

## Analysis Concrete Performance with Process Sand, Water, Cement, Quantities by Fuzzy Logic

Haydar Alparslan\*  
Sakarya University, Civil Engineering Department, Esentepe Campus  
Ali Saglam\*  
Sakarya University, Civil Engineering Department, Esentepe Campus

---

**Abstract:** To aim is found the concrete performance with mamdani fuzzy logic method. In this method using concrete components which are data. The concrete components which are large sand thin sand, water and cement. This components influences concrete performance with membership degrees.

*Keywords:* Fuzzy systems, fuzzy, concrete, concrete components

---

## Agrega , Su , Çimento Miktarlarını Girerek Beton Dayanımının Yaklaşık Olarak Bulanık Mantıkla Bulunması

**Özet:** Mamdani bulanık mantık yöntemi kullanılarak beton ana bileşenlerinin girilmesiyle beton dayanımının yaklaşık olarak saptanması amaçlanmıştır. Beton ana bileşenleri olan agrega (iri ve ince), su, çimento miktarları beton dayanımına etkileri derecelerinde Matlab programında fuzzy bölümünde modellenmiştir. Burada bilimsel yayınlarda yararlanılarak beton bileşenlerinin üyelik fonksiyonlarının değerleri tahmin edilmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* Bulanık sistemler, bulanık mantık, beton, beton bileşenleri

---

Reference to this paper should be made as follows (bu makaleye aşağıdaki şekilde atıfta bulunulmalı):  
H. Alparslan, A. Saglam, **Found Concrete Performance With Process Sand, Water, Cement, Quantities By Fuzzy Logic**, Elec Lett Sci Eng, 2(1) (2006) 46-52

---

### 1 Giriş

#### 1.1 Bulanık Sistemlerin Mühendislikte Kullanılması

Gerçek dünya olaylarının çok karmaşık olması dolayısıyla bu olayların belirgin denklemlerle tanımlanarak kesinlikle kontrol altına alınması mümkün olmaz. Bunun doğal sonucu olarak araştırmacı kesin olmasa bile yaklaşık fakat çözünebilirliği olan yöntemlere başvurmayı her zaman tercih eder. Matematiksel denklemler tüm doğa olaylarını kesin olarak tasvir edemez. O halde yapılan bütün çalışmalarda çözümler bir dereceye kadar yaklaşıktır.

Mühendislikte bütün teori ve denklemler gerçek dünyayı yaklaşık bir şekilde ifade eder. Bir çok gerçek sistem doğrusal olmamasına (nonlineer) rağmen bunların klasik yöntemlerle incelenmesinde doğrusallık kabulünü isin içine koymak için her türlü gayret sarf edilir. Örneğin mukavemet hesaplarında malzemenin gerilme altında doğrusal şekil değiştirmeler ortaya çıkaracağı, Hooke kanunu ile kesinleştirilmiştir. Halbuki, malzemenin her zaman bu şekilde davranması beklenemez ve küçükte olsa bazı sapmaların olması beklenir. Zaten bunun doğal sonucu olarak, mukavemet boyutlandırılmalarında emniyet katsayısı gibi bir büyüklük hesaplarına ithal edilerek, olabilecek belirsizlikler yine belirgin bir şekilde göz önünde tutulmuştur.

---

\* Corresponding author; Tel.: +(90)3663134313, E-mail: ltosyadenge@mynet.com

Iste bu nedenlerden dolayı araştirmacı problemin çözümünde bulanık sistemleri kullanabilir. Bulanık sistemde araştırıcının incelediği olay ve mekanizma sadece kesin kurallı, çıkarımlarında kabul ve varsayımlar olan denklemler yerine, olayların tamamlayıcısı olarak mevcut ilgili sözel ve oldukça belirsiz bilgilerde göz önünde tutularak modellenenebilir. Sözel veriler gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Bu sözel insan verilerini, bir sistem içinde formüle ederek, cihazların verdiği sayısal bilgilerle beraber mühendislik sistemlerinde göz önünde tutmak gerekmektedir. Bulanık sistemlerin asıl işleyeceği konu bu tür bilgilerin bulunması halinde, çözümlenmelere gitmek için nasıl düşünüleceğidir.(2)

