AÇIKLAMA

Teknik Resim Ders Notları, 1998 yılında (Rahmetli) Sayın Yrd. Doç. Dr. İhsan BALCI tarafından Orman Fakültesi, Ziraat Fakültesi ve Su Ürünleri Fakültesi bünyesindeki bölümlerin Teknik Resim Dersleri'nde kullanılabilmesi amacıyla Arş. Gör. Mehmet Eker' in de yardımlarıyla SDÜ Orman Fakültesi'nde ilk kez yazılmıştır. İlerleyen yıllarda dersin okutulduğu bölümlerin ihtiyaçlarına göre yazar tarafından yeniden şekillendirilmiştir. Bu ders notları herhangi bir denetimden geçip yayın sayısı almamış ve resmi olarak yayımlanmamıştır. Ders notları; serbestçe erişilebilir çeşitli basılı kitap ve ders notlarından esinlenerek derlenmiştir.

Teknik Resim ders notlarının oluşumunu sağlayan Sayın Yrd.Doç.Dr. İhsan BALCI' yı rahmetle anıyoruz.

Bu ders notları; Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü II. Sınıf öğrencilerinin Teknik Resim Dersi'nde yardımcı kaynak olarak yararlanılması amacıyla internet ortamına aktarılmıştır. İçerik, konu sırası, konu anlatımı, örnekler ve genel kapsam itibarıyla yalnızca yardımcı kaynak niteliği taşıdığından ve herhangi bir hakem denetiminden geçmediğinden tartışma konusu olabilecek durumlarda; ders/konu anlatımı sırasındaki güncel (başkaca kaynaklarla desteklenen düzeltilmiş-geliştirilmiş) bilgiler esas alınır.

Teknik Resim Ders Notları' nın şekil içerikli basılı hali Orman Fakültesi Kütüphanesi'nden veya Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı Kitaplığı'ndan temin edilebilir.

Yrd. Doç. Dr. Mehmet EKER

ÖNSÖZ

Ormancılıkta Teknik Resim, Orman Mühendislerinin birbirleri ile bilgi alış verişini sağlayan ortak bir lisandır. Çağımızda hızla gelişen teknolojiye paralel olarak, Teknik Resim alanında da büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Yapılması düşünülen veya ölçülen objeler, öncelikle, çizimleri yapıldıktan sonra işleme konur. Bu nedenle, çizilen proje ve planların tekniğine uygun olarak yapılması, Teknik Resim sayesinde mümkün olur.

Teknik Resimle, inşaatı yapılacak olan herhangi bir obje, daha kolay anlatılır. Şu halde, Teknik Resim, bir takım çizgi ve rakamların yardımıyla, uygulayıcının fikirlerinin kağıt üzerine dökülmesi bilimidir. Örneğin, yapılması tasarlanan bir köprünün, uzunluğu, genişliği, yüksekliği, kaç ayak üzerine oturacağı, betonarme demirlerinin nasıl döşeneceği, bir kağıt üzerine tekniğine uygun olarak , çizilecek olursa, uygulayıcıya büyük kolaylık sağlar. Teknik resim kuralları kullanılarak çizilen proje ve planlarla gerçekleştirilen inşaatlar genellikle kusursuz olur.

Teknik Resim kuralları uluslararası bir disiplin olduğu için, Orman Mühendislerinin de, bu kuralları iyi öğrenmeleri ve bu disiplin altında çalışmaları gerekir. Teknik Resim, aynı zamanda, doğal yeteneklere de bağlı bir bilimdir. Ancak, uzun ve devamlı çalışmalarla Teknik Resim alanında başarılı çalışmalar yapmak da imkan dahilindedir. Öncelikle, Orman Mühendisi, çalışmalarını güzel ve etkileyici bir yazı ile sunmak zorundadır. Bu nedenle, yazı ve çizgi tekniğini iyi öğrenmesi gerekir.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ

Teknik resim bilgilerinin verilmesindeki amaçlardan biri, her alanda olduğu gibi ormancılık alanında da teknik bilgilere gereksinimi olan her teknik elemanın , her konumda teknik bilgileri aynı şekilde yorumlayabilmesi ve kullanabilmesi ilkesini gütmektir. Teknik raporlar,projeler, planlar gibi birçok alanlarda teknik resme konu olan bilgilere rastlıyoruz. Bu bilgilerin kullanılabilmesi ve her zaman aynı sonuçların çıkarılması için, bu bilgileri kullananların da aynı sonuca varmaları gerekir. Bu nedenle, belirli bir kural ve teknik prensiplerin mühendislik alanında çalışan herkes tarafından bilinmesi ve yorumlanması zorunludur.

Geçmişi inceleyecek olursak, antik değeri olan tüm inşaat ve yapıların bir hazırlık safhasından geçirildikten sonra yapıldığı ortaya çıkmaktadır. Düşünülen yapıların daha önceden bir plan ve proje ile incelemesini yapmak , yapıyı anlaşılır duruma getirmek, Teknik Resim sayesinde olur. Yapılması düşünülen objeler her ne kadar söz veya yazı ile ifade edilebilirse de, teknik resimle anlatmak işlerimize pratiklik ve hız kazandırır.

İnşaat işlerinde olduğu kadar, makine, elektrik gibi bir çok ilim dalında Teknik Resim bilgilerine ihtiyaç vardır. Ormancılık ilmi, birçok bilim dalını içerdiği için Orman Mühendisi olacak kişilerin, hem teknik çizim yapabilmeleri, hem de karşılaştıkları teknik resmi yorumlayabilmeleri şarttır. Zira, teknik resim bilgileri teknik elemanların birbirleri ile anlaşmalarını sağlayan bir dil ve ifadeler topluluğudur.

Mühendislikle ilgili bütün sahalarda, teknik bilgilerle donatılmış elemanların, boşlukta gördüğü bütün cisimleri bir düzlem üzerine, tabiatta gördüğü biçimlere uygun şekilde çizimi veya maketler halinde belirtebilmesi teknik resim bilgileri sayesinde mümkündür.

2. TEKNİK RESİM MALZEMELERİ

Teknik resim çizimlerinin iyi yapılabilmesi, anlaşılır ve kalıcı olması kullanılan malzemenin kalitesine bağlıdır. Çizimler için hangi malzemenin ne kadar iyi sonuçlar vereceğini bilmek ve çizim karakterine uygun malzemeyi seçmekle beraber, temiz bir şekilde kullanmak da önemlidir.

Teknik resim araç ve gereçlerini on üç başlık altında incelemek mümkündür:

1. KALEMLER :
   a. Kurşun Kalem
   b. Versatil Kalem
   c. Tarama Kalemi
   d. Redis ucu ve kalemi
   e. Grafos Kalemi
   f. Rapidograf Kalemi
   g. Variograf Kalemi

2. KAĞITLAR :
   a. Watman tipi kağıt
   b. Schoeler resim kağıdı
   c. Aydınger kağıdı
   d. Milimetrik kağıt
   e. Ozalit kağıdı
   f. Astrolon kağıdı
   g. Renkli fon kağıdı

3. CETVELLER:
   a. Ölçü cetveli
   b. T cetveli
   c. Eğri cetveli
   d. Ölçekli cetvel
   e. Tarama cetveli
   f. Yay cetveli

4. SİLME ARAÇLARI

5. ÇİNİ MÜREKKEBİ

6. GÖNYELER

7. PERGEL TAKIMI

8. AÇI ÖLÇER

9. ÇİZİM MAKİNELERİ

10.ŞABLONLAR a. Yazı şablonu
b. Daire şablonu
c. Kare ve Dikdörtgen şablonu
d. Şekil şablonları

11. HAZIR ŞEKİL VE YAZI YAPRAKLARI

12. RESİM TAHTASI VE RESİM MASASI

13. DİĞER ARAÇ VE GEREÇLER

a.Pantograf
b. Planimetre
c. Yapıştırma malzemeleri
d. Aydınlatma elemanları

2.1. KALEMLER VE UÇLAR

2.1.1. Kurşun Kalem

Bütün çizim çalışmalarında en çok kullanılan kurşun kalemlerdir. Yumuşak ağaçlardan (Ardıç, Kavak vb.) yapılan taşıyıcı kısım içinde bulunan siyah renkli yazıcı kısım, grafit ve kil karışımından oluşmuştur. Bu karışım oranları değişik yapılmakta, böylece istenilen sertlik ve tonda kurşun kalemler ortaya çıkmaktadır. Karışımdaki kil oranı arttıkça kalem sertleşmektedir. Sert kurşun kalemler " H " harfiyle bilinirler (H, 2H, 3H, 4H,.....,9H). 9H en sert olan kalemdir. Bunların kağıt üzerinde bıraktıkları iz hafif olur. Kalem sertleştikçe, grafit kısmın çapı küçülür ve çizgisi incelir. Yumuşak Kurşun Kalem " B " harfiyle gösterilir. Kağıt üzerinde koyu bir iz bırakır (B, 2B, 3B, ...7B) . 7B en yumuşak kurşun kalemdir. Kalem yumuşadıkça, grafit kısmın çapı büyür ve çizgi kalınlaşır. Yarı yumuşak kurşun kalemler " HB " harfleriyle sembolize edilirler, kağıt üzerinde normal bir iz bırakırlar. HB kalemler ekonomik oldukları için çok kullanılan kalemlerdir. " F " kurşun kalemi, ışığı iyi geçirmeyen koyulukta iz bırakan özel bir kalemdir. F serisi, sert - yumuşak bir yapıdadır.

1. Kurşun kalemler 9H (en sert) den 6B (en yumuşak)'ye kadar değişik sertlik derecelerinde yapılırlar. Kullanılacak olan kurşun kalemin sertlik derecesi çalışılacak malzemenin yüzeyine bağlıdır. Yüzeyin sertlik derecesi artıkça kurşun kalemin de sertlik derecesi artar. Çoğu plastikler için 3 veya 4H dereceli kurşun kalemler uygundur.
2. Kurşun kalemin ucunun doğru olarak sivriltilmesi önemlidir. Kurşun daima

yazı olmayan ucundan açılmalıdır. Böylelikle kalemin sertlik derecesi her zaman görülebilir. Konik bir uç elde etmenin genel olarak en iyi yolu kurşun kalemin açık olan kısmının zımpara kağıdı ıstampası üzerinde boydan boya sürterken aynı anda kalemi parmaklar arasında döndürmektir.

3. Düz hatların çizimi için sivri uç kullanılabilir. Bu uç, önce konik bir uç elde edilerek, daha sonra zımpara kağıdı ıstampası üzerinde ucun her iki tarafı düzleştirilerek ve uç, kalem ucu yarıçapından daha küçük hale getirilerek elde edilir.
4. Pergel ve diğer bazı aletlerde kullanılan keskin uç, ucun sadece bir tarafı düzleştirilerek elde edilir.

3B - 6B çok yumuşak ve fazla siyahtır. Daha çok resim ve taslaklarda kullanılır. 2B - F yumuşak ve az siyah olduğundan yazı ve resimler için uygundur. H - 6H çok sert kalemledir. Teknik resimler aydınger kağıdına bu kalemlerle çizilir. En uygun olanları 2H veya 3H olanlarıdır. 5H - 10H sertlikteki kalemler, plan ve haritaların kopya çekilmesi işinde kullanılır.

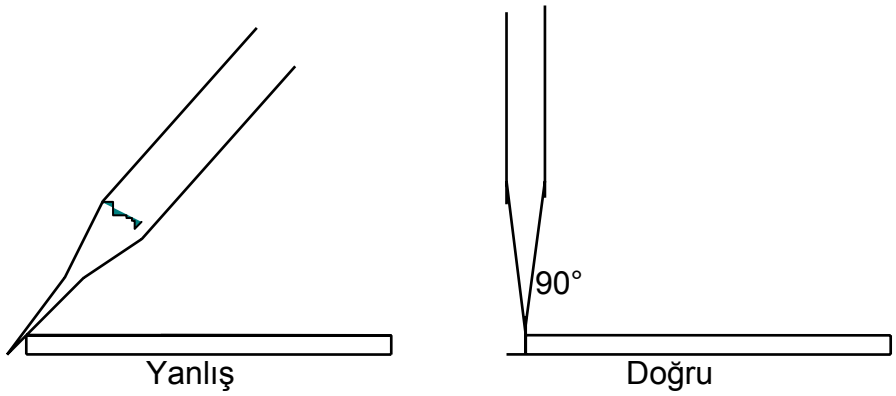
A. W. Faber - Castell Firması Kalem Sertlik Cetveli :

Yumuşak Kalemler		Sert Kalemler	
8	Yumuşak No.2	HA2	Sert No.4
HB	Yarım Yumuşak No. 1/2	2H	Biraz Sert No.4
F	Yarım Yumuşak No. 3	3H	Sertçe
2B	Biraz Yumuşak No. 1	4H	No.5
3B	Biraz Yumuşak "	5H	Sert
4B	Biraz Yumuşak "	6H	No.6
5B	Biraz Yumuşak "	7H	
6B	Biraz Yumuşak "	8H	
7B	Biraz Yumuşak "	9H	
8B	Çok Yumuşak "	10H	Çok Sert

Kurşun kalemlerin ahşap taşıyıcı kısımları daire, üç köşeli, dört köşeli yapılmakta ise de eğimli çizim masaları üzerinden yuvarlanıp düşmemesi, çalışma esnasında elden düşürülmemesi ve kaymadan rahatlıkla tutulabilmesi için, çoğunlukla 6 köşeli olarak yapılmaktadır. Yeni bir kurşun kalemin boyu ortalama 18 cm kadardır. Zevkli bir çalışma, ancak iyi ve uygun bir kalemle gerçekleşir. Bu nedenle, kalemlerin grafit kısmı, tekniğine uygun şekilde açılmalıdır. Yazıcı ucun çizim yapılırken+ devamlı olarak kütleşmesi ve her defasında yeniden açılma ihtiyacı yeni kalemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. (Şekil. 1)

Şekil. 1 Çeşitli Kurşun Kalemler

Kurşun kalemlerle çizim yapılırken, kalemler kağıda fazla bastırılmama - lıdır. Gönye ile doğru ve düzgün bir çizgi çizebilmek için, kalemin keskin ucunu gönyeye iyice tesbit etmek ve kalemi resim yüzeyine 90° 'lik bir açı ile dik tutmak gerekir.



Şekil. 2 Kurşun Kalem ile Çizgi Çizme Tekniği

Resim kağıtlarına daima " HB " kurşun kalemleriyle, aydınger kağıtlarına ise, " 2H veya 3H " kurşun kalemleri ile çizilmelidir. Aydınger kağıdına kurşun kalemle çizilmiş plan ve haritaların kopyası çıkarılmak isteniyorsa " F " dereceli kurşun kalem kullanılır. Aydınger kağıtların yüzleri grenli olduğundan çok yumuşak kalemlerin kullanılması, kalemin kurşun kısmının çabuk aşınmasına ve grafit tozlarının ufalanarak el ile yayılmasına neden olabilir. Gereğinden fazla sert kalem kullanırsa da, kağıt üzerinde iz kalmaktadır.

2.1.2. Versatil Kalemler

Üstteki düğmesi basıldığında, veya sallandığında grafit ucu çıkan kalemlerdir. Çizim çalışmalarında hız, kolaylık ve homojenlik sağlar. Kurşun kalemlerde olduğu gibi uçlarının açılma zorunluluğu yoktur. Grafit uç bitinceye kadar kullanılır. Pratikte yoğun olarak kullanılmaktadır. (Şekil. 3)

Şekil.3 Çeşitli Versatil Kalemler

2.1.3. Mürekkepli Kalemler

Elle yapılan çizim çalışmalarında, en yaygınları aşağıda belirtilen farklı çizim uçları kullanılır.

a. Genellikle hanım kalemi olarak adlandırılan 290 nolu Gillot litografik mürekkepli kalemi yoğun ve karışık işlerde kullanılır.

b. 259 Nolu konga tüylü kalem hassas ve ince çizim çalışmalarında kullanılır.

2.1.4. Tarama Kalemleri

Genel olarak, küçük yazı ve rakamların yazılmasında ve eğri çizgilerin çizilmesinde, haritaların yapılmasında kullanılır. Bu kalemlerin, bir sapı ve uç kısmı vardır. Uçlar, sap kısmına takılıp, sökülebilme kabiliyetine sahiptir. Saplar, metal, bakalit veya ahşaptan imal edilir. Uçların, kullanıcının yeteneğine göre, yumuşak veya sert madenden yapılmış olanları vardır.

Tarama kalemleri ile çalışırken, uç kısmını hiçbir zaman mürekkep şişesinin içine tamamen batırmamak gerekir. Mürekkepli olan kapaktan uç kısım faydalanacak şekilde mürekkepleme yapılmalıdır. Yazıma ara verildiğinde, ucun temiz ve tüysüz bir bez parçasıyla temizlenmesi gerekir. Tarama kalemleri ile yazarken veya çizerken bastırmamaya ve uçlarına fazla mürekkep koymamaya dikkat etmeliyiz. (Şekil. 4)

Şekil. 4 Çeşitli Tarama Kalemi uçları

2.1.5. Redis ve Uçları

Çini mürekkebiyle ve serbest elle çizim ve yazım işlerinde kullanılan ancak tarama kalemleri gibi önemini kaybetmiş kalemlerdir. Bunlar, yazıcı uç ve bu ucun takıldığı saptan oluşurlar. Kesik tırnaklı uçlar, köşeli yazılarda kullanıldıklarından genellikle gotik yazıların yazılmasında kullanılır. Yuvarlak tırnaklı uçlara " Redis " adı verilir. Bunlarla yuvarlak köşeli yazılar yazmak ve kenarları kağıttan biraz yüksekçe olan özel cetveller ile, kolaylıkla 5 mm 'ye kadar istenilen kalınlıkta çizgiler çizmek mümkündür.

