

Dr. Cevdet Emin EKİNCİ

BORDO KİTAP

**MİMAR VE MÜHENDİSİN
İNŞAAT EL KİTABI**



GENİŞLETİLMİŞ 13. BASKI

Yayın Adı : Bordo Kitap: Mimar ve Mühendisin İnşaat El Kitabı

Yazarı : Dr. Cevdet Emin EKİNCİ

Basım Tarihi : Kasım 2024
Sayfa Tasarımı : Uğur KUZU
Kapak Tasarımı : Data Yayınları Grafik Ekibi
Redaksiyon : - NWSA Akademik Dergiler Yayın Sekreterliği
- Data Yayınları Redaksiyon Ekibi



Baskı ve Cilt : Repro Bir Matbaacılık
Yayına Hazırlayan : Data Yayınları

ISBN : 978-625-7951-13-5
Sertifika No : 40447

I. Baskı : Üniversite Kitapevi, 2002
...
XIII. Baskı : Data Yayınları, 2024

Yazarın Adresi : Fırat Üniversitesi Teknoloji Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü-Elazığ
cevdeteminekinici@hotmail.com

Yayıncının Adresi : Data Yayınları
İvedik Organize Sanayi 1518 Sok.
Matbaacılar Sitesi Mat-Sit İş Merkezi
No: 2/20 Yenimahalle - ANKARA
Tel : 0 312 384 29 95
Faks : 0 312 342 23 58



Bu kitabın bütün haklar Data Yayınlarına aittir. Yayıncının yazılı izni olmaksızın, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz.

ÖN SÖZ

Yapılar ve/veya binalar iki temel özelliğe sahip olmalıdır. Bunlar mimari ve mühendislik özellikleridir. Bilindiği üzere mimarlık; canlıların yaşamını kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemlerini sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekanları, işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaklaşımlarla tasarlama ve inşa etme sanatıdır. Başka bir tanımlamaya göre de yapıları ve fiziksel çevreyi tasarlama, inşa etme sanat ve bilimidir. İnşaat mühendisliği ise malzeme ve tekniği en iyi şekilde bir araya getiren; yapıların plan, proje, yapım ve denetlenmesiyle uğraşan temel mühendislik dalıdır.

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere mimarlık ve inşaat mühendisliği geniş bir alanı kapsadığından çeşitli dallarda uzmanlaşmaya gerek duyulmaktadır. Bu kitapta ele alınan konu başlıkları dikkatle incelendiğinde, mimarlık ve mühendisliğin neden inşa sisteminin iki ana bileşeni olduğu kolaylıkla anlaşılabilir. Diğer taraftan günümüzde, geçmiş dönemlere nazaran, bilim ve teknolojiye baş döndürücü gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmelerin en önemli kısmı, hiç şüphesiz, inşaat sektöründe olmaktadır. Kitabın içeriği ve ele alınan konular, mimarların ve inşaat mühendislerinin daha nitelikli uygulamalar yapmalarına katkı sağlar nicelik ve niteliktedir. Kitabın hazırlanmasında ekte sunulan kaynaklardan büyük oranda istifade edilmiştir.

Bu kitap kapsamına alınan konuların birçoğu uygulamaya dayalıdır. Oluşturulan yeni içerik, inşaat sektörü paydaşlarına yönelik bir **İnşaat El Kitabı** özelliği taşımasını hedeflemiş ve sektörle ilgili olası yeni gelişmeler yansıtılmaya çalışılmıştır. Böylece kitabın; daha nitelikli, sağlıklı, konforlu, dengeli, ahenkli, uyumlu, güvenli yapı ve binaların inşa edilmesine katkı sağlaması beklenilmektedir.

Mesleki hipotezim **"Binalar Yaşıyor"**dur. Binaların sizlerle yaşayabilmesi için (biyoharmolojinin kuramsal esaslarında da ifade edildiği üzere) **"Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı"**na göre inşa edilmesi oldukça önemli olmaktadır. Bu hipotez, elinizdeki bu kitap kapsamında ortaya konulmaya ve gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Elinizdeki bu kitabın, amacına ulaşıp ulaşmadığı okuyucunun takdirindedir.

