm Önerileri

Yapılan bu çalışma ile mevcut çeviklik ölçüm cihazlarından farklı olarak telemetri sistemi ile kablolanmanın önüne geçilmiş ve yön değiştirme sayısı da 2 katına çıkarılmıştır. Ayrıca çok sık arıza yapan sıçrama matları yerine optik yansımadan yararlanarak daha kullanışlı bir ölçüm sistemi oluşturulmuştur. Sistemin doğrulama test sonuçları başarılı gözükmeyle birlikte test sırasında görsel algılama ve kronometreye basma hızında hata payı olabileceği değerlendirilmelidir. Bundan dolayı çalışmanın devamında altın standart olarak kabul edilen görüntü analizleri ile yapılmalıdır. Bu çalışma, taşınabilir çeviklik ölçüm sisteminin tasarımı ve gerçekleştirilmesi odaklanılmıştır. Çalışmanın devamında belirli bir spor dalı ve sporcu grubu seçilerek çevikliklerin belirlenmesi ve antrenman programlarının sporcunun gelişimine katkısı üzerine çalışılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Almansba, R., Franchini, E., Sterkowicz, S., Imamura, R. T., Calmet, M., Ahmaidi, S.(2008). A Comparativestudy of speed expressedby the number of throws between heavier and lighter categories in Judo. *Science & Sports*, 23, 186–188
- Altay F. (2001) Ritmik Jimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chaines Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
- Altinkök M, Ölçücü B (2012) 10 Yaş Tenisçilerde Yarışma Öncesi Postural Kontrol ile Çeviklik Performanslarının İncelenmesi. *Selçuk University Journal of Physical Educationand Sport Science*; 14 (2): 273–276
- Asci Alper (2013) Çocuklarda çeviklik antrenmanı HÜ Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu
- Bayraktar, I. (2013). Elit boksörlerin çeviklik, sürat, reaksiyon ve dikey sıçrama yetileri arasındaki ilişkiler. *Akademik Bakış Dergisi*. ISSN:1694-528X (35)1-8.
- Bompa, T.O. (1998) Antrenman Kuramı ve Yöntemi Spor Verimin Anahtarı. Spor Kitabevi: Ankara.
- Brown, L.,Ferrigno, V.A. and Santana, J.C. (2000).Training for Speed, Agility and Quickness. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Chelladurai P. (1976): Manifestations of agility. *Journal of the Canadian Association of Health, Physical Education and Recreation*, 42 (3): 36-41
- Chelladurai, P., Yuhasz, M.S., (1977) Agility performance and consistency. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 2: 37-41.

Crespo M, Miley D.(1998) Advanced Coaches Manual. Bahamas Canada, West Bay Street Nassau. 1: 149.

Çömük N, Erden Z (2010) Artistik buz pateninde üçlü sıçrayış performansının çeviklik ve reaksiyon zamanı ile ilişkisi. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 21(2):75-80

Dégoutte, F.,Jouanel, P, Filaire, E. (2003). Energy demandsduring a Judo match and recovery. Br J Sports, 37(3): 245–249.

Draper J. A. And Lancaster M. G.(1985) : The 505 Test: A test foragility in the horizontal plane. Australian Journal of Science and Medicine in Sports, 17 (1): 15-18. Gelder VL,

Bartz, SD (2011) Theeffect of acutestretching on agilityperformance. Journal of strengthand Conditioning Research Volume: 25 Issue: 11 Pages: 3014-3021 DOI: 10.1519/JSC.0b013e318212e42.

Kürşat kocabey (2013) Sporda performans ve çeviklik testleri volüme: 10, Issure: 1

Paule K.,Madole K., Garhammer J., Lacourse M. And Rozenek R. (2000) Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, legpower, and legspeed in college-aged men and women. J of Strength and Conditioning Research, 14 (4): 443-450

Pearson, A. (2001). Speed, Agility and Quickness for Soccer. London : A & C Black Polman R, Walsh D, Jonny B, Nesti M (2004) Effective conditioning of female soccer players. Journal of Sports Sciences. 22, 191 – 203

Renklikurt, T. (1991). Futbol Kondisyon El Kitabı. T.F.F: Eğitim Yayınları, 8. Sevim Y. (1995) Antrenman Bilgisi. Ankara. Gazi Büro Kitabevi. Özkan Matbaacılık

Shepard, J.M., Young, W.B., (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. Journal Of Sport Sciences, 24:0-919-932

Tamer K (2000). Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi Bağırğan yayınevi-Ankara, sayfa: 27-154.

