



BASKI ÖNCESİ HAZIRLIKTAKI KULLANILAN TERİMLER VE TANIMLAMALARI

Elif Ural¹

¹⁾ Marmara Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Görsel İşitsel Teknikler ve Medya Yapımcılığı Bölümü, İstanbul.
Elmek: cozenural@marmara.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-8447-7161

Özet

Basım teknolojileri, geçmişten bugünüme kültürün ve bilginin yayılmasında temel bir araç olmuş, küresel ekonominin ve toplumsal gelişmenin çok önemli bir destekçisi durumuna gelmiştir. Gutenberg'in matbaayı icadıyla başlayan gelişim, günlük yaşamda kullanılan birçok tüketim maddesinin basım sektörüyle ilintili olduğunu bize göstermektedir. Bunlara örnek; Gıda ambalajları, basılı tekstil ürünleri, ilaç ambalajları gösterilebilir. Kullanılan bu günlük tüketim maddeleri dışında; basım teknolojilerinin temel işlevlerinden biri de bilginin geniş kitlelere ulaştırılmasını sağlamaktır. Eğitim materyalleri, ders kitapları, akademik yayınların basımı, eğitim süreçlerini desteklemektedir. Tüm bu ürünlerin ortaya çıkması için bir ön hazırlık süreci bulunmaktadır. Baskı öncesi hazırlık süreci, basılacak ürünün tasarımının dijital ortamdaki baskıya aktarılmasından önceki kritik aşamalarını kapsar. Baskı kalitesinin garanti altına alınmasında büyük önem taşıyan baskı öncesi hazırlık süreci, doğru çözünürlükte görsellerin hazırlanması, renk ayrımı ve baskı dosyalarının doğru formatta düzenlenmesi gibi adımlardan oluşur. Baskı öncesi hazırlık aşamasında kullanılan terimler, tasarımcılar ve baskı uzmanları için temel bir dil oluşturur. Ortak bir dil ile kullanılan bu terimlerin ne ifade ettiğinin doğru kavranması sözlü ve yazılı iletişim için oldukça önemlidir ve baskı sürecinin doğru ve hatasız bir şekilde gerçekleşmesi için gereklidir. Bu çalışmada, Renk Evreni, Tram, Tram sıklığı, Tram yoğunluğu terimlerinin açıklamaları ve kullanımları ayrıntılı verilmiştir. Baskı öncesi hazırlık sürecinde kullanılan terimlerinin açıklamaları, Basım sektöründeki tüm paydaşların anlayacağı ortak teknik ifadeler kullanılarak hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Renk Evreni, Tram, Tram Sıklığı, Tram Yoğunluğu.

TERMS AND DEFINITIONS USED IN PREPRESS PREPARATION

Abstract

Printing technologies have been a fundamental tool in the dissemination of culture and knowledge throughout history and have become a crucial supporter of global economic and social development. The development that began with Gutenberg's invention of the printing press demonstrates that many consumer products used in daily life are related to the printing industry. Examples of these are; Food packaging, printed textile products, pharmaceutical packaging. Apart from these daily consumer goods; one of the basic functions of basic technologies is to ensure that they are delivered to large masses. Educational information, textbooks, printing of academic publications support educational processes. The emergence of all these products requires a preparatory phase. The Prepress preparation process encompasses critical stages before transferring the digital design of the product to print. Ensuring print quality heavily depends on this stage, which includes preparing images at the correct resolution, performing color separations, and organizing print files in the correct format. The terminology used in the pre-press preparation phase forms a fundamental language for designers and printing professionals. Correctly understanding what these commonly used terms represent is essential for effective verbal and written communication and for ensuring an accurate and error-free printing process. In this study, detailed explanations and uses of terms such as color space, Screen, Screen Frequency, and Halftone Dot Value are provided. The explanations of these pre-press preparation terms have been prepared using common technical expressions that can be understood by all stakeholders in the printing industry.

Keywords: Color Gamut, Screen, Screen Frequency, Dot Area Density.

