

# BALA-SAR MEDRESESİ'NE AİT BİR GEOMETRİK DESENİN EKSİK KISMININ TAMAMLANMASI VE YENİ SİSTEMLER OLUŞTURMA

Serap **EKİZLER SÖNMEZ**<sup>1</sup>

orcid.org/0000-0002-7190-124X

## ÖZET

Makalede Orta Asya Modüler Sistem (Central Asia Modular System-CAMS) (Cromwell, 2012, s. 15) arasında gösterilen bir öz-benzer yani iki seviyeli (Bonner, 2002, s. 8) bir geometrik desenin oluşumu ve özellikleri ele alınacaktır. CAMS olarak gruplandırılan sistem Orta Asya'da, Büyük Selçuklu dönemi İranda ve oradan da Anadolu'ya aktarılan erken İslâmî geometrik desen oluşumlarını içerir. Bu erken modüler sisteme kısaca değindikten sonra iki seviyeli geometrik tasarımlar olan öz-benzer tasarımların özellikleri Bala-sar Medresesi'nde bulunan bir desen üzerinden anlatılacaktır. Örnek olarak ele aldığımız Bala-sar Medresesi'ndeki tasarımda aslında iki seviyeli uygulamanın varlığı açık olarak görülmemektedir. Tasarım artı işaretinde tamamlanmış ve bu haliyle bitmiş gibidir. Geometrik desene analiz yapılarak sistemli bir çalışılma neticesi bu tasarımın öz-benzer özelliklere sahip olduğu ispatlanabilir. Tasarımda tamamlanmış görünen parçadan hareketle, eksik olan parça tespit edilip bu eksikliği tamamlamanın mümkün olabileceği de gösterilecektir. Bir geometrik kompozisyonun poligonal (çokgen) yapısının, desenin üretim metodunu ortaya koymak için önemli bir rol üstlendiğine de işaret edilecektir. Ayrıca tasarımın adeta anatomisi yapılarak sistematik bir şekilde tekrar eden parçaların varlığına işaret edilecek ve bu parçaların kullanımı ile yeni tasarımlar oluşturulacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Çift seviyeli desenler, poligonal yapı, Orta Asya Modüler Sistem, İslâm sanatında geometrik desenler, Bala-Sar Medresesi

## ABSTRACT

### COMPLETION OF THE MISSING PART OF GEOMETRIC PATTERN OF BALA-SAR MADRASA AND CREATING NEW SYSTEMS

In this article, the formation of a two leveled, in other words a self-similar (Bonner, 2003, p. 8) geometrical pattern and its qualifications that are exhibited amongst the Central Asia Modular System (CAMS) (Cromwell, 2012, p. 15) will be handled. The system which is grouped as CAMS contains the formations of early Islamic geometrical patterns in Iran and Anatolia as transmitted from Iran in the Central Asia and Great Seljuk period. After touching upon this early modular system, the characteristics of self-similar designs which are two leveled geometric patterns will be explained. Actually in this example the existence of a two leveled implementation is not obvious, because the design seems to be complete and finished within the cross sign. However, this design can be proven to have self-similarity characteristics as the result of an analysis study of these geometric patterns through a systematic approach. It will be shown that the missing part of the design can be restituted by using parts in the completed section. It will be also shown that the polygonal structure of a geometric composition plays an important role for producing geometric patterns. In addition, with the anatomy of the design, the presence of the systematically repeating parts will be pointed out and new designs of these parts will be created.

**Keywords:** Double layers patterns, Polygonal structure, Central Asia Modular System, Islamic geometric pattern, Bala-Sar Madrasa

<sup>1</sup> Yeditepe Üni. SBE, Tarih bölümü, Doktora Öğrencisi, SPDO Architecture, serapekizler@hotmail.com

**Görsel 1**  
Bala-Sar Medresesi'ndeki  
geometrik desen.

## Giriş

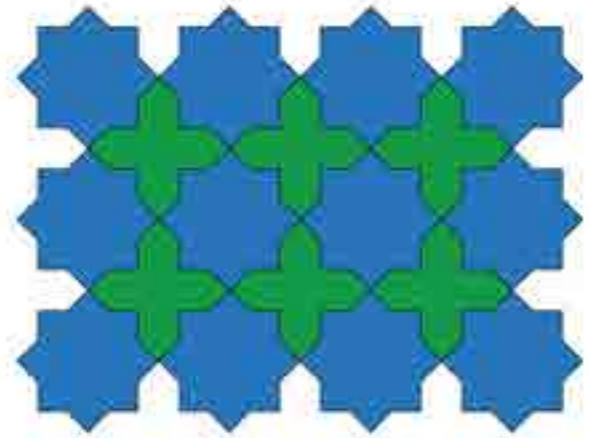
**İ**mam Reza Şirin Külliyesi'nin bir unsuru olan Bala-Sar Medresesi İran- Meşhed'de bulunmaktaydı. Tarihçiler medresenin Timur Sultanı Şah Ruh Mirza (1405-1447) tarafından inşa edildiğini söylerler. Safevi Sultanı Şah Süleyman (1660-1681) zamanında birçok kez ciddi restorasyon görmüştür ([https://archnet.org/sites/3896/media\\_contents/43425](https://archnet.org/sites/3896/media_contents/43425)). Ne yazık ki son yıllarda külliye'nin dönüşüm projesi kapsamında birçok yapısı bu yapı ile birlikte yıkılıp yerine başka yapılar inşa edilmiştir.

Medresenin giriş eyvanında kemer karnında bulunan sekiz köşeli yıldız ve artıdan oluşan çini uygulaması geometrik kompozisyonu çok bilinen bir formdur (bkz. Görsel 1).

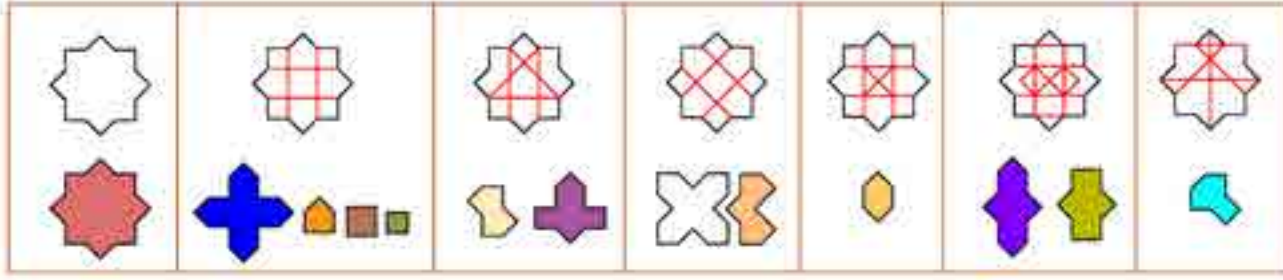
Bu form Orta Asya Modüler Sistem<sup>2</sup> (Cromwell, 2012, s. 15) içeren tasarımların en yalın halidir. İç içe iki kareden oluşan sekiz köşeli yıldızların uç uca eklenmesi söz konusu olup arada kendiliğinden artı formu belirir (bkz. Görsel 2).

Artı formu aynı zamanda iç içe iki kareden oluşan sekiz köşeli yıldız içerisinden üreyebilir. Orta Asya Modüler Sistem'i oluşturan tüm parçalar yine sekiz köşeli yıldızdan hareketle oluşturulur (Cromwell, 2012, s. 15). Görsel 3'te sekiz köşeli yıldız içerisindeki modüler parçalar görülmektedir. Her bir parça farklı renkle gösterilmiştir. Özellikle mozaik çini kompozisyonlarda, üretilen bu çini parçaları yap-boz gibi bir araya getirilerek farklı tasarımlara imza atılır. Tarih-sel süreçte Orta Asya'da, İran'da, Hindistan'da ve Anadolu'da ağırlıklı olarak uygulanmış bu sistem Osmanlı Devleti'nde inşa edilen mimari eserlerde de yer almıştır. Özellikle Şehzade ve Selimiye Camileri kuzey payandaları üzerinde yer alan örgülü küfi kalem işleri bu sistemi içermesi açısından güzel bir örnektir (Ekizler Sönmez, 2017, s. 82, 117, 174) (bkz. Görsel 4). Buradaki tasarım aynı zamanda geometrik desenler hakkındaki birincil kaynaklar arasında gösterilen Topkapı Parşömeni'nin de ilk desenidir (Necipoğlu, 1995, s. 288). Desenin açılımına ve Bala-Sar Medrese deseni ile olan ilişkisine makalenin ilerleyen bölümlerinde Görsel 18-24'de ayrıntılı olarak değinilmiştir.

<sup>2</sup> Bu isim Cromwell tarafından verilmiş olup modüler parçaların Orta Asya'ya ait olduğunu göstermez. Menşeiini vurgulamak için bu başlığı vermiştir.



**Görsel 2**  
Sekiz köşeli yıldızdan oluşan en  
basit tasarım (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 3:** Orta Asya Modüler Sistemi oluşturan parçalar (S. Ekizler Sönmez).

Cromwell makalesinde Orta Asya Modüler sistem (Central Asia Modular System - CAMS) olarak adlandırdığı, bahsettiğimiz coğrafyalarda ağırlıklı olarak uygulanmış bu sekiz köşeli yıldız ve artıdan oluşan bazı tasarım örneklerine yer vermiştir. Bala-Sar Medresesi'ndeki ikinci katman desen biraz daha farklı modüler parça sahiptir. Ayrıca bu desende geometrik desenle doldurulmamış olan büyük parça adeta gizemli olarak orada durmakta ve bizi bu eksik bölgeyi tamamlamaya davet etmektedir. Çalışmamızda modüler kurgudan hareketle eksik parçayı tamamlamak için bir yaklaşımda bulunarak önerdiğimiz bu yaklaşımın yeni tasarımlara ulaşmada ne kadar verimli sonuçlar doğurduğuna şahit olacağız. Böylelikle "yeni tasarımlar oluşturmak" kavramının rastgele geometrik formlar kullanılarak olmadığı, var olan sistem üzerinden tasarımları doğru çözümlenerek doğru konstrüksiyonla mümkün olabileceğinin altını çizmiş olacağız.

