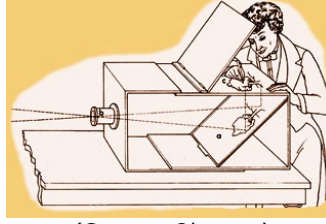


FOTOĞRAF MAKİNESİ

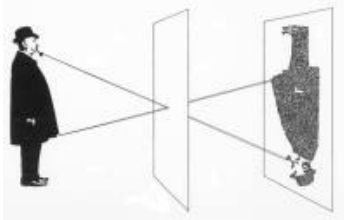
1. İğne Deliği Kamera

Camera Obscura, yani iğne deliği kamera yalnızca karanlık bir kutudan ibarettir. Bu kutunun bir tarafında iğne ucu büyüklüğünde bir delik vardır. Konudan gelen ışık ışınları bu delikten geçerek karşı taraftaki ekran üzerine düşer ve o konunun ters bir görüntüsünü oluşturur.

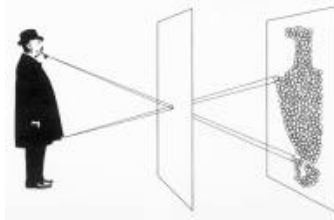


(Camera Obscura)

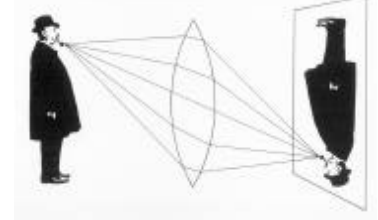
Tüm fotoğraf makinelerinin temel prensibi bu kameradır. Ancak bir takım sorunları vardır. Örneğin deliğin çok küçük olması nedeni ile oldukça karanlık bir görüntü elde edilebilir. Görüntünün daha aydınlık olabilmesi için delik çapının büyütülmesi gerekmektedir. Bu da görüntünün bulanıklaşmasına sebep olur.



(Küçük delikten görüntü oluşumu)

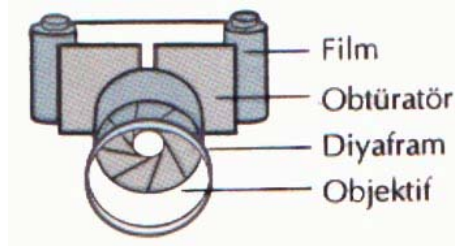


(Büyük delikten görüntü oluşumu)



(Basit bir mercek ile görüntünün oluşumu)

Bu kamerayı geliştirmek için yapılacak şey, ona kullanım kolaylığı sağlayabilmesi için bir takım ilaveler yapmaktır. Bunlar, daha net ve aydınlık bir görüntü için bir mercek ve bu mercekte geçen ışınların şiddetini denetleyebilmek için bir diyafram (iris), ışığın istediğimiz zaman geçebilmesi için açılır kapanır bir kapak yada örtücü (obtüratör), bu örtücü sistemin hareketini başlatabilmek için bir deklanşör, örtücünün istediğimiz süre kadar ışığın geçmesini sağlayabilecek hızı ayarlayabilen bir başka kontrol düzeneği (enstantane ayarları), nereyi fotoğrafladığımızı görebilmemiz için bir bakaç (vizör), film koyma haznesi, filmi sarma kolu, biten filmi geriye sarma kolu, bulunduğumuz ortama göre ışığın şiddetini ölçebilecek bir ışık ölçer (pozometre) gibi bir takım düzenekler olabilir .



(Fotoğraf makinesinde bazı düzenekler)

2. Makinelerin Başlıca Öğeleri

2.1. Netleme Sistemi :

A. Helikoid Sistem: Netlemeyi gerçekleştiren vidalı iki tüpten ibaret bir ayardır. Bir şişe kapağının açılıp kapanırken yukarı-aşağı hareketi gibi merceklerin film düzleminde uzaklaşıp yaklaşması ile netleme yapılır. Netleme ayarı, manuel (M) yapılabildiği gibi son zamanlarda geliştirilmiş modellerde otomatik olarak da (autofocus-AF) netleme yapılabilir.

