

## 5.55. SERAMİKLERE SIR ATMA VE KURUTMA OTOMASYONU

**Prof. Dr. Asaf Varol**  
[avarol@firat.edu.tr](mailto:avarol@firat.edu.tr)

**Abdulkadir Şengür**  
[ksengur@firat.edu.tr](mailto:ksengur@firat.edu.tr)

**Engin Avcı**  
[enginavci@firat.edu.tr](mailto:enginavci@firat.edu.tr)

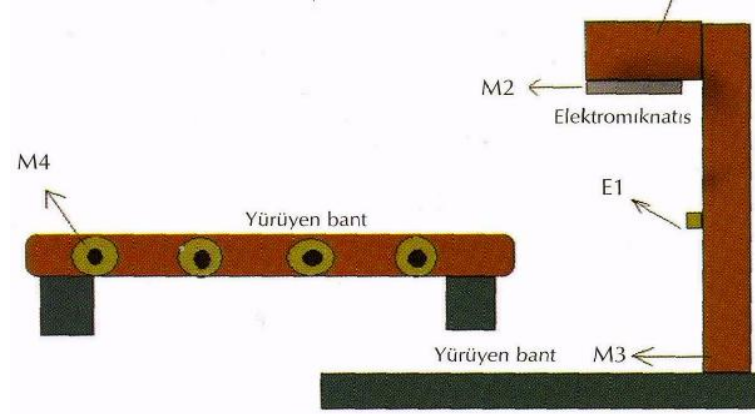
### Özet

Bu benzetim projesinde seramiklere sır atılması ve kurutulmasına yönelik bir uygulama ele alınmaktadır. Seramik sektöründe, sır atma, üretimin son aşamalarından biridir. Bu aşama, seramiklerin daha parlak ve pürüzsüz bir görünüm kazanmaları için yapılması gereken işlemlerin bütünüdür. Bu çalışma, robotik dersi kapsamında öğrenci uygulama projesi olarak ele alınmaktadır ve uygulama işlemi Fischertechnik firmasının ürettiği lego diye adlandırılan parçalar, montajın önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

### 1. Giriş

Gelişen teknoloji ile birlikte insanlara ihtiyaç kısmen ortadan kalkmakta, işlevler, geliştirilen sistemlerle otomatik ve hatasız yapılabilmektedir. Bu sistemler günlük hayatta üretim yapan bir çok işletmelerde ürünlerin, dolum, paketleme veya yükleme aşamasında kullanılmaktadırlar[1]. Bu sistemlerin temelini teşkil eden, robotlar, çok değişik amaçlar için kullanılmaktadırlar. Fonksiyonel ve programlanabilir olmaları, istenilen işleme göre esneklik göstermeleri, robotları vazgeçilmez kılmaktadır. İnşaat ve dekorasyon sektöründe kullanılan seramiklerin sırlanması işleminin, bilgisayar kontrollü yapılması daha kısa sürede, daha az hatayla ve insan etkisinin minimuma indirgenmesi, gerçekleştirmek istenen otomasyon sisteminin temel amacıdır. Sistem oluşturulduğunda, insana düşen görev sadece otomasyonun kontrolünden ibarettir[2]. Seramik sektöründe, sır atma, üretimin son aşamalarından biridir. Sır atma,

seramiklerin daha parlak ve pürüzsüz görünüm kazanması için yapılan işlemdir. Bu proje çalışmasında, seramiklere sır atma ve yıkama ile ilgili bir benzetim yapılmakta ve bilgisayarla kontrolünün nasıl sağlandığı konusu izlenmektedir.



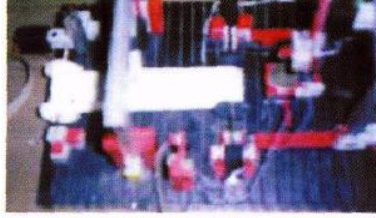
Şekil 1: Seramiklere Sır Atma ve Kurutma Otomasyonu

## 2. Sistemde Kullanılan Malzeme Listesi ve Resimleri

Otomasyon sistemini oluşturan temel parçalar Tablo 1’de verilmiştir. Resim 1’de ise benzetimi yapılan sistemin genel bir görüntüsü verilmiştir.