### Bala-Sar Medresesi'ndeki Geometrik Desenin Analizi

Desen iç içe iki kareden oluşmuş sekiz köşeli yıldızların Görsel 2'deki gibi bir araya gelmesi ile oluşmuş artı formu içerisinde yer almaktadır. Mağribî ülkelerde sekiz köşeli yıldız ve katlarından oluşan yıldızlarla yapılmış kompozisyonlar o coğrafya için geometrik desen süsleme karakterini oluşturur (Castera, 1999). Mağribî ülkelerin geometrik süsleme karakterini oluşturan tasarımlarda da modüler parça söz konusu olmakla birlikte Orta Asya Modüler sistemden farklıdır. Desende sekiz köşeli yıldız olması Mağribî desenlerini Orta Asya desenleri ile aynı yapmaz. İki sistem arasındaki farklılıklar, üzerinde çalıştığımız başka bir makalenin konusu olup burada sadece makalemize konu olan modüler sistem üzerinden Bala-Sar Medresesi desenini ele alacağız.

Tasarımın merkezine odaklanarak üretimine bakalım. Bir sekizgenin kenar çizgisinin ortasından geçecek şekilde sekiz adet aynı boyutta sekizgeni, pembe renkle gösterilen büyük sekizgen oluşturacak şekilde yerleştirelim. Bu sekizgenlerin merkezleri birleştirildiğinde oluşan desen, Orta Asya Modüler kurguya sahip parçalardan oluşur ve Şehzade ve Selimiye Camii payandalarında bulunan yukarıda örneğini verdiğimiz<sup>3</sup> desenin birim hücrelerini verir. Bu üretim metodu şu ana kadar bu desenin üretimine dair kaynaklarda verilen çözümlerden daha farklı olup daha basit ve anlaşılabilir bir sistemdir. Kenarda yer alan bu sekizgenlerin merkezleri ya da oluşan büyük sekizgenin köşelerine birer tane atlayarak mavi renkle gösterilen iç içe iki kareden oluşmuş sekiz köşeli yıldızlar yerleştirilir. Sekiz köşeli yıldız oluşturmak için çizilen bir karenin kenar uzunluğu deseni oluşturmak için ilk çizdiğimiz sekizgenin kenar uzunluğu kadardır. En son çizilen sekiz köşeli yıldızın merkezleri birbirine bağlandığında kare oluşur ki bu kare parça tasarımı öteleme simetrisi ile sonsuza yayabileceğimiz en küçük parça olan birim hücredir (bkz. Görsel 5). Desenin geleneksel metotla cetvel pergeli kullanarak üretimi Görsel 6'da gösterilmiştir. Oluşan bu tasarımın en belirgin kullanıldığı yerlerden biri Hindistan-Delhi'de Babürlüler döneminden kalma Hümayun Türbesi (XVI. yy. sonu) zemin taş döşemesidir (bkz. Görsel 7). Desenin bir yüzey kaplaması olarak çizilmiş hali Görsel 8'de gösterilmektedir.

Bu ürettiğimiz parçadan hareketle ufak bir müdahale yaparak başka bir tasarıma gideceğiz. Birim hücrenin üç kere (3x3 olacak şekilde) öteleme simetrisi alınır. Yani birim hücre üç kere sağa-sola ve yukarı-aşağı ötelenir. Böylece tasarımın bizim kullanacağımız parçasına yetecek veriye ulaşılmış olunur. Çemberlerle gösterilen bölümlerde farklı parçaların kullanıldığı görülmektedir (bkz. Görsel 9).

<sup>3</sup> Çizimi, Görsel 18-24'tedir.

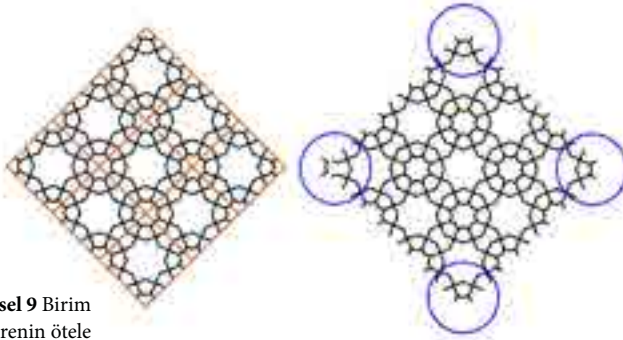
**Görsel 4**  
Edirne Selimiye  
Camii kuzey paye-  
sindeki örgülü kütü  
ve desenin sonsuza  
yayılmaması (S. Ekizler  
Sönmez).



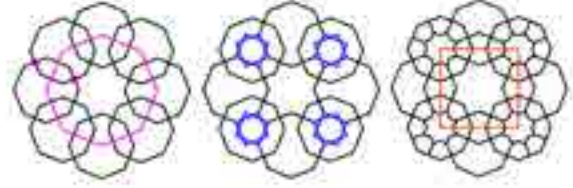
**Görsel 7**  
Hümayun Türbesi  
zemin taş döşemesi  
(S. Ekizler Sönmez).



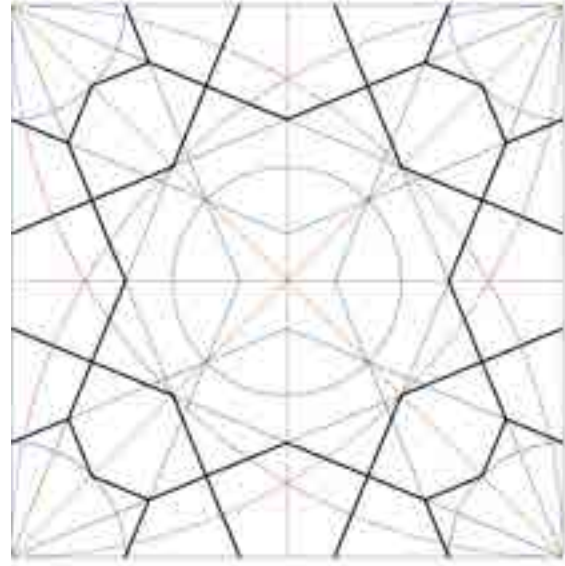
**Görsel 9** Birim  
hücresinin ötele  
me simetrisi ile  
yayılmaması (S. Ekizler  
Sönmez).



**Görsel 5**  
Tasarımda  
birim hücre  
oluşumu  
(S. Ekizler  
Sönmez).



**Görsel 6**  
Desenin  
birim  
hücresinin  
cetvel-per-  
gel kons-  
trüksiyonu  
ile üretimi  
(S. Ekizler  
Sönmez)



**Görsel 8**  
Üretilen par-  
ça ile yüzey  
kaplama  
(S. Ekizler  
Sönmez).



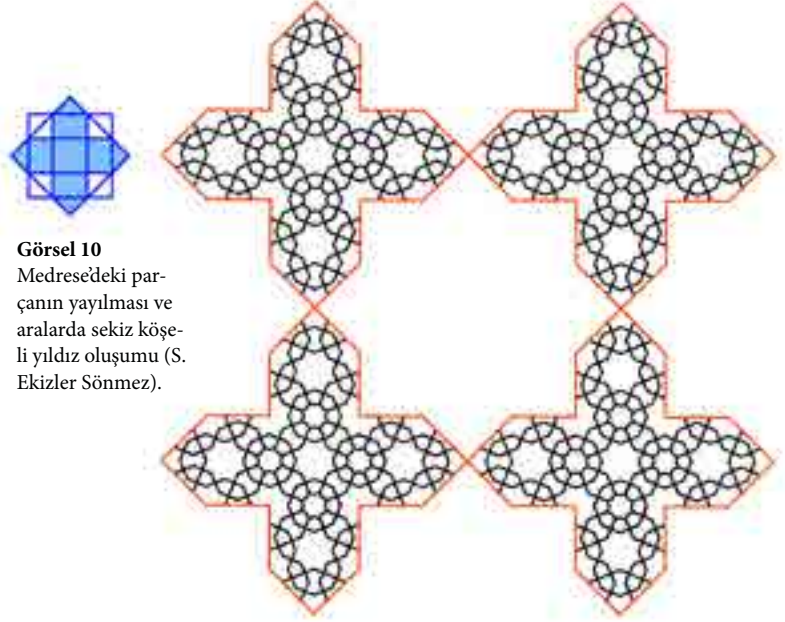
İşaretili bölgelerde sekiz köşeli yıldızdan elde edilen modüler parçalar eklenerek gerekli değişiklikleri yaptıktan sonra medresedeki tasarıma ulaşılır. Kırmızı artı içerisinde kalan parça makalenin başında değinildiği üzere sekiz köşeli yıldızın içindeki parçadır. Biz bu artıları öteleme simetrisi alınarak yan yana ve alt alta yaydığımızda aralarda sekiz köşeli yıldızlar oluşur (bkz. Görsel 10). Medrese'de bu sekiz köşeli yıldızın içi islimî (rumî) desenlerle doldurulmuş olup geometrik desen yoktur. Biz sonraki adımda bu sekiz köşeli yıldızın içinin geometrik desenle doldurulması durumunda nasıl bir kompozisyona ulaşılacağını bulmaya çalışacağız.

