

Şerefiye Bedelinin Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Hesaplanması

İlker Özdemir

ESOGÜ MMF İnş. Müh. Böl./ESK.
Tel: 0(222) 239 37 50 / 3213
E-posta: iozdemir@ogu.edu.tr

Osman Aytekin

ESOGÜ MMF İnş. Müh. Böl./ESK.
Tel: 0(222) 239 37 50 / 3208
E-Posta: oaytekin@ogu.edu.tr

Hakan Kuşan

ESOGÜ MMF İnş. Müh. Böl./ESK.
Tel: 0(222) 239 37 50 / 3234
E-Posta: hkusan@ogu.edu.tr

Öz

Yapı genel ve birim maliyetlerinin belirlenmesi, mülkiyet ve ortaklık haklarının mevcut İmar Mevzuatına göre yapı büyüklüğünü esas alan karşılaştırmalı keşif ve maliyet artışlarının belli temel yöntemlere ve eşitlik ölçütlerine göre ortaya konması ve standartlaştırılması amacıyla “Şerefiye Bedeli Hesabı” yapılmaktadır. Kooperatiflerdeki Şerefiyelerin hesaplanmasında dairenin, kat yüksekliği, yönü, güneş alması, gürültü, yola ve/veya merkeze uzaklığı, manzara durumu vb. belirleyiciler, bölgenin özelliklerinin getirdiği önem sırasına göre belirlenen katsayı yüzdelerle ya da anahtar çarpanlarla puanlaması yapılarak (pursantaj esasına göre) yapı maliyet ya da değerlendirme oranı bulunmaktadır. Yapılan çalışmada, öncelikle dairelerin durumları hakkında bazı parametreler belirlenerek, dairenin alanı, yön ve kat durumu, manzara ve aydınlanma durumları, çevre ve tali yollara olan cepheler ve uzaklıklar, ısı ve korunumu gibi unsurlar göz önüne alınmıştır. Öncelikle, şerefiye bedelleri klasik yöntem kullanılarak hesaplanmış, daha sonra bu bedeller bulanık mantık yaklaşımı kullanılarak hesaplanmaya çalışılmıştır. Yukarıda sayılan parametreler ise, hem klasik hem de bulanık mantık yöntemlerinde benzer girdileri oluşturacak şekilde kullanılmıştır. Bunun yanında, klasik yöntem ve bulanık mantık yöntemiyle bulunan Şerefiye Bedelleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, Şerefiye Bedeli Hesaplanmasında da Bulanık Mantık Yönteminin kullanılabilirliği gösterilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şerefiye bedeli, Bulanık Mantık

Giriş

Önceki yıllarda ana cadde üzerindeki ve geniş yol profillerine cepheli bina ve dairelerin; yan yol ya da ara sokaklara cepheli bina ve dairelere nazaran daha yüksek değer taşıdığı ve yüksek satış bedelli olduğu kabul edilir ve bu nedenle kıymetli özel yapı, bina ve konutlardan bir Şerefiye Payı (nakit olarak) alınırdı. Bu kıymetlendirme, İmar Kanunu'na veya yönetmeliklere göre belediye veya valilik gibi yetkili mülki amirlerce mal müdürlüklerinin belirleyeceği subjektif, bilimsel ölçü ve verilere dayanmayan, yalnızca alım satımlarda, vergi takdirlerinde kullanılır ve kendi içerisinde bir anlam

ifade ederdi. Daha da önemlisi Şerefiye; ilgili yapı çevresindeki satışlardan, emlak komisyoncularından ve bölgesel soruşturmalardan belirlenen deneyime dayalı parasal kıymetlendirmeydi (Yıldırım, 1986). Bugün için yapıların yalnızca ana caddeye cephesi nedeniyle değerli olduğu ve bedelinin yüksek olacağı fikri oldukça değişmiş, başka hususlarla birleşerek daha çok parametrik ve bilimsel bir anlam kazanmıştır. Günümüzde trafik yoğunlukları oldukça artmış ve ses düzeyi sınırı 65 dBA olarak yönetmeliklerde yer almaya başlamıştır. Gürültü yansıması, rezonans ve bunların psikososyal etkileri üzerinde durulması gereken unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bölgesel ya da yöresel hava kirliliği, egzoz dumanları, CO ve CO₂ gaz sınırları, araçların park sorunları, otoparklı ya da otoparksız yapılar konusu, bina içi yatay ve düşey ulaşım, asansör, yangın ve servis merdivenleri, özellikle Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde kış dönemlerinde soğukla mücadele, ısınma, ısı yalıtımı ve korunması, ısı maliyetleri gibi konular; üst katlar ile bodrum ve zemin katlar arasında ortaya çıkan rüzgar etkisi, çatı akıntısı, uğultu, hırsızlığa elverişli konut v.b. birçok önemli yönleriyle sayılabilecek parametreler gözönüne alınması gereken hususlar olmaktadır (Yıldırım, 1986).