Kullanıcısıyla uyumlu, dengeli, güvenli, konforlu, ahenkli, sağlıklı ve sürdürülebilir yapı niteliklerinin yapıya kazandırılması, birçok bilim dalından uzmanın bir arada çalışmasını gerektirmektedir. Bu uzmanlar arasında tasarımcılar (mimar, iç mimar, peyzaj mimarı, vs.) ve mühendisler (inşaat, makine, çevre, endüstri, vs.) aktif bir şekilde görev almaktadırlar.

Anayasamızın 56. maddesinde **"Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir."** şeklinde kesin bir hüküm vardır. Yapıların biyoharmolojinin esaslarına göre tasarımı ve inşası bir taraftan insani, diğer taraftan da bir anayasal zorunluluktur.

Çalışmanın yardımcı kitap olarak hazırlanmasında katkı, öneri ve destek sağlayan ve kitaba sahip çıkarak eksikliklerimizi bizlerle paylaşan ve bu yeni baskısı için ilave konu başlığı ve içeriği konusunda öneri ve değerlendirmelerde bulunan meslektaşlarıma, NWSA Akademik Dergiler Editörlüğü'ne ve kitabın baskısını yapan Data Yayınlarına şükranlarımı sunarım.

Uzun bir uğraşı ve meslektaşlarımin destekleriyle hazırlanan bu kitapta, sizlere en faydalı meslek bilgilerini en etkili biçimde derleyip aktarılmaya çalışılmıştır. Daha verimli, daha kapsamlı bir çalışma için eleştiri ve önerilerinizi bekliyorum.

"Bilim sevgi gibidir, paylaşıldıkça çoğalır."

Dr. Cevdet Emin EKİNCİ

Ankara-Kasım, 2024

cevdeteminekinici@hotmail.com

Atıf Gösterme/Citation-How to Cide:

- Ekinci, C.E., (2024). Bordo Kitap: Mimar ve Mühendisin İnşaat El Kitabı (13.Baskı). Ankara: Data Yayınları.