Artı formu sekiz köşeli yıldızın parçası olduğuna göre bu artı formu Görsel 7'de arada kalan sekiz köşeli yıldızın içine yerleştirebiliriz. Merkezde artı formu, onun da dört köşesinde yer alan diğer artı formları desenin tamamını kaplamaz. Arada dört adet içleri boş kareler oluşur. Bize düşen, sadece arada kalan dört adet karenin içini tamamlamak olacaktır. Karenin kenarlarına temas eden parçaların ayna simetrisi alınarak boşluk doldurulur (bkz. Görsel 11, Görsel 12).

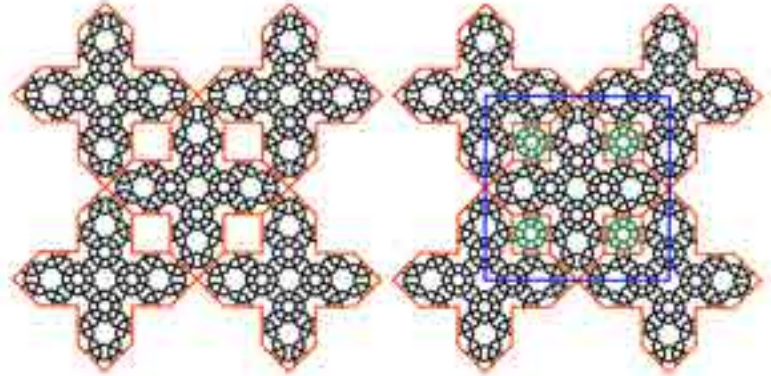
Dört köşede bulunan artı formlarının merkezlerini birleştirdiğimizde deseni sonsuza yaymak için kullanacağımız kare birim hücre elde edilir.

Tasarım içerisinde ilginç bağlantılar söz konusudur. Mesela iç içe iki kareden oluşmuş sekiz köşeli yıldız çizgilerinin uzatılıp kesişimi sağlandığında sekizgenin köşelerine temas eder. Ya da merkezde yer alan büyük sekiz köşeli yıldızın etrafında gizli sekizgen ve onun da etrafında kendisi ile aynı boyutta ve doğrultuda olmak üzere iç içe geçmiş sekiz adet sekizgen mevcuttur (bkz. Görsel 13).

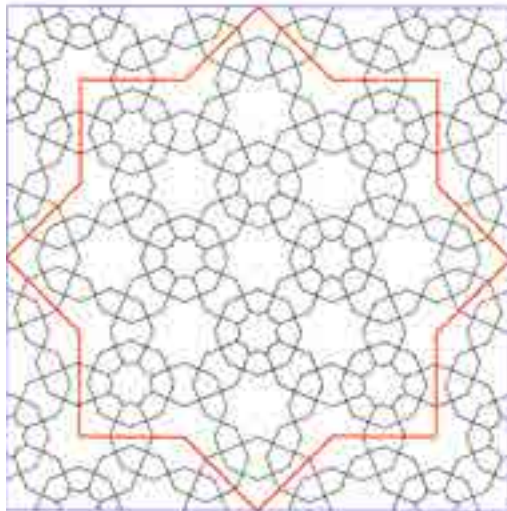
Geometrik desenlerin oluşturulmasında birçok metot kullanılabilir. Bu durum şüphesiz geometrinin zenginliğindedir. Ancak poligonal teknik bu metotlar arasında özellikle sistematik tasarımlarda adeta tasarımın sağlamasını da yapmaya imkân sunar (Bonner, 2003, s. 6). Topkapı Parşömeni içerisinde bulunan tasarımlar arasında özellikle beşgen kurgulu geometrik desenlerde her parçanın etrafında noktalı çizgilerle çokgenlerin de çizildiğine şahit olacağız. Topkapı Parşömeni poligonal tekniğin en açık göstergesidir denilebilir (Ekizler Sönmez, 2016, s. 49-53).



**Görsel 10**  
Medrese'deki parçanın yayılması ve aralarda sekiz köşeli yıldız oluşumu (S. Ekizler Sönmez).

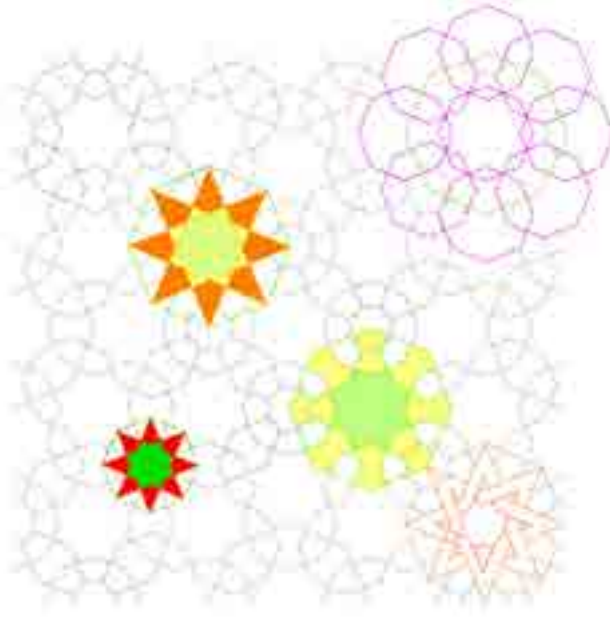


**Görsel 11**  
Artıların arasında oluşan sekiz köşeli yıldız boşluğunun tamamlanması (S. Ekizler Sönmez).

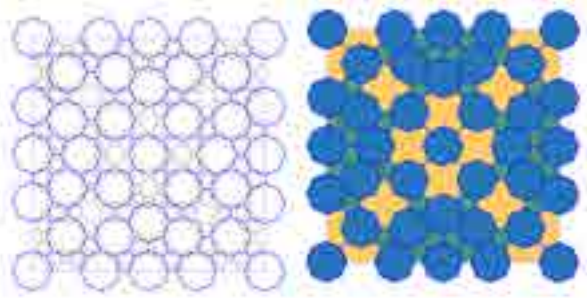


**Görsel 12**  
Tasarımın birim hücresi (S. Ekizler Sönmez).

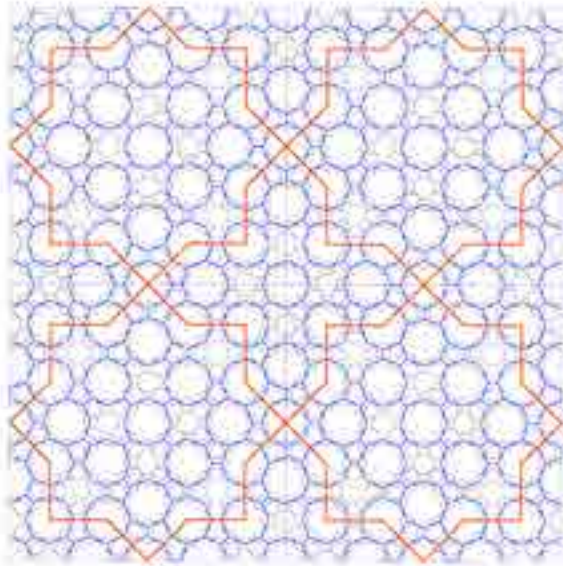
**Görsel 13**  
Tasarım içerisindeki bazı bağlantılar (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 14**  
Birim hücreye ait poligonal yapı (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 15**  
Dört adet birim hücrenin yan yana gelişi ve öz-benzer tasarım (S. Ekizler Sönmez).



Bu teknikte çokgenlerden oluşan ikinci bir katman söz konusudur. Bahsedilen ikinci katman orada gizli duran bir katmandır. Desenin her bir parçasını kabuk gibi saran bir çokgenin varlığı tekniğin esasını oluşturur. Her çokgen çizgisinin orta noktasına desene ait parçaların sivri kısmı temas eder.

On bir ve on üç köşeli yıldızlardan oluşan girift kompozisyonların oluşumunda dahi oldukça esnek bir metot sunan poligonal teknik metodu, poligonal yapıları aynı olan bazı farklı görünen tasarımların aynı aileden olduğuna dair veri sunar (Bonner, 2017). Bonner'in kitabının esasları bu tekniğe dayanır. Poligonal yapıdan hareketle artık günümüzde bilgisayar programı çalışmaları da yapılmaktadır (Kaplan, 2005).

Medrese'de bulunan tasarımın birim hücreindeki poligonlar sekizgen, düzgün olmayan beşgen ve uçları kırılmış dört köşeli yıldızdır (bkz. Görsel 14).

Maraga'da bulunan Künbed-i Kabud (1196-1197) Türk-İslâm sanatında uygulanmış çoklu seviyeli geometrik süslemeler arasında erken tarihli ve ilginç olanıdır ve yarı kristal yapıda olup olmadığı konusu bilim çevrelerince son yılların tartışma konusu olmuştur (Makovicky, 1992). Fakat burada konunun bu boyutundan ziyade bizi ilgilendiren kısmı onun çoklu seviyeli tasarıma sahip olmasıdır. İki seviyeli tasarımlarda ilke, temel geometrik desenin arka planında ikincil geometrik desen içermesidir. Erzurum Yakutiye Medresesi (1310) minaresi, el-Kifl'de Da'l Kifl (1316) minaresi üzerindeki desenler de bu çoklu seviyeli tasarıma diğer iki örnektir. Horasan, İran ve Maverâünnehir'in doğu bölgelerinde ve Fas ve Endülüs'ün batı bölgelerinde olmak üzere bu öz-benzer geometrik desenler iki ayrı tarihi süreçte gelişmiştir. Timur, Karakoyunlu ve Akkoyunlu yönetiminin sanatsal himayesi altında öz-benzer tasarımlar zirveye ulaşmıştır (Bonner, 2003).