Şerefiye paylarının hesaplanması, yalnızca birimlerin ve bölümlerin birbirlerine göre değerlerinin karşılaştırılması değil, yapı genel ve birim maliyetlerinin belirlenmesi, mülkiyet ve ortaklık haklarının, imar mevzuatına göre yapı büyüklüğünü esas alan maliyet artışlarının belli temel yöntemlere ve eşitlik ölçülerine göre ortaya konmasını da gerektirmektedir (Özdemir ve AYTEKİN, 1997).

Bu çalışmanın amacı dairelerin özellikleri dikkate alınarak şerefiye paylarının hesaplanması için Bulanık Mantık sisteminde model oluşturmaktır. Bu modelleri oluşturmak amacıyla, dairelerin net kullanım alanları (A), konum itibarıyla cephe sayısı (CS), ısınma durumu (ID), yön durumu (YD), manzara durumu (MD), hırsızlık vb. gibi durumlar için güvenilirlik durumu (GD), toplu taşıma ve ulaşım için ana yola ya da yollara yakınlığı durumu (YY) değerleri girdi olarak; şerefiye puanı (SP) değeri çıktı olarak kullanılmıştır. Oluşturulan eğitim seti ve uygulama projesi kapsamındaki 66 daireye ait puanlamalardan elde edilen test seti, Matlab programı bulanık mantık sisteminde geliştirilen Sugeno tipi bulanık sonuç çıkarma modelinde eğitim ve test işlemlerinde kullanılmıştır. Elde edilen SP değerlerinden kullanılarak her bir dairenin gerçek fiyatı ve ortalama daire fiyatına göre daire sahiplerinin ödeyeceği miktardaki artış ve eksilmeler hesaplanmıştır.

Şerefiye Paylarının Hesaplanması

Toplu konut ve kooperatif inşaatlarında daire şerefiye payları her konut sahibinin genel giderlere katılım payını belirlediğinden bunların inandırıcı ve her üyenin veya büyük bir çoğunluğun tartışmasız kabul edebileceği bir biçimde saptanması, hak ve toplumsal huzur açısından büyük önem taşımaktadır. Şerefiye miktarlarının belirlenmesinde çeşitli kriterler dikkate alınmaktadır. Bu kriterlerin kullanıcılar için çeşitli ağırlıkları bulunmaktadır. Bu ağırlıklar, kullanıcı, daire ya da birim sahipleriyle yapılacak anket sonuçlarında ve gerekli bilimsel değerlendirmelerle; aynı zamanda da üyelerin gönül rahatlığıyla ve tartışmasız kabul edecekleri unsurlar, anahtarlar ya da parametreler olmasına dikkat edilmelidir. Gerekirse bu kriterler konut kuraları çekilmeden önce kooperatif üyeleri arasında yapılacak ön bir çalışma çerçevesinde belirlenebilir. Bu çalışmalardan sonra puanlama ve miktarların saptanması tamamen uzmanlarca yapılarak

kooperatif yönetiminin onayıyla karara bağlanmaktadır(Çobanoğlu, 1996).Türkiye'de değişik kişi ve kuruluşlarca farklı yapılaşma bölge ve türleri için bugüne kadar şerefiye hesaplamalarında gözönüne alınan genel ve temel faktörler şöyle sıralanabilmektedir(Yıldırım, 1986):

- Dairelerin net alanları,
- Balkon ve çıkmaların net alanları,
- Gürültü alıp almama, taşıt gürültüleri,
- Isınma, ısı kaybı ve ısı yalıtımı,
- Güneş alma ve aydınlanma durumu, aydınlık-ışıklık durumu,
- Manzara, görüntü ve hakim görüş alanı,
- Kazan dairesi ve motor gürültüleri, kömür ve kül atma durumları,
- Çatı akıntısı, su alma, sızıntı v.s
- Pis su boruları tıkanması, koku v.s.
- Emniyet, hırsızlığa elverişli yapı v.s.
- Merdiven çıkış zorluğu, basamak sayısı, dar, dik ve çok dönlü merdiven v.s.
- Su kesilmesi, depo, hidrofor, su basıncı v.s.
- Ulaşım kolaylığı, otobüs ve dolmuş duraklarına yakınlık, yolun cinsi (asfalt, şose, parke, patika v.s.)
- Çarşı, pazar, market ve alışveriş merkezlerine uzaklık,
- Okul, kültür ve eğlence merkezlerine uzaklık,
- Dinlenme yerlerine, yeşil alanlara ve parklara uzaklık,