1. Giriş

Basım sektörü, basılması planlanan ve buna uygun tasarlanan ürünün dijital ortamdan fiziksel bir ürüne dönüştürülmesinde en etkin teknolojiyi ihtiva eder. Bu dönüşüm süreci, yalnızca kaliteli görsellerin oluşturulmasıyla sınırlı kalmaz, aynı zamanda doğru baskı tekniklerinin uygulanabilmesi için kapsamlı bir ön hazırlık sürecini gerektirir. Bu sürecin adı "baskı öncesi hazırlık" olarak bilinir ve profesyonel bir baskı sonucunun elde edilmesinde temel bir adımdır. Baskı öncesi hazırlık, her aşamanın doğru bir şekilde planlanması ve yönetilmesi gereken, teknik bilgi ve dikkat gerektiren bir süreçtir.

Baskı öncesi hazırlık sürecinde, tasarımcılar ve baskı uzmanları, görsellerin doğru çözünürlükte, renk uyumu sağlanmış ve baskıya uygun formatlarda hazırlanmasını sağlar. Bu hazırlık aşamasında kullanılan terimler, baskı kalitesini doğrudan etkileyen kritik unsurları ifade eder. Renk ayrımı, Tram, tram sıklığı, renk evreni gibi terimler, yalnızca baskı dünyasında çalışan profesyonellerin değil, tasarım ve üretim süreçlerine dahil olan herkesin anlaması gereken temel kavramlardır. Basılacak olan ürünün baskı altı malzemesi ve hangi baskı sisteminde basılacağı bilinmesi gerekmektedir. Her baskı sisteminin baskı ön hazırlık aşaması farklılık göstermektedir. Baskı öncesi hazırlık departmanlarında ve hatta baskıda çalışanların bu bilgileri ne düzeyde kavradıkları yapılan çalışmalarda incelenmiş ve yeterli olmadıkları tespit edilmiştir. (Ceylan, 2015: 221).

Her bir tasarımın mesaj iletme gibi bir hedefi vardır. Bu hedefe ulaşmada tasarımcıya büyük görev düşmektedir (Çubukcu ve Doğan, 2019:95). Tasarımcılar, ürünleri tasarlamada muhteşem görseller ve içerikler üretebilirler. Ancak bu tasarımların fiziksel baskı süreçlerine uygun hale getirilmesi, yalnızca görsellik değil aynı zamanda teknik bilgi ile mümkündür. Yapılacak bir hata, baskı sürecini ve süreç sonunda çıkacak ürünün kalitesini etkileyecektir. Mekanik sorunların baskı operatörünün müdahalesiyle çözülmesi mümkün olmasına rağmen, baskı öncesi hazırlıktan kaynaklanan sorunların çözülmesi çok zor veya imkansızdır. (Sönmez, 2011: 23) Bu sebeple, ürünü baskıya hazırlayacak kişinin bilmesi gereken teknik bilgiler ve terimler vardır.

2. Yöntem

Basım sektöründe, baskı, baskı öncesi veya baskı sonrasına ait tüm terimlerin tanımlandığı ve standart hale

getirildiği bir Türkçe sözlük bulunmamaktadır. Bu tür sözlükler, kullanıcıların bilgiye erişimini kolaylaştırır, terminolojik tutarlılığı sağlar ve kavramların doğru anlaşılmasına katkıda bulunur. Bu çalışmada, Baskı öncesinde bilinmesi gereken Tram, Tram sıklığı, Tram yoğunluğu, Tram açısı temel terimlerinin ayrıntılı tanımlamaları verilmiştir. Terimlerle ilgili akademik kaynaklar, teknik belgeler, standartlar ve uzmanlık metinleri incelenmiştir. Tanımlamalar hazırlanırken tüm basım sektörü paydaşlarının anlayabileceği ortak bir dil kullanılmaya çalışılmıştır. Teknik olan bu terimlerin uygulamada kullanıldığı kısımlar, çeşitleri ve önemine yer verilmiştir. Tanımlamaları oluştururken yabancı ve yerli kaynaklar taranmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