Makalemize konu olan tasarım da öz-benzer özelliktedir. Kemer karnındaki uygulamada artı formunun içinde kalan parçadan hareketle sekiz köşeli yıldızın içini üretmiş ve birim hücreyi oluşturmuştuk. Birim hücrenin öteleme simetrisini aldığımızda tasarımın öz-benzer olduğu daha iyi anlaşılır. Birinci katman kırmızı sınır çizgilerine sahip büyük parçalardan oluşur ki bu da iç içe iki kareden hareketle oluşturulmuş sekiz köşeli yıldızlardan meydana

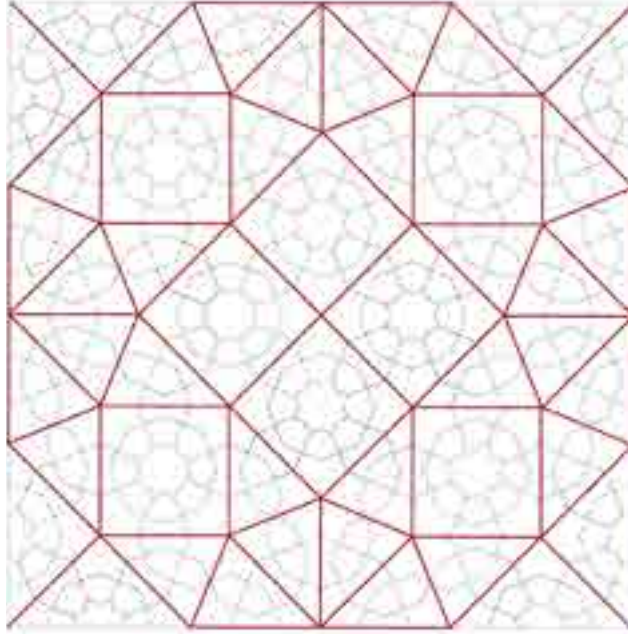
gelmiş Orta Asya Modüler Sistem özelliğine sahip en basit tasarımıdır. Bu tasarımın içinde yer alan tasarım ise ikinci katman olup esas kompozisyonudur. Kompozisyonun yapısal özelliği birinci katmanla benzerdir. Yani ikisi de sekiz köşeli yıldız sistemindedir (bkz. Görsel 15).

Desenin arkasında yer alan sistem sadece sekiz köşeli yıldız ve artıdan oluşan sistem değildir. Tasarımı oluşturan parça tekrarlarını tespit ederek deseni incelediğimizde köşe açısı  $45^\circ$  ve  $67.5^\circ$  olan ikizkenar üçgen ile karenin tekrarlarından tasarımın oluştuğu görülür (bkz. Görsel 16). Sadece bu tekrar eden parçalar dikkate alınarak yüzey kaplaması yapıldığında oluşan tasarımda köşe açısı  $45^\circ$  olan sekiz köşeli yıldızların varlığı görülür (bkz. Görsel 17).

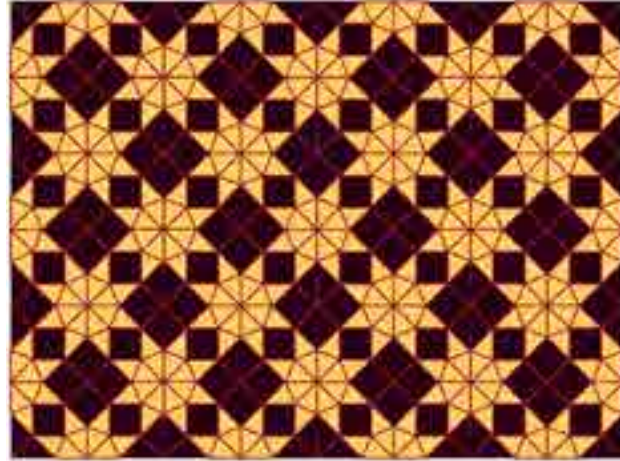
Bu parçalar ayrı ayrı kullanılarak farklı tasarımlara imza atılabilir. Kare olan bölgenin yayılması ile oluşan tasarım Görsel 8'de gösterilmişti. İkizkenar üçgenin sekizli dönele simetrisi alındığında Edirne Selimiye Camii kuzey payandasında yer alan desen elde edilir (bkz. Görsel 4, Görsel 18).

İkizkenar üçgenin dönele simetrisi alınarak oluşturulmuş bu sekizgenin öteleme simetrisi alındığında arada kare bölgeler oluşur ki bu kare bölgeler de modüler parça olan artı formu ile tamamlanabilir (bkz. Görsel 19).

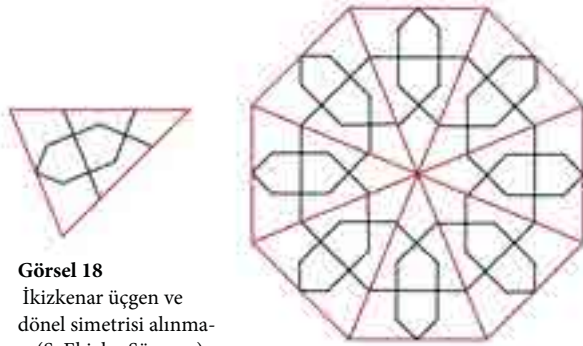
Oluşan bu yüzey kaplaması İslâm mimarlık tarihinde Orta Asya, Hindistan, İran coğrafyası ve Anadolu olmak üzere birçok yapıda yer alır. Bu tasarımlar arasında Hindistan/Ağrı'da Babürlü döneminden kalma İ'timad-ud-Daula türbesi (XVII. yy.)'nde yer alan renkli taş döşeme, yüzeyler vurgulandığı için tasarımın yapısını en rahat anlayabileceğimiz veriyi sunar. Sekiz köşeli yıldızların içlerinde sekiz yapraklı çiçekler bulunur (bkz. Görsel 20). Büyük Selçuklu dönemine ait Save minaresi ve Damgan minaresindeki (XII. yy.) uygulamalar tuğla malzeme ile yapılmış olup tasarımın sınır çizgileri vurgulanmıştır. Böyle sınır çizgilerinin vurgulandığı en ilginç tasarımlardan biri İran/Kazvin'de İlhanlılar döneminden kalma Olcaytu Türbesi (XIV. yy.) yüzeyindedir. Tasarımda biri turkuaz, diğeri kobalt mavisi çini olmak üzere iç içe iki desen bordür hattı boyunca ilerlemektedir. Kobalt mavisi olan desen bahsettiğimiz tasarımdır (bkz. Görsel 21). Anadolu'da da taş malzeme olarak özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde tasarım karşımıza çıkar. Hani Hatuniye medresesi (XIII. yy.) ve



**Görsel 16**  
Tasarımda tekrar eden parçalar (S. Ekizler Sönmez).

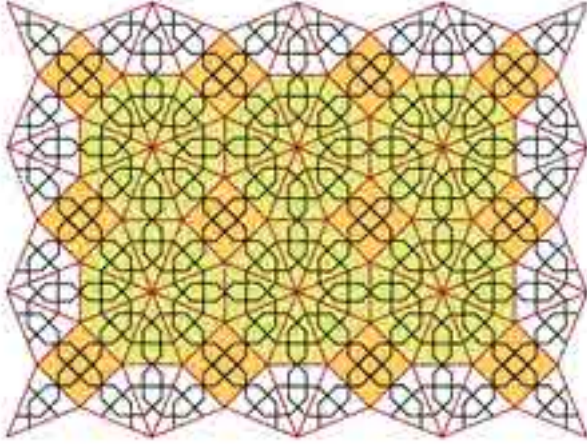


**Görsel 17:** Tekrar eden parçalardan yüzey kaplama (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 18**  
İkizkenar üçgen ve dönele simetrisi alınması (S. Ekizler Sönmez).

**Görsel 19**  
Sekizgenlerin öteleme simetrisinin alınması ile oluşturulmuş tasarım (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 20**  
İ'timad-ud Daula türbesinde renkli taş uygulama (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 21**  
Olcaıtu Türbesinde çini bordür desen (S. Ekizler Sönmez).



Erzen Hatun kümbeti (XIV. yy.) bu tasarımın yer aldığı iki güzel uygulamadır.

Görsel 22, tasarımın hasır örgü ile çizilmiş halini göstermektedir. Tasarımın arka planında yer alan bir diğer sistem köşe açısı  $45^\circ$  olan dört köşeli yıldızların öteleme simetrisinin alınması şeklindedir. Arada kalan eşkenar dörtgenler doğal olarak ikizkenar üçgenimizin ayna simetrisi alınarak oluşturulmuş köşe açıları  $45^\circ$  ve  $135^\circ$  olan eşkenar dörtgenlerdir (bkz. Görsel 23). Tasarımda yer alan diğer bir sistem de köşe açısı  $135^\circ$  ve  $225^\circ$  olan kelebek formunun bir yatay bir dikey dizilimi ile oluşturulmuş desendir ki İslâm mimarlık tarihinde sayılamayacak kadar çok eserde uygulanmıştır (bkz. Görsel 24).

Ana desenimizdeki ikizkenar üçgenin ayna simetrisini aldığımızda oluşan eşkenar dörtgenin öteleme simetrisini aldığımızda yeni bir tasarım elde edilir (bkz. Görsel 25). Bu tasarımın dikdörtgen birim hücresi ve hasır örgü şeklinde yüzey kaplama yapılmış hali Görsel 26'da görülmektedir. Oluşturulan eşkenar dörtgenin dönel simetri ile dizilimi de mümkündür. Bu durumda farklı bir tasarım elde edilir (bkz. Görsel 27). Görsel 28, oluşturulan dönel simetrik tasarımın hasır örgü ile çizilmiş halidir.