B. Körüklü Sistemler: Büyük ve orta boy kameralarda bulunur. Objektif ile film düzlemi arasında bir körük vardır ve objektif yada film düzlemi ileri geri hareket ettirilerek netleme yapılır. Görüntünün kadraj ve netlik kontrolü bir buzlu cam üzerinden izlenebilir.

2.2. Diyafram : Işığın yoğunluğunu kontrol edilebilmesini sağlayan, büyütülebilen yada küçültülebilen bir delikten ibarettir. İki fonksiyonu vardır.

1. Işığın yoğunluğunu kontrol eder
2. Net alan derinliğini kontrol eder.

Diyaframın ve obtüratörün birlikte kullanılması ile ışığın yoğunluğu, süresi, hareket ve alan derinliği kontrol edilir.



(Diyafram)



f 2.8



f 5.6



f 16

(Bazı diyafram aralıkları)

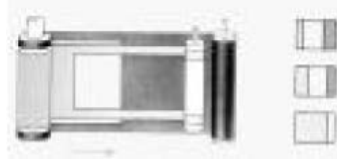
2.3. Obtüratör : Işığın film üzerine düşme süresini belirleyen mekanik bir sistemdir. Bu süreler çoğunlukla saniyelerin birimleri kadardır. Örneğin 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000 gibi. Objektifler arası ve perdeli olmak üzere iki tip obtüratör sistemi vardır. Obtüratörün iki fonksiyonu vardır.

1. Işık miktarını saptamak
2. Hareketi saptamak.



(Merkezi Obtüratör Sistem)

Mercekler arasında yer alır.
Maksimum hızı sınırlıdır.
Bütün hızlarda flaş kullanılabilir.
Tamiri kolaydır.
Görüntüde deformasyon yapmaz.
Sessiz çalışır. Sarsıntı yapmaz.



(Perdeli Obtüratör)

Objektif ve aynanın arkasında, film düzleminin hemen önünde yer alır.
Deklanşöre basılmadığı sürece film yüzeyini sürekli kapalı tuttuğu için objektif değişimi yapılabilir.
Maksimum hızı yüksektir.
Temel hız ve altında flaş kullanılabilir.
Tamiri zor ve pahalıdır.
Hareketli görüntülerde deformasyon yapabilir.
Gürültülü çalışır. Sarsıntı yapabilir.



(Obtüratör skalası)

2.4. Film Sarma Kolu : Pozlanmış karenin üzerine ikinci bir pozlama daha yapmamak için pozlanan kareyi obtüratörün önünden uzaklaştırıp yerine pozlanmamış bir başka karenin getirilmesi gerekir. Çoğunlukla makineler bir kare üzerine pozlama yapıldıktan sonra aynı kare üzerine ikinci bir pozlama yapmayı mümkün kılmayacak bir düzeneğe sahiptir. Bu tür makinelerde aynı zamanda pozlanmamış kareyi de ileriye sarmak olası değildir. Yani kısaca çekmeden sarmak, sarmadan da çekmek mümkün değildir. Ancak bazı modellerde üst üste çekim yapılması olanaklıdır.



(Sarma kolu)

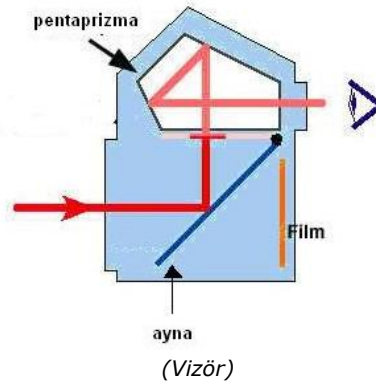
2.5. Numaratör : Çoğunlukla kaç poz çekim yapıldığını yada kaç poz daha çekim yapılabileceğini gösteren ve bazı modellerde film hazne kapağı kapandıktan sonra devreye giren bir düzeneştir. Ancak birtakım modellerde ise film hazne kapağı kapandıktan sonra kullanıcının numaratörü ayarlaması gerekmektedir.

2.6 Geriye sarma kolu : Film bittikten sonra filmi tekrar kasetine geriye sarmak için ve ancak mekanik aksamı boş vitese alır gibi bir butona basılarak filmi ileriye sarma mekanizmasından kurtarıp kullanılabilen bir sistemdir. Bu buton çoğunlukla "R" harfi ile işaretlidir. Geriye sarma kolunda ise genellikle sarma yönü ok işareti ile belirlenmiştir.