Redis uçları, 1/2, 3/4, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2, 3, 4, 5 mm olmak üzere dokuz çeşittir. Uçlarla çalışma bittikten sonra, uçların temizlenmesi ucun ömrünü uzatır. Bunlardan başka, özellikle, haritalarda, demiryolu ve karayolu gibi tesislerin çizilmesinde büyük kolaylık sağlayan paralel çizgi uçları da bulunmaktadır.(Şekil.5)

Şekil. 5 Çeşitli Redis Uçları

2.1.6. Grafos Kalemi

Kalınlıkları özellikle belirtilmiş olan çizim çalışmalarında çoğunlukla Pelikan Grafos kalemi kullanılır. Bu kalemler uca bağlı olarak belirlenmiş kalınlıklarda ki çizgiler için önceden hazırlanır. Kalem mürekkep haznesi ve uca mürekkep akışını kontrol eden beslenme bölümünden oluşmuştur. Uçlar değiştirilebilir olup bu işlem uçların kalem mürekkep beslenme bölümü üzerine takıp çıkarılması ile olur.

Çini mürekkebiyle yazı yazmak ve çizim yapmak için kullanılan özel bir dolma kalemdir. Grafos kalemler de, bir sap ve bir de uç kısımdan yapılmışlardır. Grafosların sap kısmı aynı zamanda çini mükekkebi konulan ve muhafaza edilen yerdir. Grafos kaleminin çeşitli formlarda uçları vardır. Çizim amacına göre bu form serilerinden biri ile çalışma yapılır. (Şekil.6)

Grafos kaleminde, mürekkebi depodan uca veren bir akıtma kanalı vardır. Kalem deposundan gelen mürekkep, bu kanaldan geçerek, önce uca, oradan da kağıdın üstüne akar. Dilde bulunan mürekkep bazen tortullaşarak kalemin tutukluk yapmasına neden olur. Bunun için kalem kullanıldıktan sonra mutlaka temizlenmelidir.

Grafos kalemini mürekkeple doldurmak için , sapın uç kısmında ki mürekkep deliğinden, pipetle damla damla mürekkep konulmalıdır. Mürekkebin fazla doldurulması halinde taşma olayı meydana gelir. Grafoslar aynı zamanda pergele takılarak da kullanılırlar. Ancak, teknolojinin resim çizim alanına sunduğu yeni kalemlerin ortaya çıkmasıyla, grafos kalemler de kullanılmaz olmuştur.

Şekil. 6 Grafos Kalemi ve Uçları

2.1.7. Rapidograf

Sürekli ve aynı özellikte çizgiler çizmek ve yazı yazmak için yapılmış olan rapido takımı bir gövde ve bu gövdeye kolayca sökülüp takılabilen uçlardan meydana gelmiştir.

Çini mürekkebi ile çalışan iğne uçlu bir dolma kalemdir. Aynı uçla hem serbest el, hem de çizim araç ve gereçleriyle yazı yazma ve çizim yapma olanağı veren, günümüzde çok kullanılan bir kalemdir. (Şekil. 7)

Yapılışları itibariyle çizim kalınlıkları farklıdır. En ince uç, 0.1 mm kalınlıktan başlar, 1.2 mm kalınlığa kadar kalın çizgi çizme kabiliyetinde olan rapidograflar da vardır. Rapidograflar oldukça hassas yapıda kalemler oldukları için kullanılmaları sırasında dikkatli olunması ve kullanım sonrası kesin olarak su ile temizlenmeleri şarttır. Su ile temizlenmesi sırasında, gerekmiyorsa ince uç çıkarılmamalıdır. Kalemin kendi doğrultusunda sallanmsı sırasında, tıkırtı sesi geliyorsa kalem kullanılmaya hazır demektir.

Şekil. 7 Rapidograf

2.1.8. Variograf

Variograf kalemler prensip olarak , rapidograf kalemlere çok benzer. Ancak, rapidograf kalemlerdeki kanal içindeki ince madeni tel uç, variograf kalemlerde yerini elastik bir PVC ürünü uca terketmiştir. Çeşitli renkte ve kalınlıkta olanları vardır. Fiyat açısından rapidografalara göre pahalı olduklarından bu gün için ekonomik değildir. (Şekil.8)

Şekil. 8 Variograf

2.2. KAĞITLAR

Teknik çizim çalışmalarında çeşitli amaçlarla kullanılan çok sayıda kağıt bulunmaktadır. Hemen her tip çizim kağıdında öncelikle aranacak nitelik, dayanıklı olması ile zamanla bozulup özelliklerini kaybetmemesidir. Özellikle harita çizimlerinde kullanılacak kağıtların dayanıklı olması rutubet ve ısıdan etkilenmemesi gerekir. Zira, üzerindeki arazi ölçülerinde meydana gelecek tahribatlar yanlış ölçmelere neden olabilirler.

Teknik çizim kağıtları saydam veya mat şekillerde yapılır. Kalite durumları metre kare olarak değerlendirilir. Örneğin, 80 gramlık kağıt denildiğinde, metre karesi 80 gram gelen kağıt anlaşılır.

Amaçlara göre kağıtlar bazı sınıflara ayrılırlar :

2.2.1. Watman (Schoeller) Kağıdı

Orijinal resim ve haritaların çizilmesinde kullanılırlar. İyi kaliteli, kalın ve sert yapılarıyla kullanma alanı geniş olan resim kağıtlarıdır. Bunların her iki yüzü de aynı yapıdadır. Çini mürekkebini en iyi gösteren bu kağıtlar, rutubet ve sıcaklıktan az etkilenirler. Yırtılmaya dayanıklıdırlar ve sulu boya ile çalışmalarda deforme olmazlar.

Watman kağıtları üç katlı olarak sıcak ve soğukta preslenerek yapılmışlardır. Homojen ve çok düzgün bir yüzeyleri vardır. Eğer, kağıdın çizim masasına homojen tutturulması isteniyorsa, orta yüzü hafifçe ıslatılır ve kurulanır. Kullanışlı olduğu için çok tutulan bu kağıdın gramajları 180, 200, 300 ve 350 gram dır.

2.2.2. Resim Kağıtları

Watman kağıtlarında olduğu gibi bozulmalara karşı dirençlidirler. Watman kağıtlarının bulunmadığı hallerde bu kağıtlar kullanılır. Metrekare ağırlıkları genelde, 150 - 350 gram arasında değişir. Resim kağıtlarının ebatları kullanım amacına göre değişir. Bunlarda aranılan özellik, ön yüzeylerinin fazla grenli olmamasıdır.

2.2.3. Aydınger Kağıtları

Kopyası çıkartılmak istenilen proje, plan ve haritalar saydam kağıt veya geniş kullanım ismi ile Aydınger adı verilen kağıtlara yapılır. Açık mavi veya beyaz olarak imal edilirler. Her zaman rutubet ve yüksek ısıdan uzak yerlerde olmalıdır. Kendine özgü silindirik muhafaza kutularında saklanırlar. İyi bir aydınger kağıdı, çini mürekkebini yaymaz, silinti ve kazımalara dayanıklı olur. Bir metre karesinin ağırlığı 40 - 110 gram arasındadır. Şayet, fazla silinti ve kazıntı olabilecek çizimler yapılıyorsa, 70 gramın altında olan aydıngerler kullanılmamalıdır. Orijinalleri uzun zaman saklanacak resimler aydınger kağıdına önce 3H kurşun kalemle çizilmeli, daha sonra çini ile mürekkeplenmelidir. Planların mürekkeple çizilmeden doğrudan doğruya ozalit kopyaları arzu ediliyorsa, bunun için F no.lu kurşun kalem kullanılmalıdır. Çini mürekkebi ile yapılan çalışmalarda yanlış yapılan çizimler bir jilet bıçağı ile kazınarak hata giderilmeye çalışılır.

2.2.4. Eskiz Kağıdı

Eskizler yarı saydam, diğer kağıtlara göre oldukça ucuz olan kağıtlardır. Üzerinde genellikle kurşun kalemle çalışmalar yapılır. Silmelere karşı mukavimdir. Çini mürekkebini dağıtmaz, 70 X 100 cm boyutlarında tabakalar halinde satılır. Planlama veya kroki çalışmalarında kullanılabilir oldukça düz bir yüzeyi olmasına rağmen mürekkep alma kabiliyeti çok iyi değildir.

2.2.5. Ozalit Kağıdı

Aydınger üzerine çizilen çalışmaların kopya edilmesi işinde kullanılan ve bir yüzü diazonyum ile kaplanmış saydam veya saydam olmayan özel bir kağıttır. Normal veya kuşe özellikli karton ozalitler de yapılmaktadır. Mor ötesi ışığın algılandığı bölgelerde diazonyum tuzu kaybolmakta, ışığın görülemediği bölgelerde bu tuz aynen kalmaktadır. Ozalit kağıdına kopya çıkarmak için

aydıngere çizilmiş çalışma kağıdın ışığa hassas olan ilaçlı yüzüne konup ozalit aleti marifetiyle ışığa konulur. Işığın temas etmediği yerlerde kalan diazonyum tuzu, amonyak buharı ile karşılaştığında kağıdın üzerinde çizili aydıngerde bulunan birtakım izler bırakır. Ozalit kağıtları üzerlerinde taşıdıkları kimyasal maddeler yüzünden belirli bir süre sonunda etkisiz hale gelirler. Keza, içerisine ışık giren ozalit kağıtları da kulanılamazlar. Işık ve nemden muhafaza edilmeleri gerektiğinden siyah plastikten yapılmış özel torbalarda korunurlar. Ozalit kağıtları gramajlarına göre satılır ve kullanılırlar. Piyasada 32, 55, 80, 110 ve 210 gramlık ozalit kağıtları vardır. Bunlardan başka, önemli işler için bezli, transparan ve sellefon gibi nisbeten daha pahalı olanları da vardır. Ağır ozalitler sulu boya ile boyanabildikleri için Orman Kadastro komisyonlarınca oldukça sık kullanılırlar. Mavi, kırmızı, siyah renkli ozalitler vardır. Saydam ozalit kağıtları üzerine çizim yapılıp, tekrar ozalit kopyalar elde etmek mümkündür.

2.2.6. Milimetrik Kağıt

Milimetrik kağıtlar, saydam ve saydam olmayanlar olarak ikiye ayrılır. Genelde blok veya rulo halinde bulunurlar. Bu kağıtların ortak özelliği, hepsinde kırmızı ve mavi renkte bölümler olmasıdır. Yol uzunluk ve genişlik kesitleri, detay şekiller, her amaçlı grafikler milimetrik kağıtlara çizilirler. Kopyalanacak olan şekiller, saydam milimetrik kağıtlara çizilir. Milimetrik kağıtlar, 0.75 X 10 m veya 1.0 X 10 m boyutlarındadır. Özel olan milimetrik kağıtlar dışında, 75 - 80 gram ağırlığındadırlar. Blok durumunda olanlar, 14 X 20 cm, 18 X 28 cm, 28 X 40 cm ebatlarında satılır. Şeffaf milimetrik kağıtlar silinti ve kazımalardan oldukça etkilendikleri için çizimler kesin olarak bu kağıtların ön yüzlerine yapılmalıdır.

2.2.7. Renkli Fon Kağıtları

Renk çeşidi çok olan ince karton kağıtlardır. Özellikle Peyzaj mimarlığı alanında kullanılırlar. Maket çalışması yapan kişilerin vazgeçemediği bu kağıtların ön yüzeyleri oldukça pürüzsüz bir yapıdadır.

2.2.8. Astrolon Kağıdı

Kalın aydıngere benzeyen ve selüloitten yapılan bu kağıtlar rutubete ve ıslaklıktan müteesir olmadığı için büyük ölçekli haritaların çiziminde kullanılır.

2.3. CETVELLER

Birinci derecede çizimler için 68^{o} F'de standart hale getirilmiş Gunter çelik ölçek cetveli kullanılır. Bu ölçek cetveli yüksek kaliteli çelikten yapılmış olup sadece üst tarafı hassas olarak inch ve cm. cinsinden bölümlenmiştir. Hassas olarak 0.01 inch ve 0.01 cm'ye kadar ölçüm ve 0.002 inch ve 0.002cm'ye kadar tahmin etmek mümkündür. Gunter mikyas cetvelleri paralaksın asgari olmasını temin gayesiyle her iki tarafından şevlendirilmiştir. Şevsiz ikinci derece Gunter mikyas cetveli, ikinci sınıf bir dizgi ve düşük kaliteli çelikten yapılmış olup, savaş zamanında ekonomik güçlükler nedeni ile üretilmiştir. Gerçek Gunter ölçek (mikyas cetveli) keçe örtülü tahta kutu içerisinde muhafaza edilir. Kullanılan ikinci sınıf çelik ölçü cetveli tipide METRE cetvelleri olup Gunter ölçek cetvelleri kadar hassas değildir. Birinci sınıf kıymetlendirmeler için kulanılmamalıdır.

Normal cetvel; makinalarda hassas olarak yapılan, üst taraftan tek kenara

şevlendirilmiş, kenarları birbirine paralel çelik bir çubuktur. Tüm cetveller çizim, şevlenmiş kenar kullanılarak yapılır.

2.3.1. Ölçü Cetveli

Genellikle fırınlanmış kayın veya armut gibi sert ağaçlardan veya madeni, selüloit 'den yapılırlar. Ölçü cetvelleri 20, 30, veya 50 cm , gerektiğinde 1.0 m olabilirler. Genişlikleri 3 - 4.5 cm arasında değişir. Bu aletler, çeşitli tip ve kesitlerde yapılmaktadır. Kesitleri nasıl olursa olsun, kenar kısımları beyaz mineden yapılır. Önemli olan mine kısmının düzgün ve pürüzsüz olmasıdır.

Şekil.9 Çeşitli Tipteki Ölçü Cetvelleri

2.3.2. T Cetveli

T cetveli, çizmeye uygun uzun bir gövdesi ile bu gövdeye dik olarak monte edilmiş bir baş kısmından meydana gelir. Cetvelin kısa olan baş tarafı, genel olarak çizim masasının sol kenarında gezdirilir. T cetveli, yatay çizim yapmak, gönye ve yazı şablonlarına dayanak olmak gibi işlerde kullanılır. Bazı T cetvellerinde baş kısım hareketli olur. Kullanılmadığında, genel olarak asılı bulundurulur. (Şekil.10)

Şekil.10. Çeşitli T Cetvelleri

2.3.3. Eğri (Yay) Cetveli (Pistole)

Daire yaylarına uymayan eğrilerin çiziminde kullanılan cetvellerdir. Eğri cetvellerinin daire şeklinde olanları daha çok, kara ve demiryolu kavislerinin geçirilmesinde kullanılır. (Şekil.11)

Şekil.11. Eğri Cetveli (Pistole)

Her eğri üzerinde yarıçap yazılmıştır. Ağaç ve plastikten yapılmış, Bir takım içerisinde yaklaşık 50 – 60 değişik eğri vardır. Eğri çiziminde kullanılan şekiller gerekli her türlü eğrinin çizilebileceği şekilde kesilmiş plastik veya ağaçtan yapılma düz tekparça malzemelerdir. Büyük eğri çizimleri için gerekli eğriye uydurulabilir ve eğiklik yardımı ile o konumda oynatılmadan tutulabilir.

Yay (eğri) cetvelini kullanmadan önce çizilecek eğrinin belirli noktaları tespit edilir. Bu noktaların arası serbest elle kurşun kalemle göze hoş gelecek şekilde ince çizgi ile birleştirilir. Bu ince çizgilerin üzerinde yay cetveli ile çizgiyi çizerken; cetvelin kavisleri kısım kısım uydurulur ve her çizilen eğri parçası bir önce çizilen eğriye teğet olarak ve eğride köşe meydana gelmeyecek şekilde kurşun kalem veya mürekkepli kalemle koyulaştırılır.

2.3.4. Ölçek Cetveli

Bilindiği gibi cisimler, yatay izdüşümleri ile uygun bir oranda küçültülerek kağıda geçirilir. Bu orana ölçek denir. Umumiyetle, üçgen kesitli bir prizma şeklindedir. Her üç yüzeyinde bir ölçek taksimatı olmak üzere, toplam 6 ayrı ölçek bulunur. Genelde, ölçekler, 1/500, 1/1000, 1/250, 1/1500, 1/2000, 1/2500 olarak yer alır. (Şekil.12)

Harita ve planın ölçeğine uygun olarak seçilen ölçek cetveli, uzunluğu bulunacak iki nokta arasına konulduğunda okunan değer doğrudan doğruya bu iki nokta arasındaki gerçek mesafeyi vermiş olur.

Şekil.12. Ölçek Cetveli

2.4. SİLME ARAÇLARI

Gerek kurşun kalem, gerekse çini mürekkebi kullanarak gerçekleştirilen çizim çalışmalarında silme yapılabilmesi için silgiler kullanılır. Çok çeşitli silgiler olmakla birlikte, lastik silgilerin kullanılmaları sırasında dikkatli olunmalıdır. Silgiler kesin olarak nemli veya ıslak olarak kullanılmamalıdır.

Bazı özellikleri olan kıymetli plan ve haritaların üzerinde silme yaparken, bazı yazı ve işaretlerin de silinmemesi için, metal ve kartondan yapılmış silme levhaları kullanılır. Bu levhaların üzerinde 3 - 6 mm genişliğinde çeşitli oyuk kısımlar vardır. İnce detayların silinmemesi için de yenilenebilen silgiler kullanılmalıdır.