Hem eşkenar dörtgen hem de kare parçayı kullanarak yine yeni bir desen tasarlamak mümkündür. Türk-İslâm sanatında çokça görülen dört yön imgesi içeren tasarımlara yeni bir katkı olan bu tasarımda tasarımın oluşum prensibi tarih boyunca uygulanmış birçok tasarımın arka planı ile aynıdır. Sistem, köşe açısı  $45^\circ$  ve  $135^\circ$  olan eşkenar dörtgenlerin bir yatay bir dikey dizilimi ile oluşmuştur. Yatay ve dikey dizilim ile arada kalan kare bölgeler kendiliğinden oluşur. Bu kurgu içleri zaten ele aldığımız Bala-Sar Medrese deseninde üretilmişti. Parçaların içini diğer desenle doldurduğumuzda yeni tasarıma ulaşılır (bkz. Görsel 29).

Kare bölgeyi Bala-Sar Medrese tasarımında bulunan parça yerine başka şekillerde de tamamlamak mümkündür. Görsel 30'da B ve C iki farklı alternatifi göstermektedir. Kırmızı ile sınırlanmış bu kare bölgelerin de öteleme simetrisi alındığında İslâm sanatında yine birçok yerde uygulanmış tasarımlara ulaşılır.

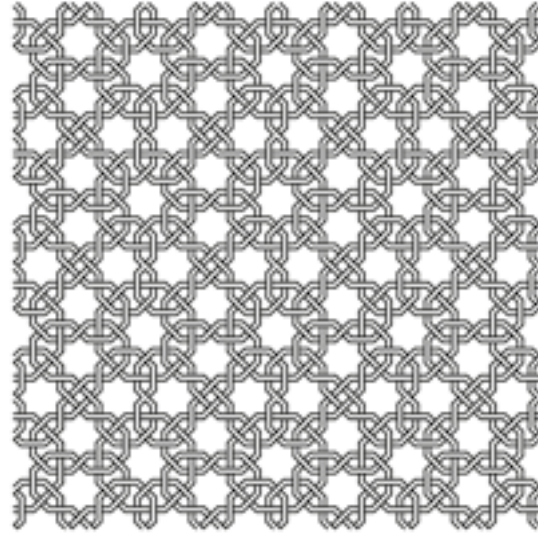


Şu ana kadar tasarımda yer alan ikizkenar üçgeninin taban kısmını köşe açısı  $135^\circ$  olacak şekilde deltoid haline getirelim ve ilave ettiğimiz köşe açısı merkez olacak şekilde dörtlü dönel simetrisini aldığımızda dört köşeli yıldız elde edilir (bkz. Görsel 31). Yıldızın sağa-sola ve yukarı-aşağı öteleme simetrisi alındığında arada kalan sekizgen bölge dört köşeli yıldızdan hareketle tamamlanır (bkz. Görsel 32). Dört köşeli yıldızların merkezleri birbirine bağlanarak kare birim hücre elde edilir ve bunun da öteleme simetrisi alınarak yüzey kaplaması yapılır (bkz. Görsel 33).

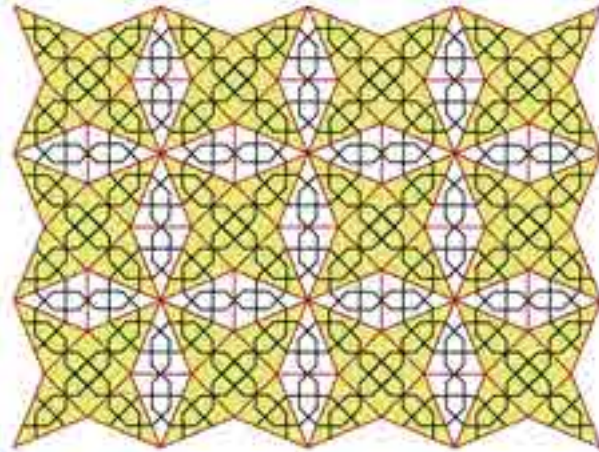
Üretilen bu desenin nerelerde bulunduğu geçmeden evvel bir parantez açmak yerinde olur. Zira açılacak bu parantezle desenlerin birbiri ile olan akrabalık ilişkilerinin önemini neden ısrarla altını çizdiğimiz daha iyi anlaşılabilir olacaktır. Görsel 34-A'da yer alan çizim biraz evvel ulaştığımız tasarımın cetvel-pergel konstrüksiyonu ile çizimini verir. B, C ve D ise aynı arka plan üzerinde ulaşabileceğimiz başka tasarımlardır. Bu yeni desenlerin yayılması ile oluşan düzen Görsel 34-B'de yer almaktadır.

Açtığımız parantezi kapatıp tekrar ürettiğimiz desene dönersek desenin poligonal yapısı vurgulandığında bu tasarımın arkasında kare ve artıdan oluşan sistem olduğu görülür (bkz. Görsel 35). Bala-Sar Medrese deseninden bizi bu noktaya getiren süreç şüphesiz geometrinin kendi içinde kurallarının tutarlı ve sağlam oluşudur.

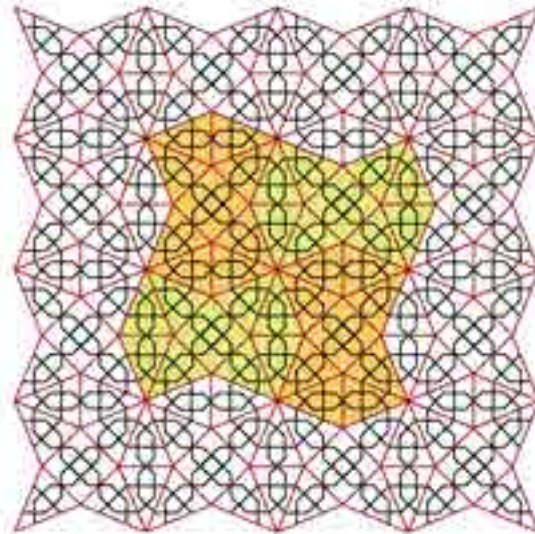
Bu son tasarımın İslâm mimarisinde uygulanması ve hatta en çok uygulanmış tasarımlardan biri olması ise bu desenler arası geçiş bilgisine geçmişteki ustaların da (bu şekilde olup olmadığı bilinmese de) sahip olduğu gerçeğidir. Desenin en etkileyici uygulamaların başında İlhanlılar döneminde inşa edilmiş İran/Yezd Mescid-i Cuma (XIV. yy.)'da yer alan uygulama gelir. Burada desen sınırları çizgisel olarak vurgulanmamış olup desendeki her bir modüler parça kufi yazı ile tasarlanmıştır (bkz. Görsel 36). Tuğla malzeme ile yapılmış iki güzel örnek ise Selçuklu eserleri olan Damgan ve Save minareleridir (bkz. Görsel 37, Görsel 38). Verdiğimiz bu örnekler çizim olarak elde ettiğimiz Görsel 32'deki birim hücrenin  $45^\circ$  çevrilmiş halidir. Görsel 32'deki birim hücreyi olduğu gibi dikey eksende simetrisini alınacak olursak Hindistan/Agra/Sikandra'da Akbar Türbesi (XVII. yy.)'nde yer



**Görsel 22**  
Tasarımın hasır örgü ile çizilmiş hali (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 23**  
Tasarımın arkasındaki dört köşeli yıldızlardan oluşan sistem (S. Ekizler Sönmez).



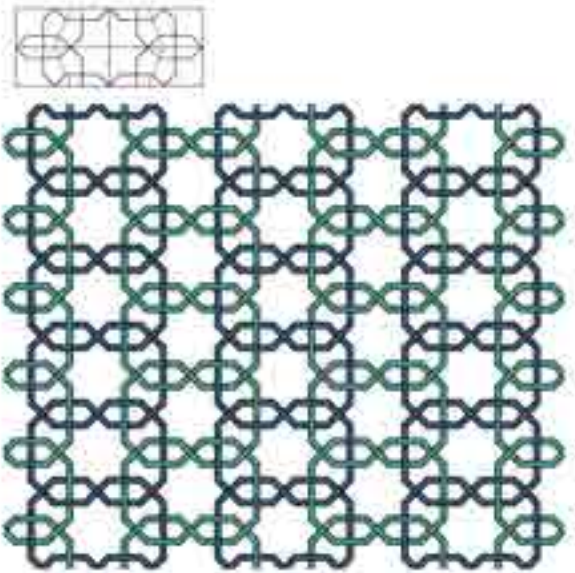
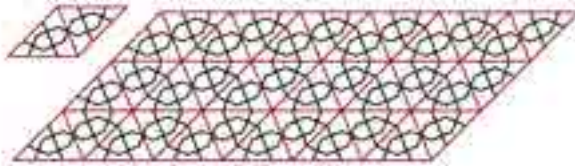
**Görsel 24**  
Tasarımın arkasında kelebek formlarından oluşan sistem (S. Ekizler Sönmez).

alan renkli taş ile uygulanmış tasarıma ulaşılır (bkz. Görsel 39). İran coğrafyasında ağırlıklı olarak XIV. yüzyılda görülen tasarım, Anadolu'da da özellikle doğusunda bu kez taş malzeme ile yoğun olarak uygulanmıştır. Bitlis/Ahlat Hasan Padişah Kümbeti (XIII. yy sonu) bunlardan biridir (bkz. Görsel 40).

Buraya kadar tasarımın arkasında yer alan sistem üzerinden deseni elde ettik ve yeni tasarımlara ulaştık. Tekrar makalemizin ana konusu olan Bala-Sar Medresesi'nde yer alan desene dönelim. Tasarımın birim hücrelerinin geleneksel metotla yani cetvel-pergel konstrüksiyonu ile üretimi de mümkündür. **Görsel 41'de altı adım sırası ile takip edilerek daha evvel oluşturduğumuz birim hücrenin dörtte birlik parçası üretilir. Üretilen bu parçanın ayna simetrisi alınarak birim hücreye ulaşılır.**

Tasarımı ister cetvel-pergel konstrüksiyonu ile üretelim ister poligonal yapı ile veya ister modüler parçaların yap-boz dizilimi ile üretelim doğru konstrüksiyon bizi aynı doğru sonuca götürecektir.

