



## TEKNİK GELİŞMELER VE CNC İŞLEME YÖNTEMİ İLE 3D PORSELEN FOTOĞRAF TECHNICAL DEVELOPMENTS AND 3D PORCELAIN PHOTO WITH CNC PROCESSING METHOD

Figen İŞİKTAN\*

### Öz

Porselen malzeme; beyazlık, ışık geçirgenlik, sertlik gibi üstün teknik özellikleri ile Çin'deki ilk gelişmelerden Avrupa'daki üretim sürecine ve çağdaş porselen sanatına uzanan süreçte büyük ilgi görmüştür. Bu süreçte porselenin ışık geçirgenlik özelliğinin sağladığı olanakla yüzeylerde dekor uygulamaları ve resimsel, fotografik görüntü oluşturma teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden birisi de arkadan aydınlatıldığında, siyah beyaz fotoğraf görünümü oluşturan yarı saydam porselen plakalardır. On dokuzuncu yüzyılda fabrika olanaklarında üretilmiş, Litofan olarak adlandırılmış, Avrupa tarzı ile moda olmuştur. Günümüzde ise gelişen üretim teknikleri ve CNC işleme yöntemi ile atölye ortamında üretim olanağı bulunmaktadır. Bu makalede CNC işleme yöntemiyle porselen yüzeylerde fotografik görüntü oluşturma işlemi incelenmekte, sanatçı çalışmaları üzerinden çağdaş sanat ve tasarım ile ilişkilendirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Porselen, Dekor, Çağdaş Porselen Sanatı, CNC İşleme Yöntemi, Litofan.

### Abstract

Porcelain material; whiteness, transparency, hardness etc. With its superior technical characteristics, it has attracted great attention from the first developments in China to the process of production in Europe and to contemporary porcelain art. In this process, porcelain light permeability (transparency) feature provided by the surface decor applications, pictorial, photographic image creation techniques have been developed. One of these methods is the transparent porcelain plates that create a black-and-white photo look when backlit. Produced in the nineteenth century with factory facilities, it was called the Lithophane, fashioned in European style. Nowadays, production methods and CNC machining methods are developed. This article examines the process of photographic rendering on porcelain surfaces by CNC machining method, and is associated with contemporary art and design through artist work.

**Keywords:** Porcelain, Decor, Contemporary Porcelain Art, CNC Machining Method, Lithophane.

### GİRİŞ

Porselen malzeme; beyazlık, ışık geçirgenlik, sertlik gibi üstün teknik özellikleri ile Çin'deki ilk gelişmelerden Avrupa'daki üretim sürecine ve çağdaş porselen sanatına uzanan süreçte büyük ilgi görmüştür. Bu süreçte porselenin ışık geçirgenlik özelliğinin sağladığı olanakla yüzeylerde dekor uygulamaları ve resimsel, fotografik görüntü oluşturma teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden birisi de arkadan aydınlatıldığında, siyah beyaz fotoğraf görünümü oluşturan yarı saydam porselen plakalardır.

#### 1. TARİHSEL İLHAM

Çin, Tang hanedanında ilk gerçek porselen yaratılmış ve daha sonra Song (M.S. 960-1279) ve Ming (M.S. 1368-1644) hanedanları döneminde, muhteşem yarı saydam porselen gövde, sırlı ve sırsız, kalıpla yapılmış, ışığa karşı tutulduğunda ortaya çıkan, oyma ve kazıma desenlerin üretildiği sanatı geliştirmiştir (Carney, 2008, 74).

Porselen malzemenin yarı saydam yapısı ışık ile ilişkisini ortaya koyar. Bu özellik arkadan aydınlatıldığında gerçek dekorun ortaya çıktığı tekniklerin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Tarihsel süreçte bazı Çin ürünleri porselen yüzeylerde resimsel/fotografik görüntü oluşturma işleminin öncü özelliklerini taşımaktadır.