Çini mürekkebi ile çizilen kağıtların silinmesinde daha çok jilet kullanılır. Aydınger veya watman kağıtlarında silinmenin daha iyi yapılabilmesi için, kazınacak bölgenin altına sert bir düz cisim konulmalıdır. Kazınacak yerin üzerine yeniden çizim yapılacak ise, bu kısım lastik bir silgi ile kağıt üzerindeki pürüzler giderilinceye kadar silinmelidir. Kazıma işlerini seri olarak yapabilen pilli ve elektrikli aletler de vardır. Silinti artıkları fırça ile temizlenir. Bütün bunlardan başka, sünger şeklinde kauçuk veya Art-Gum denilen araçlarla da silme işlemi yapılmaktadır.

Şekil

2.5. MÜREKKEPLER

Teknik Resimde, kalıcılığı sağlamak üzere çini mürekkepler kullanılır. Rapidograf ile çini mürekkebi kullanarak yapılan çizimlerde, sabit çizgi kalınlıkları, düzgünlük ve netlik sağlanmıştır. Çini mürekkebi, karbon siyahının zamk ve jelatin gibi maddelerle karıştırılması ile yapılmaktadır. Burada, zamk, kurumayı

hızlandırmak gayesi ile karışıma katılmaktadır.

Kağıtlar üzerinde çizim için normal olarak suya dayanıklı mürekkep kullanılır. Astrafail gibi polyuinyl plastiklerde yüzey içerisine derinliğine nüfuz eden plastik mürekkepler kullanılır. Polyester plastiklerde suya dayanıklı mürekkepler uygundur.

Çini mürekkepleri piyasada özel şişelerde, plastik kaplarda ve tüp halinde bulunmaktadır. Siyah, mor, kırmızı, yeşil, kahverengi, beyaz vb. gibi çeşitli renklerde yapılırlar. Çini mürekkep, içinde bulunan zamkın etkisiyle çabuk kurur. Mürekkep şişeleri açık bırakılmamalıdır.

2.6. GÖNYELER

Dik ve belirli açılarda eğik çizgilerin çiziminde kullanılan saydam plastik, ahşap veya metalden yapılmış çizim araçlarına gönye adı verilir. 45° ve 60° olarak isimlendirilirler (Şekil.14) Çizimlerin kolay ve süratli yapılabilmesi için bu gönyeler, T cetveli ile kombine edilerek kullanılırlar. Eğilen gönyeler sıcak suyla ıslatılıp, üzerlerine ağır cisimler konularak tekrar kullanılır hale getirilirler.

Şekil.14. Gönyeler

2.7. PERGEL TAKIMI

Pergeller daire veya yayların çiziminde kullanılır. Bazıları özellikle kurşun veya mürekkep uç için yapılmıştır. Diğerleri her iki uç içinde kullanılabilir.

Normal tipler;

a- Normal pergeller → 10cm yarıçapına kadar olan daireler için

b- Yaylı pergeller → 2cm yarıçaplı küçük daireler için
c- Pompalı yaylı → Çok küçük daireler için

Büyük daireler veya uzun mesafe ölçümleri için kirişli pergeller kullanılır. Bu pergel temel olarak bir tahta çıta veya madeni kiriş üzerinde hareket eden ve uçları kurşun kalem veya mürekkep kullanımına müsait olan iki koldan oluşmuştur. Kollar ölçek kısmından gerekli olduğu kadar uzun mesafelere göre ayarlanabilir. Kirişlerin üzeri derecelendirilmiş ve kollardan bir tanesi üzerinde verniyer ayarı olabilir.

Pergel takımında ;

a-Trilin
b-Ölçü taşıma pergeli
c-Nokta pergeli
d- Genel amaçlı teknik pergel (Daire pergeli) bulunur.

2.7.1. Trilin

Çini mürekkebiyle çizim yapmak için kullanılan bir çeşit kalemdir. İnce ve gayet iyi çelikten yapılmış maşa biçiminde iki bacaktan ve bu bacakların vidalı olarak geçirilmiş bulunduğu bir saptan ibarettir. Normal pergele takılabilir. İki parçalı çelik uçları arasına sıkıştırılan çini mürekkebiyle her türlü çizginin çizilmesinde kullanılır. Trilini , çizgi kalınlığına ayar edebilmek için bacak kısmı ortasına tırtıllı bir vida konulmuştur . Özel kafaları yardımıyla çeşitli özelliklerde çizgiler çizilmesine imkan sağlayan otomatik trilinlerde bulunmaktadır. (Şekil . 15)

Şekil.15 Çeşitli Trilin Örnekleri

2.7.2. Ölçü Taşıma Pergeli (Bölme pergelleri)

Mesafe ölçümünde kullanılan aletlerdir.

- Düz bölme pergelleri → Çeşitli büyüklüklerde

- Kıl yaylı bölme pergelleri → Hassas yerleştirme için vidalı ayarlamalı
- Yaylı bölme pergelleri → Küçük uzunluk ölçümleri için
- Orantılı bölme pergelleri → Bölme pergellerinin karşı ucunda bulunan, kontrol skalasındaki kontrol setine bağlı olarak, orantılı mesafelerin ölçümü için uzun mesafelerin ölçümünde kirişli pergeller kullanılır.

Her iki ayağa iğne ucu takılmış ve isminden de anlaşılacağı gibi ölçme işlerinde kullanılan pergellerdir. Bunlarla ölçü almak ve alınan bu ölçüleri başka bir tarafa aktarmak veya bir doğruyu eşit parçalara bölmek gayet kolaylıkla yapılmaktadır. iki ayağın, ayarını sabit tutabilmek için çoğu kez ortadan mafsallı pergeller kullanımı kolaylaştırmaktadır (Şekil. 16).

Şekil. 16 Ölçü Taşıma Pergeli Örnekleri

2.7.3. Nokta Pergeli

Kullanımdaki özelliklerinden dolayı aynı zamanda "Sıfır Pergeli" veya "Fırdöndü" gibi birtakım isimler verilmektedir. Normal daire pergelleri ile kolay ve düzgün çizilemeyen 8-10 mm. yarıçapındaki ve daha küçük dairelerin çiziminde kullanılır. Bu pergellerin ayakları bir yay yardımıyla açılıp kapanmaktadır. Bu pergelle daha net ve sağlıklı çizim yapabilmek için pergeli süratlı hareket ettirmemeye çalışmak lazımdır(Şekil. 17).

Şekil. 17. Nokta Pergeli

2.7.4. Genel Amaçlı Teknik Pergel (Daire Pergeli)

Bir ayağı kalem uçlu diğer ayağı iğne uçludur. İğne uç çizilmek istenen dairenin merkezine konur, kalem uç ise gerektiği halde trilin , rapido takılarak çizim işini gerçekleştirir. Pergel ayaklarının standart şekilde (ölçüye göre) açılıp kapanmasını sağlamak için pergel başlığı şakuli bir sistemle donatılmıştır. Büyük yay ve daireler çizebilmek için uzatma kolu takılabilir(Şekil. 18).

Şekil. 18 Daire Pergeli

2.8. AÇI ÖLÇERLER(MİNKALELER)

Arazi ölçümlerinde kullanılan ölçü aletlerinin taksimatına uyularak derece bölümlü(0-360 derece) veya grad bölümlü (0-400grad) olurlar. basit ve verniyerli olmak üzere iki kısma ayrılır.

Basit minkaleler ; beyaz , sarı metalden veya selüloitten yapılırlar. Madeni olanları ağırlıkları itibariyle kağıda iyi oturduklarından tercih konusudur. Arazi ölçmelerinin kağıda geçirilmesinde tam daire minkaleler kullanılır. Minkaleler 0-180 derece yatay bölümlü olursa A - formlu ; 0-0 derece yatay bölümlü olursa B - formlu adını alırlar.(Şekil. 19)

Verniyerli minkaleler ; açıların çizilmesinde ve ölçülmesinde sıhhati arttırmak maksadıyla yapılmış, alidat ve verniyerli minkalelerdir. Aletin tam ortasında sabit ve çember etrafında dönen bir cetvel vardır. Cetvel merkez etrafında dönerken minkale üzerindeki bölmelerden istenilen açıyı okumak ve bu açıyı cetvel aracılığıyla doğrudan doğruya kağıda çizmek mümkündür(Şekil. 20).

Şekil. 20 Verniyerli Minkale

2. 9. ÇİZİM MAKİNELERİ

Özel sehpalar üzerine ya da masalara takılarak kullanılan; T cetveli, gönyeler, açı ölçer ve ölçü cetvelinin gördüğü işlemlerin yaptırılabildiği hareketli araçlardır(Şekil. 21).

Şekil. 21 Çizim Makinesi

2.10. ŞABLONLAR

Büyük puntolu yazılar veya süratli yazı yazmak için şablonlar kullanılabilir, bunların en yaygını UNO dur. Bu şablon mürekkep kalınlıklarına uygun olarak plastikten yapılmıştır. Şablona yazılan yazılarda mürekkebin dağılmaması ve harflerin kenarlarının keskin olarak çıkması için dikkat ve tecrübe gereklidir. Şablonlar sıcak su ile temizlenmemelidir.

Standart yazı cins ve büyüklüklerine göre bir mika üzerine rakam ve harfler delinerek yapılmıştır. Mikanın kenarlarında mikayı kağıttan 2-3mm yüksekte tutmak için ağaç veya metal çerçeve vardır. Yazı yazmak için huni şeklinde uçlar veya R grafos uçları veya rapido uçları kullanılır.

Mürekkep doldurulmuş huninin, grafos veya rapido uçları harf kanalları gezdirilerek yazı yazılır.

Seri ve düzgün olarak çeşitli tiplerde ve büyüklüklerde yazılar yazmak, belirli şekilleri çizmek amacıyla kullanılan çizim araçlarıdır. Başlıca yazı şablonları ve şekil şablonları olmak üzere iki tiptir. Çok değişik karakterde yazılar veren yazı şablonları vardır. Ayrıca yazı tipinin istenildiği şekilde bulunan yazı şablonları vardır.

Şekil şablonları da ; daire, dörtgen, elips, düzgün çokgen vb. geometrik şekillerin çiziminde, yapı mimarlığı çiziminde, aksonometrik perspektif çiziminde, laboratuar ekipmanları çiziminde,bilgisayar programlarında, elektronik çizimlerinde, kadastro çizimlerinde, makine çizimlerinde kullanılan birçok özel tiplere sahiptir.

2.11. HAZIR YAZI ,ŞEKİL, DESEN ve RENK YAPRAKLARI

Çıkartma, Letraset, Letraton gibi isimlerle de bilinen hazır yazı, şekil, desen ve renk yaprakları birçok proje donanımında kullanılan pratik malzemelerdir. Kısa süre içinde kaliteli yazılar, çeşitli şekil ve desenler ile renklendirmeler yapılmasını sağlar. Pahalı oldukları için pratikte kullanım alanları sınırlıdır(Şekil. 22).

Şekil. 22 Hazır Yazı ve Şekil- Desen Çıkartma Örnekleri

2.12. RESİM TAHTASI VE RESİM MASASI

Çeşitli mesleklere ilişkin çizim çalışmalarının yapılabileceği değişik tip ve özelliklerde çizim masaları geliştirilmiştir. Örneğin, üstü hareketli masalar, katlanıp kaldırılabilir masalar, sabit masalar, ışıklı masalar, raflı- çekmeceli masalar gibi. Masaların farklı biçimde yapılmasının nedeni, çizim yapanın yorulmadan ve süratli çizim yapabilmesini sağlayabilmek içindir. Piyasada Tersimat Masası olarak bilinen çizim masaları taşıyıcı ayaklar ve kollar(sehpa) ve çizim tahtası(planş) olarak iki kısımdan oluşur.

Kullanıcının boyuna göre, kullandığı malzemelere göre ve kağıdın kullanım alanına göre değişik masalar tercih edilmektedir. Sürekli T-cetvelinin kullanıldığı çizimlerde masanın dört kenarında düz olması istenirken, çok fazla araç gereç gerektiren çizimlerde, bu araç gerecin sayfa düzleminde daha rahat durabilmesi için yere paralel masalar istenir. Masa üzerlerinin yüzeyi ve kenarları düzgün, köşeleri de tam 90^{o} olmalıdır. İdeal olarak kuru ıhlamur, kavak, çırasız çam ya da suntadan yapılmış masalar tercih edilir. Tüm bunlara rağmen çizimi yapanın üzerinde rahatça hareket edebileceği , araç gereci en iyi şekilde kullanabileceği, yorucu olmayan masalar tercih edilmelidir(Şekil. 23).

Şekil. 23. Teknik Resim Masası Örneği

2.13. DİĞER ARAÇ VE GEREÇLER

2.13.1. Pantograf

Pantagraf paralel kenar şeklinde yerleştirilmiş olan dört çubuktan oluşmuştur. İki çubuk gerek duyulan büyültme ve küçültme oranlarına bağlı olarak düzenlenme yapılırken, ölçekli derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Normal olarak alet, küçültme işlemlerinde kullanılır. Eğer büyültme gerekli ise, izleme noktası ve kalem karşılıklı yer değiştirilir. Fakat orantı sabit kalır, ancak ölçüm hatası olmaksızın büyültme yapmak zordur. Pantograf kullanımında, dayanak noktası ağırlığının çalışma yüzeyinde, aletin rahatlıkla hareketine imkan verecek en iyi konumda yerleştirilmesine özellikle dikkat edilmelidir. İşe başlamadan önce izleme noktası muhakkak iş yapılacak saha sınırlarında kabaca gezdirilmelidir.

Aletin kullanımın iki yolu vardır.

a- Doğru işlem metodu: Küçültme yapılan kopyaya gerek şekli ile, yani orijinalindekinin aynısı olarak görülür. Şekil .....

b- Ters işlem metodu : Pantograf bu metoda göre düzenlenirse, küçültülecek elde edilen kopya ters olarak veya orijinale göre tepe taklak olarak görülür. Şekil ....

Büyültme ve küçültme işlemlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan bir araçtır. Ahşap, metal ve selüloitten yapılabilmektedir. basit bir pantograf dört adet cetvelin önce ikişer daha sonra da beraberce tekrar iki noktadan mafsallı bir şekilde birleştirilmesinden oluşmuştur. Her çift kol üzerinde aynı yönde ilerleyen delikler üzerinde büyültme ve küçültme oranları yazılıdır. İstenen oranlara göre delikler ayarlanır ve alet masaya sabitleştirilerek , gezen ve çizen uçlar yardımıyla büyültme ve küçültmeler gerçekleştirilir. Teknik özelliklerle donatılmış hassas pantograflarda bulunmaktadır(Şekil. 24).

Şekil.24. Basit Pantograf ve Kullanımı

2.13. 2. Planimetre

Geometrik düzen göstermeyen bir şeklin alanının bulunmasında Planimetre denen aletlerden yararlanılır. Bu aletlerle, gezici uçları şeklin sınırları boyunca dolaştırmak suretiyle alanı ölçmek mümkündür.

Genel olarak her planimetrenin iki ana parçası vardır:

1- Bir ucunda "gezici uç" bulunan ve diğer ucu da bir "ana çizgi" boyunca hareket etmek zorunda olan gezici kol,
2- Gezici ucun hareketi ile dönen ve dönme miktarı gezici kolun taradığı alanla orantılı "ölçü tekerleği" .

Ana çizginin şekline ve farklı konstrüksiyonlara göre çeşitli planimetreler vardır. Bunlardan en yaygın olanı kutupsal planimetredir(Şekil. 25).

Şekil. 25 Kutupsal Planimetre Örneği

2.13.3. Yapıştırma Malzemeleri

Teknik resim çalışmalarında kullanılan malzemeleri masaya sabitlemek amacıyla yapıştırıcılardan yaralanılmaktadır. Sıvı veya yarı sıvı yapıştırıcılar, yapıştırıcı bantlar, raptiyeler, iğneler vb. yapıştırıcı malzemeler arasında yer almaktadır. Resim kağıdının resim masasına tutturulması, çizimin orantılı ve düzgün yapılmasına imkan sağlayacağından yapıştırıcı malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

2.13.4. Aydınlatma Elemanları

Teknik resim çalışmalarında bol ışıklı ortamlara gereksinim duyulduğundan bazı aydınlatma araçları kullanılmaktadır. Örneğin abajur gibi ortam aydınlatıcılar yanında, teknik resim masalarını alttan ve yandan aydınlatan araçlar önem arzetmektedir.

3. ÇİZİM TEKNİKLERİ

Teknik resmin esasını çizgiler teşkil etmektedir. Tekniğine uygun çizgi çizebilmek kabiliyetten ziyade bilgi, gayret ve merakın ürünüdür. Devamlı olarak yapılan çalışmalarda çizim yeteneğini geliştirmek mümkündür.

3.1. ÇİZGİLER

3.1.1. Çizgi çeşitleri

Çizgileri belli başlı 3 grup altında toplamak mümkündür :

Birinci grup çizgiler ; nispeten kalın olarak çizilen çizgilerdir. Görünüşlerin gösterilmesinde kullanılırlar. Görünüşlerde göze daha yakın objeler(planda yüksek, diğer görünüşlerde önde olanlar) kalın, uzakta olanlar ise ince çizilirler. Yine görünüşler üzerinde kesit düzlemi çizgileri kalın çizilir.

İkinci grup çizgiler ; biraz daha ince çizilirler. kesik çizgilerden oluşanlar , görünmeyen kısımların belirtilmesinde; noktalı ve kesik çizgilerden oluşan ise , eksenlerin işaretlenmesinde; biraz daha kalın noktalı ve kesik çizgilerde, kesitlerin alındığı yerlerin gösterilmesinde kullanılır.