(Geriye sarma kolu)

2.7. Vizör : Objektifin görüş açısı ve yönünü göz ile takip etmeye yarayan optik bir düzeneştir.



(Vizör)

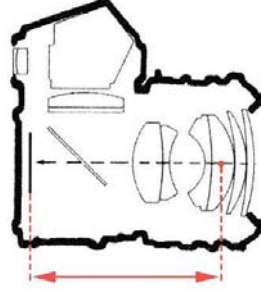
2.8. Objektif : Görüntünün duyarkat (film) üzerinde yeterli aydınlık ve netlikte oluşmasını sağlayan mercek ya da mercekler topluluğudur. Bir objektif üzerinde çoğunlukla diyafram ayar halkası, netleme halkası gibi kontrol düzenekleri bulunur .



(Objektif)

Bir objektifin üzerinde, özelliklerini belirten; odak uzaklığı, en açık ve en kapalı diyafram açıklığı, netleme mesafesi gibi bilgiler bulunmaktadır. Objektifleri incelerken ilgili kavramlar üzerinde açıklama yapmak yararlı olacaktır.

Odak uzunluğu : Optik merkez ile film düzlemi arasındaki mesafedir. Milimetre cinsinden ifade edilir.



(Odak uzunluğu)

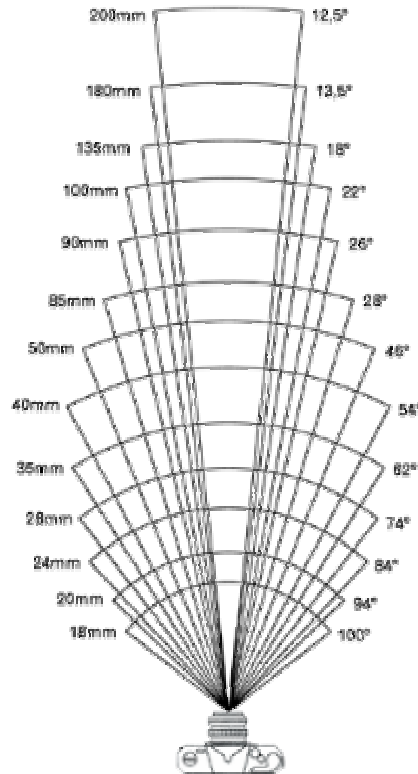
Objektifler odak uzunluklarına göre sınıflandırılırlar: Normal, kısa, uzun. Bunlara ilave olarak değişken odak uzunluğuna sahip objektiflere zoom objektif denmektedir. Bir objektifin odak uzunluğunu belirlerken, objektifin takılı olduğu fotoğraf makinesinin kullandığı film formatının belirleyici olduğunu bilmemiz gerekir. Örneğin günümüzde en yaygın kullanılan fotoğraf makineleri 35mm.lik, yani boyu 24mm eni 35mm olan film kullanan makinelerdir. Bu filmlerin çapraz uzunlukları 43mm dir.

Normal odaklı objektif: Odak uzunluğu, takılı olduğu makinenin kullandığı filmin çapraz uzunluğuna eşit olan objektiftir. Eğer 35 mm formatında film kullanan 35mm.lik bir fotoğraf makinemiz varsa, normal odak uzunluğumuz 43mm.dir. 35 mm formatında normal odak uzunluğu 43 - 50 mm.dir .

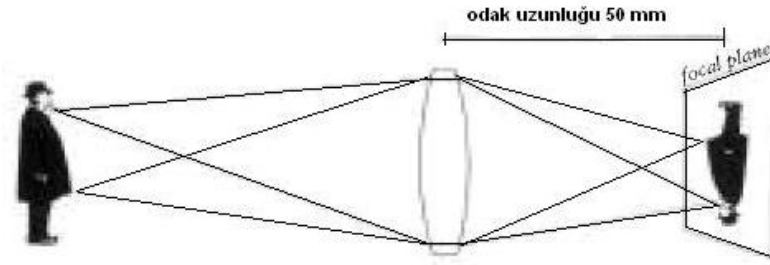
Kısa odaklı objektif: Odak uzunluğu, takılı olduğu makinenin kullandığı filmin çapraz uzunluğundan kısa olan objektiftir. Yani 35 mm formatındaki bir makinenin kısa odaklı objektifleri 35mm, 28mm, 24mm vb.dir. (çapraz uzunluk 43mm)