### **1.2 Beton Dayanımının Bulanık Mantıkla Modellenmesi**

Beton çimento, agrega (iri ve ince), su ve gerektiğinde katkı maddeleri karıştırılarak elde edilen yapı malzemesidir. Beton çok karmaşık bir yapı malzemesi olduğu için dayanım birçok etmenden etkilenmektedir. Örneğin; hava şartları (nem, sıcaklık, rüzgar hızı), kür yöntemleri, betonun yerleştirilmesi beton dayanımını önemli ölçüde etkiler. Bu yüzden beton dayanımı her ortamda farklılık gösterir. Beton dayanımı mutlaka test edilerek kontrol edilmelidir. Burada amaçlanan beton dayanımı hakkında test etmeden önce bir fikir elde etmektir. Bunun için betonun ana malzemeleri olan iri ve ince agrega, su, çimento miktarları girilerek beton dayanımı hakkında yaklaşık bir sonuca ulaşmak hedeflenmiştir. Sonuçlar kesin olmamakla beraber malzeme miktarları ölçüsünde yaklaşık sonuç vermektedir. Burada dayanıma etki eden diğer şartların göz önünde bulundurulması ve kullanılan oranlar sonucu elde edilen beton numunesi yeterli bir laboratuvar tarafından mutlaka test edilmesi yinelenenektir.(1-3-5-6-8-9-10-11)

Günümüzde kullanılan analitik beton dayanım hesapları tecrübelerden yararlanılarak elde edilen sayısal oranlar kullanılarak hesaplanmaktadır. Dolayısıyla bu tecrübeler sözel olarak doğrudan bilgisayara tanıtılarak sonuçlar elde edilebilir. Bulanık sistemler içerisinde beton dayanımı hesabında bulanık mantığın kullanılması daha geçerli sonuçlar verecektir.(1-2)

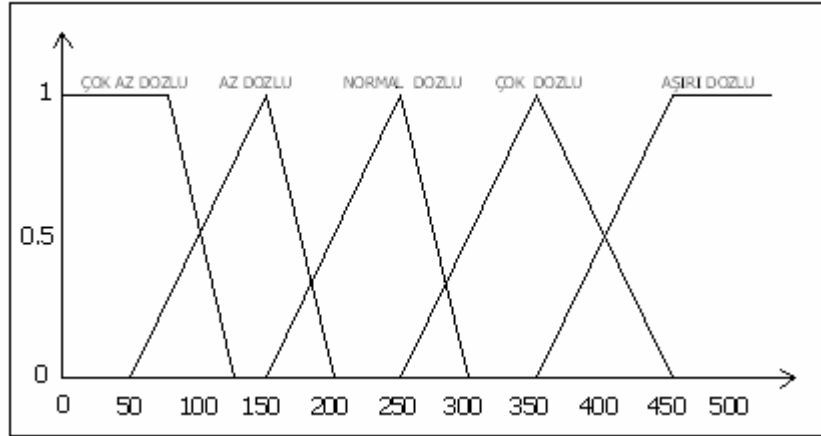
### **1.3 Modellemede Yararlanılan Bilgiler**

Beton kalitesi üzerinde su-çimento oranının etkisi büyüktür. Birleşimde su oranı artar, çimento oranı azaldıkça dayanım düşer. Aynı şekilde çimento oranı çok artar ve hidrasyon sağlayacak yogurma suyu çok azalır ise yine dayanım düşer. Bu oranın belli optimum noktalarda olması gerekir. Yine iri ağrağa miktarı artıkça beton kalitesi artar, azaldıkça dayanım azalır. Bu gibi özellikler göz önünde bulundurulurken sözel olarak kurallar yazılmıştır.(1-4-9-10-11)