Üçüncü grup çizgiler ; çok ince olan bu çizgiler , ikinci planda gösterilmesi icabeden yerlerde , mesela arakesit ve yardımcı çizgilerin çiziminde kullanılır. Daha ziyade çini mürekkebinin sulandırılmış haliyle çizimi adet haline gelmiştir.

Çizgi çeşitleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo . Çizgi çeşitleri

Güzel çizgi çizebilmek her ne kadar anlatıldığı gibi kolay bir iş değilse de elin alete alışması halinde bunu her zaman yapmak mümkün olacaktır. Çeşitli çizim araç ve gereçlerine ihtiyaç duymadan serbest el çizgileri geliştirilmelidir. Serbest el çizgilerinin geliştirilmesinde şunlara dikkat edilmelidir:

- Serbest el çizimleri dikkatle incelenip önce kopya çekilerek daha sonra bakarak yeniden çizilmeye çalışılmalıdır.
- Boş zamanlarda herhangi bir şey dinlerken veya düşünürken bir şeyler çizmek alışkanlık haline gelmelidir.
- Kalem, kağıda fazla bastırılmamalıdır.
- Pratikte çok kullanılan geometrik çizim yöntemleri iyi bilinmelidir.
- Kalın uçlu kalemler tercih edilmelidir.
- Sık sık etüd yapılmalıdır.

Kesik ve noktalı çizgilerin çizimi çok fazla titizlik istemektedir. Çizgi ve nokta aralıkları hiç bir zaman 1 mm. den daha fazla boş bırakılmamalı ve aynı zamanda çizgi uzunlukları her yerde birbirine eşit olmalıdır.

3.1.2. Çizgi Bağlantıları

Çizgiler hiç bir zaman eklemeli, dişli ve saçaklı bir şekilde bulunmamalıdır. Özellikle köşe noktalarında sonuçlanması gereken kısımlar ve birleşme yerleri iyice kavuşturulmalı ve bağlantılar belirsiz olarak çizilmelidir. Kesikli, kesikli ve noktalı çizgilerde de, merkezde birleşen eksenlerin kesik hatlara tam orta kısımlarından rastlatılması gerekmektedir.



Yanlış çizimler

3.1.3.Ölçü Mesafeleri

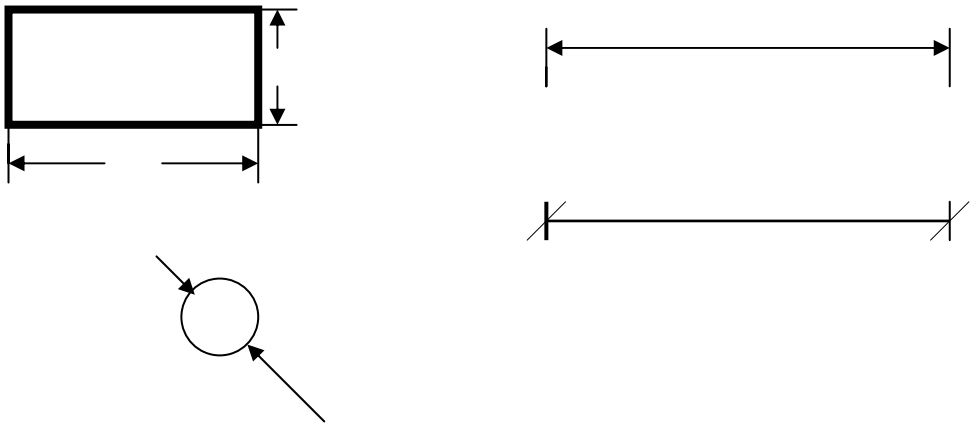
İPTAL ölçülendirmeye dahil edilecek

Plan ve projelerde mesafelerin, ayrı bir hesaplamaya lüzum kalmadan doğrudan doğruya anlaşılabilmesi amacıyla uygun yerlerine –ölçü mesafesi- denen ve gerçek uzunluklarını gösteren çizgiler konur. Bu°nlar şeklin güzelliğini bozmaması için boş yerlere getirilmeli ve lüzumundan fazla kullanılmamalıdır. Ölçü mesafeleri dik ve eğik çizgilerle sınırlanmalıdır. Bu sınır çizgileri, ölçü mesafelerine nazaran dik bir vaziyette bulunuyorsa okla veya yuvarlak noktalarla; şayet yatık bir halde bulunuyorsa o zaman 60° lık bir hatla belli edilir. Bunlara ait ölçü rakamları 2mm. den daha küçük olmamak şartıyla, ölçü mesafesinin tam ortasına gelecek şekilde yazılmalıdır.

Resim, uygun bir ölçekle yapılmışsa, ölçü mesafeleri şeklin dışında olmak üzere dik ve yatık vaziyetlerde ve şekilden 0,5 cm. kadar uzakta gösterilmelidir. Dik ölçü mesafesi genellikle şeklin sağında, yatay ölçü mesafesi şeklin alt

kısmında bulunmalıdır.

Daire yarıçapları, yay tarafına gelmek üzere okla gösterilir, R harfi konmaz ; yarıçapın uzunluğunu ifade eden rakam oklu çizginin tam ortasına bırakılan boşluğa yazılır.



3.1.4. Tarama Çizgileri

Tarama çizgileri, cismin görüntüsünü sağlamak, kesitleri göstermek ve malzeme cinsini belirlemek amacıyla aynı ve muntazam aralıklarla çizilen çizgilerdir. Serbest el ile veya özel aletleriyle yapılırlar. Bunlar genellikle 45° sağa veya sola yatık, dik, çapraz olarak düzgün aralıklarla çizilirler. El ile tarama yapmak genellikle pek önemli olmayan ve daha ziyade kısa çizgilerden ibaret bulunan yerlerde söz konusudur. Örneğin, yol dolduru ve kazı şevleri, köprü ayaklarının koniklikleri, toprak zemini gibi kısımlar doğrudan doğruya serbest el ile taranmaktadır. Tarama çizgilerinin haritacılıkta önemli yeri vardır. Haritalarda taramalar, tepelerin doğrultusu istikametinde ve aşağılardan yukarılara gidildikçe sıklaştırmak suretiyle çizilirler. Işık tarafı seyrek olarak, gölgede bulunduğu kabul edilen kısımlar ise sık çizgilerle taranır.

Şekil

4. ÖLÇÜLENDİRME

Kesin proje, uygulama projesi ve detay resimleri, çizim aşamalarının sonunda belirli ilkeler doğrultusunda ölçülendirilir.

Ölçülendirme genel olarak,

- Çizgisel ölçülendirme ve
- Kotlu ölçülendirme olarak iki şekilde yapılır.

ŞEKİL

Çizgisel ölçülendirme planların ve perspektiflerin ölçülendirmelerinde kullanılan yaygın bir tiptir. Dört elemandan oluşmuştur.

- Ölçü çizgisi
- Sınır çizgisi
- Ölçü çizgisinin başlangıç ve bitiş noktaları
- Ölçü rakamı

Bu elemanlar şekil gösterilmiştir.

Uygulayıcıya güçlük çıkarmamak amacıyla çizimlerde ölçülendirilmemiş kısım bırakılmamalıdır.

Plan, görünüş veya kesit üzerinde bir ölçü birden fazla verilmemelidir. Ölçülendirme elemanları daha ince uçlar kullanılarak çizilmeli ve yazılmalıdır. Ölçü rakamları kesinlikle gerçek boyutlarda verilmelidir.

Ölçülerin okunmasını kolaylaştırmak amacıyla işaret, simge ve ölçü rakamları çizim kağıdının sağ altından bakıldığında okunacak biçimde yazılmalıdır.

Çizgisel ve kotlu ölçülendirmelere ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Şekil açısal ve doğrusal ölçülendirme,

4.1. Ölçü Çizgileri :

Sürekli ve ince çizgidir ve uçları oklarla sınırlandırılır. Ölçü çizgisi görünüşün 10-12 mm dışına çizilir ve iki ölçü çizgisi arasında 8-10 mm aralık bırakılır. Ölçü çizgileri birbirleriyle ve başka bir ölçü ile ait bağlama çizgisi ile kesişmelidir. Görünüşün çevre çizgileri ve eksen çizgileri hiçbir suretle ölçü çizgisi olarak kullanılmamalıdır.

4.2. Bağlama Çizgisi :

Sürekli ince çizgilerdir ve ölçü konacak yüzeylerin kenar görünüşlerinden uzatılır. Bağlama çizgileri ölçü çizgilerine dik veya gerektiğinde eğik fakat birbirine paralel olarak çizilmelidir. Ok başları bağlama çizgilerine temas etmeli ve bağlama çizgisi ok başından 2-3 mm kadar dışarı uzatılmalıdır. Bağlama çizgileri ölçü çizgilerini kesmemelidir.

4.3. Eksen Çizgisi :

Ölçülendirmede bağlama çizgisi olarak kullanılır. Bu durumda bağlama çizgisi tamamen eksen çizgisi olarak çizilir.

4.4. Ok Başları :

Ölçü çizgilerini sınırlar ve ölçünün nereden nereye kadar verildiğini belirtir. Ok başının uzunluğunun 2,5 – 3,5 mm ve kalınlığı uzunluğunun üçte biri kadar alınır. Bir resim üzerindeki bütün oklar aynı büyüklükte olmalıdır. Ok başları ölçü çizgisi sınırları içine çizilmelidir. Fakat yer dar ise, ok başları dışarıya alınabilir, bazen ok başları yerine açıkça görülen noktalar konulabilir.

4.5. Ölçü Rakamları :

Düzgün ve okunaklı olarak ölçü çizgisinin üst tarafına ve ortaya yazılmalıdır. Rakamlarla çizgi arasında 1 ile 1,5 mm'lik bir boşluk bırakılmalıdır. Dar yerlerde ölçü rakamı, ölçü çizgisinin uzantısı üzerine mümkünse sağ tarafa yazılmalıdır. Ölçü rakamları resim tabanından veya sağ kenarından bakılarak okunacak ve ölçü çizgisine paralel olacak şekilde yazılmalıdır.

5. YAZIM TEKNİKLERİ

Teknik resimler tamamlandıktan sonra genellikle son olarak yazıların yazılmasına geçilir. Yazıların güzel ve tekniğine uygun bir şekilde yazılması, yapılan resmin daha kolay anlaşılmasına ve göze hoş görünmesine yardım eder. Teknik yazı ve rakamları genellikle uygun bir eğimle veya dik olarak usulüne uygun bir şekilde yazılırlar.

5.1. HARF ŞEKİLLERİ

Alfabemizdeki bütün harfleri büyüklüklerine göre “Miniskül” (a,b,c,...) ve “Majüskül” (A,B,C,...)olmak üzere iki grup altında toplayabiliriz. Miniskül harfler de yazılış şekillerine göre Boysuz harfler(a,c,m,n,..) ve Boylu harfler(h,d,f,t,...) olmak üzere ikiye ayrılır.

Teknik yazılar hangi biçimde olursa olsun 75° eğik veya dik olarak uygun bir kalınlığa göre yazılırlar. Yazıya verilecek kalınlık (harf kalınlığı), harf boyunun en az 1/8 ‘ i kadar olmalıdır. Yani 8mm. boyunda yazılması gereken bir harf, en az 1mm. kalınlığındaki bir uçla yazılmalıdır. Mesela iki çizgi arası 10 mm. olan bir yere 1.2 mm.’lik bir ucun kullanılması gerekmektedir.

Harflerin düzgün ve aynı hizada olabilmesi için hafif bir şekilde çizilmiş paralel iki çizgi arasına alınarak yazılmaları gerekmektedir. Miniskül harfler, genellikle 3 çizgi arasına ve bu çizgilerin 2/3 ‘ne boysuz harflerin gövdesi gelecek şekilde yerleştirilir. Boylu harflerin bacak kısımları ise 1/3 nispetinde olmak üzere üstten veya alttan uzatılarak yazılmalıdır. Harf aralıklarına verilecek standart bir ölçü yoktur. Harf aralarının sık veya seyrek olmamasına dikkat edilmelidir.

5.1.YAZI TİPLERİ

Teknik yazılar genellikle 75° yatık ve dik olmak üzere başlıca iki şekilde yazılmaktadır.

Teknik resim işlerinde kullanılmakta olan majüskül yazı tiplerini, başlıca 4 grup altında toplamak mümkündür:

- İnce yazılar
- Kalınlı inceli yazılar
- Gotik yazılar
- Batone (blok) yazılar

Yazının tipi, yapılan çizime daima uydurulmuş olmalıdır. Çünkü resmi tamamlayan ve onun daha iyi bir şekilde görünmesini ve anlaşılmasını sağlayan

içindeki ve üstündeki yazı kısmıdır. Miniskül yazılar, genellikle harita ve planların iç açıklamalarında kullanılır. Bunlara verilecek harf kalınlığı, resimde mevcut olan en kalın çizginin üç mislinden hiçbir zaman kalın olmamalıdır.

5.1.1. İnce Yazılar (Değnek Yazılar)

İnce yazılar, çizgi aralığının 1/8'inden daha ince çizgilerle yazılmış olan dar ve uzun yazlardır. Bunlarda yazı kalınlığı, genellikle yüksekliğin 1/20 veya1/40 ' ı arasında değişmektedir. Şekil. 26'da ince yazı örnekleri görülmektedir.

BACET ORMANI

Şekil. 26 İnce yazı örnekleri

5.1.2. Kalınlı- İnceli Yazılar

Kalın ve inceli çizgilerin bir araya gelmesiyle oluşurlar. Harfin ince kısmını oluşturan çizgiler, harf boyunun 1/20-1/40'ı kadar, kalın kısmını oluşturan çizgiler ise harf boyunun 1/8'i kadar olmalıdır. Bu yazılar genellikle tırnaklı veya kuyruklu bir şekilde süslendirilmiş olarak yazılmaktadır. Şekil. 27'de örnekleri görülmektedir.

AMENAJMAN

Şekil. 27 Kalınlı- İnceli Yazılar

5.1.3. Gotik Yazılar

Ülkemizde bazı özel istisna işler dışında hemen hemen hiçbir teknik alanda kullanılmamaktadır. Yazılması tamamen ayrı olan bu tip yazılar, Alman alfabesinin esas yazı stilini teşkil ederler. Bu yazılar özelliklerinden dolayı keskin köşeli redis ve grafos uçları ile yazılmakta ve bu maksat için grafosun ;T,N,Z serileri kullanılmaktadır. Şekil. 28'de gotik yazı örnekleri görülmektedir.

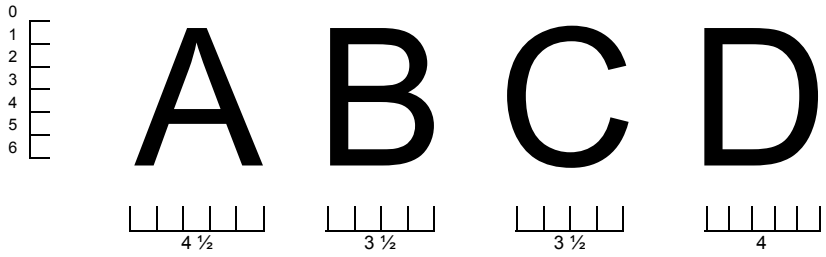


Şekil.28 Gotik Yazı Örnekleri

5.1.4. Batone (Blok) Yazılar

Harf boyunun 1/8'i kalınlığında yazılan normal yazılardır. Teknik resim işlerinde daha çok bu tip majüskül harfler kullanılmaktadır. Bunlarda harf kalınlığı yazının her tarafında aynıdır. Şablon denilen özel yazı kalıpları yardımıyla dik ve eğik olarak kolayca yazılırlar. Süslü olmadığı için okunması ve hem de yazılması zahmetsizdir.

Batone yazılar, harflerin biçimine göre dar veya geniş olmak üzere iki şekilde yazılırlar. Dar batone harfler, boylarının yarısı genişliğinde (4/2) ; Geniş batone harfler ise boylarına yakın genişlikte (4/3) yazılmaktadır. Dar yani normal batone harflerin, yazı talimatnamesine göre kabul edilmiş ebatları vardır. Şekil 29'da batone yazı örnekleri görülmektedir.



Şekil. 29 Batone Yazı Örnekleri

5.1.5. Standart Yazılar

Türk Standartları Enstitüsünün saptadığı kuralları içeren dik ya da eğik yazılardır. Çeşitli mesleklere ilişkin proje ve resimlerde standart yazı tipleri kullanılır.

5.1.6. Şablon ve Çıkartma Yazılar

Teknik resim araç ve gereçlerinde tanıtılan çeşitli şablonlarla, hazır yazı yaprakları aracılığıyla gerçekleştirilen yazılardır. Örnekleri Şekil. 30'da görülmektedir.

Şekil.30. Şablonla Yazı Yazma Tekniği

5.1.7. Serbest El Yazıları

Herhangi bir zorunluluğun bulunmadığı proje çalışmalarında yazıların serbest elle yazılması büyük kolaylık olacağı gibi önemli zaman tasarrufu da sağlayacaktır. Serbest el yazıları için;

- Yardımcı çizgiler kullanılmalı,
- Yazı yüksekliği, genişliği ve eğimi iyi ayarlanmalı ve bir çalışmaya ait yazıda karakter yeknesaklığı olmalı, sürat iyi ayarlanmalı,
- Uygun kalem ve uç kullanılmalı,
- Harf ve sözcük aralıkları iyi ayarlanmalı,
- Büyük harfli yazıların göze daha hoş geldiği unutulmamalıdır.