Yukarıda sayılanların dışında daha önce de ifade edildiği gibi planlamacı ya da bilirkişi tarafından karşılaştırmalı olarak ve parametreler gözönüne alınarak değerlendirme yapılabilmektedir. Şerefiye payları hesaplanırken, uzman tarafından ilk olarak tüm daireler için geçerli olacak ve daire fiyatını etkileyebilecek faktörler belirlenmeli ve bu faktörler belli bir referans üzerinden puanlanmalıdır. Yapılan çalışmalar ve bilirkişiliklerde çoğunlukla en uygun ağırlık kriteri olarak 10 puan tercih edilmiştir. Her birimin kümülatif olarak ayrı bir puanlar toplamı elde edildikten sonra hesaplanmış bulunan giderler toplamı (yaklaşık / gerçek bina, tesis, grup yapı maliyeti) daireler için bulunan puan değerlerinin toplamına bölünerek bir puanın parasal değeri hesaplanmaktadır. Sonuçta her bir daire ya da birimin puanı ile birim puanın parasal değeri çarpılarak gerçek kıymetler bulunmuş olur. Gerçek değerlerden, dairelerin toplam maliyetteki payları çıkartılarak daire sahiplerinin alacaklı ya da borçlu olup olmadıkları tespit edilir. Farkın değeri negatif ise bu daire sahibinin alacaklı, pozitif ise borçlu olduğunu göstermektedir.

Bulanık Mantık Yaklaşımı

Bulanık küme fikrini ilk olarak, sadece iki olasılığa sahip Aristo mantığı yerine bulanık mantığı geliştirerek öncülük eden Zadeh (Zadeh, 1965) ortaya çıkarmıştır. Bulanık mantık fikri, rasgele değişkenlerin bulunmasından ziyade keskince tanımlı belirsiz kaynak problemleriyle ilgili doğal bir yol sağlar (Şen, 1998). Bulanık küme teorisi sözel olarak bilgilerle ilgili sistematik hesapları sağlamaktadır. Bulanık yaklaşım, üyelik fonksiyonlarıyla uyarılmış sözel etiketleri kullanarak sayısal hesap yapar. Bu yüzden, Zadeh doğal veya yapay dildeki cümlelerin değerlerini değişkenler gibi sözel değişkenlerle tanımlamıştır (Şen, 1998). Bulanık mantık 1965 yılında Zadeh tarafından

ortaya atılmasına rağmen, bulanık kavram ve sistemlerin dünyada dikkat çekmesi 1975 yılında Mandani ve Assilian tarafından yapılan gerçek bir kontrol uygulaması ile olmuştur (Mandani ve Assilian, 1975). Aslında bulanık mantıktaki ana fikir, tamamıyla tek bir kümeye ait olma yerine, herhangi bir evrensel küme nesnelere, farklı alt kümelere ait olmalarına kısmen izin verilmesidir. Bir kümeye kısmen ait olma 0 ve 1 de dahil bu sayılar arasındaki değerleri kapsayan üyelik fonksiyonu ile sayısal olarak açıklanabilir.

Bulanık Mantık Sonuç Çıkarma Sistemi

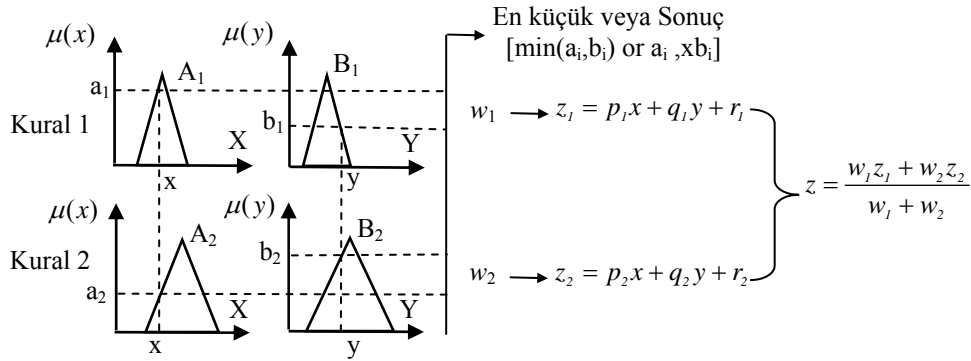
Bulanık küme teorisinin kullanımı verilerde kesin olmayan kaçınılmaz durumları içermek için kullanıcıya izin verir. Bulanık sonuç çıkarma, bir takım bulanık kurallara dayanan çıktının, değişken girdinin belirli kümesindeki haritasının gerçek işlemlerden geçirilmesidir. Genel bir bulanık sonuç çıkarma sistemi temel olarak 4 bileşene sahiptir: bunlar bulanıklaştırma, bulanık kural tabanı, bulanık çıkarım motoru ve durulaştırmadır (Şen, 1998). Ayrıca giriş verileri ve çıkış verileri de vardır. Bulanıklaştırma her parça girdi verisinin üyelik fonksiyonlarını bir veya daha fazla üyelik fonksiyonlarına dönüştürür. Bulanık kural tabanı girdiler ve çıktılar arasındaki bulanık ilişkilerin tüm olasılıklarını kapsayan kuralları içermektedir. Bu kurallar Eğer-İse formatında ifade edilmektedir. Bulanık çıkarım motoru transfer edilen kümedeki girdilerden doğru sonucu çıkarmak için bulanık kural tabanı ve öğrenmelerdeki tüm bulanık kuralları hesaba katmaktadır. Temel olarak iki tür sonuç çıkarma operatörü vardır: azaltma (min) ve sonuç (prod). Durulaştırma bulanık sonuç çıkarım motorunda sonuçlanan bulanık çıktıların bir sayıya dönüştürülmesidir. Birçok durulaştırma metodu vardır: örneğin ağırlıkların ortalaması, ağırlıkların toplamı gibi.