Uzun odaklı objektif: Odak uzunluğu, takılı olduğu makinenin kullandığı filmin çapraz uzunluğundan uzun olan objektiftir. Yani 35mm formatındaki bir makinenin uzun odaklı objektifleri 85 mm, 105 mm, 200 mm vb.dir (çapraz uzunluk 43mm)

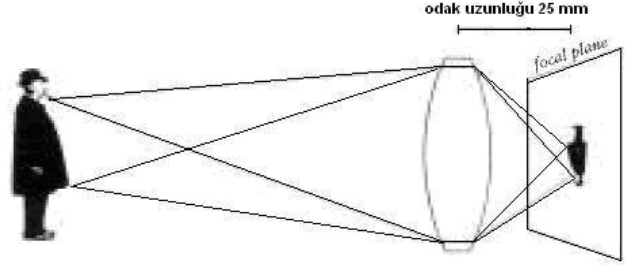
Görüş açısı: Odak uzunluğunun kısa ya da uzun olması görüş açısını belirler. Kısa odak uzunluğuna sahip objektifler geniş görüş açısına sahiptirler ve geniş açı Objektif olarak tanımlanırlar.



(Odak Uzaklıkları ve Görüş Açıları)



(Uzun odak uzunluklu bir merceğin oluşturduğu görüntü)



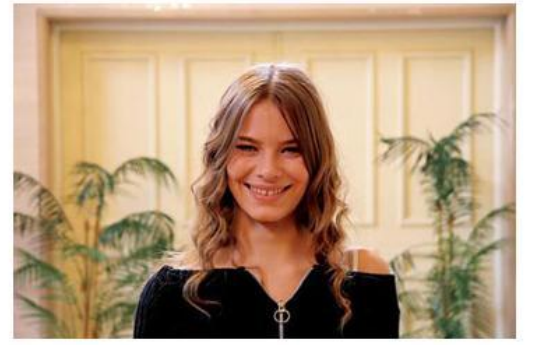
(Kısa odak uzunluklu bir merceğin oluşturduğu görüntü)



(17 mm lens: Daha geniş bir alan)

(Lens odak uzaklığı ve görüş açısı :Fotoğraf makinesi sabit tutulmuştur)

(70 mm lens : Daha dar bir alan)



(17 mm lens : Arkan planda daha çok perspektif mevcut)

(Lens odak uzaklığının arka plana etkisi : Objenin büyüklüğünü sabit tutulmuştur)

(70 mm lens : Arka plan objeye daha yakın)

Diyafram değeri, çapı ve merceğin odak uzaklığı ile formüle edilebilir.

Diyafram değeri = Merceğin odak uzaklığı / Diyaframın çapı

Normal açı insan gözünün görebildiği açıya eşdeğerdir ve bu açı 45°-50° dir. Dolayısıyla normal odaklı objektifler insan gözünün gördüğü açıyı film düzlemi üzerine yansıtır. Kısa odaklı yani geniş açılı objektifler insan gözünden daha geniş açılar (örneğin 75°, 104° vb.) Film düzlemi üzerine yansıtabilirler. Uzun odaklı yani dar açılı objektifler insan gözünden daha dar açılar (örneğin 18°, 5° vb.) Film düzlemi üzerine yansıtabilirler. Zoom objektifler değişken odak uzunluklarına aynı gövde üzerinde ayarlanabilen objektiflerdir. Örneğin 28mm -85mm gibi. Kullanım amaçlarına göre özel objektifler de vardır. Örneğin en yaygın özel tip objektifler olarak makro ve shift objektifleri sayabiliriz.



(Balıkgözü objektif)

Balıkgözü objektif : Görüş açısı aşağıdaki objektiflerden en geniş olan objektiflerdir. Balık gözü objektiflerde dikey ve yatay çizgiler anarmol şekilde bozulmalara (distorsiyon) uğrar. Kullanım alanları sınırlı olmakla beraber yaratıcı görüntüler elde etmek için kullanılırlar. 6mm-16mm arasında kalan objektifler balık gözü objektifleridir.