Twist PW, Benicky D. (1995). Conditioning lateral movements for multi sport athletes. Practical strength and quickness drills. Strength & Conditioning, 17, 43–51.

Young, W., McDowell, M.H., Scarlett, B.J., (2001). Specificity of sprint and agility training methods. Journal Of Strength And Conditioning Research, 15(3), 315-319.

Young, W. B., James, R., Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness, 43, 282-8.

Young, W., Farrow, D., (2006). A Review of agility: Practical applications for strength and conditioning. Strength And Conditioning Journal, 28, 24-29.

Wisløff, U., Helgerud, J. And Hoff, J. (1997). Strength and endurance of elite soccer players. Medicine and Science in Sports and Exercise, 3, 462–467

İnternet Kaynakları

1. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
2. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
3. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
4. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
5. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
6. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
7. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016

8. <http://www.datateknikmed.com/page24.php>, 18.01.2016
9. <http://www.datateknikmed.com/page25.php>, 18.01.2016
10. <http://www.datateknikmed.com/page26.php>, 18.01.2016
11. <http://www.datateknikmed.com/page27.php>, 18.01.2016
12. <http://www.datateknikmed.com/page32.php>, 18.01.2016

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Muhammet Ali USER

Doğum Yeri ve Tarihi : Konya/Ereğli, 1976

Yabancı Dili : İngilizce

İletişim : 5536230352, muhammet.user@gmail.com
:

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl)
Lise : Adana Teknik Lisesi Elektronik Bölümü (1990-1994)

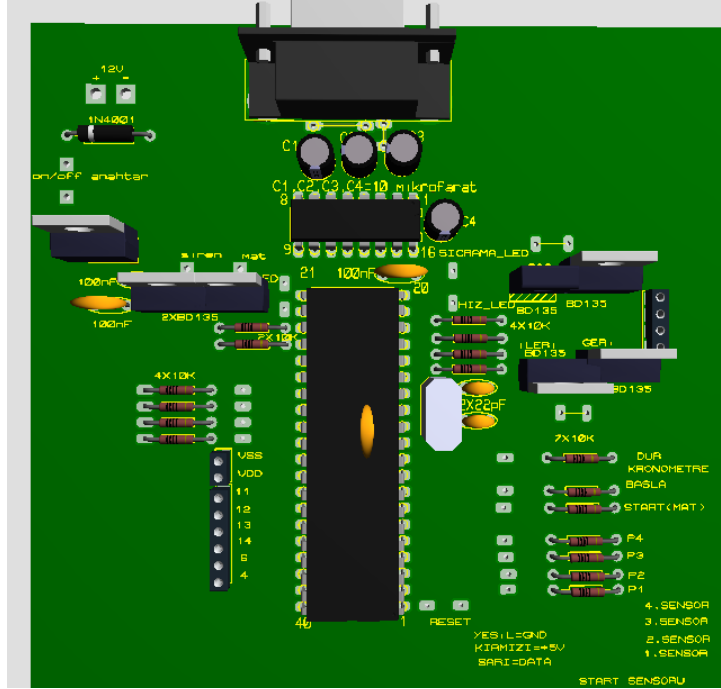
Lisans : Gazi Üniv. Teknik Eğit. Fak. Elektronik Öğretmenliği(1996-2000)

Yüksek Lisans : AKÜ Fen Bilimleri Elektrik-Elektronik Müh. Anabilim Dalı(2013- devam)