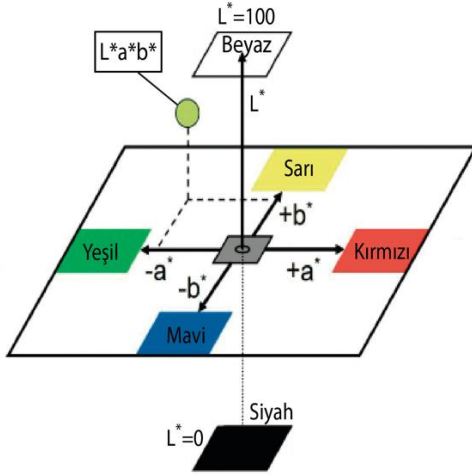
Renk Evreni

Görsel iletişimde renklerin doğru, tutarlı bir şekilde baskıya iletilmesi için renk evrenlerinin doğru anlaşılması ve bu evrenlerinin özelliklerine göre çalışılması gerekmektedir. Baskı teknolojilerinde, dijital tasarımlarda ve görüntüleme cihazlarında kullanılan farklı renk evrenleri; renk doğruluğu ve görsel kalitenin temelini oluşturur. Renk algısının kullanılırken veriler, formüller ve kavramlar ve süreçlere ihtiyaç vardır (Wyszecki ve Stiles, 2000).

Baskı teknolojilerinde kullanılan mürekkebin en temel optik özelliği renktir. Renk evreni terimi ise belirli bir cihaz veya ortamın üretebileceği renk aralığını ifade eder. Renkleri tanımlamak için kullanılan bir koordinat sistemi veya matematiksel modeldir. Baskı teknolojileri, dijital tasarım ve baskı süreci arasındaki renk tutarlılığını sağlamak için renk evrenlerinin kullanılmasını gerektirir. Renk evreni, baskının teknik olarak sonuçlarını belirleyen en önemli özelliklerinden biridir. (Özcan ve Tutak, 2021:445). CIE 1930 yılında CIE (Commission Internationale de L. Eclairage) tarafından standart bir renk evreni geliştirmiştir. Belirlenen bu renk evreni ile renkler matematiksel terimler olarak ifade edilmiştir. (Sesli ve Oktav, 2021:120). 1976 yılına kadar CIE tarafından renk farkı çalışmalarında; yeni formüller türetmekle beraber güvenilir renk ayrımı veri kümeleri de oluşturulmuştur (Luo ve ark., 2001). 1976'da Uluslararası Aydınlatma komisyonunun geliştirdiği CIE L*a*b* renk evreninde üç temel bileşen vardır. Bu bileşenler rengin adını, doygunluğunu ve parlaklığını belirtmektedir.

CIELAB'ın temel uygulamalarından biri, iki rengin arasındaki farkın ölçülmesidir. Bu amaçla kullanılan en yaygın metrik ΔE 'dir. (Özcan, 2008:53).

Renk evreninin $L^*a^*b^*$ değerleri ile Boya, tekstil, plastik ve gıda sektörlerinde ürünlerin renk tutarlılıkları kontrol edilir. Bununla beraber Dijital görüntüleme ve fotoğrafçılıkta, RGB ve CMYK sistemlerine göre daha doğru renk karşılaştırmaları sağlamaktadır (Gonzalez ve Woods, 2018).



Şekil 1. CIE $L^*a^*b^*$ Renk Evreni.

CIE $L^*a^*b^*$ Renk evreni üç boyutlu bir sistemdir. Bu Sistemde (Şekil 1):

- L^* (Lightness) - Parlaklığı
 - a^* (-a ve +a) - Yeşil renkten Kırmızı renge
 - b^* (-b ve +b) - Mavi renkten Yeşil renge
- olan değeri belirtmektedir. (Aslan ve ark., 2010:151). L Değeri 0 olan bir rengin

Her renk, renk evreninde bir $L^*a^*b^*$ noktası ile temsil edilmektedir. $L^*a^*b^*$ de gösterilen yıldız “*” işareti renk koordinatlarının yeni renk sisteminde tanımlandığını göstermektedir (Beetsma, 2024).

Renk evrenlerinde Modellemeler farklı olabilir. Ama ana prensip uygulanmaktadır. Buna göre; alt bölüm parlaklığı en düşük olan siyah kısımdır. Üste çıkıldıkça parlaklık artar ve beyaza erişilir. Orta kısımda kenarlara doğru gri renkler bulunur ve uç kısımlarda artık saf doygunluktaki renklere erişilir.