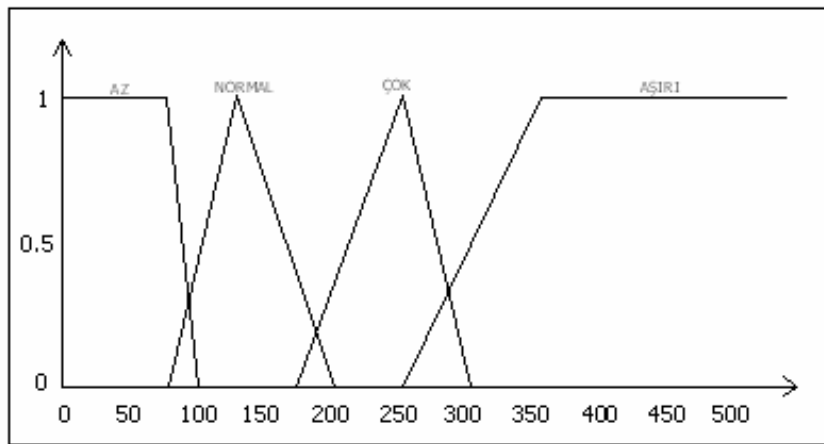
Bu kurallar Matlab programının ‘fuzzy’ bölümünde tanıtılarak sonuçların elde edilmesi sağlanmıştır.(7)

### **2.1 Giriş ve Çıkışın Üyelik Derecelerinin Tanımlanması**

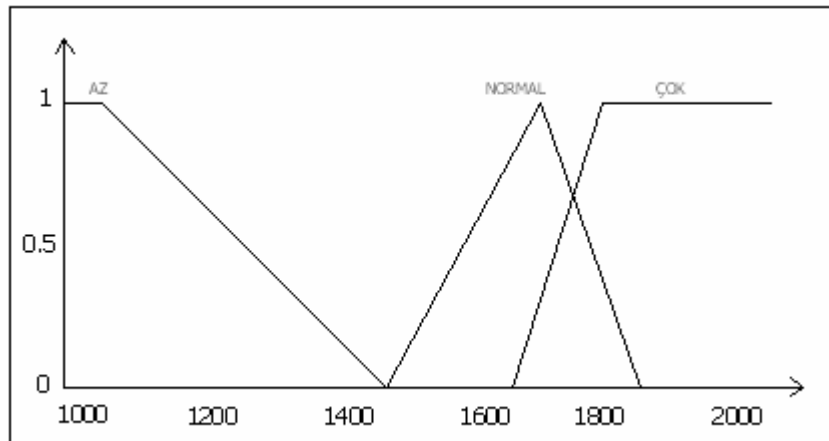
Çimento, su, iri ve agrega üyelik dereceleri aşağıda verildiği gibidir.



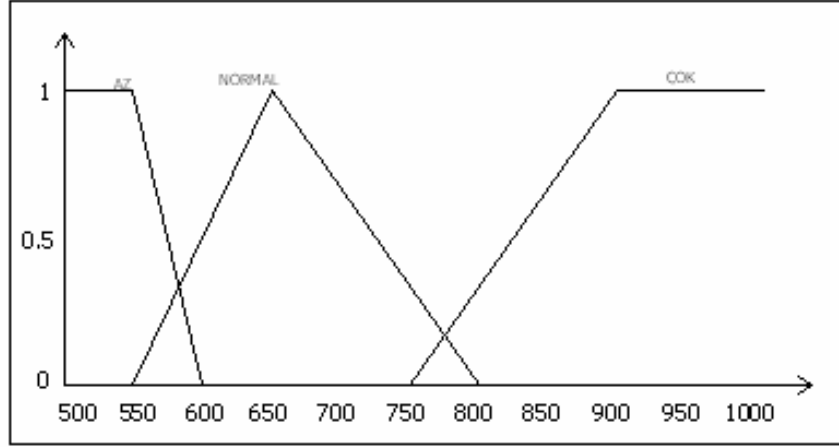
**Sekil-1**Çimento miktarı üyelik derecesi