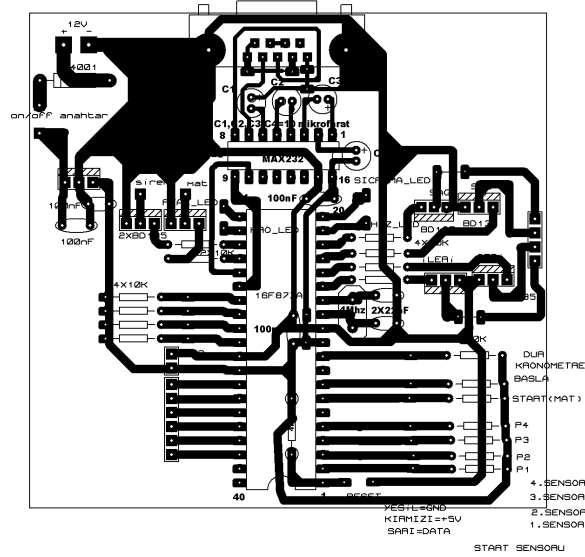
Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniv. Hacı Bektaş Veli MYO Elektronik ve Otomasyon Bölümü (2013- Devam)

EKLER

EK-1 BASKI DEVRELERİ

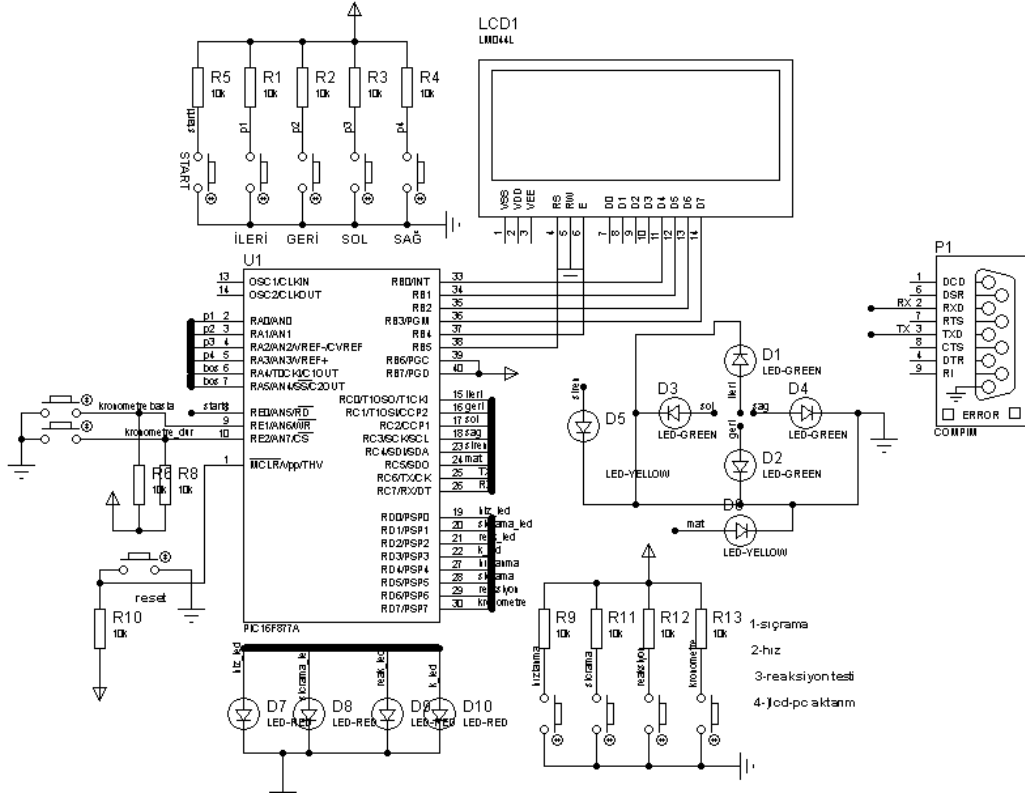


Ana kontrol Kartı 3D Görünümü



Ana Kart Baskı Devresi

EK-2 DEVRE ŞEMASI



Ana Kart Devre Şeması