(Zoom tipi objektif)

Zoom tip objektif : Değişken odak uzunluklu objektiflere "zoom" adı verilir. Genellikle 35mm'lik fotoğraf makinelerinde çok gerekli olan bu objektif, konunun daha yalın bir şekilde kadrajlanması, lüzumsuz detayların elenmesi için kullanılır. Ne var ki, bu tür objektifler, optik yapıları nedeni ile ışık kaybına neden olurlar. Ancak ışık kaybı azaltılmış zoom objektifler diğerlerine göre çok daha pahalı olabilirler.



(Geniş açı objektif)

Çok geniş açılı ve geniş açılı objektifler: 16-20mm ve 20-35mm'lik odak uzunluğu olan bu objektifler çok geniş açı ve geniş açı olarak adlandırılır. Tecrübeli ellerde olağanüstü fotoğraflar verebilen bu objektifler, yanlış kullanıldığında deformasyonlara neden olurlar. İnsan yüzleri, yakın çekimlerde çirkinleşir, fotoğrafın köşesine geldiklerinde uzarlar. Bina perspektiflerinin bu tür objektiflerle deformasyona uğraması ve dikey çizgilerin fotoğrafın yukarısına doğru birleşmesi gibi tatsız sonuçlara meydan vermemek için zaten birbirine paralel olan objektif düzlemi ve film düzleminin, konu düzlemine de paralel hale getirilmesi gerekir.



(Normal objektif)

Normal objektifler: Odak uzunluğu 50mm civarında olan objektiflerdir. Görüş açıları 47 derece civarındadır ve diyafram aralıkları en fazla olan (f 1:1.4) optiklerdir.



(Tele objektif)

Teleobjektifler: Çekim esnasında bulunulan yere uzak olan konuları yakınlaştırmak için kullanılan objektiflerdir. Yabanıl yaşam ve sportif etkinliklerin çekimi için bu teleobjektifler kullanılır. Alan derinlikleri çok kısıtlı olduğundan net ayarı tam yapılan objeler ön ve arka plandan kolaylıkla sıyrılır ve fotoğraflarda derinlik duygusu oluşur. Çoğunlukla makineyi bir sehpa monte ederek kullanmayı gerektirirler. Aksi halde sallanma veya titreşimlerden dolayı fotoğraflarda flu sonuçlar doğabilir. Elde kullanılması zorunlu ise objektifin odak uzunluğunun nümerik değerine yakın bir obtüratör seçimi yapmak bu titremeyi absorbe edebilir. Örneğin 200mm'lik bir teleobjektif ile 1/250 yada 500mm'lik bir teleobjektif ile 1/500 enstantane kullanmak gibi.

Kısa tele objektifler: 70 mm ile 135 mm arasındaki odak uzunluklu objektiflerdir. Bu tür objektifler 85mm'den itibaren çoğunlukla portre çekimlerinde kullanılır. Net alan derinlikleri kısıtlıdır ve diyafram açıklıkları f:2.8 olanları da vardır.



(Makro objektif)

Makro Objektifler: Yakın plan çekimlerinde kullanılan optiklerdir. Çoğunlukla doğada bulunan çiçek, böcek gibi yabanıl yaşama dair fotoğraflar bu tür objektiflerle yapılabilir. Konumuzun çok yakınına sokulmak zorunda olduğumuzdan net alan derinliği oldukça azalır ve örneğin bir böcek fotoğrafında böceğin yalnızca çok küçük bir bölümü ancak net olabilir. Alan derinliği artırabilmek için oldukça kısıtlı bir diyafram kullanmak gerekebilir ve bu da düşük bir enstantane seçimi demektir. Makro çekim yapabilmek için bu tür bir objektif satın aldığımızda mutlaka bir sehpa da beraber düşünmelidir ve bu sehpa makro çekim için uygun olmalıdır. Bu tür objektifleri doğru kullanabilmek için biraz deneyim kazanmak ve bu konuda deneyimli olan fotoğrafçılardan bir takım pratik bilgiler edinmek yararlı olabilir.