Malzeme Adı	Adedi
Montaj tablası	1 Adet
Motor	4 Adet
Anahtar	1 Adet
Dişli Ray	5 Adet
Yürüyen Bant Tekerleği	2 Adet
Mil	1 Adet
Mıknatıs	1 Adet
Motor Dişli Çarkı	3 Adet
Güç Kaynağı	1 Adet
Arabirim	1 Adet

Tablo 1: Otomasyon Sisteminde Kullanılan Parçaları



**Resim 1:** Otomasyon sistemine ait bir görüntü.



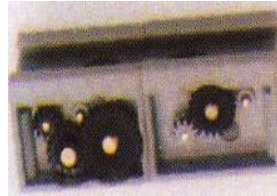
**Resim 2:** Motor



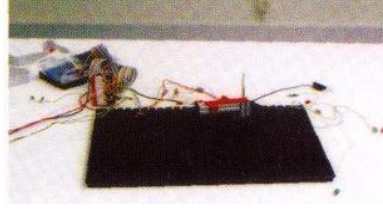
**Resim 3:** Döner Dişli



**Resim 4:** Bilgisayar ve Güç Kaynağı



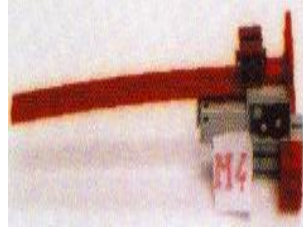
**Resim 5:** Motor Dişli Kutusu



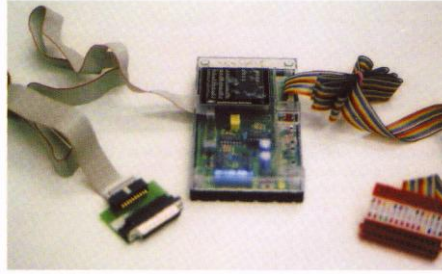
**Resim 6:** Montaj Platformu



**Resim 7:** Taşıma Bantları



**Resim 8:** Dişli Ray



**Resim 9:** Alüminyum Yapı Blokları, Sıkıştırıcılar

**Resim 10:** Arabirim (interface)

### **3. Seramiklere Sır Atma ve Kurutma Otomasyonunun Çalışma Prensibi**

Tasarlanan Otomasyon sisteminde, ilk olarak M1 motoru hareket etmektedir. Bu motor, elektromıknatısı taşımakta ve robot kolunun doğrusal hareket (aşağı-yukarı) etmesini sağlamaktadır. Bu sayede robot kolu aşağı doğru hareket etmeye başlayacaktır. Robot kolunun konum kontrolü, E1 anahtarı ile sağlanmaktadır. E1 anahtarı ile algılanan robot kolunun hareketi, kolu hareket ettiren motorun enerjisi kesilerek sonlandırılmaktadır. Bu esnada M2 motoru devreye girmekte ve elektromıknatısı enerjilendirmektedir. M2 motoru malzemeyi aldıktan sonra M1 motoru yukarı yönde hareket etmeye başlamaktadır. Belli bir süre sonra motor durmaktadır. M1 motoru durduğu anda, M3 motoru devreye girmektedir. Böylelikle elektromıknatısı ve malzemeyi taşıyan robot kolu doğrusal hareketine (ileri-geri) başlatmakta ve sistem ileri doğru hareket etmektedir. Daha sonra M3 motoru durdurulmakta, M1 motorunun malzemeyi bandın üzerine bırakabilmesi için, elektromıknatısı taşıyan robot kolunun aşağı inmesi sağlanmaktadır. M2 motorunun durdurulması ile elektromıknatısına gelen elektrik enerjisi kesilmekte ve malzeme bandın üzerine yerleştirilmektedir. Bu sırada M1 motoru ile robot kolunun tekrar yukarı hareket etmesi sağlanmaktadır, kol 1 sn yukarı hareket ettirildikten sonra bandın üzerine gelen malzeme, Boyama-Kurutma bölümüne gönderilmek üzere kullanılan band, M4 motoru ile hareket ettirilmektedir. M4 motoru 0.8 sn. çalıştırdıktan sonra durdurulmaktadır. Böylece seramikler, paketleme bölümüne getirilmiş olmaktadır. Son olarak; M3 motoru kullanılarak robot kolu, doğrusal hareketini negatif yönde tamamlayarak ve aynı işlemlerin tekrar yapılması için işlem başa döndürülecektir.