Bulanık sonuç çıkarma sistemleri, bulanık mantık ve sözel bulanık kurallar yardımıyla doğrusal olmayan davranışları taklit etmek için kullanılan güçlü araçlardır. Bulanık "EĞER-İSE" kurallarını kullanan bulanık sonuç çıkarma sistemi, insana ait bilgi ve mantıklı düşünme işlemlerini tam nicel analiz kullanmadan nitel bakış açısı olarak modelleyebilir (Ho ve diğ., 2001). Bulanık sonuç çıkarma sistemlerinin çeşitli yöntemleri vardır: Örneğin Mandani ve Sugeno (Mandani ve Assilian, 1975,-Takagi ve Sugeno, 1983). Bulanık modelleme veya bulanık tanımlamayı, sistematik olarak ilk Takagi, Sugeno ve Kang araştırmış, kontrol, tahmin ve bulanık sonuç çıkarma sisteminde çok sayıda pratik uygulamalar ortaya koymuştur (Sugeno ve Kang, 1993). Sugeno bulanık sonuç çıkarma sistemlerinde, bulanık kuralların sonuçları hızlı fonksiyon üretilmesiyle çıktı olarak tanımlanabilmektedir. Şekil 1'de Sugeno tipi bulanık sonuç çıkarma sisteminde ilk düzenlenen sonuç çıkarma yöntemi gösterilmektedir (Jang ve Sun, 1995). Matematiksel açıdan, Eğer F kapalı aralık içersinde sürekli gerçek eşlemeyi gösterirse, o zaman Sugeno tipi bulanık sonuç çıkarma sisteminde doğrusal olmayan eşleme parametresi Denklem 1'deki gibi verilebilir.

$$F = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \prod_{j=1}^n \mu_{A_j^i}(x_j)}{\sum_{i=1}^m \prod_{j=1}^n \mu_{A_j^i}(x_j)} \quad (1)$$

Burada, m kural sayısını gösterir, n veri göstergelerinin sayısını belirtir ve μ_A A bulanık kümesinin üyelik fonksiyonudur. Bulanık sonuç çıkarma sisteminin performansını etkileyen bir başka önemli konu, girdi aralığının paylaşılmasıdır. Bu bağlamda, birçok

paylaştırma teknikleri vardır: örneğin ızgara şeklinde paylaştırma ve ağaç şeklinde paylaştırma (Jang ve Sun, 1995).



Şekil 1. İki bulanık kuralla düzenlenen Sugeno tipi modelden sonuç çıkarma yöntemi.

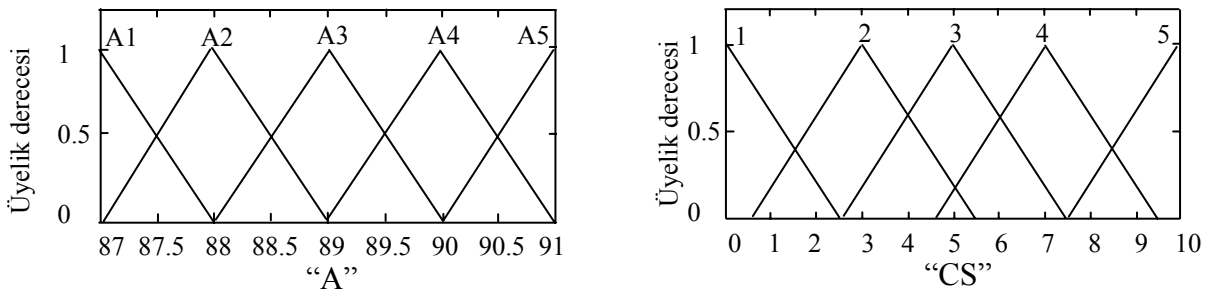
Bulanık Mantık Sonuç Çıkarma Sistemi Modeli

Bulanık modelleme iki aşama içeren sistem tanımlama işidir: bu iki aşama, yapının tanımlanması ve parametre tahminidir. Yapı tanımlanması, konu ile ilgili girdi verilerinin seçilmesi, özel tip bulanık sonuç çıkarma sisteminin seçilmesi, önce gelen ve sonra gelen kural sayısının belirlenmesi, tip ve üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi gibi konuları içermektedir. Parametre tahmini, oluşturulan modelin belli girdi değerlerine karşı hedeflenen değerlerin belirlenmesidir.