Shift (kaymalı) objektifler: Mimari fotoğraf çekimlerinde, yüksek binalar perspektif bozulmasına uğradığından, dikey çizgilerde yukarıya doğru bir birleşme gözlenir. "Shift" tipi optikler bu tür efeklin önüne geçmek için yapılmıştır. Büyük format körüklü makinelerde, objektif yada film düzlemine müdahale etmekle yapılan düzeltme, 35mm'lik makinelerde, bu objektiflerin gövde üzerinde bir yana doğru paralel kaydırılarak kısmen de olsa yapılabilir. Odak uzunlukları geniş açı sınıfına girer ve 28 ila 35mm arasında değişir. Bu tür objektifler oldukça pahalıdır ve ülkemizde pek yaygın değildir.

Büyütme katsayısı : Objektiflerin, odak uzunluklarına bağlı olarak film düzlemi üzerine düşürdükleri görüntünün alansal değeridir. Aşağıdaki tabloyu inceleyebiliriz.

50 mm	1 cm2
100 mm	2 cm2
200 mm	4 cm2
400 mm	8 cm2

Tabloya göre konuya olan uzaklığımız sabit kalmak kaydıyla, 50 mm.lik bir objektifle film düzlemi üzerinde sabit bir objeyi 1cm2 büyüklükte fotoğraflayabiliyoruz. Aynı objeyi aynı mesafeden 200 mm.lik bir objektifle çektiğimizde ise, görüntü büyüklüğü 4 cm2 oluyor. Eğer görüntü büyüklüğünü hep sabit, örneğin 1cm2 olarak tutarken, objektif odak uzunluğunu değiştirmek için ne yapmamız gerekir?

50 mm	1 m
100 mm	2 m
200 mm	4 m
400 mm	8 m

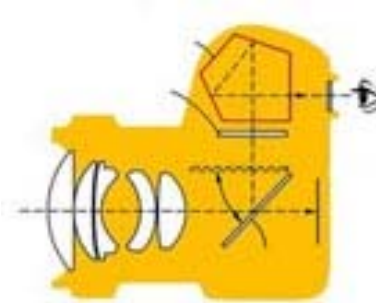
50mm.lik objektifle 1 metreden çekim yaparken, 200 mm.lik bir objektifle 4 metreden çekim yapmamız gerekir.

3. Makine Tipleri

3.1 Kompaktlar : Ülkemizde çok yaygın olan bu tip fotoğraf makinelerinin popüler olmalarının başlıca üç nedeni vardır. Birinci neden, küçük, hafif ve kolayca taşınır olmalarıdır. Tatil, hatıra ve aile fotoğrafları için ideal sayılırlar. Yanımızda taşıyabileceğimiz bu tür fotoğraf makineleri sayesinde ilginç olayları anında görüntüleyebiliriz. İkinci neden, kullanılmalarının son derece basit olmasıdır. Genel olarak kompakt makineler için teknik ayarlamalar gerekmiyor. Modellerinin büyük çoğunluğunda flaş bulunduğundan, iç mekanlarda da kullanılmaları mümkündür. Sonuç olarak, hem netlik ayarlı, hem de doğru ışık ölçümü ile fotoğraf çekilebilmesi için yapılacak tek şey vizörden bakarak deklanşöre basmaktır. Üçüncü neden ise, bu tür cihazların diğerlerine göre oldukça ucuz olmasıdır.