CMYK – RGB

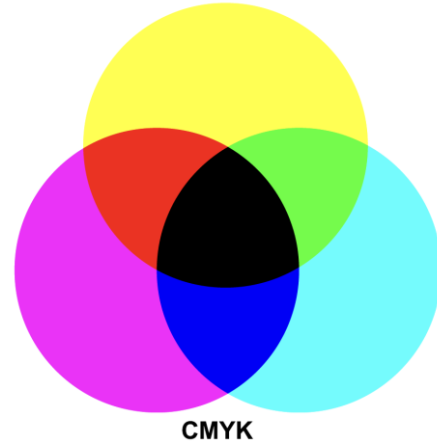
Renklerin sayısal olarak modellenmesi ile birlikte dijital ve görsel iletişimde kullanılan görseller değerlidir. Bu iki sistem için RGB ve CMYK Renk evrenleri kullanılmaktadır. RGB renk evreni ışık temelli, CMYK renk evreni maddesel bir temel taşımaktadır. (Gonzalez ve Woods, 2018).

Renk evrenleri, baskı teknolojilerinde CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black) modeli (Şekil 2), Dijital

ekranlarda ise RGB (Red reen, Blue) modeli kullanılır. (Şekil 3).

Baskıda istenilen renklerin elde edilmesi kullanılacak renk yönetim sistemiyle gerçekleştirilir. Renk yönetimi, bu iki evrenin sisteminde çalışan makine ve cihazların üretim standartlarına uygun çalışmasını ve aynı renk tonlarını gösterilebilmesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Köse ve ark., 2009:745).

CMYK Renk evreni Cyan, Magenta, Yellow ve Siyah renklerden oluşur. (Şekil 2) Çıkarımsal renkler, ikincil renkler veya maddesel renkler olarak adlandırılır. Trigrömi baskıda kırmızı, yeşil ve mavi rengin düzenlenmesi için CMYK mürekkeplerinin miktarlarında değişiklik yapılır. Baskıda CMY basıldığında tam bir siyah elde edilemez. Bu sebeple artı bir Siyah renk basılmaktadır (K). Basım sektöründe çalışan her kişi özellikle resimli renkli görüntü reproduksiyon işlemlerinde CMYK kullanılacağını bilmesi gerekir. (Chung, 2008).



Şekil 2. CMYK Renk Modeli.

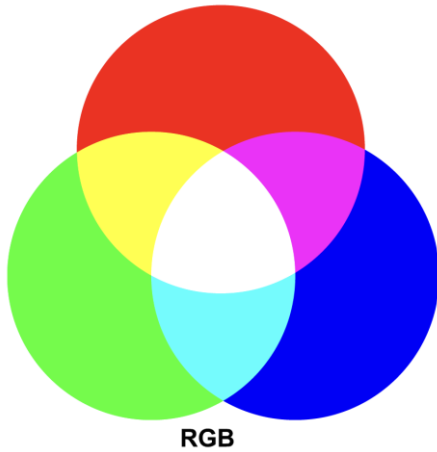
RGB (Red, Green Blue) Kırmızı, yeşil ve Maviden oluşur. (Şekil 3) Toplamsal renkler, birincil renkler ve ışık renkleri olarak adlandırılırlar. RGB Renk evreni dijital ekran teknolojilerinde temel renk yapısını oluşturur. Ekranlar, Dijital Fotoğraf makineleri, Akıllı telefonlar, Web tasarımları, Oyun motorları ve görselleştirme yazılımlarında kullanılırlar.

Basım işlemi sonucunda doğru bir baskı elde edebilmek için RGB renk evreninin CMYK formatına dönüştürülmesi gerekmektedir.

Tram (Screen)

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak günümüzde farklı baskı sistemlerinde basılacak dergi, broşür, kitap, katalog, ambalaj, baskılı tekstil ürünleri, promosyon malzemeleri (kalem, cetvel vb.) baskıya