Bulanık kural tabanını temsil eden kısa özlü grafiksel form, bulanık hafıza tablosu olarak adlandırılır. Kural tabanında, bulanık veriler “prod” operatörüyle bağlantılıdır ve kurallar “max-mim” ayrışım tekniği kullanılarak birleştirilmiştir. Ayrıca, hata azalmasındaki istikrarın gözlenmesiyle 200 devir sürdürülmüş ve eğitim süreci sonlandırılmıştır. Şerefiye girdi verileri için eğitim veri seti üyelik fonksiyonları üçgensel tip olarak seçilmiş ve parametre terimi alt-uzay eğitim veri seti kümelemesi kullanılarak belirlenmiştir ve böylece 25 kural elde edilmiştir. Bu kural tabanı genelleştirilmiş olarak şu şekildedir.

K_i : EĞER ($A_i, A_i.mf_i$) ve ($CS_i, CS_i.mf_i$) ve ($ID_i, ID_i.mf_i$) ve ($YD_i, YD_i.mf_i$) ve ($MD_i, MD_i.mf_i$) ve ($GD_i, GD_i.mf_i$) ve ($YY_i, YY_i.mf_i$) İSE ($SP_i, SP_i.mf_i$) ($i=1,2,3,\dots,25$)

Bu çalışmadaki 7 girdi değişkenlerinin üyelik fonksiyonlarının hepsi üçgensel tiptir. Sugeno tipi sonuç çıkarma sistem modelinin eğitiminde kullanılan girdi değişkenlerinin üyelik fonksiyonlarından iki örnek Şekil 2’de görülmektedir. Eğitim setinde “A” girdi değişkeni için 87-91 sınır değerleri, diğer girdi değişkenleri içinse 1-10 sınır değerleri kullanılmıştır. Bu üyelik fonksiyonlarına göre çıktı değişkeni olan SP tahmin edilmiştir.



Şekil 2. Girdi değişkenlerinin üyelik fonksiyonları.

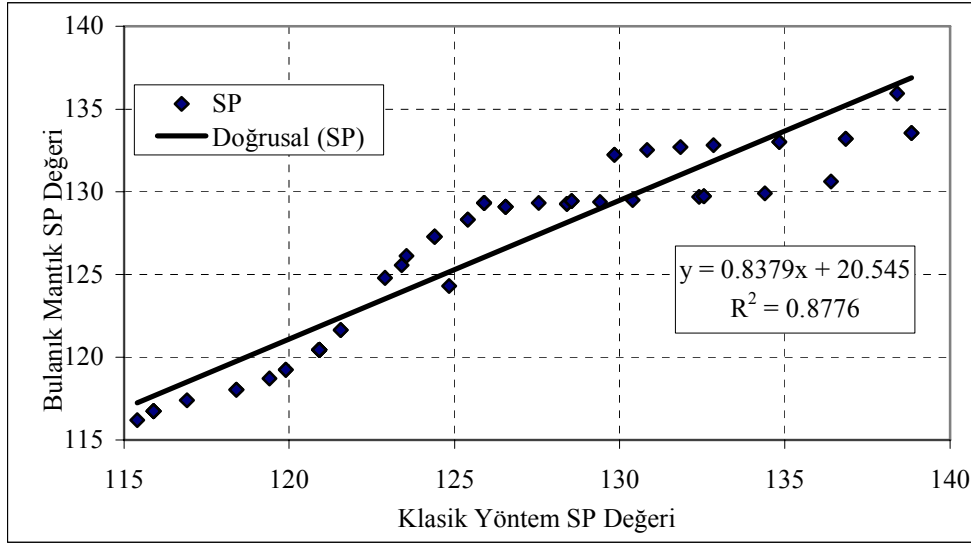
Şerefiye Bedellerinin Hesaplanması için Sayısal Bir Örnek