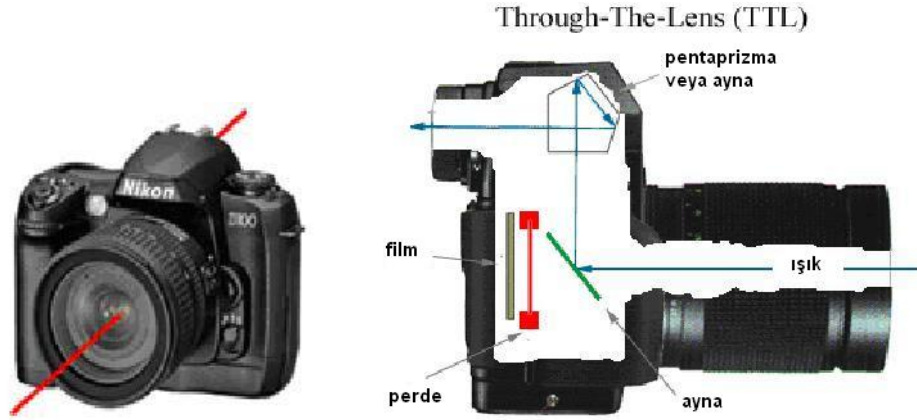
3.2. Tek Objektifli refleks Makineler (SLR -Single Lens Reflex) : Bu tip makinelerde değiştirilebilen objektifler kullanılabilmektedir. Bu sayede geniş mekanların görüntülenebilmesi, çok uzak mesafelerin yada makro çekimlerin yapılabilmesi mümkün olabilmektedir. Doğrudan müdahale ederek, yardımcı yapay ışık veya flaşlardan yararlanarak varılabilecek sonuçlar sınırsızdır. Objektiflere takılabilecek ek optiklerle, filtrelerle, fotoğrafçı sayısız arayış ve deney olanakları bulur.



(SLR Fotoğraf Makinesi)

(SLR Fotoğraf Makinesi şeması)

Refleks makinelerin tartışılmaz avantajlarının başında vizörde görülen konunun filme aynen yansması gelir (TTL). Böylece hem kadrajlamada hem de net ayarında büyük bir avantaj sağlanmış olur.



(TTL : Through The Lens View)

SLR Makinelerinin Çalışması : Deklanşöre basılmadan önce diyafram en açık konumdadır. Aynadan yansıyan ve buzlu cam üzerine düşen görüntü bir prizma aracılığı ile vizörden izlenebilir. Çekim yapmadan önce diyaframın en açık konumda bulunması, aydınlık bir görüş ile daha rahat kadraj ve netleme yapmamızı sağlar.

Deklanşöre basıldığı anda diyafram, verilmiş olan değere kadar otomatik olarak kısılır, ayna kalkar, perde obtüratör açılır ve görüntü film düzlemine düşer, film pozlanır. Obtüratör tekrar kapanır, ayna iner ve diyafram tekrar en açık konumuna geri döner. Çoğunlukla 35 mm formatlı film kullanılır. Orta formatlı (6x7) olanları da vardır.

Bu tip makinelerde değiştirilebilen objektifler kullanılabilir. Bu sayede geniş mekanların görüntülenebilmesi, çok uzak mesafelerin ya da makro çekimlerin yapılabilmesi mümkün olabilmektedir. Doğrudan müdahale ederek, yardımcı yapay ışık veya flaşlardan yararlanarak varılabilecek sonuçlar sınırsızdır. Objektiflere takılabilecek ek optiklerle, filtrelerle, fotoğrafçı sayısız arayış ve deney olanakları bulur. Refleks makinelerin tartışılmaz avantajlarının başında vizör de görülen konunun filme aynen yansması gelir. Böylece hem kadrajlamada hem de net ayarında büyük bir avantaj sağlanmış olur.

DSLR (Digital Single Lens Reflex) : Dijital fotoğraf makinalarını filmli makinalardan ayıran, dijital makinaların film yerine ışığı algılayan elektronik ışık sensörleri kullanmalarıdır. Bu ışık sensörleri ışık enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek görüntülerin elektronik devrelerce algılanabilmelerini ve sayısallaştırılarak kaydedilmelerini sağlarlar. Işığı elektrik yüküne çeviren aygıtlara foto sensör adı verilir. Foto sensörler ışığa duyarlı küçük elektronik algılayıcılardır, dijital fotoğraf makinalarında oluşturulacak dijital görüntüdeki her piksel için bir ışık sensörü kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle dijital fotoğraf makinalarının içinde fotoğrafı oluşturacak milyonlarca ışık sensörü bulunmaktadır. Objektiften geçen ışık bu sensörlerin üzerine düşürülerek görüntünün sayısallaştırılması sağlanır. Dijital fotoğraf makinalarında CCD ve CMOS olmak üzere iki farklı çeşit ışık sensörü sistemi kullanılmaktadır. Eskiden sıkça kullanılan CCD yerine günümüzde çeşitli avantajları nedeniyle CMOS kullanımı da artmaktadır. CCD yada CMOS sensörleri tarafından algılanan veri analogtur. Bunlar ışık sensörleri tarafından oluşturulan elektrik yük ölçümleri serisidir. Bilgisayarların yada yazıcıların okuyabileceği biçimde saklamak için veriler ikili biçime dönüştürülmelidir. Elde edilen dijital görüntüler fotoğraf makinasında hafıza kartları üzerine kayıt edilirler.