5.2. YAZI TEKNİĞİ

Yazılar, genellikle ya doğrudan doğruya serbest elle veya şablonlar yardımıyla yazılırlar. Yazı yazarken kalem parmaklar arasında daima serbest olarak tutulmalı ve hiçbir zaman gereğinden fazla bastırılmamalıdır. İlk zamanlarda harfler, 75° aralıkla çizilen çizgilere paralel getirilmek suretiyle yazılmalı ve el alıştıktan sonra bu eğim göz kararıyla verilmelidir. Harfler, üst ve alt kısımlarda

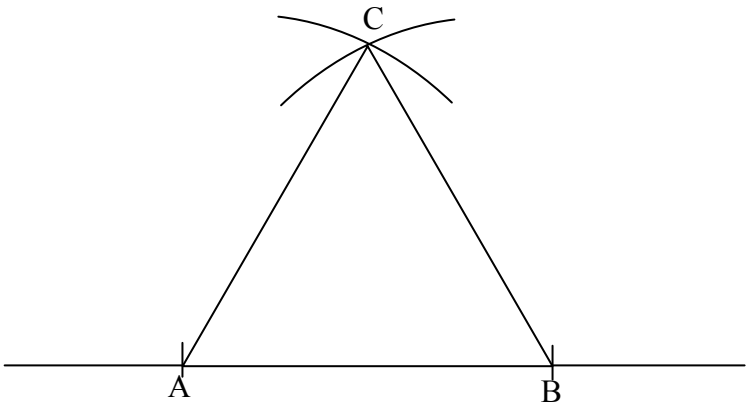
daima bir hizada bulunmalı, yan aralıklar göze muntazam görünecek şekilde düzenlenmelidir. Kelime ve cümlede kullanılan harflerin hepsi aynı tipte bulunmalıdır.

6. DOĞRU VE EĞRİ ÇİZİMLERİ

6.1. ÇOKGENLERİN ÇİZİLMESİ

6.1.1.Eşkenar Bir Üçgenin Çizilmesi

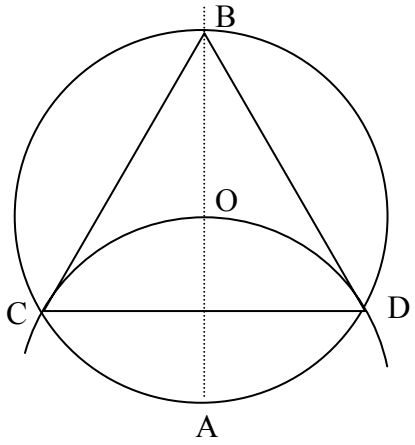
- Bir doğru üzerinde verilen A ve B noktaları işaretlenir.
- Pergel A-B mesafesi kadar açılır.
- A ve B noktaları merkez olmak üzere birer yarım daire çizilir.
- C kesişme noktası A ve B ile birleştirilir.
- Elde edilen üçgen, eşkenar bir üçgendir.(Şekil.31)



Şekil. 31. Eşkenar Bir Üçgenin Çizilmesi

5.1.2. Daire Çevresinin Üç Eşit Parçaya Bölünmesi

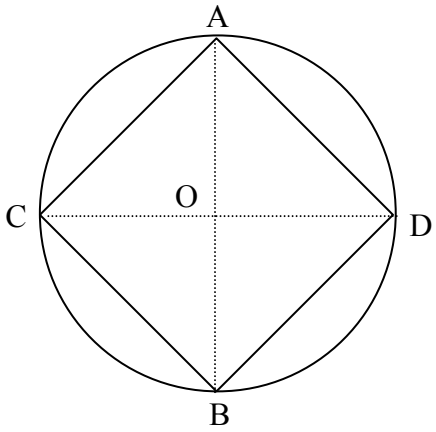
- Daire çevresi üzerinde herhangi bir A noktası alınır.
- Merkezden geçmek üzere bir AB çapı alınır.
- O merkez olmak üzere, AO yarıçaplı bir yarım daire çizilir.
- Yarım dairenin evvelki daireyi kestiği CD noktaları, B ile birleştirilirse daire üç eşit parçaya bölünmüş olur.(Şekil.32.)
-



Şekil. 32. Daire Çevresinin Üç Eşit Parçaya Bölünmesi

5.1.3. Daire Çevresinin Dört Eşit Parçaya Bölünmesi

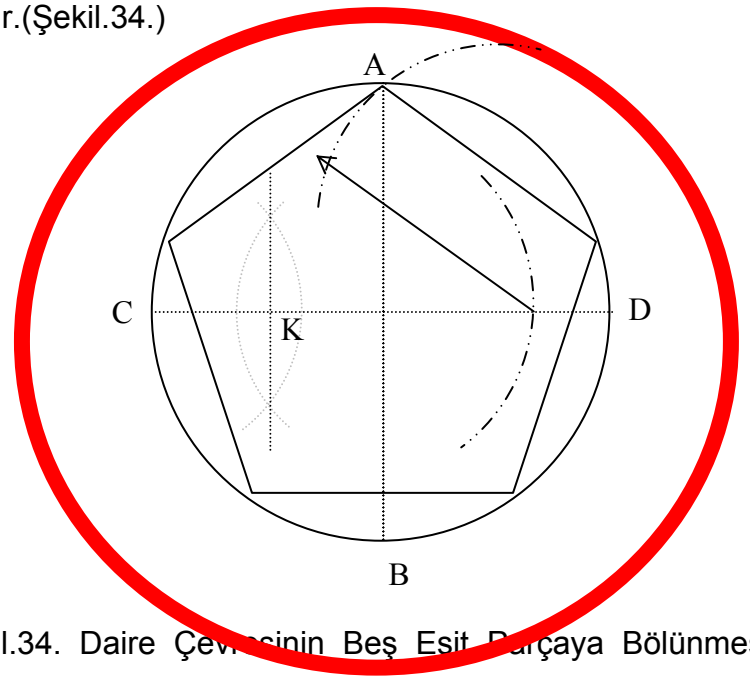
- Daire merkezinden geçmek üzere birbirini kesen iki dik çap çıkılır.
- Çapların daireyi kestiği A,B,C,D noktalarının birleştirilmesi ile daire dört eşit parçaya bölünmüş olur.(Şekil.33)



Şekil.33. Daire Çevresinin Dört Eşit Parçaya Bölünmesi .

5.1.4. Daire Çevresinin Beş Eşit Parçaya Bölünmesi

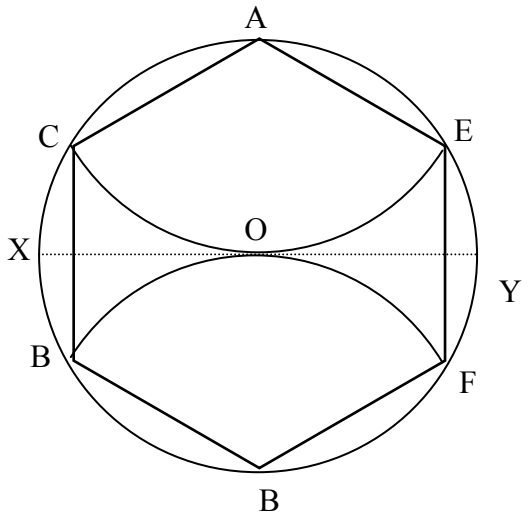
- Çizilen dairenin merkezinden geçen birbirine dik iki çapı çizilir(O merkez olmak üzere AB ve CD çapları).
- BO yarıçapının tam ortası pergel yardımıyla bulunur ve K noktası olarak adlandırılır.
- Pergelin ayakları KA uzunluğu kadar açılır, CO arasında bir P noktası işaretlenir.
- PA kadar açılan pergel uzunluğu beşgenin bir kenarıdır. A noktasından başlayarak pergel devrettirilerek daire beş eşit parçaya bölünmüş olur.(Şekil.34.)



Şekil.34. Daire Çevresinin Beş Eşit Parçaya Bölünmesi

5.1.5. Daire Çevresinin Altı Eşit Parçaya Bölünmesi

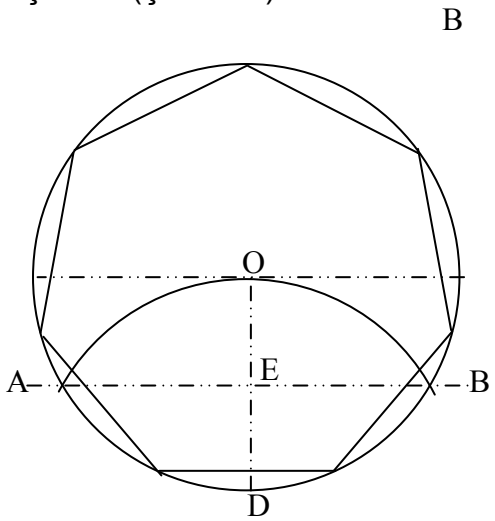
- Herhangi bir XY çapı alınır.
- A noktasına daire yarıçapı kadar açılan pergel batırılır ve bir yarım daire çizilir.
- Pergel B noktasına batırılarak bir yarım daire daha çizilir.
- Yarım dairelerin daireyi kestiği C, D, E, F noktaları birleştirilerek daire altı eşit parçaya bölünmüş olur.(Şekil.35.)



Şekil. 35. Daire Çevresinin Altı Eşit Parçaya Bölünmesi

5.1.6. Daire Çevresinin Yedi Eşit Parçaya Bölünmesi

- Daire çizildikten sonra aynı yarıçaplı bir daire yayı önceki dairenin merkezi kestirilerek çizilir.
- Bu yayın daireyi kestiği A ve B noktaları karşılıklı birleştirilir.
- AB' nin yarısı olan mesafe(EB mesafesi) yedigenin bir kenarıdır.
- Pergel EB mesafesi kadar açılarak daire çevresi üzerinde devrettirilir ve yedigen çizilmiş olur. (Şekil. 36)

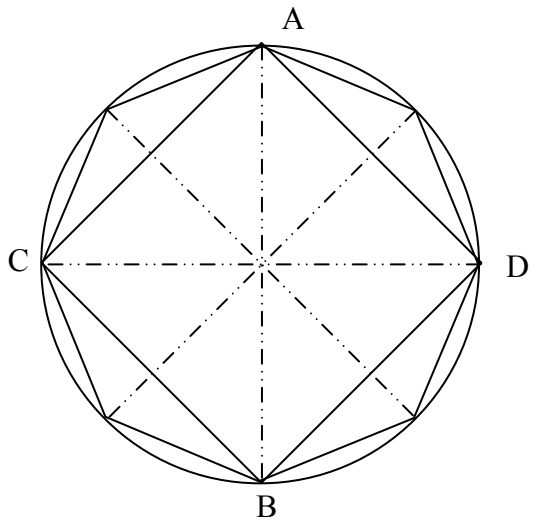


Şekil.36. Daire Çevresinin Yedi Eşit Parçaya Bölünmesi

5.1.7. Daire Çevresinin Sekiz Eşit Parçaya Bölünmesi

- Dairede birbirini kesecek şekilde iki çap çizilir.
- Çapların daire üzerindeki değme noktaları olan A,B,C,D birleştirildiğinde kare elde edilir.
- Bu karenin kenar ortalarına merkezden çıkılan diklerin daire çevresini kesmesiyle elde edilen noktalar birleştirilerek sekizgen elde edilmiş olur. Dolayısıyla daire çevresi sekiz eşit parçaya bölünmüş olur. (Şekil.37)

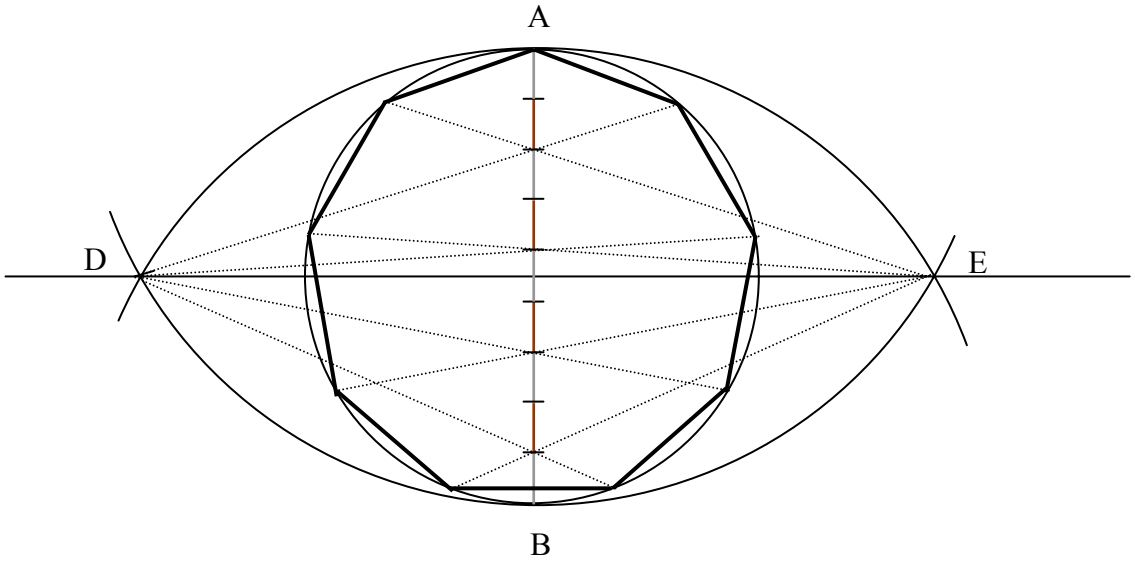
,



Şekil.37. Daire Çevresinin Sekiz Eşit Parçaya bölünmesi

5.1.8. Daire Çevresinin Dokuz Eşit Parçaya Bölünmesi

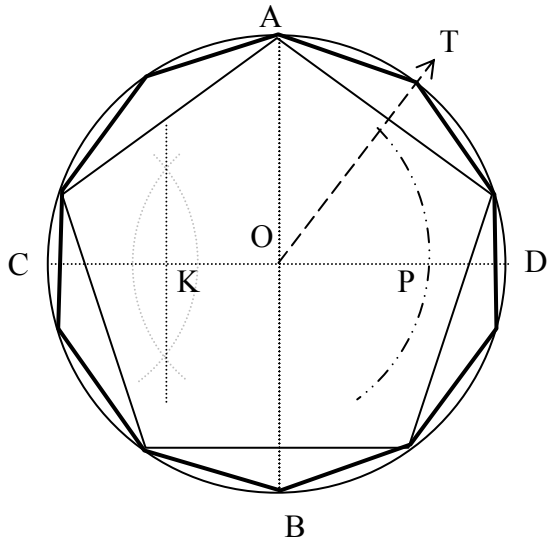
- Daire üzerinde AB çapı alınır.
- Pergel, AB çap uzunluğu kadar açılarak A'ya ve B'ye batırılıp iki yarım daire yayı çizilir.
- İki yayın daire dışındaki kesiştikleri D ve E noktaları ile yayın daireye değdiği A ve B noktaları arası birleştirilir.
- AB çap ekseni 9 eşit parçaya ayrılır
- Parçalar yukarıdan itibaren numaralandırılır.
- Numaralandırılan AB ekseninde; 2, 4, 6,8 numaralı bölmelere E ve D noktalarından birbirini kesecek şekilde ışınlar gönderilir.
- Işınların daireye temas ettikleri yerler birleştirilecek olursa dokuzgenin bir kenarı bulunmuş olacaktır.
- Pergel bu uzunluk kadar açılıp devrettirilecek olursa daire dokuz eşit parçaya bölünmüş olur. (Şekil. 38)



Şekil. 38 Daire Çevresinin Dokuz Eşit Parçaya Bölünmesi

5.1.9. Daire Çevresinin On Eşit Parçaya Bölünmesi

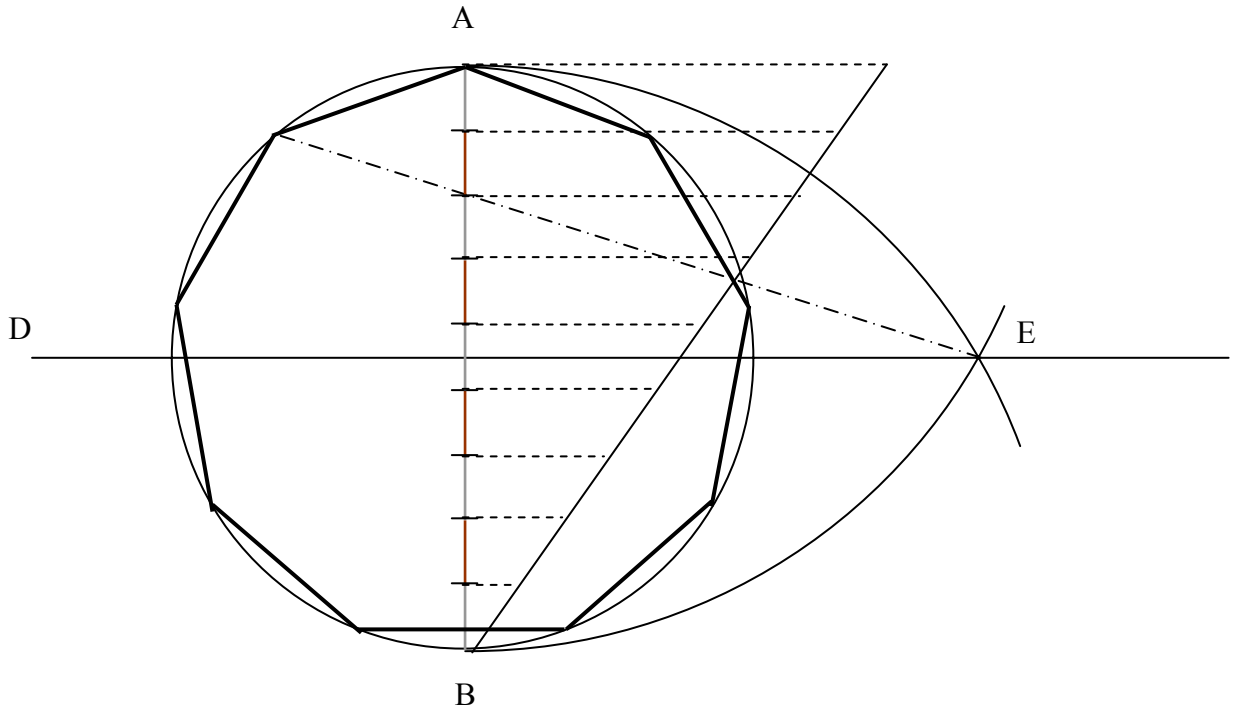
- 5.1.4.'de anlatılan yöntemle bir beşgen çizilir.
- Beşgenin kenarlarından birine merkez noktasından bir dik çıkılır.
- Bu dikin daire çevresini kestiği nokta ile beşgenin en yakın köşegeni arasındaki mesafe, çizilecek on kenarlı çokgenin bir kenarıdır.
- Pergelle devrettirilerek veya her kenardan orta noktalar alınarak daire çevresi on eşit parçaya bölünmüş olur.(Şekil. 39)