Bu çalışma kapsamında geliştirilen şerefiye paylarının bulanık yaklaşım ile hesaplanması modelinin kullanımını göstermek için örnek bir proje üzerinde uygulaması yapılmıştır. Uygulamaya konu proje 66 daireden oluşan bir toplu konuttur, 3'er katlı 11 bloktan oluşmakta ve her blokta 6 daire bulunmaktadır. Bloklar site içerisinde 5 gruba ayrılarak yerleştirilmiştir. 1-2-3-4. bloklar aynı sırada bitişik, 5-6, 8-9, 10-11. bloklar kendi arasında bitişik ve 7. blok tek olarak yapılmıştır. Tüm bloklardaki daire net kullanım alanları proje üzerinden hesaplanmış ve 87,40 m², 87,55 m², 87,90 m² ve 90,84 m² olarak 4 farklı şekilde imal edildikleri görülmüştür. 2 ve 3. bloklar 2 cepheli diğer bloklar ise 3 cephelidir. Bulanık mantık sonuç çıkarma modelindeki girdi değişkenlerini oluşturan kriterler için 10 puan üzerinden değerlendirme yapılmış ve her dairenin özelliğine göre puanları çıkartılmıştır. Buna göre yerinde yapılan incelemelere göre dairede, CS için 6-10 arasında, ID için 4-10 arasında, YD için 5-10 arasında, MD için 3-8 arasında, GD için 2-10 arasında ve YY için 1-10 arasında puanlandırma yapılmıştır. Elde edilen puanlamalar ve alan girdisi içinde dairelerin hesaplanmış olan net alanları kullanılarak elde edilen girdi değerleri, Sugeno tipi bulanık sonuç çıkarma modelinde test edilmiş ve elde edilen SP değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Yine aynı puan sistemi kullanılarak klasik yöntemle göre hesaplanan SP değerleri ve iki yöntem arasındaki farklılık yüzde olarak Tablo 1'de gösterilmiştir. Her iki yöntemle göre hesaplanan SP değerleri incelendiğinde, bulanık mantık ile hesaplanan SP değerlerinin, klasik yöntemle göre hesaplanan SP değerlerinden -4,2394% ile 2,7234% arasında farklılık gösterdiği görülmektedir. Bulanık mantık ve klasik yöntemle hesaplanan SP değerleri arasındaki ilişki ise Şekil 3 de grafiksel olarak gösterilmiştir.

Dairelerin özellikleri, kullanılan malzemeler ve binaların genel özellikleri dikkate alınarak tüm masraflar dahil bütün blokların yapım maliyeti 3.500.000.YTL olarak hesaplanmıştır. Dairelere ait hesaplanan SP değerlerinin kümülatif toplamları, proje toplam maliyetine bölünerek bir puanın parasal değerleri hesaplanmış, her iki yöntemle bulunan SP değerleri ile birim parasal değeri çarpılarak gerçek kıymetler bulunmuştur (Tablo 2). Her iki yöntemle göre hesaplanan gerçek daire fiyatları incelendiğinde, bulanık mantık ile hesaplanan gerçek daire fiyatının, klasik yöntemle göre hesaplanan gerçek daire fiyatlarından -4,3758% ile 2,5770% arasında farklılık gösterdiği görülmektedir. Toplam yapı maliyetine göre ortalama bir daire maliyetinin yaklaşık 53.000 YTL olduğu hesaplanmıştır. Her iki yöntem için ortalama daire fiyatından olan farklar, pozitif ise "alacak", negatif ise "verecek" şerefiye bedelleri olarak ortaya çıkacaktır.

Tablo 1. Bulanık Mantık ve Klasik Yöntem ile Hesaplanan SP Değerleri.

Daire No	Bulanık Mantık sonuçları	Klasik Yöntem sonuçları	Fark (%)	Daire No	Bulanık Mantık sonuçları	Klasik Yöntem sonuçları	Fark (%)
1/1	116,7483	115,9000	0,73	6/4	129,3286	125,9000	2,72
1/2	118,0455	118,4000	-0,30	6/5	128,3177	125,4000	2,33
1/3	120,4545	120,9000	-0,37	6/6	129,3287	125,9000	2,72
1/4	127,2901	124,4000	2,32	7/1	129,4930	130,4000	-0,70
1/5	120,4566	120,9000	-0,37	7/2	129,2704	128,4000	0,68
1/6	127,2925	124,4000	2,33	7/3	135,9526	138,4000	-1,77
2/1	116,7483	115,9000	0,73	7/4	129,9057	134,4000	-3,34
2/2	116,7483	115,9000	0,73	7/5	130,6175	136,4000	-4,24
2/3	120,4545	120,9000	-0,37	7/6	129,6843	132,4000	-2,05
2/4	120,4545	120,9000	-0,37	8/1	121,6498	121,5500	0,08
2/5	120,4566	120,9000	-0,37	8/2	132,2288	129,8400	1,84
2/6	120,4566	120,9000	-0,37	8/3	129,0980	126,5500	2,01
3/1	116,7483	115,9000	0,73	8/4	133,0119	134,8400	-1,36
3/2	116,7483	115,9000	0,73	8/5	129,0984	126,5500	2,01
3/3	120,4545	120,9000	-0,37	8/6	133,0118	134,8400	-1,36
3/4	120,4545	120,9000	-0,37	9/1	124,3198	124,8400	-0,42
3/5	120,4566	120,9000	-0,37	9/2	121,6498	121,5500	0,08
3/6	120,4566	120,9000	-0,37	9/3	132,5305	130,8400	1,29
4/1	116,2070	115,4000	0,70	9/4	129,0980	126,5500	2,01
4/2	117,4122	116,9000	0,44	9/5	132,2287	129,8400	1,84
4/3	127,2949	124,4000	2,33	9/6	129,0984	126,5500	2,01
4/4	124,8079	122,9000	1,55	10/1	126,1189	123,5500	2,08
4/5	118,7358	119,4000	-0,56	10/2	132,7027	131,8400	0,65
4/6	120,4566	120,9000	-0,37	10/3	129,4430	128,5500	0,69
5/1	119,2522	119,9000	-0,54	10/4	133,1972	136,8400	-2,66
5/2	125,5523	123,4000	1,74	10/5	129,4434	128,5500	0,69
5/3	129,3286	125,9000	2,72	10/6	133,1972	136,8400	-2,66
5/4	129,2706	128,4000	0,68	11/1	132,8221	132,8400	-0,01
5/5	129,3287	125,9000	2,72	11/2	129,3176	127,5500	1,39
5/6	129,3898	129,4000	-0,01	11/3	133,5473	138,8400	-3,81
6/1	118,0479	118,4000	-0,30	11/4	129,7385	132,5500	-2,12
6/2	119,2522	119,9000	-0,54	11/5	133,5473	138,8400	-3,81
6/3	128,3189	125,4000	2,33	11/6	129,7382	132,5500	-2,12