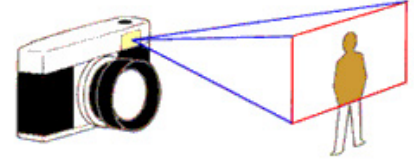
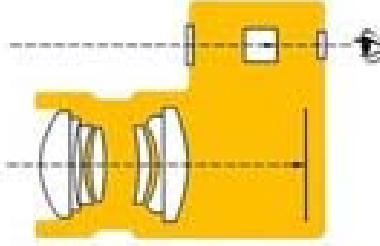


(DSLR makine)

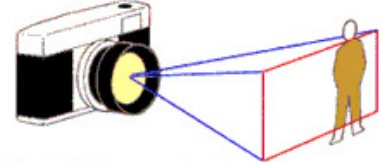
3.3. Vizörlüler (Telemetreliiler) : Bu tip makinelerde ayna ve prizma olmadığından, konu objektifle ilgisi olmayan vizörden seçilmektedir. Paralaks hataları vardır. Bazı modellerinde vizör mercekleri ile objektif arasında bulunan bir bağlantı ile telemetreli mesafe kontrolü yapılabilir. Küçük ve orta formatlı olanları bulunur. Normal vizörler, makinenin sol üst köşesinde yer alır ve önden bakıldığında arkası görülebilen bir mekanizmadır. Bu tip vizörlerin çok ciddi bir sorunu vardır. O da, fotoğrafı çekilen objenin görüş açısı ile, o fotoğrafın filme düşüş açısının farklılığıdır. Buna parallax hatası adı verilir. Parallax hatası, çok ciddi bir sorun olur bazen ve hiç istenmeyen sonuçlar yaratabilir. Aşağıda, parallax hatasının nasıl oluştuğuna ilişkin bir imaj görüyorsunuz.



(Vizörlü (Telemetreli) Fotoğraf Makinesi)



Vizörden görülen

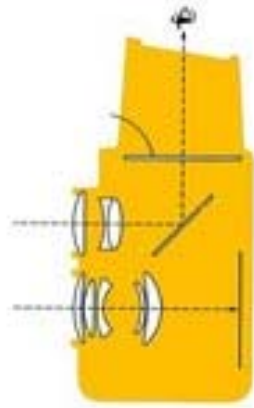


Objektiften görülen

(Paralaks hatası)

Görüldüğü gibi vizörden baktığımızda objenin belden yukarısı çerçeve içindeymiş gibi görülürken, aslında fotoğrafın çekileceği açıdan bakıldığında, obje çerçeve dışında kalır ve bu, çok kötü bir sonuçla karşılaşmamızı sağlar. Genelde kompakt (basçek) makinelerde bulunur.

3.4. Çift Objektifli Refleks Makineler (TLR) : Paralaks hatası bu makinede de vardır. Üstteki objektif bir ayna yardımı ile görüntüyü yukarıda, buzlu cam üzerinde oluşturarak netleme ve kadraj yapılmasını, alttaki objektif ise üsttekine bağımlı olarak aynı netleme ve kadrajın film düzlemi üzerine düşmesini sağlar. Orta formatlıdır.



(TLR Fotoğraf Makinesi şeması)

3.5. Büyük Formatlı Makineler : Bir objektif düzlemi ve film düzlemi vardır. Merkezi obtüratördür. Her iki düzlem de bir aks üzerinde ileri geri hareket eder. Kadraj ve netleme film düzlemindeki buzlu cam üzerinde yapılır. Kontrol bittikten sonra film şasesi buzlu camın yerini alacak biçimde film düzlemine yerleştirilir. Özellikle mimari çekimler için idealdir. Fakat taşınması zor ve hantal makinelerdir.



(Büyük formatlı makine)