Bu bağlamda, Song hanedanı döneminde üretilmiş (M.S. 960-1279) ve oyulmuş, kazınmış çiçek, balık, kuş desenleri ile ışık geçirgenliği arttırmış olan *Qingbai* ürünleri ve Ming hanedanı Yongle saltanatu süresince (M.S. 1403-1424) üretilmiş Anhua tekniği ile yapılmış çok ince kaplar ön plana çıkmaktadır (Carney, 2008, 75). "Qingbai Jiangxi eyaletinde 10. yüzyılda ortaya çıkarılan soluk mavi sırlı bir ürün çeşidini tanımlamak için Song metinlerinde kullanılan bir terimdir." (Li, 1996, 337) (Görsel 1). Anhua ise şöyle tanımlanabilir. "Bir porselen gövdeye "gizli" dekoratif desenler kazınır veya oyulur, sonra beyaz sır ile kaplanır; parça ışığa tutulduğunda motif daha belirgin bir şekilde görülebilir." (Li, 1996, 335)(Görsel 2).

\* Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü isiktan@hotmail.com



Görsel 1: Qingbai kase



Görsel 2 : An hua kase

Porselenin ışık geçirgenlik özelliği ile ancak arkadan aydınlatıldığında gerçek görüntünün oluştuğu Çin kökenli diğer bir ürün de *Blanc de Chine*'dir. "Ming hanedanının ikinci bölümünden günümüze kadar Fujian Eyaleti'ndeki Dehua'da yapılan oldukça saydam Çin porselenlerini belirtmek için kullanılan 18. yüzyıl Fransız terimidir. Çin Blanc de Chine malları belki de litofanlara en yakın bağlantıya sahiptir ve gerçek ilham kaynağı olarak kabul edilebilir. Bu Çin Blanc de Chine fincan, kase ve lamba örneklerinin çoğu 1650 ile 1800 yılları arasına aittir." (Carney, 2007, 50-51)(Görsel 3).



Görsel 3: Blanc de Chine kase (arkadan aydınlatmasız ve aydınlatmalı)

## 2.AVRUPA TARZI

Çin'de icat edilen porselen ticaret yollarıyla Avrupa'ya ulaşmıştır. Hayranlık uyandıran bu ürün, 1709 yılında Böttger'in sert porselen bünye için geliştirdiği bir formül ile Meissen fabrikasında Almanya'da üretilebilmiştir. Önceleri Çin porseleni teknik özellikleri kadar dekor ve desenleri ile de hayranlık uyandırıp ilham kaynağı olurken zamanla Avrupa porselenleri de kendi tarzını bulmaya başlamıştır.

Avrupa'da gerçek şeffaf porselen üretiminin gerçekleşmesi ile birlikte Almanya Meissen, İngiltere ve Fransa'daki fabrikalar, Çin kökenli Blanc de Chine porselenlerini taklit etmişlerdir(Görsel 4)



Görsel 4: Blanc de Chine kase, İngiltere, Worcester (arkadan aydınlatmasız ve aydınlatmalı)

Avrupa'nın Çin porseleninden etkilenme ve ilhamı yüzyıllarca devam etmiştir. Avrupa litofan\* panellerinin oluşturulması da bu ilhamın bir sonucudur. "Litofan'lar, arkadan aydınlatıldığında detaylı büyümlü görüntüler ortaya koyan üç boyutlu porselen plaklardır."(Carney, 2012, 25).

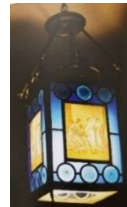
Belki de 19. yüzyılın başlarında ortaya çıkacak en sıra dışı ve ilginç sanat formlarındandır. Genel olarak 1927'de Fransa'nın Rubelles kentinde Baron de Bourguignon'un icadı olarak kabul edilmektedir. Çok çeşitli görüntülerde ortaya çıkmaktadırlar. Konular, kırsal sahnelerin ve çocuk oyunlarının ilginç ve keyifli kopyaları, ünlü portreler ve popüler tabloların reproduksiyonları, dramatik dini sahneler, av görüntüleri ve doğal manzaralar içermektedir (Koontz, 2003, 26). Özellikle 1840 ve 1870 yılları arasında çok moda olmuştur. (Görsel 5-8)



Görsel 5: Lamba, 19.yy.



Görsel 6: Gece lambası ve çaydanlık, 19.yy.



Görsel 7: Askılı fener, 19.yy.



Görsel 8: Tablo, 19.yy.

Günümüzde "Almanya'da Von Schierholz Fabrikası olarak faaliyet gösteren Plauze Porzellan Manufaktur, halen Macaristan'da Herend ve Portekiz'de Vista Alegre gibi fabrikalar litofanlar üretmektedir." (Carney, 2007, 48-49).