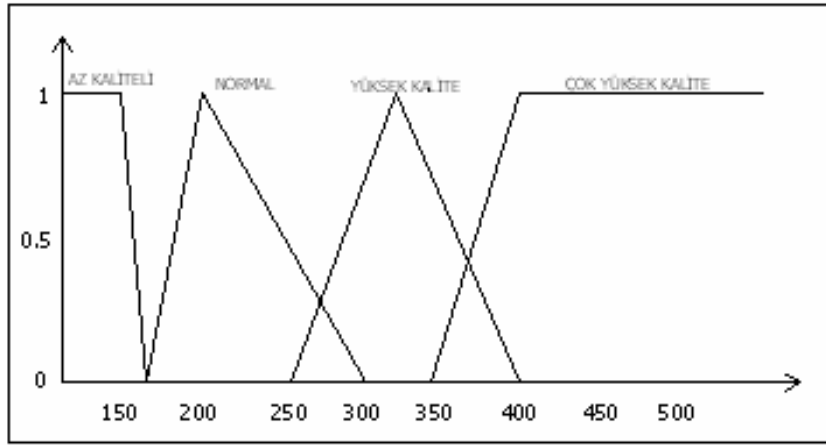
**Sekil-2** Su miktarı üyelik derecesi



**Sekil-3** İri ağrağı miktarı üyelik derecesi



Sekil-4İnce agraga miktarı üyelik derecesi



Sekil-5Beton dayanımı üyelik derecesi

## 2.1 Mamdani Kurallarının Yazılması

Program için yazılan bazı kurallar aşağıda verilmiştir.

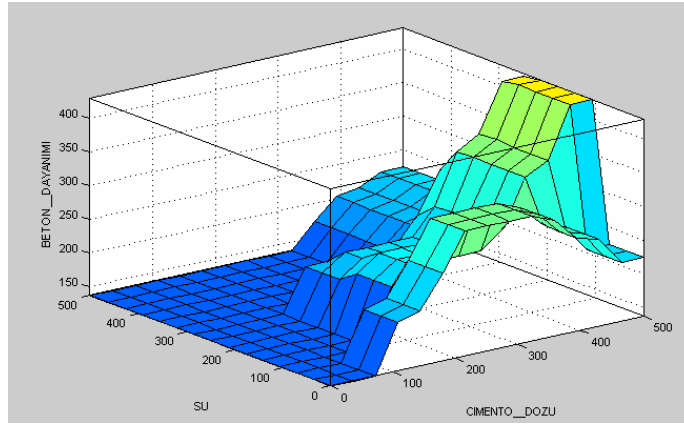
(Çimento dozu NORMAL + Su AZ + iri agraga NORMAL + Ince agraga AZ) İSE (beton dayanımı NORMAL)

(Çimento dozu ÇOK AZ + Su AZ + iri agraga NORMAL + Ince agraga AZ) İSE (beton dayanımı AZ KALİTELİ BETON)

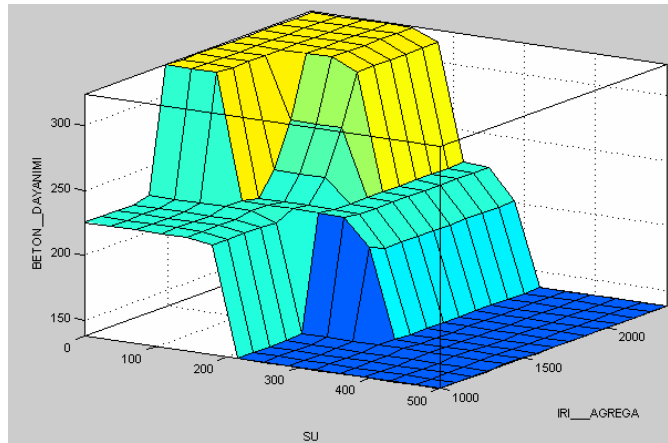
(Çimento dozu ÇOK + Su NORMAL + iri agraga NORMAL + Ince agraga AZ) İSE (beton dayanımı ÇOK KALİTELİ BETON)

Bunun gibi 178 kural tanımlanarak programa tanıtılmıştır.