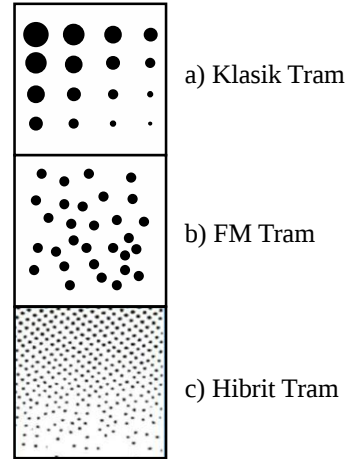
hazırlanması dijital ortamlarda hazırlanmaktadır. Basılacak orijinalerin tümü aynı özellikte değildir. Basılacak ürünün baskı altı malzemesi ve baskı sistemine göre gerekli hazırlıklar yapılmaktadır. Tram çok tonlu orijinalerin basılabilmesi için tek tona indirgeyen noktalar veya doku topluluğudur. Basılmış çok tonlu bir ürünün en küçük parçasıdır tram. (Akgül ve Özakhun, 2012:143). Baskı teknolojilerinde, tramlama işlemi yapmadan orijinalin çeşitli renk tonları elde etmek mümkün değildir. Fotoğrafların ve resimlerin baskıya hazır hale getirilebilmesi için tram kullanılır, renk ve tonlar eşit koyulukta, farklı boyutlarda noktalara dönüştürülürler. Klasik tram, Kristal (FM) ve Hibrit tram çeşitleri kullanılmaktadır. Tasarımın tram noktalarına dönüştürülmesi Bilgisayardan kalıba sistemi (Computer to Plate) olarak ifade edilen işlem ile gerçekleşmektedir. CMYK renk evreni prensibine uygun olarak dört ayrı kalıp hazırlanır. Baskı sistemine uygun olarak baskı gerçekleşmektedir (Hayta ve ark., 2023:11). Klasik tram belli bir düzen içinde tram hattı üzerinde sıralanmış noktacıklardan oluşmaktadır (Şekil 4.a). Bu tramların merkezleri birbirlerine aynı uzaklıktadırlar. Tram noktaları farklı şekillerde kullanılabilir. Bunlar kare, yuvarlak, eliptik gibi şekillerdir. FM tramlarda noktaların büyüklükleri aynıdır. Basılacak olan koyu tonlarda nokta sayısı fazla, açık tonlardaki nokta sayısı azdır (Şekil 3.b). Hibrit tramda ise klasik tram ve FM tram birlikte kullanılmaktadır (Şekil 3.c).



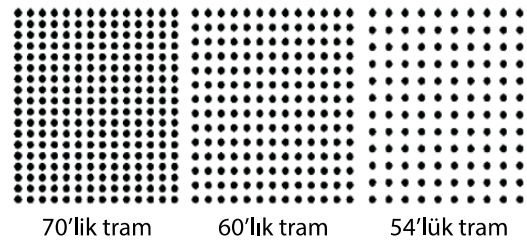
Şekil 3. RGB Renk Modeli.

Tram Sıklığı (Screen Frequency)

Çok tonlu bir orijinali baskıya hazırlarken kullanılan tramlama işleminde kullanılan tram noktacıklarının bir hat üzerinde sıralanmış 1 birim uzunlukta nokta sayısı tram sıklığını ifade etmektedir. Birim santimetre olarak kullanıldığında lpc (Line per cm) olarak, inç olarak kullanıldığında ise lpi (Line per inch) olarak adlandırılır (Şekil 5).



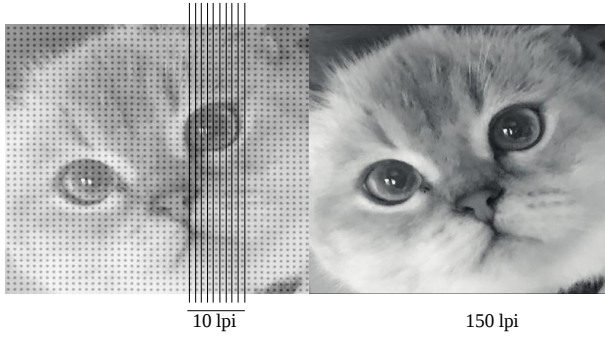
Şekil 4. a) Klasik Tram, b) FM Tram, c) Hibrit Tram.



Şekil 5. 1 cm Uzunlukta Bulunan Tram Noktaları.

Tram sıklığı değeri ne kadar küçük olursa o tram sıklığı ince tram olarak, büyük olduğunda da kaba tram olarak ifade edilmektedir. Basılması istenilen orijinalin tramlanmasında; kullanılacak tram sıklığının belirlenmesi baskı tekniği ve baskı altı malzemesine göre planlanmaktadır. Serigrafi baskı tekniğinde dokuması yüksek sıklıkta olan gazelerde çok fazla iplik sayısından oluşmaktadır. Bu sebeple, ince detaylı görüntü ve resimler basılırken yüksek tram tram sıklığı seçilmelidir (Sesli, 2024: 15). Başka bir baskı tekniği olan Ofset baskı sisteminde uygun tram sıklığını belirlemek için; baskı altı malzemesinin bilinmesinin yanında emülsiyonun yapısı, kauçuğun türü, nemlendirme şekli, mürekkep kalitesi ve baskının gerçekleştiği ortamı sıcaklığı dahi çok etkindir (Birişik, 2023). Flekso baskıda ise tram sıklığına uygun klişe kalınlığı seçilmelidir. (Keşan, 2008).