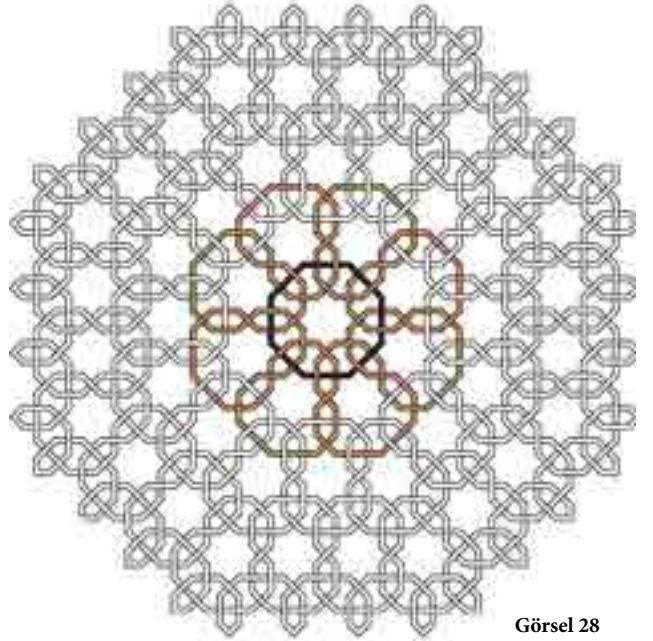
**Görsel 25**  
Eşkenar dörtgenin öteleme simetrisi alınmış hali (S. Ekizler Sönmez)



**Görsel 26**  
Önceki tasarımda dikdörtgen birim hücre ve hasır örgü ile yayılmış hali (S. Ekizler Sönmez)



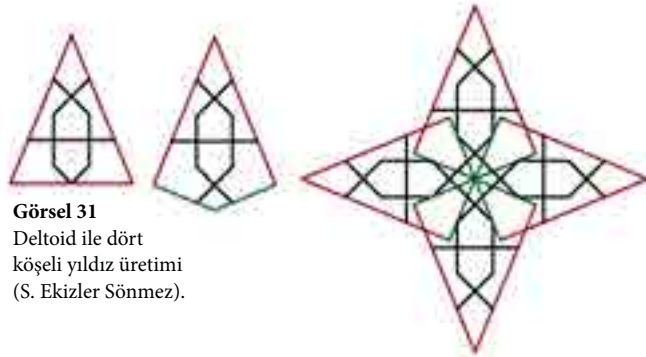
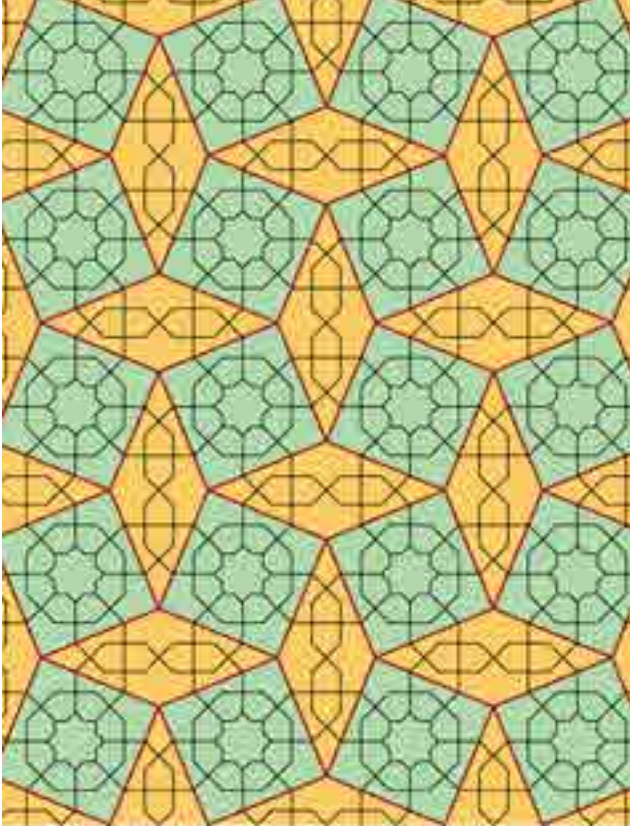
**Görsel 27**  
Eşkenar dörtgenin dönel simetri ile diziliminden oluşan tasarım (S. Ekizler Sönmez).



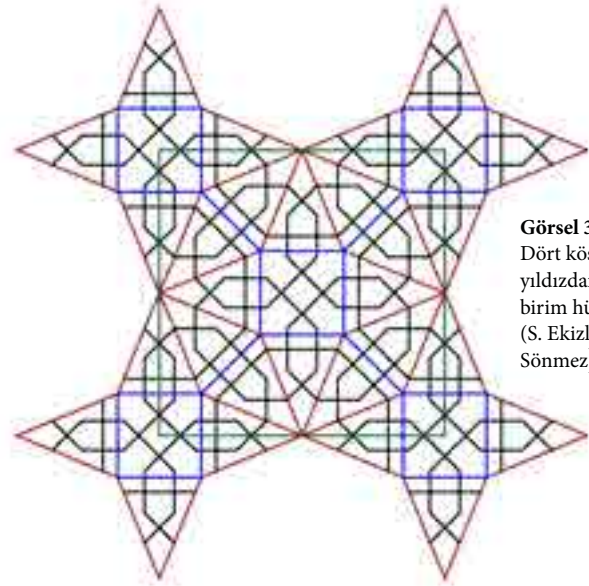
**Görsel 28**  
Dönel simetrik tasarımın hasır örgü ile çizilmiş hali (S. Ekizler Sönmez).

**Görsel 29**

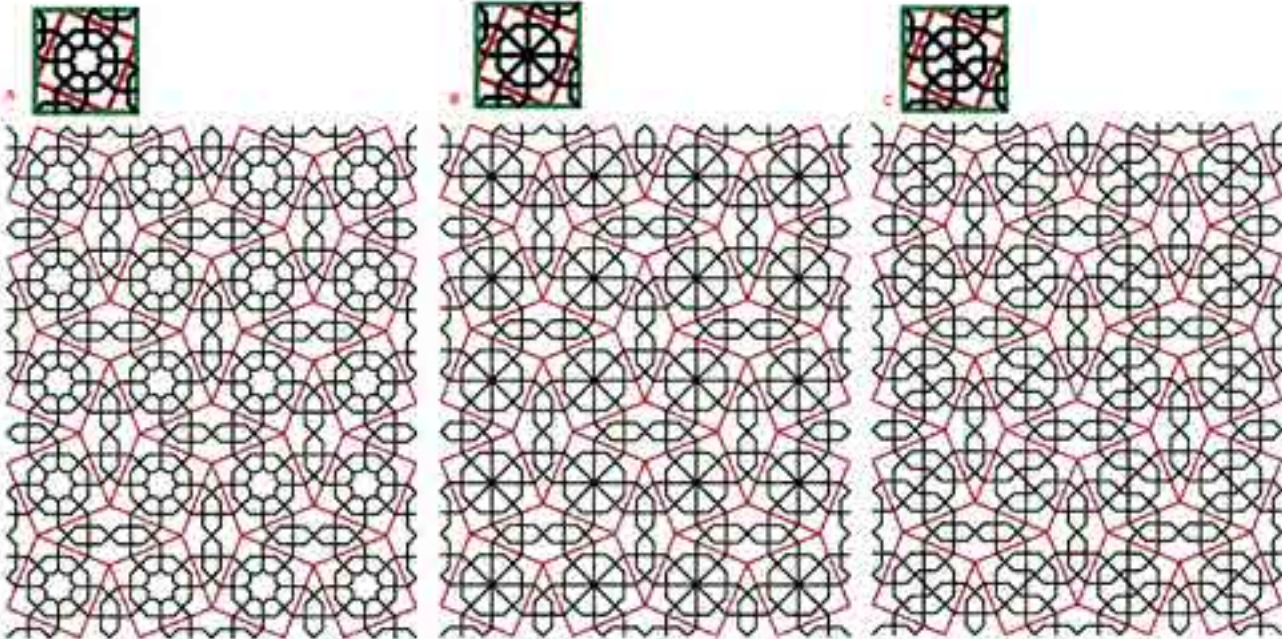
Eşkenar dörtgenlerin  
yatay-dikey dizilimi  
ile yeni tasarım (S.  
Ekizler Sönmez).



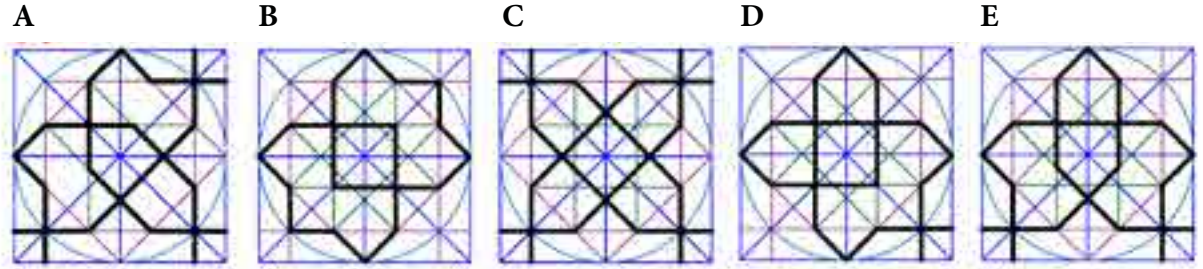
**Görsel 31**  
Deltoid ile dört  
köşeli yıldız üretimi  
(S. Ekizler Sönmez).