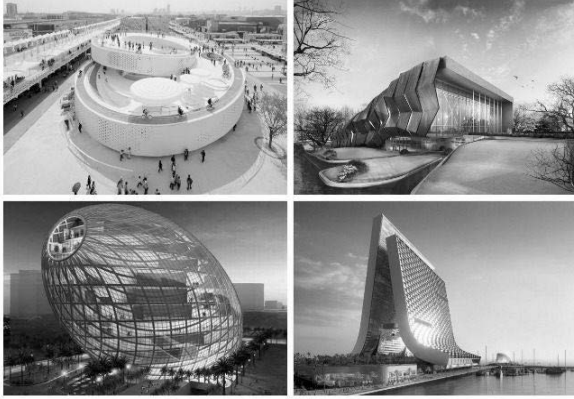
İÇİNDEKİLER

No Ünitenin Adı	Sayfası		
1. YAPI VE BİNA HAKKINDA GENEL BİLGİLER	1	48. ISLAK MEKÂNLAR	667
2. YAPININ İNŞAASINDA TAKİP EDİLECEK İŞLEMLER	37	49. SIHHİ VE PİS SU TESİSATI	673
3. MİMARİ PROJE DÜZENLEME ESASLARI	55	50. ELEKTRİK TESİSATI	693
4. STATİK BETONARME PROJE DÜZENLEME ESASLARI	99	51. DOĞALGAZ TESİSATI	701
5. METRAJ VE KEŞİF İŞLERİ	145	52. KALORİFER TESİSATI	707
6. ŞANTIYE YERİNİN SEÇİMİ VE KURULMASI ...	165	53. YERDEN ISITMA SİSTEMİ	713
7. İŞ VE YAPI MAKİNELERİ	179	54. KANALLI KLİMA SİSTEMLERİ	719
8. TOPRAK İŞLERİ	195	55. ISI YALITIMI	725
9. YAPI DENETİMİ	203	56. SU YALITIMI	741
10. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	215	57. SES YALITIMI	759
11. ZEMİNLERİN ENDEKS ÖZELLİKLERİ	233	58. TESİSAT YALITIMI	777
12. ZEMİNLERİN SINIFLANDIRILMASI	261	59. YANGIN YALITIMI	785
13. ZEMİNLERİN İYİLEŞTİRİLMESİ	271	60. KAPILAR	795
14. ZEMİN VE TEMEL ETÜDÜ	287	61. PENCERELER	807
15. KAZI İŞLERİ	311	62. BİNA BOŞLUK ELEMANLARI	819
16. İKSALAR	325	63. TRETUVAR	833
17. PALPLANŞLAR	329	64. KALDIRIMLAR	839
18. BATARDOLAR	337	65. CEPHE KAPLAMALARI	845
19. YIKIM VE KIRIM İŞLERİ	341	66. ZEMİN-DÖŞEME KAPLAMALARI	859
20. APLİKASYON	355	67. TAVAN KAPLAMALARI	867
21. BİNALARIN ASKIYA ALINMASI	367	68. CAMLAR	871
22. İSTİNAT DUVARLARI	371	69. CAMIN YAPI ELEMANI OLARAK KULLANIMI ..	879
23. KALIPLAR	381	70. BOYA VE BADANALAR	889
24. İSKELELER	399	71. HAVUZLAR	909
25. YÜZEYSEL TEMELLER	415	72. MİMARİ TASARIM ESASLARI	917
26. DERİN TEMELLER	439	73. PARAMETRİK TASARIM	923
27. DELME KAZIKLAR	459	74. İÇ MEKÂN TASARIM ESASLARI	931
28. KESONLAR	471	75. PEYZAJ MİMARLIĞI	943
29. TEMEL SONDAJI	475	76. SANAT TARİHİ	955
30. BETONARME TAŞIYICI SİSTEMLER	483	77. BİNA OTOMASYONU	975
31. BETONARME PERDELER	499	78. YAPI BİYOLOJİSİ	979
32. KOLONLAR	505	79. YAPI FİZİĞİ	999
33. KİRİŞLER	515	80. YAPIDA GÜRÜLTÜ DENETİMİ	1007
34. DÖŞEMELER	521	81. BİYOHARMOLOJİ	1021
35. DUVARLAR	533	82. BİNALARIN BİYOHARMOLOJİK UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ	1043
36. BÖLMELER	551	83. YAPI TAŞLARI	1057
37. SIVALAR	559	84. AGREGALAR	1065
38. ÇATILAR	567	85. ALÇILAR	1079
39. UZAY ÇATI SİSTEMLERİ	581	86. KİREÇLER	1083
40. DİLATASYON DERZLERİ	595	87. PUZOLANLAR	1087
41. MERDİVENLER	603	88. ÇİMENTOLAR	1097
42. RAMPALAR	615	89. YAPI KİMYASALLARI	1113
43. ASANSÖRLER	619	90. BETON VE ÇİMENTO KİMYASALLARI	1121
44. TENKECİLİK İŞLERİ	625	91. KARBON ELYAFLAR	1135
45. SERAMİKLER	631	92. CAM ELYAFLAR	1139
46. BACALAR	645	93. BETON	1147
47. ŞÖMİNE VE BARBEKÜLER	655	94. BETON KARIŞIM HESAPLARI	1183
		95. ÖZEL BETONLAR	1177
		96. POMPA BETONLAR	1213