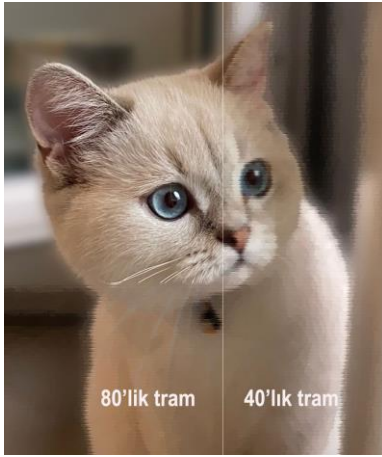
Baskının detay seviyesi, tonlama doğruluğu ve genel görsel etkisi üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Tram sıklığı, görselin detaylarını vermesi açısından çok önemlidir (Şekil 6).



Şekil 6. Farklı Tram Sıklığı Değerleri.

Bir görselin tram sıklığının yanlış kullanımında baskıda detayların kaybolduğu doğru seçiminde ise tüm detayların görüldüğü izlenmektedir (Şekil 7).

Kullanılacak olan baskı altı malzemesinde nokta kazancını optimum hale getirmek için de uygun tram sıklığı seçilmelidir (Şahin ve ark., 2013:121).



Şekil 7. Farklı Tramlarda Baskı Görüntüsü.

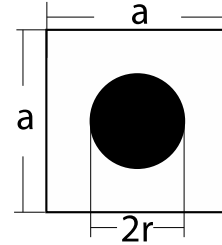
Tram Yoğunluğu (Screen Density)

Tram yoğunluğu, bir tram noktasının alanının kendi tram alanına oranını ifade eder. Bir başka deyişle; tram yoğunluğu yüzde olarak ifade edilmektedir (Şekil 8). Burada a değeri 10 olarak ele alınır. Doğal olarak da sonuç yüzde olarak ifade edilmektedir. %20'lik ya da %80 lik nokta gibi. Baskıda ton geçişlerini oluşturmak için tram noktalarının büyüklüğüne göre değişmektedir. (Şekil 9). Tram yoğunluğu, görselin kontrastlığını ve tonalitesini doğrudan etkilemektedir (Kipphan, 2001: 203).

4. Sonuç ve Öneriler

Basım sektöründe baskı öncesi hazırlık aşamaları Nihai ürün kalitesini belirlemede çok önemli rol oynar. Bu aşamalar, dijital ortamda tasarımı çalışılan

bir içeriğin baskıya hazır hale getirilmesi için gerekli tüm teknik işlemler ve kontrolleri kapsamalıdır. Bu bağlamda kullanılan terimler, tasarımcılar ile üretimdeki baskı uzmanları arasında ortak bir dil oluşturacaktır. Baskı öncesi süreçte kullanılan kavramlar arasında bulunan Renk evreni, tram, tram sıklığı, tram yoğunluğu gibi terimler öne çıkmaktadır.

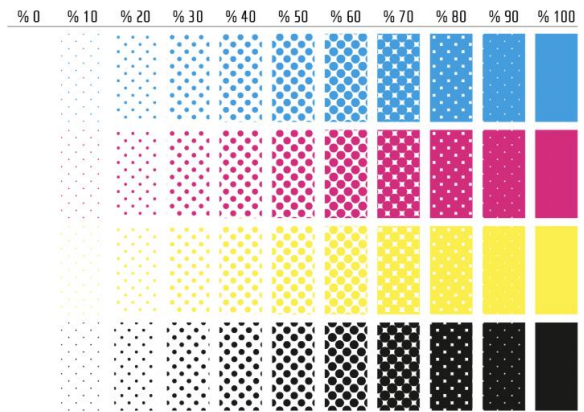


$$\text{Tram Yoğunluğu} = \frac{\pi r^2}{a^2}$$

Şekil 8. Tram Yoğunluğu.