Şekil 3. Bulanık Mantık ve Klasik Yöntem Sonuçlarının Karşılaştırılması.

Tablo 2. Bulanık Mantık ve Klasik Yöntem ile Hesaplanan Daire Bedelleri.

Daire No	Bulanık Mantık (YTL)	Klasik Yöntem (YTL)	Fark (%)
1/1	49.199,70	48.911,92	0,5884
1/2	49.746,36	49.966,96	-0,4415
1/3	50.761,55	51.022,01	-0,5105
1/4	53.642,19	52.499,07	2,1774
1/5	50.762,44	51.022,01	-0,5087
1/6	53.643,20	52.499,07	2,1793
2/1	49.199,70	48.911,92	0,5884
2/2	49.199,70	48.911,92	0,5884
2/3	50.761,55	51.022,01	-0,5105
2/4	50.761,55	51.022,01	-0,5105
2/5	50.762,44	51.022,01	-0,5087
2/6	50.762,44	51.022,01	-0,5087
3/1	49.199,70	48.911,92	0,5884
3/2	49.199,70	48.911,92	0,5884
3/3	50.761,55	51.022,01	-0,5105
3/4	50.761,55	51.022,01	-0,5105
3/5	50.762,44	51.022,01	-0,5087
3/6	50.762,44	51.022,01	-0,5087
4/1	48.971,58	48.700,91	0,5558
4/2	49.479,47	49.333,93	0,2950
4/3	53.644,21	52.499,07	2,1813
6/4	54.501,25	53.132,10	2,5769
6/5	54.075,24	52.921,09	2,1809
6/6	54.501,29	53.132,10	2,5770
7/1	54.570,53	55.031,18	-0,8371
7/2	54.476,72	54.187,14	0,5344
7/3	57.292,71	58.407,33	-1,9083
7/4	54.744,45	56.719,25	-3,4817
7/5	55.044,41	57.563,29	-4,3758
7/6	54.651,14	55.875,22	-2,1907
8/1	51.265,27	51.296,32	-0,0605
8/2	55.723,44	54.794,85	1,6947
8/3	54.404,07	53.406,41	1,8680
8/4	56.053,45	56.904,94	-1,4963
8/5	54.404,24	53.406,41	1,8684
8/6	56.053,41	56.904,94	-1,4964
9/1	52.390,45	52.684,76	-0,5586
9/2	51.265,27	51.296,32	-0,0605
9/3	55.850,58	55.216,87	1,1477
9/4	54.404,07	53.406,41	1,8680
9/5	55.723,40	54.794,85	1,6946
9/6	54.404,24	53.406,41	1,8684

Tablo 2. Bulanık Mantık ve Klasik Yöntem İle Hesaplanan Daire Bedelleri.
(Devamı)