97. HAZIR BETONLAR	1219	147. HAVA MEYDANLARI	1885
98. ÖN VE ART GERİLMELİ BETONLAR	1223	148. SU GETİRME	1907
99. BETONARME ÇELİĞİ	1229	149. SU ALMA YAPILARI	1917
100. ÇELİK HASIRLAR	1239	150. KANALİZASYON	1933
101. AĞAÇ VE AHŞAP BİLGİSİ	1245	151. MİMARİ VE MÜHENDİSLİK TRENDLERİ ...	1953
102. AĞAÇ HASTALIKLARI VE MANTARLAR ...	1265	152. MİMAR VE MÜHENDİSİN BEDEN DİLİ.....	1971
103. AHŞABIN KURUTULMASI	1271	153. MİMAR VE MÜHENDİSİN BÜRO VE OFİSİ ..	1977
104. KONTRPLAK	1285	154. ETKİLİ VE VERİMLİ ÇALIŞMA TEKNİKLERİ	1983
105. KONTRATBLALAR	1289	KAYNAKLAR	1987
106. YAPAY ELYAF PLAKLAR	1293	Yazar Hakkında	2008
107. YAPAY REÇİNE PLAKLAR	1299		
108. TUTKALLAR	1303		
109. ZİMPARALAR	1313		
110. AHŞAP BİRLEŞTİRME YÖNTEMLERİ	1319		
111. KENT VE KENTLEŞME	1325		
112. ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA	1353		
113. KENT-ÇEVRE VE BİNA-ÇEVRE İLİŞKİSİ ...	1371		
114. KONUT VE ARSA ÜRETİMİ	1399		
115. BÖLGE VE İMAR PLANLARI	1413		
116. KENTSEL DÖNÜŞÜM	1429		
117. EMLAKÇILIK VE EMLAK DANIŞMANLIĞI ..	1489		
118. EMLAK DEĞERLEMESİ	1463		
119. RESTORASYON	1489		
120. EKOLOJİK RESTORASYON	1501		
121. DEPREM	1515		
122. YAPIDA DEPREM ÖNLEMLERİ	1539		
123. YAPI HASARLARI	1547		
124. YAPILARIN GÜÇLENDİRİLMESİ	1557		
125. PREFABRİKE AHŞAP YAPILAR	1581		
126. PREFABRİKE BETONARME YAPILAR	1589		
127. ÇELİK YAPILAR	1603		
128. YIĞMA YAPILAR	1623		
129. KUBBELER	1629		
130. KULE VE KULE TİPİ YAPILAR	1641		
131. GÖKDELENLER	1649		
132. SPOR YAPILARI	1653		
133. SOSYO-KÜLTÜREL YAPILAR	1663		
134. EĞİTİM YAPILARI	1671		
135. SAĞLIK YAPILARI	1695		
136. SERA YAPILARI	1707		
137. SİĞİNMA VE SAVUNMA YAPILARI	1723		
138. YÜZEN YAPILAR	1737		
139. AKARSU YAPILARI	1747		
140. YERALTI BARAJLARI	1771		
141. SANTRALLER	1777		
142. VİYADÜKLER	1785		
143. KÖPRÜLER	1799		
144. KARAYOLLARI	1817		
145. TÜNELLER	1855		
146. DEMİRYOLLARI	1875		
		Öğrenmenin Maliyeti:	
		Öğrenmenin de maliyeti vardır;	
		Önceden öğrenenler indirimli fiyattan öğrenir.	
		Otoriteden öğrenenler özgürlük bedeliyle öğrenir.	
		Deneyerek öğrenenler etiket fiyatından öğrenir.	
		Hayattan öğrenenler gecikme zammıyla öğrenir.	
		Hayattan da öğrenemeyenler;	
		Boşa gitmiş hayatlarıyla öğrenirler.	
		Arthur Miller	
		“Bilgi sevgi gibidir, paylaşıldıkça çoğalır.” CEE	

1

YAPI VE BİNA HAKKINDA GENEL BİLGİLER



Türkçedeki “İnşaat” sözcüğü, Arapça “inşaa” sözcüğünden gelmekte olup, tam Türkçe karşılığı “yapı”dır. “İnşaat - Yapı” İngilizcede ise “Construction - Building/Structure”, Fransızcada “Travaux - Structure”, Almandada “Bau - Struktur”, Arapçada “لكية - بناءشئ”, Japoncada “建設-構造”, Rusçada “строительство - структура”, İspanyolcada “Construcción - Estructura” ve İtalyancada ise “Costruzione - Struttura”dır.

İnşaat veya yapı işini mühendislik açısından bir meslek ve iş kolu olarak yapanlara **İnşaat Mühendisi (Civil Engineer)** denilmektedir. Bir mimarlık terimi olarak “inşaat” ise, belli bir bölgedeki bina veya yapının oluşturulma aşamasıdır. Aslında “İnşaat” pek çok işin aynı anda yürütüldüğü bir aşamadır.