### 3.TEKNİK GELİŞMELER VE CNC İŞLEME YÖNTEMİ İLE 3D PORSELEN FOTOĞRAF

İlk porselen litofanlar arkadan aydınlatılan cam yüzeyi üzerinde bulunan balmumu plakanın el ile oyularak şekillendirilmesi ile modellenmiştir. Işık ve gölge etkileri oyma işlemindeki kalınlık ve incelik ile ayarlanmakta daha sonra bu modelin kalıbı alınmakta ve seri olarak üretilmektedir. Başlangıçta ancak fabrika şartlarında üretilebilirken günümüzde teknik gelişmeler sanatçıya atölye imkânlarında üretim yapma imkânı tanımaktadır. Kolayca ulaşılabilen yarı saydam porselen çamuru, yüksek derece fırın ve kuşkusuz özellikle de CNC işleme yöntemindeki gelişmelerin buna katkısı büyük olmuştur. Modern bilgisayarlar, uygun yazılımlar ve CNC makineleri çok az ya da hiç elle şekillendirme gerektirmeden model üretimine olanak sağlamıştır.

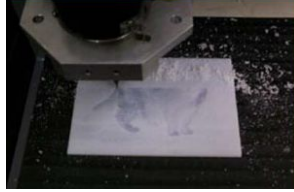
Bu yöntemde CNC makinesinde uygulanmak üzere tasarlanan yazılım kullanılarak dijital bir görüntü uygun bir malzeme ile oyularak kabartma olarak oluşturulmaktadır. Bilgisayar sayısal kontrol makinesi (CNC) bir malzemeyi üç eksene dayalı: x, y ve z olarak kazımaktadır.

Bu işlemler için gerekli malzemeler; bir dijital görüntü, CNC işleme için ARTCAM gibi görüntü düzenleme yazılımına sahip bir bilgisayar, CNC makinesi için uygun uçlar, dökme pleksiglas ve corien gibi 3-6 mm. inceliğinde çeşitli malzemeler, ışık geçirgen porselen döküm çamuru, yüksek derece (1300 °C)seramik fırınıdır.

Bir litofanın arkasından aydınlatıldığı zaman görülebilmesi için, kullanılan malzemenin yarı saydam olması gerekir. Avonit, corian'a benzer saydamlık özelliklerine sahip bir materyal olup, litofanlar için kullanıldığında iyi sonuçlar verir. Pleksiglas veya akrilik (beyaz yarı saydam) de kullanılabilir. Daha ucuz ve daha yaygın olarak mevcut olmalarına rağmen, bu malzemeler çoğu zaman makinede daha zordur. Kesicinin çok keskin olması ve bir hava jeti ile soğutulması veya bir yağlayıcı madde kullanılması bu malzemelerin işlenmesinde yardımcı olacaktır. ([www.vectric.com/products/pvc/features/3d-lithophane.html](http://www.vectric.com/products/pvc/features/3d-lithophane.html))



Görsel 9:



Görsel 10:



Görsel 11:



Görsel 12:

Orijinal fotoğraf, taranır ve litofanın yükseklik haritasını oluşturmak için kullanılan monokroma dönüştürülür.(Görsel 9) CNC oyma işlemi beyaz kısımlar derin siyah kısımlar sığ olarak oluşur.(Görsel 10) İşlem bittiğinde (Görsel 11)ve arkadan aydınlatıldığında tüm detaylar ortaya çıkar (Görsel 12). Bu modelden alçı kalıp alınır ve porselen döküm yöntemiyle ürün elde edilir (Görsel 13).



Görsel 13: CNC oyma işlemi yapılmış model, pişirimi yapılmış porselen plaka(arkadan aydınlatılmaz ve arkadan aydınlatmalı)

Geleneksel litofanlar genellikle dikdörtgendir.(Görsel 14) Günümüzde de genelde böyle uygulanmaktadır (Görsel 15).



Görsel 14: Geleneksel litofan  
(arkadan aydınlatmasız ve aydınlatmalı)

Görsel 15: Modern litofan  
(arkadan aydınlatmasız ve aydınlatmalı)

Uygun bir program ile silindirik litofan modeli oluşturmak mümkün olmuştur (Görsel 16-19).