Şekil. 39 Dairenin On Eşit Parçaya Bölünmesi

5.1.10. Daire Çevresinin İstenilen Sayıda Eşit Parçaya Bölünmesi

- Dairenin AB çapı istenilen sayıda eşit parçaya bölünür.
- AB çaplı, A ve B merkez olmak üzere iki yay çizilir.
- Yayların kesiştiği E gibi bir nokta alınır.
- Yayların kesişme noktası olan E noktasından eşit parçalara bölünmüş AB eksenindeki 2 numaralı noktaya bir doğru çizilir.
- 2 numaralı noktadan geçen doğrunun daireyi kestiği yer ile A noktası arası istenilen çokgenin bir kenarıdır.
- Eğer AB ekseni istenilen sayıda parçaya bölünemiyorsa B noktasından itibaren herhangi bir açıyla bir doğru çizilir ve istenilen parçaya bölünür. Bu doğru üzerindeki her noktadan AB eksenine paraleller indirilir. Dolayısıyla AB ekseni eşit parçalara bölünmüş olur. (Şekil. 40)

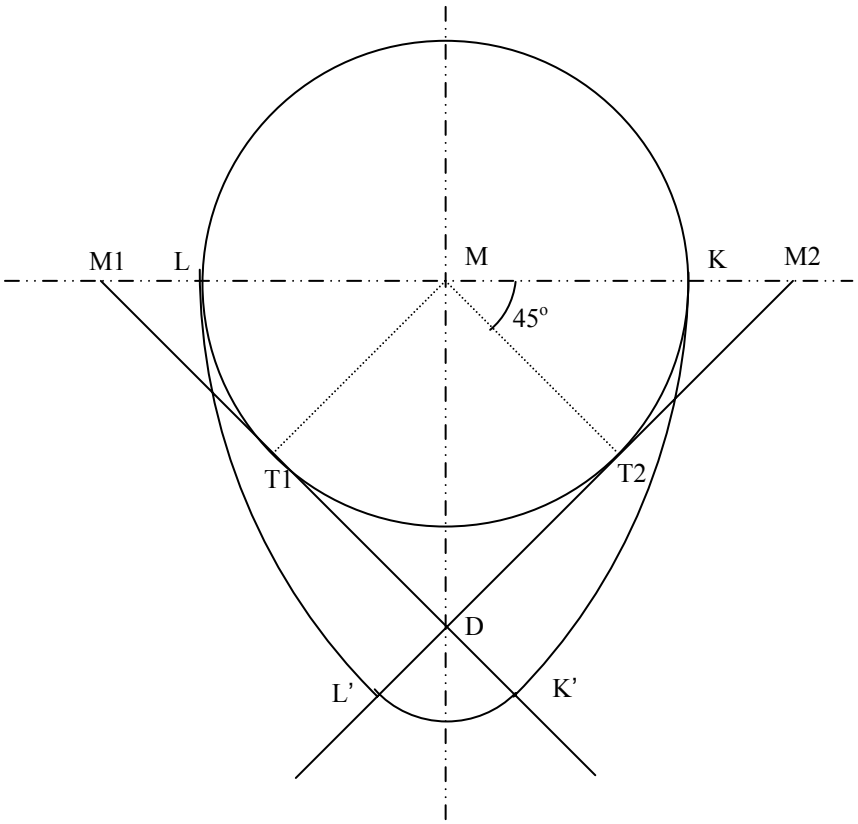


Şekil. 40 Daire Çevresinin İstenilen Sayıda Eşit Parçaya Bölünmesi

5.2. OVALLERİN ÇİZİLMESİ

5.2.1. KÜÇÜK EKSENLİ OVALLERİN ÇİZİLMESİ

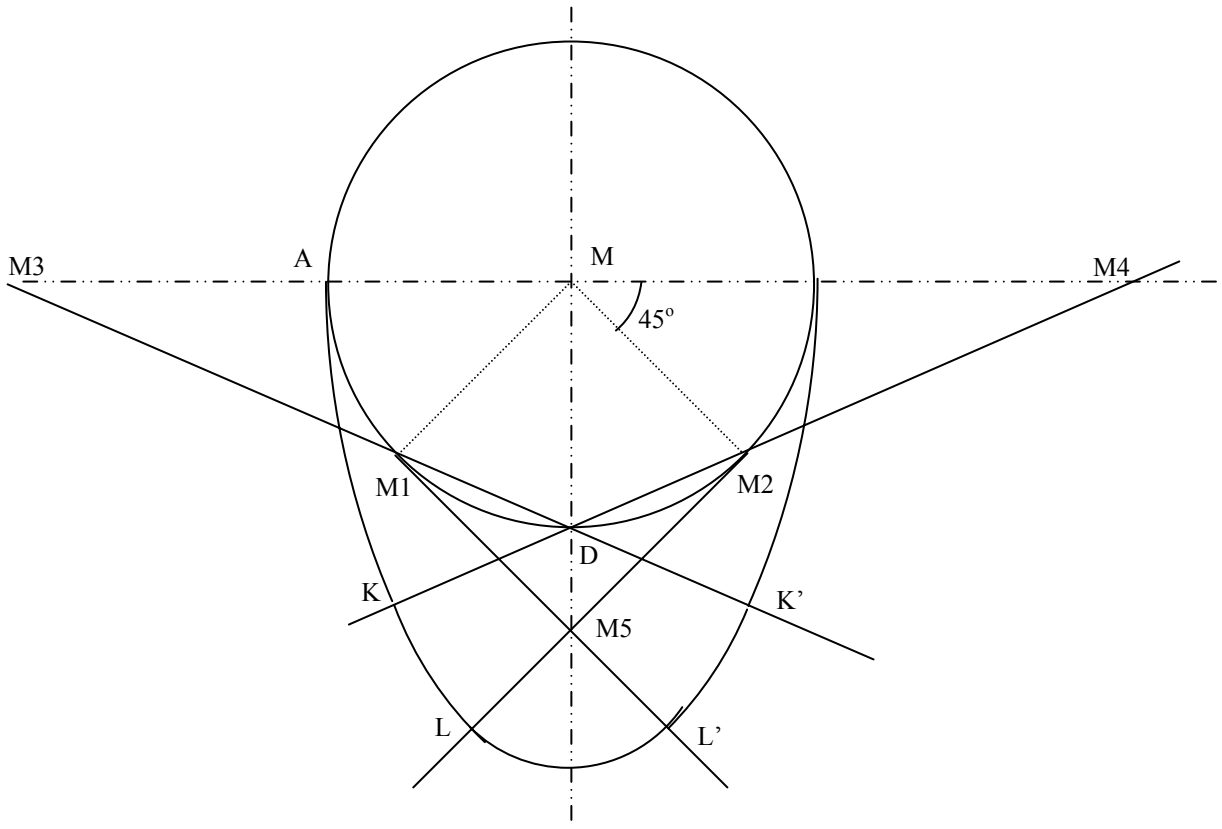
- Birbirini dik kesen iki eksen çizilir.
- Bu eksenler üzerine M merkezli r yarıçaplı çember çizilir.
- M merkezinden 45°lik açı ortaylar ile T1 ve T2 noktaları bulunur.
- MT1 paraleldir DT2 doğrusuna; T1D paraleldir MT2 olarak çizimler yapılır.
- M1 ve M2 noktaları bulunur.
- M2 noktasındanM2L yarıçaplı LL' yayı çizilir.
- M1 noktasından M1K yarıçaplı KK' yayı çizilir.
- D noktasından K'L' yayı çizilir.
- Böylece oval tamamlanmış olabilir.(Şekil. 41.)



Şekil.41. Küçük Oval Çizimi

5.2.2. Büyük Ovallerin Çizilmesi

- M merkezli r yarıçaplı çember çizilir.
- M merkezinden 45°' lik açılar çizilerek M1ve M2 bulunur.
- D noktası ile M1 ve M2 'nin uzantıları olan M3 ve M4 noktaları bulunur.
- M2 noktasından MM1 doğrusuna paralel çizilerek M5 noktasını buluruz.
- M1 noktasından MM2 doğrusuna paralel çizilerek M5 noktasını buluruz.
- M3B yarıçaplı yayla BK' bulunur.
- M1K' yarıçaplı yayla K'L' bulunur.
- D'L' yarıçaplı yayla LL' bulunur.
- Çizilmek istenen büyük oval tamamlanmış olur.(Şekil. 42)



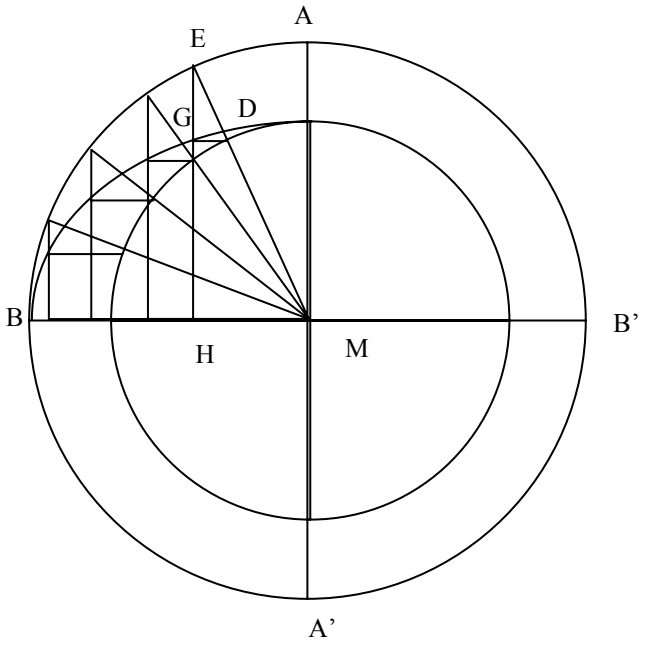
Şekil. 42. Büyük Ovalin Çizilmesi

5.3. ELİPSLERİN ÇİZİLMESİ

Eksenleri bilinen bir elips iki şekilde çizilir :

5.3.1. Birinci çizim yöntemi

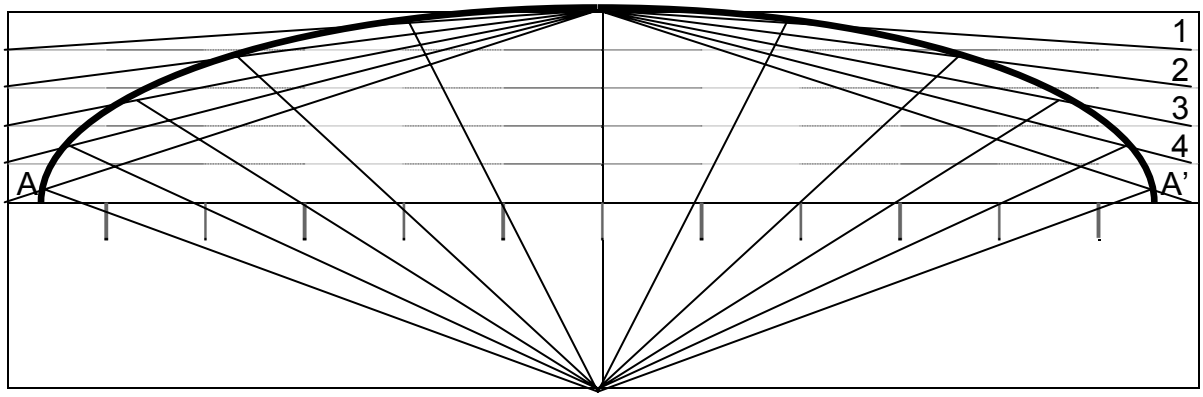
- Elipsin belli edilmiş bulunan iki ekseni yani AA' ve BB' eksenleri çap olarak kullanılmak üzere birbiri içine merkezleri M olan iki daire çizilir.
- Büyük daire çevresinde alınan herhangi E noktası M merkezi ile birleştirilir.
- Bu hat içteki küçük daireyi bir D noktasında keser.
- E noktasından yatay AA' eksenine EH diki indirilir ve D noktasından büyük eksene bir paralel çizilir.
- Bu paralel daha önce çizilen EH dikini G noktasında keser.
- Bulunan bu G noktası, aranan elipse ait bir noktadır.
- İşlem tekrarlanmak suretiyle bir çok ara noktalar tespit edilir.
- Bu ara noktaların birleştirilmesiyle elips elde edilmiş olur.(Şekil.43)



Şekil. 43. Elips Çizimi (Birinci yöntem)

5.3.2. İkinci Yöntemle Elips Çizimi

- AA' ve BB' eksenleri belirlenir.
- AA' ekseni BB' ekseninden büyük olmalıdır.
- Büyük eksenin A noktasından küçük eksenin MB uzunluğu kadar dik çıkılır.
- Bu dik eşit parçalara bölünür.
- Dikin üzerindeki bölümler B noktasıyla ; MA üzerindekilerde B' noktasıyla birleştirilir.
- Bu çizgilerin uzatılarak kesiştikleri noktalar elipsin ara noktalarıdır.
- Bu noktalar serbest elle birleştirilerek elips bulunmuş olur.(Şekil. 44)

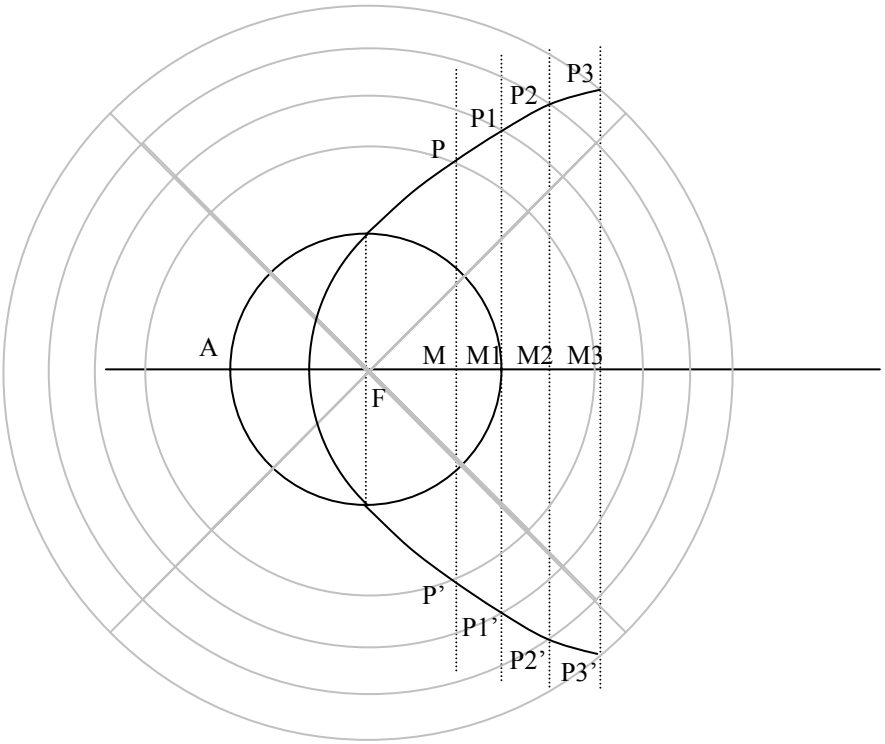


Şekil. 44. Elips Çizimi (İkinci yöntem)

5.4. PARABOLLERİN ÇİZİLMESİ

5.4.1. Birinci Yöntem

- Bir doğru çizilir ve üzerinde bir A noktası belirlenir.
- Doğru üzerinde F odak noktası alınır.
- FA yarıçaplı daire çizilir.
- M, M1, M2, M3, M4 noktaları alınarak bu noktalardan dikler çıkılır.
- Pergel MA kadar açılır, F noktasına konulur P1 veP1' noktaları bulunur.
- Pergel M1A kadar açılır, F noktasına batırılarak P2 ve P2' noktakarı bulunur.
- Bu işlemler, M2A, M3A, M4A kadar pergel açıklığı ile devam ettirilir.
- Tüm noktalar birleştirildiğinde parabol çizilmiş olur.(Şekil.45)



Şekil.45. Parabol Çizimi (Birinci yöntem)