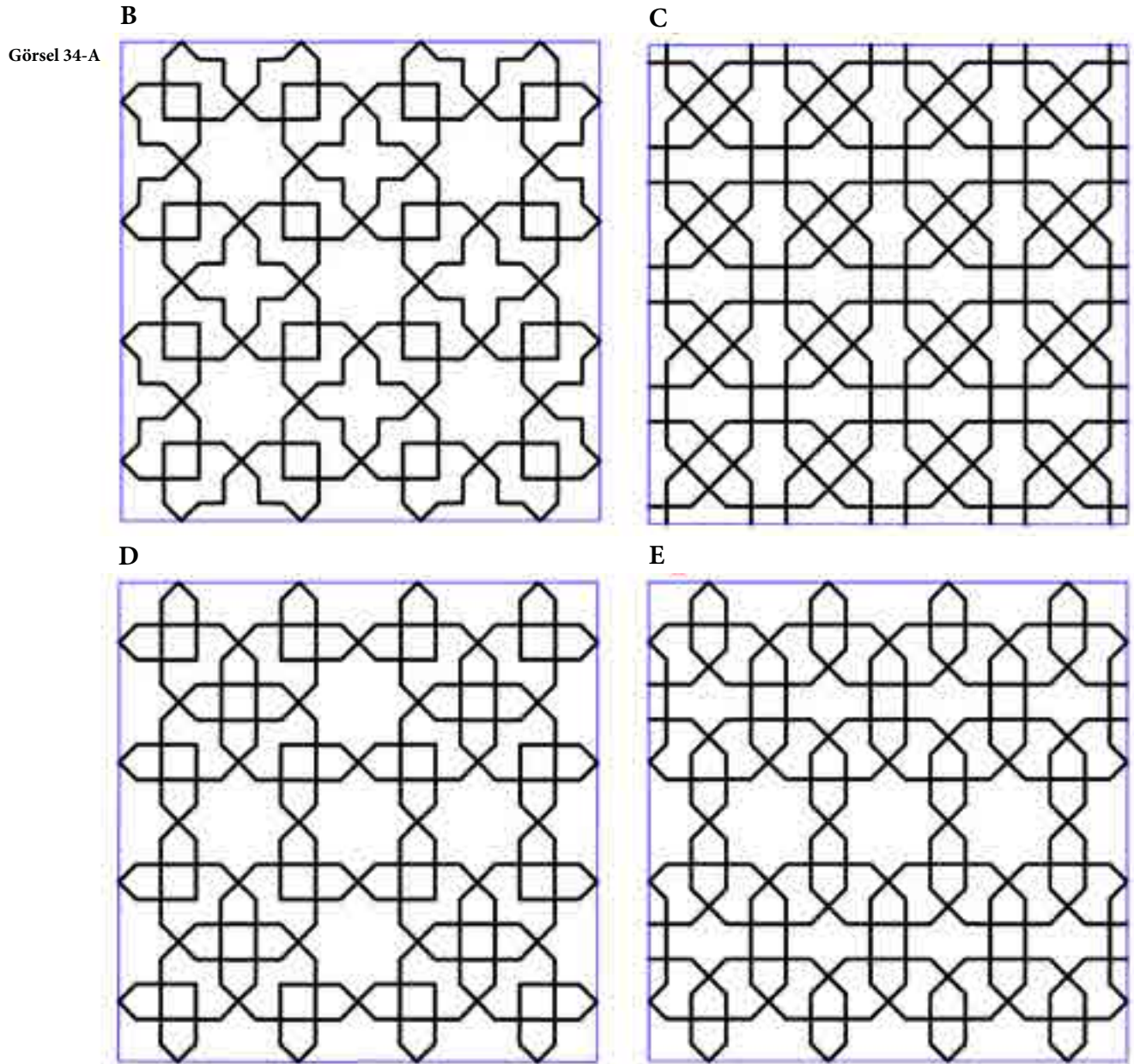
**Görsel 32**  
Dört köşeli  
yıldızdan kare  
birim hücre  
(S. Ekizler  
Sönmez)



**Görsel 30**  
Kare bölge içerisinde  
tasarım alternatifleri  
(S. Ekizler Sönmez).



Görsel 34

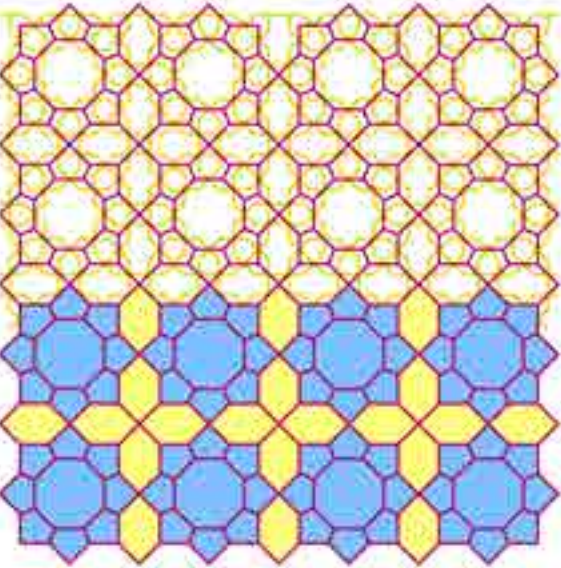
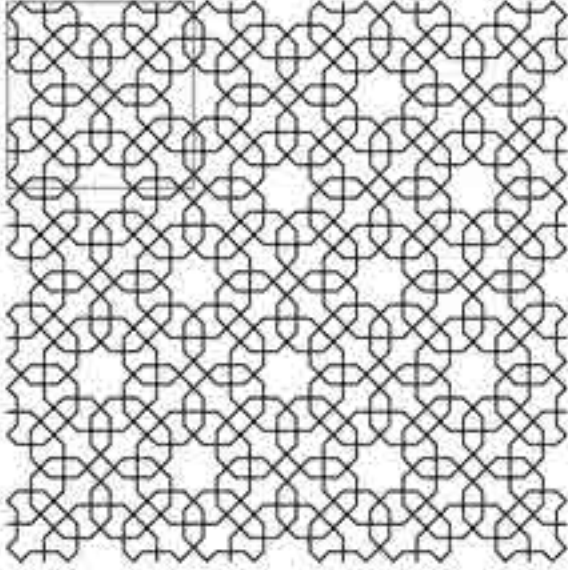


Görsel 34-A

Görsel 34-B: Oluşan desenin cetvel-pergel konstrüksiyonu ile üretimi ve aynı altlıktan yeni tasarımlar (S. Ekizler Sönmez).

**Görsel 33**

Birim hücrenin yayılmış hali (S. Ekizler Sönmez).

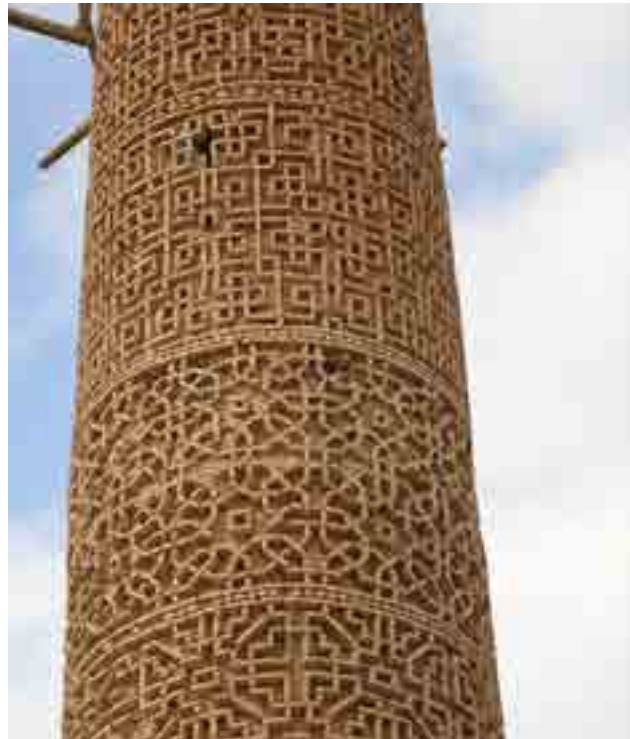


**Görsel 35**

Desenin poligonal yapısı ve arkasındaki sistem (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 36** Yezd Mescid-i Cuma'da bulunan tasarım (S. Ekizler Sönmez).