#### **4. Otomasyonun Bilgisayarla Kontrolü**

Otomasyon sisteminin bilgisayarla kontrolünün yapılması için gerekli yazılım LOGO programlama dili kullanılarak gerçekleştirildi. Programda, ilgili arabirime bağlı olarak motor, sensör, anahtar ve bunun gibi parçaların kontrolü gerçekleştirilmektedir. Arabirimler, bilgisayardan gelen dijital sinyalleri analog sinyallere çeviren elektronik yapılardır.

#### **5. Logo Dili ile Yazılmış Proje Programı**

TO

BASLA

INIT

MCW "M1

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MSTOP "M1]

IF EQUALP STATUS "E1 0 [BASLA]

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MIK]

END

TO MIK

MCW "M2

YUKARI

END

TO YUKARI

MCCW "M1

WAIT 3

MSTOP "M1

ILERI

END

TO ILERI

MCW "M3

WAIT 3

MSTOP "M3

ASAGI

END

TO ASAGI2

MCW "M1

WAIT 1

MSTOP "M2

MSTOP "M1

YUKARI2

END

TO YUKARI2

MCCW "M1

WAIT 1

MSTOP "M1

BAND

END

TO BAND

WAIT 2

MCW "M4

WAIT 0.8

MSTOP "M4

WAIT 3

BAND2

END

TO BAND2

MCW "M4

WAIT 1.2

MSTOP "M4

GERI

END

TO GERI

MCCW "M3

WAIT 3

MSTOP "M3



BASLA

END

## 6. Programın Genel Olarak Açıklanması

TO BASLA

INIT

MCW "M1

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MSTOP "M1]

IF EQUALP STATUS "E1 0 [BASLA]

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MIK]

END

Programda ilk olarak M1 motoru enerjilendirilmektedir. Bunun için bilgisayardan TO BASLA ifadesinin girilmesi gerekir. Daha sonra MCW komutu ile M1 motoru saat yönünde çalışmaya başlamaktadır. Bu motor, elektromıknatısı taşıyan robot kolunun doğrusal hareket (aşağı-yukarı) etmesini sağlamaktadır. IF EQUALP STATUS "E1 1 [MSTOP "M1] satırı ile, robot kolu E1 anahtarına dokunduğu anda E1 anahtarında bir değişme olmaktadır. Değişim olduğu an bu motoru durdurulmaktadır. MSTOP komutu ile M1 motoru durdurulmakta ve MIK prosedürü devreye girmektedir.

TO MIK

MCW "M2

YUKARI

END

MIK prosedürü elektromıknatısı aktif hale getirmek üzere kullanılmaktadır.

TO YUKARI

MCCW "M1

WAIT 3

MSTOP "M1

ILERI

END

YUKARI prosedüründe M2 motoru malzemeyi almakta ve sonra MCCW "M1 komutu satırı ile M1 motoru pozitif yönde, yani yukarı yönde hareket etmeye başlamaktadır. WAIT komutu kullanılarak belli bir süre sonra motorun durdurulması amaçlanmıştır. M1 motoru durduğu anda ILERI prosedürü işlemeye başlamaktadır.