Bu terimlerin doğru anlaşılması ve uygulanması baskının istenilen kalitede üretilmesini garanti altına alacaktır. Kavramların yanlış anlaşılması ve uygulanması baskı kalitesinde düşüşe ve müşteri memnuniyetsizliğine yol açabilecektir.

Çalışılan tüm terimler, baskıya girmeden önce bilinip tasarımın bu bilgiler ışığında eksiksiz hazırlanmasını sağlayacak şekilde incelenmiş ve sektördeki profesyoneller arasında bilgi birikiminin ve iletişimin güçlendirilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 9. Farklı Tram Yoğunlukları.

Kaynaklar

Akgül, A., Özakhun, Ş. C., 2012. Serigrafi baskı sistemi kullanılarak yapılan dekal baskıda dokuma sıklığının baskı kalitesine etkisinin belirlenmesi. *İstanbul*

- Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10(20): 143-152.
- Aslan, B., Özomay, Z., Köse, E., 2010. Ofset baskıda mürekkebin kuruma sürecinde renk değişimlerinin tespit edilmesi. *Politeknik Dergisi*, 13(2): 151-158..
- Beetsma, J., 2024. The CIELAB System—The Method to Specify Colors of Coatings. Ultrus Prospector Knowledge Center: Overland Park, K4, USA.
- Bırışık, B. İ., 2023. Temel baskı sistemlerinin ayrıntı özelliklerinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Danışmanı: Mehmet Oktav, 129 Sayfa, İstanbul.
- Ceylan, İ. G., 2015. Grafik tasarım eğitiminde üretim teknikleri ve baskı öncesi hazırlık bilgilerinin gerekliliği. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (51): 221-31.
- Chung, R., 2008. Non-CMYK pictorial color image reproduction. *Test Targets*, 44.
- Çubukcu, G., Doğan, İ., 2019. Sayfa tasarımı nedir? *Journal of Arts*, 2(2): 95-112.
- Gonzalez, R. C., Woods, R. E., 2000. *Processamento De Imagens Digitais*. Editora Blucher.
- Hayta, P., Sesli, Y., Oktav, M., 2023. Basım teknolojilerinde çözünürlük kavramı. *Avrasya Terim Dergisi*, 11(1): 11-20.
- Keşan, N., 2008. Flesko baskı sistemi için baskı hazırlık ve kalıp hazırlama parametrelerinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Danışmanı: Türkün Şahinbaşkan, 96 Sayfa, İstanbul.
- Kipphan, H., 2001. Printing technologies with permanent printing master. *Papes; Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Köse, E., Şahinbaşkan, T., Güler, İ., 2009. The investigation of effects of digital proofing systems used in colour management on print quality with neural networks. *Expert Systems with Applications*, 36(1): 745-754.
- Luo, M. R., Cui, G., Rigg, B., 2001. The development of the CIE 2000 colour-difference formula: CIEDE2000. Color Research & Application: Endorsed by Inter-Society Color Council, The Colour Group (Great Britain), Canadian Society for Color, Color Science Association of Japan, Dutch Society for the Study of Color, The Swedish Colour Centre Foundation, Colour Society of Australia, Centre Français de la Couleur, 26(5): 340-350.
- Özcan, A., 2008. Kağıt yüzey pürüzlülüğünün L* a* b* değerleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(14): 53-61.
- Özcan, A., Tutak, D., 2021. The effect of paper surface-coating pigments and binders on colour gamut and printing parameters. *Coloration Technology*, 137(5): 445-455.
- Sesli, Y. 2024. Serigrafi baskı temel terimlerinin tanımlanması. *Avrasya Terim Dergisi*, 12(1): 15-22.
- Sesli, Y., Oktav, M., 2021. Dijital Baskı Sistemlerinde Baskı Kalitesine Etki Eden Parametrelerin Belirlenmesi. *Euroasia Journal Of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 8(14): 120-131.
- Sönmez, S., 2011. The importance of graphic design education in the solving of design-based printing problems. *Journal of Science*, 23(1): 1-11.
- Şahin, C., Özomay, Z., Keskin, B., 2013. Gazete kağıdında baskı basıncının nokta kazancına etkisinin değerlendirilmesi. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 3(3): 121-128.
- Wyszecki, G., Stiles, W. S., 2000. *Color Science: Concepts And Methods, Quantitative Data And Formulae*. John Wiley & sons.