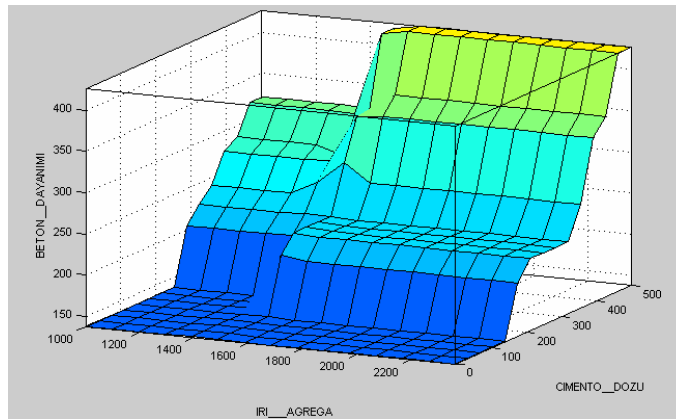
## 2.2 Matlab Programında Oluşturulan Yüzeyler



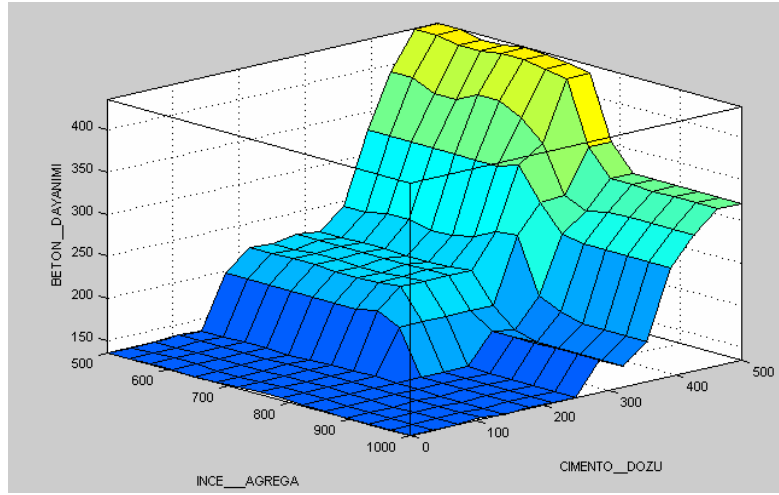
Sekil-5 Su-Çimento-dayanım yüzeyi



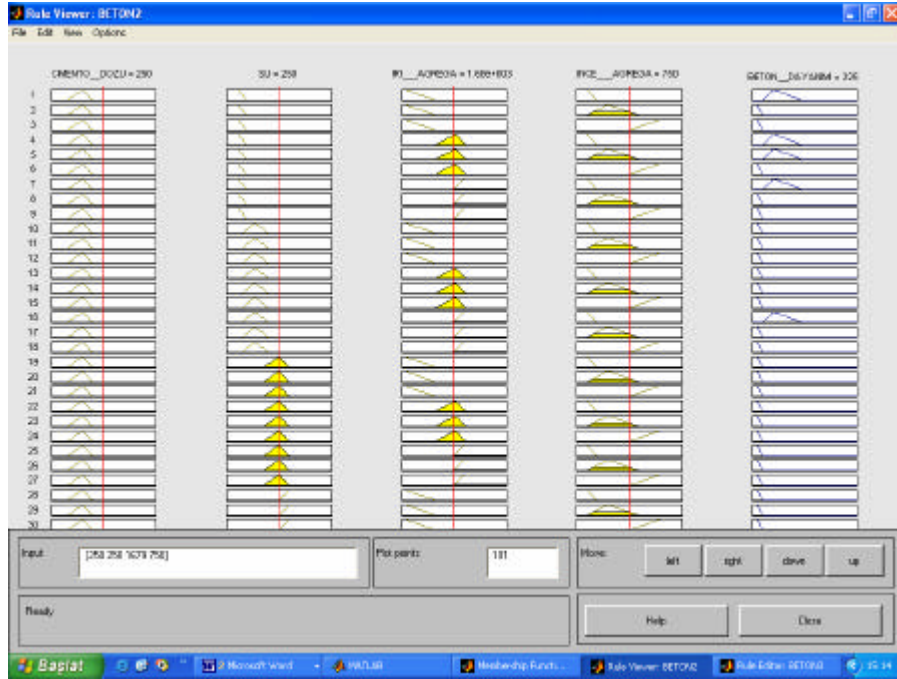
Sekil-6 Su-Iri agrega-dayanım yüzeyi



Sekil-7 Çimento-Iri agrega-dayanım yüzeyi



Sekil-8 Çimento-Ince agrega-dayanım yüzeyi



Sekil-8 Matlab kural ortamında sonuçların incelenmesi

### 3. Sonuçlar ve Karşılaştırılması

Programda çimento miktarı, su miktarı, iri agrega miktarı ve ince agrega miktarı girilerek sonuç olarak beton dayanımı elde edilir. Girişler kg cinsinden olup çıkış olan beton dayanımı  $\text{kg/cm}^2$  dir.

**Tablo-1** Sonuçların karşılaştırılması

<b>Çimento</b>	<b>Su</b>	<b>iri agrega</b>	<b>Ince agrega</b>	<b>Program dayanımı</b>	<b>Analitik Dayanım</b>
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
250	195	1200	500	184	190
300	195	1200	500	250	250
150	150	1300	650	137	132
300	175	1800	550	323	350
400	225	1800	550	342	325
350	120	1200	900	222	240
185	120	1200	900	137	110
400	300	1350	850	205	180
295	176	1486	739	227	205
450	200	2100	500	431	400

Program dayanımı Matlab programında bulanık mantıkla bulunan beton dayanımıdır. Analitik dayanım analitik olarak hesaplanan beton dayanımıdır.