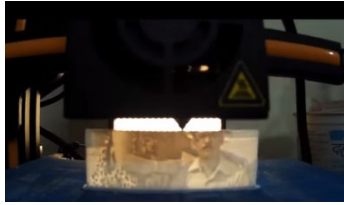
Görsel 16: CNC router işleme

Görsel 17: CNC router işleme

Görsel 18: Arkadan aydınlatmasız

Görsel 19: Arkadan aydınlatmalı

3D printerlar ile de çeşitli formlarda üç boyutlu litofan modellerini yapılabilmektedir.(Görsel 20-22) 3D Printer; bilgisayar üzerinde tasarlanmış veya 3 boyutlu olarak taranmış modelleri, birçok farklı malzeme kullanarak çok hızlı ve ekstra bir kalıp ya da fikstüre ihtiyaç duymadan katmanlı üretim (Additive Manufacturing) olarak da kabul edilen 3D yazıcı teknolojisi, bilgisayar ortamında tasarladığınız 3 boyutlu objeleri somut hale dönüştürebileceğiniz hızlı prototipleme araçlarıdır. STL dosyası olarak kaydedilen 3 boyutlu tasarımlar, 3D yazıcıya gönderilerek katman katman gerçeğe dönüştürülür (www.3d hediyetasarim.com).



Görsel 20 : 3D printer ile işleme

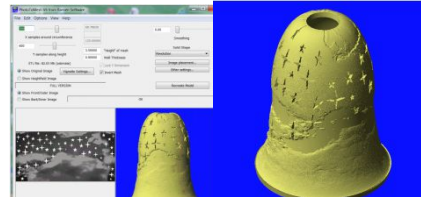
Görsel 21: Model(arkadan aydınlatmasız)

Görsel 22: Model(arkadan aydınlatmalı)

Günümüzde teknoloji hızla geliyor, 3D printerlar ve uygun programlarla pek çok farklı formda litofan modelleri yapılabilmektedir (Görsel 23,24).



Görsel 23: Silindir model



Görsel 24: Çan formu model

#### 4.ÇAĞDAŞ UYGULAMALAR

Bilgisayar Destekli Tasarım ve Bilgisayar Destekli İmalat (CAD/CAM) çalışmaları, evdeki bilgisayarlarını kullanarak bu süreci deneyen ilk kişiler tarafından gerçekleştirilmesi ile 1990'lara uzanmaktadır. Çağdaş sanatçı Nicolai Klimaszewski 1990'da bilgisayar kullanarak fotoğraf yüzeylerini oyma araştırmaları yapmış, 1994 yılında bir prototip makinesi ile faaliyete geçirmiştir. (Carney,2008:18) David Jefferson 1980'lerde bilgisayara dayalı oyma işlemini ilk deneyen kişilerdendir. Marty Kubicki 1980'lerden beri porselen litofan tasarımları yapmaktadır (www.Theporcelaingarden.com/about.aspx)(Görsel 25).



Görsel 25: Aydınlatma tasarımı ( arkadan aydınlatmalı ve aydınlatmasız)

Londralı tasarımcı Beth Lewis-Williams, günümüzün 3D baskı teknikleri, çağdaş şehir manzarası ve en yeni LED aydınlatmasıyla, 19.yüzyıl modası porselen litofanların romantizmini bir araya getiriyor (www.bethlewiswilliams.com)(Görsel 26).



Görsel 26: Aydınlatma tasarımı (arkadan aydınlatmasız ve aydınlatmalı)

Fonda Yoshimoto'nun kalıp yapmak için 3 boyutlu modelleme, prototip basımı ve çok ince porselenin yarı saydamlığından faydalanarak ürettiği çalışmalar bulunmaktadır (www.makezine.com/2012/06/29/3d\_printing\_and\_ceramic\_art/) (Görsel 27,28).



Görsel 27: 3D basılmış model



Görsel 28: 3D basılmış modelden porselen çalışma

Allison Buenger, işgalci ve mekân arasındaki ilişkiyi ve bunun sonraki etkilerini inceler. Özellikle fiziksel varlıkların insan ve evi arasındaki etkileşimi ile ilgilenir ( www.columbusmakesart.com/artist/553-allison-buenger)(Görsel 29).

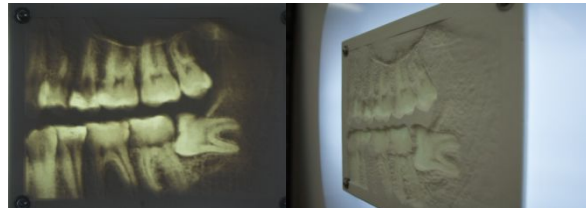


Görsel 29 : Arkadan aydınlatılmış çalışma

Bryan Czibesz teshis adlı çalışmasında 3D porselen litofan tekniğini kullanıyor (www.bryanczibesz.com) (Görsel30-31).