Genel bir ifadeyle “İnşa”, bir gayrimenkulü (taşınmazı) meydana getirmek amacıyla, malzeme ve işçilik kullanılarak yapılan sistemli ve birbiriyle ilişkili çalışmaların tümüne verilen genel bir isimdir. “İnşaat” ise, “inşa” kelimesinin çoğulu olup, inşa halindeki yani henüz tamamlanmamış olan yapıyı ifade etmektedir.

“Yapı”, inşaat faaliyetlerinin tamamlanmış halidir. Yani, inşaat faaliyetleri sonunda elde edilen ürün olup, kapsamlı mimarlık ve mühendislik çalışmalarını içerir.

Mimarlık (Architect) “mekânların tasarlanması işi”, “yapıları ve fiziksel çevreyi tasarlama ve inşa etme sanat ve bilimi” veya “binaları ve diğer fiziki yapıları tasarlama ve kurma sanatı ve bilimi”dir. Genel bir

ifadeyle mimarlık, “Canlıların yaşamasını kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemlerini sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekânları işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla inşa etme sanatıdır.” Mühendislik ise “Bilim ve matematiksel prensipleri, tecrübe, karar ve ortak fikirleri kullanarak insana faydalı ürünler ortaya koyma tekniği ve sanatıdır”.

Bu kısa ve genel tanımlamalardan hareketle; “Yapı” başlıklı kitabın Mimarlık ve İnşaat Mühendisliğinin bir bileşkesi olan “Yapı” ve/veya “Bina” olduğu söylenebilir. Bir ürün olarak ortaya çıkarılması planlanan çalışmanın kullanıcı kimliği ve kullanım amacı açısından ele alınması durumunda “Yapı” ve “Bina” şeklinde yeni bir ayırımı, düzenlemeye ve tanımlamaya ihtiyaç vardır.

Buna göre;

- **Yapı:** Tüm canlıların beslenme, barınma ve diğer doğal gereksinimlerini sağlamak için çeşitli yapı gereç ve yapım teknikleriyle oluşturulan yeryüzü, yeraltı ve sualtı tesislerine denir.



Resim 1. Yapı Örnekleri (Baraj, Köprü, Havaalanı, vb.)

- **Bina:** İnsanlar ve hayvanların her türlü ihtiyaçları ve barınmaları için yapılan, üstü kapalı, etrafı çevrili yerlere denir.



Resim 2. Bina Örnekleri
(Konut, Eğitim Binası, Sağlık Binası, vb.)

1. Yapının Özellikleri

Bir yapının-binanın iki temel özelliği vardır. Bunlar mimari ve mühendislik özelliğidir. Yapıların bu temel özellikleri biyoharmolojinin ilgi alanına girmektedir. Biyoharmoloji yapının-binanın mevcut nicelik ve nitelikleri dikkate alınarak kullanıcı kimliği ve kullanım amacı bağlamında incelenmektedir.

Biyoharmoloji, kısaca, canlı uyum ve denge bilimi olarak tanımlanır. En geniş anlamda ise biyoharmoloji, canlıların yaşam sürecinde her türlü doğal ve yapay olarak oluşmuş fiziki çevre ile kullanıcı arasındaki uyumu araştıran, inceleyen, rasyonel çözüm önerileri üreten ve bu bilgileri uygulamada yapıya-binaya aktaran yeni bir bilim dalıdır.

2

YAPININ İNŞAASINDA TAKİP EDİLECEK İŞLEMLER



İnşaat süreci, inşaat öncesi yapılması ve tamamlanması gereken işler üç ana gruba ayrılır. Öncelik sırasına göre;

- İnşaat öncesi yapılacak işler,
- İnşaat devam ederken yapılacak işler,
- İnşaat bittikten sonra tamamlanması gereken işlemlerdir.