5.4.2. İkinci Yöntem

- Bir doğru çizilir.
- Herhangi bir M noktasından MA yarıçaplı daire çizilir.
- Bu daire üzerinde gelişigüzel P1, P2, P3, P4 noktaları alınır.
- Bu noktalardan AA' doğrusuna dikler inilir.
- Bu diklerle M1, M2, M3, M4 noktaları bulunur.
- Bulunan bu noktalar A ile birleştirilir.
- AP! Kadar pergel açıklığı M1 noktasında aşağı ve yukarı taşınır.
- Aynı şekilde AP1, AP', AP3, AP4 için tekrarlanır.
- Bulunan noktalar birleştirilerek parabol elde edilir.(Şekil.46)

Şekil.46. Parabol Çizimi (İkinci yöntem)

5.5. PARABOLİK BAĞLANTILARIN ÇİZİLMESİ

- Birbirini kesen iki doğru üzerinde B ve S gibi iki noktayı parabolik bir eğri ile birleştirmek için TB ve TS doğruları aynı sayıda eşit parçalara bölünür.
- Örneğin, 7 eşit parçaya böldüğümüzü kabul edelim.
- Bu takdirde TB doğrusu ve TS doğrusu yukarıdan aşağı doğru 1,2,3...6 olarak numaralanır.
- Bundan sonra Aynı numaralar karşılıklı olarak birleştirilir.
- Elde edilen kirişlerin orta noktalarına teğet olarak geçirilen eğri, istenilen parabolik bağlantıyı sağlamış olur.(Şekil.47)

Sekil.47. Birbirini Kesen İki Doğrunun Parabolik Bağlantı Çizimi

5.6. ÇEMBERLERE TEĞET ÇİZİLMESİ

5.6.1. Çembere Üzerindeki Bir Noktadan Teğet Çizilmesi

- r yarıçaplı daire çizilir.
- Çemberin herhangi bir yerinden T noktası alınır.
- MT doğrusu çizilerek uzatılır.
- MT=TM' olacak şekilde çizilir.
- M noktasından pergel açıklığı TM uzunluğundan biraz daha fazla açılarak bir yarım daire çizilir.
- M noktasında da aynı işlem uygulanır.
- Meydana gelen K ve L noktaları birleştirilir ve T noktasından çembere teğet çizilmiş olur.(Şekil.48)

Şekil.48. Çembere Üzerindeki Bir Noktadan Teğet Çizilmesi

5.6.2. Çembere Dışındaki Bir Noktadan Teğet Çizilmesi

- r yarıçaplı bir çember çizilir.
- Çember dışından bir T noktası seçilir.
- TM doğrusu çizilir.
- TM çap olacak şekilde M1 noktasından TM1 yarıçaplı çember çizilir.
- Bu çember M merkezli çemberi iki noktadan keser (K,L)
- Bu noktalar ile T noktası birleştirilerek istediğimiz teğet elde edilmiş olur.(Şekil.49)

Şekil. 49. Çembere Dışındaki Bir Noktadan Teğet Çizilmesi

5.7. DAİRE YAYI BAĞLANTILARININ ÇİZİLMESİ

5.7.1. Bir Çemberle Bir Doğrunun Yayla Bağlantısı

- M merkezli, r yarıçaplı bir çember çizilir.
- Bu çemberin dışından geçen bir LK doğrusu tespit edilir.
- LK dorusuna paralel r uzaklığında bir doğru çizilir.
- M merkezinden 2r yarıçaplı bir çember çizilir.
- Bu çemberin M1L1 doğrusunu kestiği nokta M1' dir.
- M1 noktasından r yarıçaplı bir yarım daire çizilecek olursa çemberimizbu doğruya bir yayla bağlanmış olur.(Şekil.50)

Şekil.50. Bir Çembere Bir Doğrunun Yayla Bağlanması

5.7.2. İki Doğrunun Bir Yayla Bağlanması

- Birbirini kesen iki doğru çizilir.
- Bu doğrulara eşit uzaklıkta olan TM ve MF paralelleri çizilir.
- M kesim noktasından KM=ML=r yarıçaplı çeyrek daire çizilecek olursa,
- Kesişen iki doğrumuz bir yayla birleştirilmiş olur(Şekil.51).

Şekil.51. İki Doğrunun Bir Yayla Bağlanması

5.8. SPİRAL ÇİZİMLERİ

5.8.1. İki Merkezli Spiral Çizimi

- Bir TT1 ekseni çizilir.
- Eksen üzerinde M1 ve M2 noktaları alınır.
- Bu noktalar spiralimizi oluşturacak olan iki adet merkez noktalardır.
- Pergelimizi M1 noktasına koyarak M1M2 yarıçaplı bir yarım daire çizilir.
- Pergel bu defa M2 noktasına konarak M2A yarıçaplı bir yarım daire eksenin diğer tarafına çizilir.
- Tekrar pergel M1 noktasına konarak yarım daire çizilir.
- Bu işlem, işlem çizim alanı oranında sonsuz defa tekrarlanabilir.
- Sonuçta iki merkezli çember çizilmiş olur(Şekil.52)

Şekil.52. İki Merkezli Spiralin Çizilmesi

5.8.2. Üç Merkezli Spiralin Çizilmesi

- Küçük bir eşkenar üçgen çizilir. Üçgenimizin köşe noktaları spiralimizi oluşturacak olan üç adet merkezdir.
- Pergel 1 numaralı noktaya konur, 1-3 kadar açılarak bir yay çizilir,(a) bulunur.
- Pergel 2 numaralı noktaya konur 2-a kadar açılarak bir yay çizilir,(b) bulunur.
- Pergel 3 numaralı noktaya konur, yay çizilir(e) bulunur.
- Tekrar 1 numaralı noktaya pergel konur (d) bulunur.
- Tekrar 2 numaralı noktaya pergel konur (e) bulunur.
- İşlem tekrarlanarak üç merkezli spiralimiz çizilmiş olur(Şekil. 53).

Şekil.53. Üç Merkezli Spiral Çizimi

5.8.3. Dört Merkezli Spiral Çizimi

- Küçük bir eşkenar dörtgen çizilir**.**
- Pergel bir kenar uzunluğu kadar açılır
- AB kenarı açıklığındaki pergelle AT doğrusuna kadar bir yay çizdirilir.
- Pergel CM1 kadar açılıp CT1 doğrusu üzerine kadar bir yay çizdirilir.
- Pergel bu defa DM2 kadar açılarak BT3 doğrusu üzerine kadar bir yay daha çizdirilir.
- Pergel BM3 kadar açılarak BT4 doğrusu üzerine kadar bir yay çizdirilir.
- Bundan sonraki işlemler aynı şekilde devam ettirilerek dört merkezli spiral

çizilmiş olur(Şekil. 54) .

Şekil.54. Dört Merkezli Spiral Çizimi

6. GÖRÜNÜŞLER

Düşünülen herhangi bir cisim, ancak çeşitli vaziyetleriyle kağıt üzerine çizilmek suretiyle belirtilebilmektedir. Düşünülen bu cisimlerin herkes tarafından kolaylıkla anlaşılabilmesi için bunların uygun yönlerdeki görünüşleriyle çizilmeleri gerekmektedir. Bir cismin, belirli bir noktadan bakış ışınları gönderildiğinde, karşısında bulunan düzlemde oluşan izine o cismin İZDÜŞÜMÜ (GÖRÜNÜŞÜ) denir.

Cisimlerin düşey bir düzlem üzerindeki iz düşümlerine GÖRÜNÜŞ ; yatay bir düzlem üzerindeki iz düşümlerine ise PLAN adı verilir.

İzdüşümün elde edildiği düzleme İZDÜŞÜM veya RESİM DÜZLEMİ; bakış noktasından çıkan ve izdüşümü oluşturan ışınlara İZDÜŞÜRÜCÜ IŞINLAR denir. Bakış noktasının bulunduğu yer ve buna bağlı olarak farklı özellikte gelen iz düşürücü ışınların durumuna göre iki çeşit izdüşüm elde edilir.

6.1. İZDÜŞÜM YÖNTEMLERİ

6.1.2. Paralel İzdüşüm

Bakış noktası sonsuzda ve iz düşürücü ışınlar birbirine paraleldir. Cisim ile izdüşüm boyutları aynıdır. İz düşürücü ışınların resim düzlemiyle yaptığı açı 90° ise **Paralel Dik İzdüşüm** ; 90° değilse **Paralel Eğik İzdüşüm** elde edilir. Görünüş çizimlerinde paralel dik izdüşümden yararlanılır.(Şekil.55)

Şekil.55.a. Paralel Dik İzdüşüm b. Paralel Eğik İzdüşüm

6.1.3. Konik (Merkezi) İzdüşüm

Bakış noktası sonsuzda olmayıp cisme belirli bir uzaklıktadır ve bu noktadan çıkan iz düşürücü ışınlar birbirinden uzaklaşarak gider. Cisim ile izdüşüm boyutları arasında fark vardır.(Şekil.56)

Şekil.56. Konik (Merkezi) İzdüşüm

6.2. EŞLENİK DİK İZDÜŞÜM

Cisme gelen iz düşürücü ışınlar resim düzlemine dik ve cismin belli başlı yüzeyleri resim düzlemine paralel ise elde edilen paralel dik izdüşümün (görünüşün) biçim ve boyutları cismin paralel olan yüzeyinin biçim ve boyutuna eşittir. Bir cismin çizgisel olarak yeterince anlatılabilmesi için birden fazla paralel dik izdüşümün çizilmesi gerekir. Bunun için birbirine dik resim düzlemleri kullanılır. Cisim bu düzlemler arasında belli başlı yüzeyleri resim düzlemlerine paralel olacak şekilde tutulup her bir resim düzlemi üzerindeki paralel dik izdüşümleri çizilirse

elde edilen izdüşüm dizinine EŞLENİK DİK İZDÜŞÜM adı verilir.(Şekil.57)

Şekil.57. Bir Cismin Paralel Dik İzdüşümünün Elde Edilmesi

Teknik resim çalışmalarında görünüş çıkarmak amacıyla eşlenik dik izdüşüm yöntemi kullanılmaktadır. Eşlenik dik izdüşüm yönteminde kullanılan ve birbirine paralel dik olan düzlemlerden durgun su yüzeyine paralel olan düzleme YATAY DÜZLEM ;karşısında bulunan düzleme ALIN DÜZLEMİ ; yan tarafında bulunan düzlemede PROFİL DÜZLEMİ adı verilir.(Şekil.58)

Şekil.58. Eşlenik Dik İzdüşüm

Yatay düzlem üzerinde elde edilen dik izdüşüme ÜST GÖRÜNÜŞ (Plan) ; Alın düzlemi üzerinde elde edilen dik izdüşüme ÖN GÖRÜNÜŞ ; profil düzlemi üzerinde elde edilen dik izdüşüme YAN GÖRÜNÜŞ adı verilir. Şekil.58'de görülen eşlenik dik izdüşümdeki yatay ve profil düzlemler gösterilen oklar yönünde açılırsa elde edilen düzlemsel görünüşe EPÜR adı verilir.(Şekil.59)

Şeikil.59. İzdüşüm Düzlemlerinin Açılımı ve Epür

Eşlenik dik izdüşüm elde edilirken cismin belli başlı yüzeylerinin resim düzlemine paralel olarak tutulduğu daima hatırlanmalıdır. Görünüşler çizilirken cismin görünen ayrıtları kalın ya da orta kalınlıkta sürekli çizgilerle, görünmeyen ayrıtlar ise kesikli çizgilerle belirtilir.

Cismin görünüşleri seçilirken, cismin belli başlı biçimini belirten görünüşü, ön görünüş olarak seçilmelidir. Normal olarak bir cisme birbirine dik altı yönde bakmak olasıdır. Buna göre bir cismin altı adet görünüşü elde edilebilir. Ancak bu altı görünüşüne çizilmesine gerek yoktur. Ön, üst ve sol yan görünüşler bir cismin belirtilmesi için yeterlidir.

6.3. ÜÇ GÖRÜNÜŞ ÇİZİM ÇALIŞMALARI VE ÖRNEKLER

Tasarladığımız ya da perspektifi verilen bir cisim veya herhangi bir konunun üç görünüşünü çizmek için daha önce özellikleri verilen eşlenik dik izdüşüm yöntemi uygulanarak çalışmalar yapılır. Ön görünüş yönü(bakış yönü) seçilip bu yönden bakılarak ön görünüş elde edilir. Bu görünüşün elde edildiği konumdan 90°sol yana geçilerek cisme bu yönden bakılarak sol yan görünüş elde edilir. Tekrar ön görünüşün elde edildiği konuma dönülüp 90° üst tarafa çıkılarak cisme tam üstten bakılıp üst görünüş (plan) elde edilir(Şekil.60)

Çizim kağıdı üzerine alın, profil ve yatay düzlemleri temsil eden büyükçe bir artı (+) işareti şeklindeki epür çizgileri ile görünüşlerin birbirine değmemelerini sağlamak üzere bu çizgilerden eşit uzaklıkta yardımcı çizgiler çizilir. Yatay düzlemdeki boyutların profil düzlemine taşınmasında ;**çeyrek daire yöntemi , 45°yöntemi** ya da **ikiye bölünmüş açı yöntemi** kullanılır(Şekil.61).

Görünüşün düşürüleceği düzleme paralel olmayan doğruların görünüşünün boyutu gerçek boyutundan farklıdır.

Şekil.60. Bir Cismin Üç Görünüşünün Çizilmesi

Şekil.61. Yatay Düzlemdeki Boyutların Profil Düzlemine Taşınması

Aşağıdaki şekillerde perspektifi verilen cisimlerin üç görünüşüne ilişkin çizim örnekleri gösterilmiştir :

Şekil.62. Üç görünüş Çıkarma Tekniği

Şekil.63. Perspektifi Verilen Cismin Üç Görünüşünün Çizimi

7. PERSPEKTİF ÇİZİMLERİ

Gerekli durumlarda teknik çizimler, bu eğitimi almamış kimselerinde kolayca anlayabileceği bölümler içermelidir. İnsanlar bir cismi doğal olarak üç boyutlu (derinlik, genişlik, yükseklik) olarak görmektedir. Bu yüzden üç boyutlu gerçekleştirilmiş çizimleri kolayca anlamaktadır.

Perspektif ; objelerin iki boyutlu kağıt düzlemine üç boyutlu olarak aktarılmasını sağlayan yöntemlere verilen genel isim olup bu yöntemler objeleri çizgisel olarak en kolay anlatabilme teknikleridir. Görsel algılamayı son derece kolaylaştırmalarına karşın hatasız perspektif çizimlerinin gerçekleştirilmesi teknik bilgi, deneyim, zaman ve uğraşı gerektirmektedir.

Perspektif çizimleri ; plan, görünüş, kesit çizimlerinde olduğu gibi izdüşüm yöntemleri yardımıyla gerçekleştirilmekte ve izdüşüm yönteminin farklılığına göre perspektif yöntemleri ortaya çıkmaktadır.

7.1. PERSPEKTİF YÖNTEMLERİ

Öncelikle paralel ve konik olmak üzere iki farklı perspektif yöntemi

bulunmaktadır.

Paralel perspektif, paralel izdüşüm yöntemleriyle ; **konik perspektif**, konik (merkezi) izdüşüm yöntemiyle elde edilmektedir. Paralel perspektifler kolay çizilen, üzerlerinden ölçü alınabilen, ancak inandırıcılığı güçlü olmayan, bozulma ve deformasyonlara yatkın üç boyutlu görünüşler ortaya çıkarmaktadır.(Şekil.64.)

Şekil.64. İzdüşüm Yöntemleri

Konik perspektifler ise, paralellere oranla daha güç çizilen, üzerlerinden ölçü alınamayan, ancak inandırıcılığı son derece güçlü ve görsel değerleri büyük, saptanacak uygun konumlarla deformasyonun söz konusu olmayacağı üç boyutlu görünüşler ortaya çıkarmaktadır.

Paralel iz düşürücü ışınlar resim düzlemiyle yaptıkları açıya göre **"Aksonometrik"** ve **"Eğik"** perspektiflerinin oluşmasını sağlamaktadır. Aksonometrik perspektif paralel dik iz düşürücü ışınlarla, eğik perspektif paralel eğik iz düşürücü ışınlarla elde edilmektedir.

PERSPEKTİF YÖNTEMLERİ

PARALEL PERSPEKTİF — **KONİK PERSPEKTİF**

AKSONOMETRİK P. — **EĞİK P.**

- **İzometrik pers.**
- **Dimetrik pers.**
- **Trimetrik pers.**
- **Kavalyer pers.**
- **Militer pers.**

7.2. PARALEL PERSPEKTİF

Paralel izdüşüm yöntemiyle çizilen perspektifler paralel perspektif olarak adlandırılır .Aksonometrik ve eğik olarak ikiye ayrılır.

7.2.1. Aksonometrik Perspektif

Resim düzlemine göre döndürülerek ve duruma getirilerek üç yüzü görünebilecek bir konumda tutulmuş bir kübe paralel dik iz düşürücü ışınlar gönderildiğinde elde edilen izdüşüme **Aksonometrik Perspektif** adı verilir. (Şekil.65). Üç yüzü görünecek durumda olmak koşuluyla küpün farklı konumlarda tutulması durumunda ;resim düzlemine paralel olmayan x, y, z eksenlerinin izdüşümleri farklı oranlarda kısalmaktadır.