Daire No	Bulanık Mantık (YTL)	Klasik Yöntem (YTL)	Fark (%)	Daire No	Bulanık Mantık (YTL)	Klasik Yöntem (YTL)	Fark (%)
4/4	52.596,15	51.866,04	1,4077	10/1	53.148,62	52.140,36	1,9338
4/5	50.037,26	50.388,98	-0,6980	10/2	55.923,15	55.638,89	0,5109
4/6	50.762,44	51.022,01	-0,5087	10/3	54.549,46	54.250,45	0,5512
5/1	50.254,88	50.599,99	-0,6820	10/4	56.131,54	57.748,98	-2,8008
5/2	52.909,85	52.077,05	1,5992	10/5	54.549,62	54.250,45	0,5515
5/3	54.501,25	53.132,10	2,5769	10/6	56.131,54	57.748,98	-2,8008
5/4	54.476,80	54.187,14	0,5346	11/1	55.973,47	56.060,91	-0,1560
5/5	54.501,29	53.132,10	2,5770	11/2	54.496,61	53.828,43	1,2413
5/6	54.527,04	54.609,16	-0,1504	11/3	56.279,08	58.593,02	-3,9492
6/1	49.747,37	49.966,96	-0,4395	11/4	54.673,99	55.938,52	-2,2606
6/2	50.254,88	50.599,99	-0,6820	11/5	56.279,08	58.593,02	-3,9492
6/3	54.075,74	52.921,09	2,1818	11/6	54.673,86	55.938,52	-2,2608

Sonuçlar

Şerefiye Paylarının hesaplanması konusunda üniversiteler, serbest mühendislik hizmetleri veren profesyonel bürolar, avukatlık hizmetleri veren kişiler ve teknik yazarların kendi kişisel çabalarıyla ortaya koydukları bazı elle hesaplamalar ve hazırlanan bilgisayar programları yapıldığı bilinmektedir. Fiyat üzerinde etkili olan daire özelliklerinin göreceli olması ve bunların şerefiye hesaplarına yansıtılması, mantıksal ve adaletli olarak dairelerin fiyatlandırılabilirliği için önem arz etmektedir. Bu nedenle birtakım karmaşık problemlere cevap verebilmesi açısından bulanık mantık yaklaşımı ile şerefiye paylarının hesaplanabilmesi için bir model oluşturulmuştur. Hazırlanan model örnek bir proje üzerinde uygulanmış ve çıkan sonuçlar klasik yöntemle göre elle hesaplanan sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Bulanık mantık ile hesaplanan şerefiye puanlarının, klasik yöntemle göre hesaplanan şerefiye puanlarından % -4,2394 ile % 2,7234 arasında farklılık gösterdiği, bu puanlara bağlı olarak bulanık mantık ile hesaplanan daire gerçek fiyatlarının, klasik yöntemle göre hesaplanan daire gerçek fiyatlarından % -4,3758 ile % 2,5770 arasında farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Klasik yöntemde girdi puanlarının doğrudan, bulanık mantıkta ise girdi puanlarının üyelik derecelerine bağlı olarak hesaba katılması sonuçlarda farklılığın oluşmasındaki temel sebeptir. Uygulama sonucunda geliştirilen modelin şerefiye bedellerinin hesaplanması konusunda uygulanabilirliği görülmüştür.

Çalışma kapsamında, uygulama projesi göz önünde bulundurularak, şerefiye puanlarının hedef olarak belirlendiği ve hedefi etkileyen kriterlerin belirli sınırlar içerisinde tutulduğu bulanık mantık modeli ele alındığının vurgulanması gerekmektedir. Bu kapsamda yapılacak çalışmalarla, toplu konut uygulamalarına yönelik, kriterler ve sınır değerler genişletilerek benzer modeller bulanık mantık yaklaşımı ile üretilebilir.

Kaynaklar

- Çobanoğlu, M. (1996) Yapı İşleri Mevzuatı El Kitabı, 1.Baskı, Bizim Büro Yayınevi, İMO Ankara Şubesi Yayınları, Ankara
- Ho DWC, Zhang PA, Xu J. (2001) Fuzzy wavelet networks for function learning. IEEE Trans. on Fuzzy Systems (9) pp. 200-211.
- Jang J.S.R., Sun C.T. (1995) Neuro-fuzzy modeling and control. In Proceeding of the IEEE, (83) pp.378-405.
- Mandani EH, Assilian S. (1975) An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. International Journal of Man-Machine Studies (7) pp.1-13.
- Özdemir, İ., Aytekin, O (1997) Şerefiyenin Bilgisayar Destekli Olarak Çizelgelenmesi, T.C. Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Eskişehir, 10(2) s.42 – 52
- Sugeno M, Kang GT. (1993) Structure identification of fuzzy model. Fuzzy Sets Syst Man Cybern 23(3) pp.665-685.
- Şen Z. (1998) Fuzzy algorithm for estimation of solar irradiation from sunshine duration. Solar Energy 63(1) pp.39-49.
- Takagi T., Sugeno M. (1985) Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control, IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics (15) pp.116-132.
- Yıldırım, F.K. (1986) Mühendisler, Mimarlar ve Bilirkişiler İçin Mevzuat El Kitabı, 2.Baskı, Teknik Yayınevi, Ankara
- Zadeh L.A.(1965) Fuzzy sets, Information and Control (8) pp.338-353.