1. İnşaat Öncesi Yapılacak İşler

1.1. İmar Raporu Çıkarılması

İmar raporu, genellikle bir arazi veya mülk üzerinde yapılaşma durumu, imar durumu ve kullanım koşullarını belirten resmi bir belgedir. İmar raporu, genellikle yerel yönetmeliklere ve ulusal mevzuata uygun olarak hazırlanmalıdır. Başvuru sürecinde, doğru belgelerin sunulması ve gerekli adımların takip edilmesi önemlidir. Ayrıca, her belediyenin veya idari birimin prosedürlerinin farklı olabileceğini unutmamak önemlidir. Bu nedenle başvuru öncesinde ilgili merciye danışmanın yararlı olacağını unutulmamalıdır. Bu rapor, mülk sahipleri, yatırımcılar veya inşaat firmaları tarafından çeşitli amaçlar için talep edilebilir.

İmar raporu çıkarılması süreci genellikle şu adımları içerir:

- **Başvuru ve Belgelerin Hazırlanması:** İmar raporu için başvuru yapmadan önce, ilgili yerel belediyeden veya ilgili idari birimden gerekli başvuru formunu ve belgeleri temin edilmelidir. Başvuru formu genellikle mülk sahibi veya yetkilendirilmiş bir temsilci

tarafından doldurulmalıdır. Ayrıca, genellikle mülkiyet belgesi, tapu kaydı, proje çizimleri (varsa), kimlik belgesi gibi belgeler de başvuruyla birlikte sunulmalıdır.

- **Başvurunun Yapılması:** Belgeler hazırlandıktan sonra, başvuru dosyası ilgili belediye veya idari birime teslim edilir. Başvuru işlemi genellikle ilgili idari birimin imar müdürlüğü veya ruhsat birimi tarafından kabul edilir.
- **İmar Planı İncelemesi:** Başvuru dosyası incelenir ve mülk üzerindeki mevcut imar durumu, kullanım koşulları, yapılaşma şartları gibi detaylar incelenir. İmar planı üzerinde herhangi bir güncelleme veya değişiklik yapılması gerekiyorsa, ilgili birim tarafından gerekli çalışmalar yapılır veya danışmanlık alınabilir.
- **Teknik Değerlendirme ve Onay Süreci:** İlgili teknik birimler tarafından yapılan değerlendirme sonrasında, başvuru uygun bulunursa imar raporu hazırlanır. Raporun hazırlanması ve onaylanması süreci, başvuru yere göre değişebilir. Bazı durumlarda, bina veya inşaat projeleri için ekstra teknik değerlendirmeler gerekebilir.
- **Raporun Verilmesi ve Sürecin Tamamlanması:** İmar raporu hazırlandıktan ve onaylandıktan sonra, rapor genellikle başvuru sahibine veya yetkilendirilmiş temsilciye teslim edilir. Raporun verilmesiyle birlikte, mülk sahibi veya ilgili tarafın inşaat veya geliştirme sürecine devam edebilmesi için gerekli yasal izinler alınmış olur.

So imar raporu almak için ilgili belediyeye veya imar müdürlüğüne başvuru yapılmalıdır. Tapu fotokopisi, parsel bilgileri, mimari projeler gibi belgeler talep edilebilir. İlgili birimler, başvuru alanının mevcut imar durumunu ve parselin özelliklerini değerlendirir. Başvurulan yerin imar planı üzerindeki durumu kontrol edilir. Hangi amaçla kullanılabileceği, yapı yükseklikleri, kat adedi gibi bilgiler gözden geçirilir. İmar raporunda, parselin imar durumu, yapılaşma koşulları, emsal değerleri, çekme mesafeleri ve diğer imar bilgileri detaylı olarak belirtilir. Eğer varsa, özel kısıtlamalar veya yönetmelikler raporda yer alır. Hazırlanan rapor, başvuru sahibine iletilir. İmar raporu, yapı ruhsatı almak için gerekli bir belgedir. Rapor alındıktan sonra, ruhsat başvurusu yapılabilir.