Şekil.65. Aksonometrik Perspektifin Elde Edilmesi

7.2.1.1. İzometrik Perspektif

Bir yüzü izdüşüm düzlemine (resim düzlemine) paralel olacak konumda yer düzleminde oturan bir küpü ; yatay konumda 45° döndürdükten sonra yer düzlemi ile 35°16’ açı yapacak şekilde bir köşesinden kaldıralım. Bu durum, küpün üç ana ekseninin yer düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki açılar ile izdüşümlerin kısalma oranlarının eşit olduğu konumdur. Bu konumdaki küpün aksonometrik perspektifine **İzometrik Perspektif** adı verilir(Şekil.66)

Şekil.66. İzometrik Perspektifin Elde Edilmesi

Küpün üç kenarını oluşturan eksenlerin izdüşümleri arasındaki açılar birbirlerine eşit ve 120°'dir. Bu durum izometrik perspektifin "T" cetveli ve 30° lik gönye yardımıyla kolayca çizimine olanak vermektedir(Şekil.67)

Şekil.67. İzometrik Eksenlerin "T" Cetveli Yardımıyla Çizilmesi

İzometrik perspektif çiziminde ilk iş, başlama noktasının yerine bağlı olarak eksen konumlarının saptanmasıdır(Şekil.68).

Şekil.68. Çizime Başlama Noktasının Yerine Bağlı Olarak Eksen Konumlarının Saptanması

İzometrik perspektif, yatayla 30° ; 90° ; 30° lik açılar yapan izometrik eksenler yardımıyla çizilmektedir.
Bu eksenlere çakışan ve paralel olan kenarlar gerçek uzunluklarında alınmaktadırlar. Eksenlere paralel olmayan kenarlar bu eksenlerle ilişkileri sağlanan izometrik yardımcılar vasıtasıyla çizilir.

İzometrik eksenlere çakışan veya paralel olan doğrular gerçek boylarında çizilir ve bu doğrulara İzometrik doğrular adı verilir. Bunlar dışında kalan yani izometrik eksenlere paralel olmayan doğrular gerçek boylarından farklı çizilir ve ve bu doğrulara da İzometrik olmayan doğrular adı verilir.

İzometrik doğrulardan oluşan küp, dikdörtgenler prizması gibi cisimlerin izometrik perspektifleri kolayca çizilir. İzometrik olmayan doğru ve düzlemler içeren cisimlerin izometrik perspektiflerini çizmek için ise bu cisimler bir dikdörtgenler prizması tarafından kuşatılmış gibi düşünülür. Böylece izometrik olan ve olmayan doğrular prizmanın kenar ve yüzeylerine göre saptanarak çizilir(Şekil.69,70)

Şekil.69. İzometrik Doğrulara Sahip Cismin İzometrik Perspektifi

Şekil.70. İzometrik Doğrulara Sahip Olmayan Cismin İzometrik Perspektifi

7.2.1.2. Dimetrik Perspektif

Üç ekseninden ikisinin izdüşüm düzlemiyle eşit açı yaptığı, diğer eksenin ise izdüşüm düzlemiyle farklı açı yaptığı bir konumda tutulan küpün paralel dik izdüşüm yöntemiyle çizilen aksonometrik perspektifine **Dimetrik Perspektif** adı verilir.

Böyle bir konumda tutulan küpün üç ekseninin izdüşümleri arasındaki açılar 131,4° ; 131,4° ; 97,2° bulunmuştur(Şekil.71)

Şekil.71. Dimetrik Perspektifte Eksen İzdüşümleri Arasındaki Açılar ve Kısalma Oranları

Dimetrik perspektif çiziminde eksenlerin "T" cetveliyle çizilen yatay doğruyla yaptıkları açılar, şekil 72'de gösterilmiştir.

Şekil.72. Dimetrik Perspektif Çiziminde Dimetrik Eksenlerin Yatay Doğruyla Yaptığı Açılar

Bu durumda z ekseninin yatay doğruyla yaptığı açı 90'dir.İzdüşümleri aynı oranda kısalan x ve z eksenleri kendi boyutlarında çizilirken y ekseni ½ oranında kısalmış olarak çizilir. Özellikle y eksenindeki kısalma ve ayrıca 7° ve 42°'lik açıların pratik olarak çizilme güçlüğü bu yöntemin kullanım alanını sınırlandırmıştır.

7.2.1.3. Trimetrik Perspektif

Üç ekseni ile izdüşüm düzlemi arasında kalan üç açısının da birbirinden farklı olduğu bir konumda tutulan küpün paralel dik izdüşüm yöntemiyle çizilen aksonometrik perspektifine **Trimetrik Perspektif** adı verilmektedir. Trimetrik perspektif çizimlerinde ;eksenlerin yatay doğruyla yaptıkları açılar serbest, kenarlarındaki kısalma ise yok kabul edilmektedir. Şekil. 73'de bir dikdörtgenler prizmasının trimetrik perspektifi görülmektedir.

Şekil.73. Üç Görünüşü Verilen Dikdörtgenler Prizmasının Trimetrik Perspektifinin Çizimi

Aşağıda şekil.74'de aksonometrik perspektif çeşitlerinin aynı konu üzerinde çizimi görülmektedir.

Şekil.74. Aynı Konu Üzerinde Aksonometrik Perspektif Çizimleri

7.2.2. Eğik Perspektif

Paralel eğik izdüşüm yöntemiyle çizilen perspektiflere **Eğik Perspektif** adı verilmektedir.

7.2.2.1. Kavalyer Perspektif

Yüzlerinden biri, düşey konumda bulunan izdüşüm düzlemine paralel tutulan küpe paralel eğik iz düşürücü ışınlar gönderildiğinde resim düzlemi üzerinde oluşan izdüşüme **Kavalyer Perspektif** adı verilir.

Kavalyer perspektifte en önemli kural cismin düşey düzlemlerinden birinin izdüşüm düzlemine paralel bulunmasıdır(Şekil.75).

Şekil.75. Kavalyer Perspektifin Elde Edilmesi

Bu perspektif yatayla 90° açı yapan ve yatay konumda bulunan iki eksen ile geriye doğru yatayla herhangi bir açı yaparak (bu açı çoğunlukla 45° ; 30° ; 60° alınmaktadır) giden üçüncü eksen yardımıyla çizilmektedir. Birbirleriyle 90°'lik açı yapan iki eksende kısalma söz konusu olmazken geriye doğru giden kenarlarda genellikle yarı yarıya kısalma uygulanmaktadır. Karmaşık objelerin kavalyer perspektifi çizilirken izometrikte olduğu gibi bir dikdörtgenler prizmasının objeyi kuşattığı varsayılır. Şekil76'da bir küpün açı ve kısalma oranlarına göre çizilmiş kavalyer perspektiflerigörülmektedir(Şekil.76)

Şekil.76. Bir Küpün Üç Farklı Açı ve Kısalma Oranına Göre Kavalyer Perspektiflerinin Çizimi

7.2.2.2. Militer Perspektif

Yüzlerinden biri, yatay konumda bulunan izdüşüm düzlemine paralel tutulan küpe paralel eğik iz düşürücü ışınlar gönderildiğinde resim düzlemi üzerinde oluşan izdüşüme **Militer Perspektif** adı verilir**.** Diğer yöntemlerden farklı olarak izdüşüm düzlemi yatay bir düzlem olarak kabul edilmektedir. Bu yüzden yatay düzlemde bulunan x ve y eksenlerindeki boyutlar gerçek boyda alınırken z eksenindeki boyutlar kısalmış olarak alınabilmektedir(Şekil.77, 78)

Şekil. 77 Bir Küpün Militer Perspektifinin Çizimi

Şekil.78. Bir U Elemanının Militer Perspektifi

Bu perspektif yatayla herhangi bir α açısı, 90º 'lik açı ve 90º-α açısı yapan üç eksen yardımıyla çizilmektedir. A açısı 30º, 45º, ve 60º olmaktadır.

Kuşbakışı kavelyer perspektif olarakda adlandırılan bu parelel perspektif , planın ayağa kaldırılmış hali olup, perspektif yöntemleri içinde sonuca en kolay ve en çabuk ulaşılanıdır. Ancak küçük obje ve dar alanlar için kullanılmamalıdır.

7.3. KONİK PERSPEKTİF

Perspektif yöntemlerinin en önemlisi ve en geniş uygulama alanı olanıdır. Gözün gördüğü görüntünün en yakınını sağlayan perspektif türü olup çizimin doğallığı ve inandırıcılığı kuvvetlidir. Merkezi izdüşüm (konik) yöntemiyle, plan ve görünüşlerden yararlanılarak çizilirler. Küçülme, büyüme ve paralelliklerin bozularak sonsuza doğru kaçışları söz konusudur. Bu yöntemle çizilmiş perspektifler üzerinden ölçü almak mümkün değildir. Bu nedenle Konik Perspektif anlatımda kolaylık sağlamak ve ilk bakışta genel bir fikir vermek amacıyla kullanılır. Herhangi bir çisimle gözü birleştiren ışınların resim düzlemini deldiği noktalar birleştirildiğinde ortaya çıkan şekil o cismin perspektifidir(Şekil 79).

Şekil. 79. Konik Perspektifin Elde Edilmesi

7.3.1. Konik Perspektif Temel Kavramları

Bakış Noktası : (Göz Noktası) Perspektifi çizilecek olan cisme giden ışınların çıktığı noktaya bakış noktası ya da göz noktası adı verilir(BN).

Bakış Uzaklığı : Bakış noktası ile cisim arasındaki en yakın dik uzaklıktır (bu).

Bakış Yüksekliği : Bakış noktası ile yer düzlemi arasındaki uzaklıktır (by).

Esas Nokta : Bakış noktasından resim düzlemine inilen dik doğrunun resim düzlemini deldiği noktadır. (EN)

Yer düzlemi: (Yatay Düzlem). Durgun su yüzeyine parelel olan düzleme yer düzlemi denir.

Resim Düzlemi: Üzerinde perspektifin elde edildiği düzleme resim düzlemi adı verilir. (RD)(Şekil. 80)

Şekil.80. Bakış Noktası , Esas Nokta, Yer Düzlemi, Resim Düzeminin bir şekil Üzerinde Gösterilmesi

Resim düzleminin sabit bir yeri yoktur ve perspektif; resim düzleminin durumuna göre büyük yada küçük elde edilir. Bakış noktası ve cismin yeri sabit kalmak koşuluyla resim düzlemi bakış noktasından uzaklaştıkça perspektif küçülür, yaklaştıkça büyür. Cisim resim düzlemiyle çakışıyorsa perspektif gerçek uzunluğa eşittir(Şekil.81).

Şekil .81. Resim Düzleminin Cisim ve Bakış Noktasına Göre Farklı Konumları

Yer Ekseni : Resim düzlemi ile yer düzleminin ara kesitine yer ekseni adı verilir (xy).

Ufuk Düzlemi : Bakış noktasından geçen ve yer düzlemine paralel olan düzleme Ufuk Düzlemi adı verilir.

Ufuk Doğrusu : Ufuk düzlemiyle resim düzleminin ara kesiti yatay bir doğru olup bu doğru ufuk doğrusu olarak isimlendirilir(UD).(Şekil.82)

Şekll.82. Yer Ekseni, Ufuk Düzlemi, Ufuk Doğrusu

Firar Noktası : (Kaçma Noktası) Gerçekte birbirlerine paralel oldukları halde, perspektifte paralellikleri bozulan doğruların ortak kesişme noktalarına Firar Noktası denir(F). Resim düzlemine paralel durumdaki doğruların firar noktaları sonsuzdadır(Şekil.83).

Şekil.83. Firar (Kaçma) Noktası

Resim düzlemine paralel olmayan yatay doğruların firar noktaları ufuk doğrusu üzerindedir. Perspektif temel elemanları şekil 84'de gösterilmiştir.

Şekil.84. Perspektif Temel Elemanları

7.3.2. Konik Perspektifte Çizim Aşamaları

a- Perspektif elemanlarının kağıt üzerine yerleştirilmesi; Cisim, bakış noktası ve resim düzleminin planları kağıt düzleminin altına, yer ekseni ile ufuk doğrusu ise kağıt düzleminin üstüne yerleştirilir. Yer ekseni ile ufuk doğrusu arasındaki mesafe bakış yüksekliği kadardır.

b- Firar noktalarının saptanması; Cisim resim düzlemiyle açı yapan kenarlarına bakış noktasından geçen paraleller çizilir. Paralellerin resim düzlemini kestikleri noktadan çıkılan diklerin ufuk doğrusunu kestiği noktalar firar noktalarıdır

c- Perspektifin çizimi; Bir başlangıç noktası saptanarak perspektifin çizimine başlanır.

Yer Düzlemi Üzerindeki Bir Küpün Perspektifi

- Perspektif elemanlarının yerleştirilmesi ve firar noktalarının saptanmasından sonra (Adım 1) bir başlangıç noktası bulunarak (küpün resim düzlemine değen noktaları) perspektifin çizimine geçilir.
- Önce küpün yer düzlemiyle çakışan kare yüzeyinin perspektifi çizilir (Adım 2).
- "Bir cismin resim düzlemiyle çakışan kenarları perspektifte aynı yerde ve aynı büyüklükte görülür" ve "Dik doğruların perspektifleri diktir" kuralları gereği, resim düzlemiyle çakışan ayrıtın perspektifi, görünüş yardımıyla çizilir(Adım 3).
- Küpün bakış noktasından görülen iki yan yüzünün perspektifi tamamlanır (Adım 4).
- Görülen üçüncü yüzeyin perspektifi firar noktaları yardımıyla çizilir (Adım 5).
- Perspektif çizimi sonuçlandırılır (Adım 6)(Şekil.85)

.

Şekil 85. Bir Küpün Perspektifinin Çizim Aşamaları

8. PARK , BAHÇE VE PEYZAJ ÇİZİMLERİ

Park ve bahçeler, insanların dinlenme gereksinimlerini karşıladıkları, göze hoş görünmesi kadar, ferahlatıcı özelliğe sahip, planlı şekilde aplike edilmiş, yeşil renk tonunun ağırlık kazandığı rekreasyon alanlarıdır. Bu alanların düzenlenmesi, sürekliliğinin sağlanması ve bakımı da dahil tüm gerekleri pezaj düzenlemeleri içinde değerlendirilmektedir.

Peyzaj ; Fransızca'dan alınmış, sözlük karşılığı "Görünüm" olan bir deyimdir. İngilizce'de "Landscape" olarak terimlendirilir.

Bazı peyzaj tanımlarını sıralarsak ;

- Peyzaj; dış görünüme veya gelişimine ya da yapısına göre sınırları belirlenebilen yeryüzüne ait bir mekan birimidir.
- Peyzaj ; yapı ve fonksiyonuna göre az veya çok homojen bir görünüme sahip olan yeryüzü parçasıdır.
- Peyzaj , dış görünüme ve içinde cereyan eden süreçlerin toplu etkisine göre bir mekan birimi oluşturan yeryüzü kısmıdır.

" Peyzaj, kedine özgü ekolojik karakteristiklere sahip bir ekosistem kısmını veya çeşitli ekosistemleri içine alan bir mekan birimidir. Örneğin; Kent peyzajı, Tarım peyzajı, Orman peyzajı, Yol peyzajı vb.

8.1. PEYZAJ DÜZENLEME (PEYZAJ PLANLAMA)

Belirli bölgelerde ekonomik güçlerin ve buna bağlı olarak insanların yaşam koşullarının optimal olarak gelişimini sağlamak amacıyla plan ve proramların yapılmasıdır.

8.2. PEYZAJ PROJESİ

Kağıt düzlemi üzerine çoğunlukla iki boyutlu olarak aktarılmış bir peyzaj tasarımı olup ; plan,kesit,görünüş, perspektif çizimleri ve açıklama yazılarıyla oluşturulmuş bir bütündür. Bir peyzaj projesinin çizim tekniği yönünden hatasız olarak tamamlanabilmesi için gerekli olan ; teknik çizim araç gereçleri, yazı ve çizgi tipleri, önemli geometrik çizimler, izdüşüm yöntemleri, görünüş çıkarma ve kesit alma teknikleri, ölçek ve ölçülendirme, işaret sembol ve açıklama yazıları vb bir çok özelliğin bilinmesi ve eksiksiz uygulanması lazım gelmektedir.

Peyzaj projelerinde kağıt üzerinde yapılan işlemlerin ve tasarımların arazi üzerinde veya uygulama alanında gerçekleştirilebilir olması en önemli hususdur. Ekonomiklik ve yararlanılabilirlik de göz önüne alınarak projeye konu olan alanda yapılabilecekler bilinmelidir. Park ve bahçe düzenlemelerinde, plan üzerinde düşündüklerimizi arazide aplike etmemiz gereklidir. Örneğin kullanılacak tür söz konusu bahçenin toprağında yetişebilecek mi ya da türün kaplama alanı ne olacak vb. önceden bilinmeli veya tahmin edilmelidir. Peyzaj çizimleri yanında araziye uygulamalarında gerçekleştirebilmek için kullanılacak türlerin ekolojisini de bilmek gerekmektedir.

Park, bahçe ve peyzaj çizimlerinde, planlamalarında cisimlerin görünüş formları değişik sembollerle temsil edilmektedir. Takip eden şekillerde peyzaj çizimlerinde kullanılan cisimlerin bazılarının görünüşleri verilmiştir.

Şekil. 86. Planda Ağaç ve Ağaççıklar

Şekil.87. Planda Ağaç ve Ağaççıklar

Şekil.88. Planda Ağaç ve ağaççıklar

Şekil. 89. Planda Çalılar

Şekil. 90. Planda Çim ve Yer Örtücüler

Şekil.92. Planda Zemin Kaplama Görünüşleri

Şekil.93. Görünüşte Ağaç ve Ağaççıklar

Şekil.95. Görünüşte Duvarlar

Şekil.96. Bir Kamu Kurumu Çevresi Peyzaj Projesi (Plan)

Şekil.97. Bir Ev Bahçesi Peyzaj Projesi (Plan)