**Görsel 37** Damgan Minaresi (S. Ekizler Sönmez).

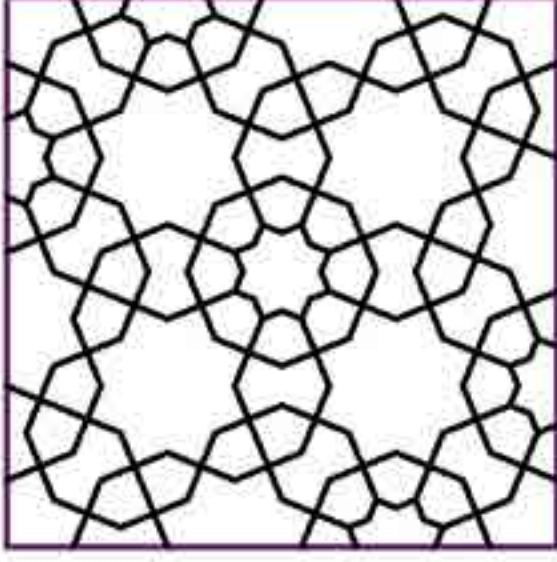
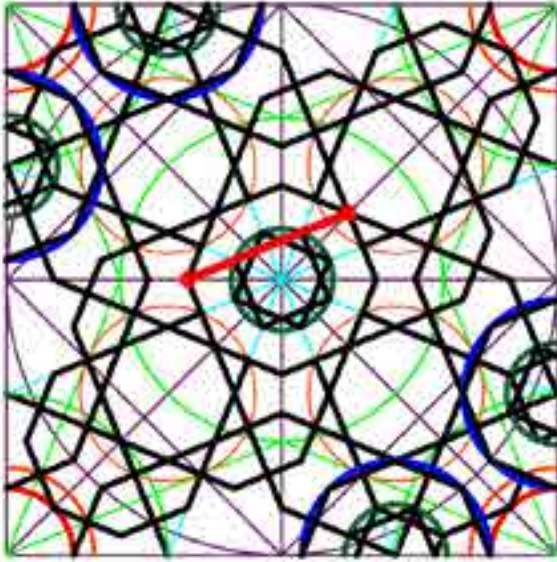
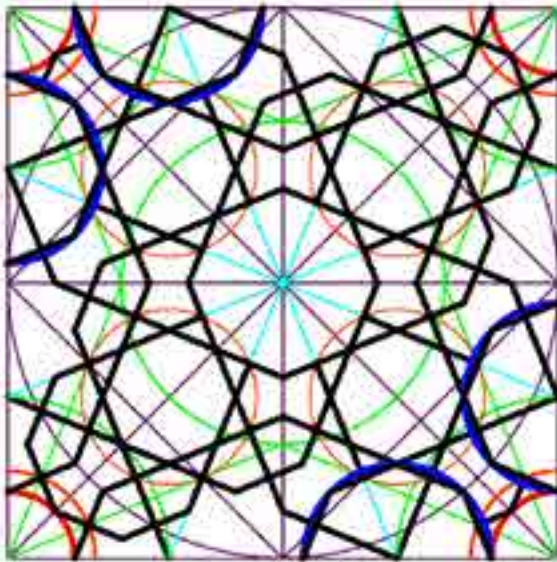
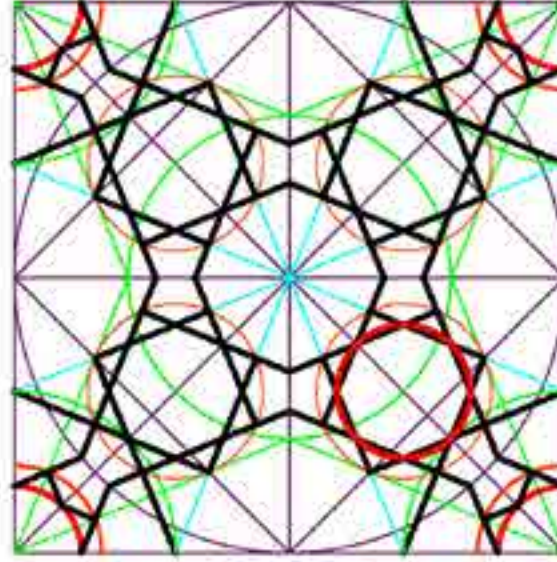
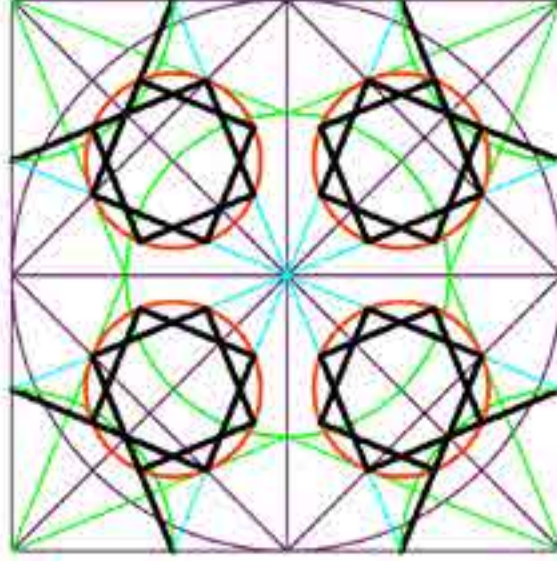
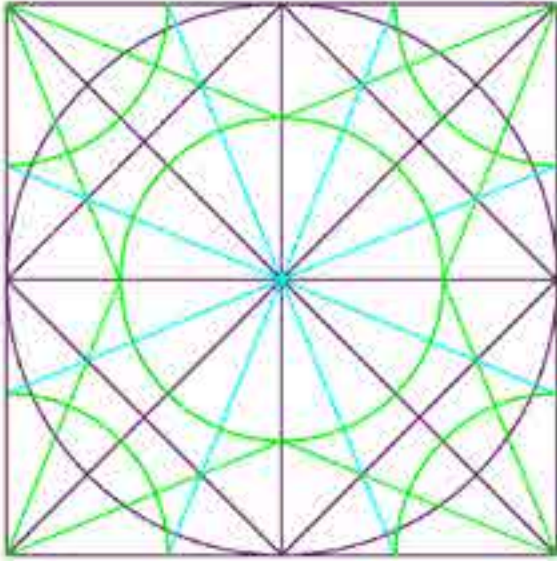
**Görsel 38**  
Save Minaresi (S.  
Ekizler Sönmez).



**Görsel 39**  
Akbar Türbesi  
(S. Ekizler Sön-  
mez).



**Görsel 40**  
Hasan Padişah  
Kümbeti (S. Ekiz-  
ler Sönmez).



**Görsel 41**  
Bala-Sar Medrese  
deseninin cetvel-per-  
gel konstrüksiyonu  
ile üretimi (S. Ekizler  
Sönmez).

## Sonuç

Makalede sekiz köşeli yıldız ve artıdan meydana gelmiş en basit tasarımdan gelişen “Orta Asya Modüler Sisteme” ait bir desen işlendi. Bu tasarımın birçok özelliği bulunmakla birlikte onun öz-benzer yani çift seviyeli/çoklu katmanlı bir yapıda olması en belirgin özelliğidir. Öz benzer tasarımın içindeki ana desende yer alan sekiz köşeli yıldız içerisinde görüntüde geometrik desen yoktur ve biz eğer bu parça da geometrik desen olsaydı yani yüzey kaplama sistemi kesintiye uğramadan devam etseydi nasıl tamamlanacağını aşamalı bir biçimde analiz ederek gösterdik. Bu bir tahmin değildir. Geometrik dilin bize söylediklerini anlamak ve onun yol göstericiliğinde yol almaktır. Makalede ayrıca deseni üretmede büyük rol oynayan poligon teknik üzerinde duruldu ve bu teknik sayesinde yapının daha kolay anlaşılır olması sağlandı.

Tekniğin bilinmesi bizlere birinci katmandaki boş sekiz köşeli yıldızın içini nasıl tamamlayacağımız hakkında yol gösterdi. İpuçları takip edildiğinde tasarımın bütününe ulaşmak mümkün oldu. Bütünün içerisinde sistemli bir şekilde tekrar eden parça öbeklerinin bizlere sunduğu geometrik alt yapılar sayesinde yeni tasarımlara imza atıldı. Böylece desenler arasındaki ilişkileri kurmanın doğru bir inşadan geçtiği daha net gözlemlendi.

Son aşamada desenin dörtte birlik kısmı geleneksel metotla yani cetvel-pergel konstrüksiyonu ile aşamalı olarak üretildi. Hangi metot uygulanırsa uygulansın sistemin doğru oturtulması durumunda doğru sonuca ulaşıldığı gerçeği geometrinin tutarlı oluşundandır.

İslâm bilim-sanat insanları geometrik tasarımları ortaya koyarken bilimden hiçbir zaman uzaklaşmamışlar, desenin arkasındaki geometrik disipline göre tasarımları inşa etmişlerdir. Görüldüğü üzere makalemize konu olan Bala-Sar Medrese’ndeki deseninin analizi ve oluşan yeni tasarımlar da bunu desteklemektedir. Tasarımların doğru geometrik strüktür ile ele alınıp ortaya konulması sadece sanat tarihine değil kültür tarihine ve hatta bilim tarihine dair de veriler sunacaktır.

## Kaynakça

Bonner, J. F. (2003). Three traditions of self-similarity in fourteenth and fifteenth century Islamic geometric ornament. R. Sarhangi ve C. Sequin (Ed.), *Meeting Alhambra, ISAMA-Bridges 2003 Conference Proceedings: Mathematical Connections in Art, Music and Science* (s. 1-12) içinde. Granada: University of Granada.

Bonner, J. F. (2017). *Islamic geometric patterns: Their historical development and traditional methods of construction*. New York: Springer.

Castera, J. M. (1999). *Arabesques: Decorative art in Morocco*. Paris: Acr Edition.

Cromwell, P. R. (2009). The search for quasi-periodicity in Islamic 5-fold ornament. *The Mathematical Intelligencer*, s.31, s., 36-56.

Cromwell, P. R. (2012). A modular design system based on the Star and Cross pattern. *Journal of Mathematics and the Arts*, s.6, s., 29-42.

Ekizler Sönmez, S. (2016). *Mimar Sinan cami minberlerinde beşgen geometrik desenler*. İstanbul: İstanbul Tasarım Yayınları.

Ekizler Sönmez, S. (2017). *Mimar Sinan camileri ve İslam sanatında geometrik desenler*. İstanbul: Klasik Yayınları.

Kaplan, C. S. (2005). Islamic star pattern from polygons in contact. *Proceedings of Graphics Interface International Conference* içinde. Waterloo: Canadian Human-Computer Communications Society. s.,177-185

Makovicky, E. (1992). 800-year old pentagonal tiling from Maragha, Iran, and the new varieties of aperiodic tiling it inspired. I. Hargittai (Ed.). *Fivefold Symmetry* içinde (s. 67-86). Singapur: World Scientific.

Necipoğlu, G. (1995). *The Topkapı Scroll: Geometry and ornament in Islamic architecture*. Santa Monica: The Getty Center for the History of Art and the Humanities.

[http://archnet.org/media\\_contents/43425](http://archnet.org/media_contents/43425) Erişim tarihi: 23.12.2019.