Görsel 30:



Görsel 31: Detay (Görsel 30: arkadan aydınlatmalı ve aydınlatmasız)

## SONUÇ

Sanat ile teknoloji tarih boyunca paralel olarak ilerlemiştir. Sanat, üretildiği toplumun yaşam biçimini, inanç sistemini, gelişmişlik düzeyi gibi özelliklerini yansıtan bir ayna olmuştur. Arkeolojik kazılarda bulunan seramikler, yüzyıllar öncesinde yaşamış uygarlıkların kimlikleri ve medeniyet düzeyleri hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır.

Tarihsel süreçte gelişen bilim ve teknoloji ve değişen yaşam şartları, sanatı değişime uğrattırırken sanat yeni tekniklerin, yeni malzemelerin ve yeni araç gereçlerin kullanıldığı farklı biçimlerde karşımıza çıkmaya başlamıştır. Teknolojik gelişmeler sanat eserlerinin oluşturulmasında ve sunumunda önemli değişimlere yol açmaktadır. 1980'lerden itibaren bilgisayarla çalışan sanatçı sayısı önemli ölçüde artmıştır. 1990'lardan



İtibaren ise oldukça gelişen bilgisayar teknolojisi ile dijital bir devrim meydana gelmiştir. 21. yüzyılın şekillenmesinde etkili olan bilgisayar yazılımlarının, CNC işleme yöntemleri ve hatta 3D printer teknolojisinin önem kazanması, sanatçının/tasarımcının amacına ulaşma sürecinde imkânsızlıklarını ortadan kaldırmakta, tekniklerini geliştirme anlamında olanak sağlamaktadır.

Bu bağlamda, günümüzde birçok seramik sanatçısı/tasarımcısı ilhamını Çin porselen dekorlarından alan Viktorya dönemi Avrupa litofanlarına, geçmişin bu unutulmuş tekniğine, CNC makineleri kullanarak oyulmasına izin veren gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde ilgi duymaktadır. Modern bilgisayarlar, uygun yazılımlar ve CNC makinaları çok az ya da hiç elle şekillendirme gerektirmeden alçı kalıplar için model üretimine olanak sağlamıştır. Bulduğumuz iletişim çağında, fotografik görüntü verilen mesajın daha etkili ve hızlı bir şekilde ortaya konmasını sağlamaktadır. Yüksek teknolojinin sağladığı bu olanakla, pek çok çağdaş sanatçının ifade olanaklarını genişletmeye devam edeceği düşünülmektedir. Yeni teknolojik gelişmeler kapsamında 3D printerların da hiç kuşkusuz sanatçıya/tasarımcıya bu yönde imkânlar sunacağı tespit edilmektedir.

\*İngilizcede Lithophane, lithopane, "Almanya'da Lithophanien, Fransa'da lithophanies, Macaristan'da litofan, İtalya'da litofanie, Fince'de litofaanit, Norveççe litofanier ve İspanya ve Portekizce litofanias olarak bilinmektedir... Ayrıca on dokuzuncu yüzyıl boyunca lithophanous resimler, photophanic resimler, bisque veya parian resimler, Berlin transparencies, Bijou transparencies, bisque intaglios, translucent embossments, tableaux lithophaniques, lithophanic translucids ve transparencies olarak anılmaktadırlar." (Carney, 2008:9)