Programın bulduğu değerler ile analitik olarak bulunan değerler birbirine yakındır. Zaten burada amaç beton kalitesini beton oluşturulmadan saptamaktır. Girilen bu değerler beton oluşturulurken göz önüne alınır. Beton hazırlandıktan sonra istenilen dayanıma ulaşip ulaşmadığı mutlaka laboratuvar testi ile kanıtlanmalıdır.

#### **References (Referanslar)**

- 1.H.F.ALBAYRAK ,Beton Cep Kitabı,1988,ANKARA
- 2.Z.Sen, Mühendislikte Bulanık Mantık ile Modelleme Prensipleri,Su Vakfi Yayınları,2004,Istanbul
- 3.M. Selçuk Güner,V. Süme,Yapı Malzemesi ve Beton,Aktif yayinevi,2000
4. Prof. Dr. Turhan Y. Erdogan;Beton; Metu Press,Ankara, Mayıs 2003
5. Postacıoğlu Bekir,Agregalar ve Beton,Cilt2,1987,Istanbul
- 6.M. Selçuk Güner,V. Süme,Yapı Malzemesi ve Beton,Aktif yayinevi,2000
7. MATLAB® Documentation (2002) Neural Network Toolbox Help, Version 6.5, Release 13, The MathWorks, Inc.,
- 8.Bay. ve Isk. Bak.,Yapı Isl.Genel Md.,Beton Karışım Oranları Tayin Rehberi,1990,ANKARA
- 9.Çeşitli Firmalara ait beton karışım katalogları
- 10.British Cement Association,Concrete Practice,1990,ENGLAND
- 11.Türkiye Hazır Beton Birliği Yayınları,İSTANBUL