TO ILERI

MCW "M3

WAIT 3

MSTOP "M3

ASAGI

END

ILERI prosedüründe MCW "M3 komut satırı ile M3 motoru devreye girmektedir. Böylece elektromıknatıs ve malzemeyi taşıyan robot kolu doğrusal hareketine (ileri-geri) başlamaktadır. WAIT komutu ile malzemenin, yürüyen bandın önüne kadar ilerlemesi sağlanmaktadır. MSTOP "M3 komut satırı ile M3 motoru durdurulmaktadır.

TO ASAGI2

MCW "M1

WAIT 1

MSTOP "M2

MSTOP "M1

YUKARI2

END

ASAGI2 prosedüründe MCW "M1 komut satırı ile M1 motoru ile malzemeyi bandın üzerine bırakabilmesi için elektromıknatısı taşıyan robot kolunun aşağı inmesi sağlanmaktadır. MSTOP "M2 ve MSTOP "M1 komutları ile motorların durdurulması sağlanmaktadır. M2 motorunun durdurulması ile elektromıknatısa gelen elektrik kesilmektedir. Artık malzeme bandın üzerindedir. İki motor da durdurulduktan sonra YUKARI2 prosedürü devreye girmektedir.

TO YUKARI2

MCCW "M1

WAIT 1

MSTOP "M1

BAND

END

YUKARI2 prosedüründe MCCW "M1 komutu ile robot kolunun tekrar yukarı hareket ettirilmesi sağlanmaktadır. Kol, WAIT komutu ile 1 sn. yukarı çıktıktan sonra bandın üzerine gelen malzemenin, Boyama - Kurulama bölümüne getirilmesi için BAND prosedürü çağrılmaktadır.

TO BAND

WAIT 2

MCW "M4

WAIT 0.8

MSTOP "M4

WAIT 8

BAND2

END

BAND prosedüründe bandın saat yönünde hareketi MCW "M4 komutu sayesinde sağlanmaktadır. M4 motoru 0.8 sn. çalıştıktan sonra MSTOP "M4 komutu ile M4 motoru durdurulmaktadır.

TO BAND2

MCW "M4

WAIT 1.2

MSTOP "M4

GERI

END

BAND2 prosedüründe MCW "M4 komutu ile band harekete geçmektedir. Belirlenen süre geçtikten sonra MSTOP komutu ile M4 motoru durdurulur ve malzeme yani seramik, paketleme bölümüne getirilmiş olunmaktadır.

TO GERI

MCCW "M3

WAIT 3

MSTOP "M3

BASLA

END

GERI prosedüründe son olarak; MCCW "M3 komutu kullanılarak robot kolunun şerit üzerinde doğrusal hareketi negatif yönde tamamlanır ve BASLA komutu verilerek aynı işlemlerin tekrar yapılması sağlanır.

## **7. Sonuç**

Robot montaj seti kullanılarak hazırlanan bu proje sayesinde, seramiklere sır atma ve kurutma benzetimi yapılmış ve sistemin bilgisayarla kontrolü sağlanmıştır. Bu proje sayesinde, uygun bir sır atma sisteminin nasıl tasarlanabileceği ve kontrolünün LOGO ile nasıl yapılabileceği gösterilmiştir. Bunun yanı sıra yürütülen grup çalışmasında, etkileşimli bir çalışma yürütülmüş, her üyenin bir görev alması sağlanmıştır. Her bireyin farklı görüşleri ve hayal gücü de yürütülen çalışmada etkili olmuştur. LOGO programlama dili vasıtasıyla otomasyon sisteminin işleyişi ye ilgili alanlarda kullanılması için bir fikir yapısı oluşmuştur.

## **Kaynaklar**

- [1] Varol. A: " Robotik ", Milli Eğitim Basımevi, 570s. 2000.
- [2] Kalite Kontrol Otomasyonu Benzetim Projesi. Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Öğretmenliği Bölümü. Robotik Dersi Projesi. Proje No:2003/4.