#### KAYNAKÇA

- Carney, Margaret (2007). Lithophanes And Asia: Translucent Translations. *Ceramics Monthly*, Oct., s. 48-54
- Carney, Margaret (2008). *Lithophanes*. Pennsylvania: Schiffer Publishing Ltd.
- Carney, Margaret (2012). Lithophanes... not dead art form. *Ceramics: Art and Perception*, No: 87, ss. 24-27
- Koontz, Paul, (2003). High-Tech Lithophanes Old-World Artisanhip Updated for a Computerized World. *Tech Directions*, s. 26-27
- Li, He (1996). *Chinese Ceramics The New Standard Guide*. Londra: Thames&Hudson.
- Savage, George& Newman, Harold (2000). *An Illustrated Dictionary of Ceramic*. Londra: Thames&Hudson
- [www.bryanczibesz.com/Portfolio/Pages/Diagnostics.html#grid](http://www.bryanczibesz.com/Portfolio/Pages/Diagnostics.html#grid) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.columbusmakesart.com/artist/553-allison-buenger/](http://www.columbusmakesart.com/artist/553-allison-buenger/) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.3dhdietasarim.com/hizmetlerimiz-3D-Yazici-7](http://www.3dhdietasarim.com/hizmetlerimiz-3D-Yazici-7) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.bethlewiswilliams.com](http://www.bethlewiswilliams.com) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.makezine.com/2012/06/29/3d\\_printing\\_and\\_ceramic\\_art/](http://www.makezine.com/2012/06/29/3d_printing_and_ceramic_art/) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.ransensoftware.com/PhotoToMesh/Bell-Shaped-Lithophane-\(How-To\).htm](http://www.ransensoftware.com/PhotoToMesh/Bell-Shaped-Lithophane-(How-To).htm) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.theporcelainagarden.com/t-about.aspx](http://www.theporcelainagarden.com/t-about.aspx) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.vec tric.com/products/pvc/features/3d-lithophane.html](http://www.vec tric.com/products/pvc/features/3d-lithophane.html) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.vec tric.com/WebSite/Vetric/pvc/docs/Machining\\_Lithophanes.pdf](http://www.vec tric.com/WebSite/Vetric/pvc/docs/Machining_Lithophanes.pdf) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel Kaynakça**
- Görsel 1. [www.kimbellart.org/collection-object/bowl-carved-design-boys-among-peonies](http://www.kimbellart.org/collection-object/bowl-carved-design-boys-among-peonies) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 2. [exploregam.com/an-hua-暗花-is-a-term-used-in-chinese-ceramics-meaning-secret/](http://exploregam.com/an-hua-暗花-is-a-term-used-in-chinese-ceramics-meaning-secret/) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 3-8. Carney, Margaret.(2008), *Lithophanes*. Pennsylvania: Schiffer Publishing Ltd., ss.76, 77, 78, 87, 135, 136, 152
- Görsel 9-12. [www.tweakie.byethost10.com/9.htm?i=1](http://www.tweakie.byethost10.com/9.htm?i=1) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 13. Yazarın görsel koleksiyonu.
- Görsel 14-15, 23. [www.ransen.com/phototomesh/How-to-make-lithophanes-in-other-shapes.htm](http://www.ransen.com/phototomesh/How-to-make-lithophanes-in-other-shapes.htm) (Erişim: 08.01.2014)
- Görsel 16-19. 28 A CNC router making a 4th axis lithophane lamp - YouTube\_ [www.youtube.com](http://www.youtube.com) (Erişim: 10.10.2018)
- [www.youtube.com/watch?v=iZdP99nx4m4](http://www.youtube.com/watch?v=iZdP99nx4m4) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 20-22. 3D Printing Your Photos - Lithophane Lamp - YouTube\_ [www.youtube.com](http://www.youtube.com) (Erişim:10.10.2018)
- [www.youtube.com/watch?v=c4KkHu3tc\\_o](http://www.youtube.com/watch?v=c4KkHu3tc_o) (Erişim:10.10.2018)
- Görsel 24. [www.ransensoftware.com/PhotoToMesh/Bell-Shaped-Lithophane-\(How-To\).htm](http://www.ransensoftware.com/PhotoToMesh/Bell-Shaped-Lithophane-(How-To).htm) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 25. [www.theporcelainagarden.com/c-11-lithophanes.aspx](http://www.theporcelainagarden.com/c-11-lithophanes.aspx) (Erişim:10.10.2018)
- Görsel 26. [www.bethlewiswilliams.com](http://www.bethlewiswilliams.com) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 27-28. [www.makezine.com/2012/06/29/3d\\_printing\\_and\\_ceramic\\_art/](http://www.makezine.com/2012/06/29/3d_printing_and_ceramic_art/) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 29. [www.columbusmakesart.com/artist/553-allison-buenger/](http://www.columbusmakesart.com/artist/553-allison-buenger/) (Erişim: 10.10.2018)
- Görsel 30-31. [www.bryanczibesz.com/Portfolio/Pages/Diagnostics.html#grid](http://www.bryanczibesz.com/Portfolio/Pages/Diagnostics.html#grid) (Erişim: 10.10.2018)