1.2. İnşaat-Yapı Ruhsatının Çıkarılması

İnşaat-Yapı ruhsatı, bir inşaat projesinin yasal olarak başlatılabilmesi için gerekli olan resmi bir belgedir. Bu belge, belediye veya ilgili imar müdürlükleri tarafından, yapı ruhsatı talep eden kişinin sunduğu projelerin imar yönetmeliklerine uygun olduğunun onaylandığını gösterir.

3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 21. Maddesi gereği, bu kanun kapsamına giren bütün yapıların yapı ruhsatı alması zorunludur. Yapı ruhsatı almak için yapı sahipleri

3

MİMARİ PROJE DÜZENLEME ESASLARI



Mimari proje düzenleme esasları, bir yapının inşası veya yeniden düzenlenmesi için hazırlanan mimari projenin belirli kurallar ve standartlar çerçevesinde nasıl düzenleneceğini ve sunulacağını tanımlar. Bu esaslar, hem görsel hem de teknik olarak projenin tutarlılığını ve yeterliliğini sağlamak amacıyla belirlenir.

İnşaat uygulamalarında proje esastır. Özel veya yapı denetim firmaları tarafından hazırlanan projeler ilgili mesleki odaların daha sonra belediyenin onayına sunulur. Bu bağlamda olmak üzere normal bir konut inşaatı için hazırlanması gereken proje ve raporların ana başlıkları şunlardır.

- Mimari Projesi
- Betonarme-Statik Projesi
- Zemin ve Temel Etüdü Raporu
- Sıhhi Tesisat
- Elektrik Projesi
- Kalorifer Projesi
- Doğalgaz Projesi
- Çevre Projesi
- İletişim ve Telekom Projesi
- Yalıtım Projesi
- Asansör Projesi

Genel anlamda proje, yapının çevresi ile ilişkisinden başlayarak uygulamaya esas her türlü ayrıntısının çizgi ve açıklamalarla ifade edildiği plan, kesit, görünüş ve detaylar ile gerekli hesaplamaların ortaya koyduğu bütündür. Yapının dış görünüşü, boyutları, kitlelerin birbiriyle oranı, iç tertipleri ve ayrıntıları hakkında gerekli

bilgileri mimari projeler verir. Bu bilgileri verebilmek için hazırlanan proje, çeşitli çalışmalardan sonra olgunlaşır ve uygulanabilecek duruma gelir. Değişik şekillerde ve karakterde yapılan bu çalışmalardan sonra meydana gelen projelere de ayrı ayrı isimler verilir. Mimar veya tasarımcı yapı programı, şehircilikle ilgili çevre verileri ve arsanın imar durumunu esas alarak çalışmalarına başlar.

Mimari çizimler manuel (klasik-elle) ve özel hazır yazılım programlarıyla çizilmektedir. Mimari çizimler bilgisayar ortamında özel olarak geliştirilen lisanslı yazılım programlarına ilgi giderek artmaktadır. Mimari çizim programları, mimarların ve tasarımcıların binaların ve yapıları planlamak, tasarlamak ve görselleştirmek için kullandığı yazılımlardır. Bu programlar çeşitli özelliklere sahip olup, her biri farklı ihtiyaçlara yönelik çözümler sunar. Bazı popüler mimari çizim programları ve özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Mimari proje çizimlerinde kullanılan birçok yazılım paketi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- **AutoCAD:** Genel olarak kullanılan bir CAD yazılımıdır. Hem 2D hem de 3D çizim ve modelleme yeteneklerine sahiptir ve mimari projelerde de yaygın olarak kullanılır.
- **Revit-BIM (Building Information Modeling):** Autodesk'in sunduğu, özellikle bina bilgi modelleme (BIM) için tasarlanmış bir yazılımdır. Mimari, yapısal ve MEP (mekanik, elektrik, sıhhi) tasarımlarını entegre bir şekilde yönetir ve projelerde işbirliğini kolaylaştırır.
- **SketchUp:** Basit ve kullanıcı dostu bir 3D modelleme yazılımıdır. Hızlıca tasarım fikirlerini görselleştirmek için idealdir ve çeşitli eklentilerle genişletilebilir.
- **ArchiCAD:** Graphisoft'un geliştirdiği bir BIM yazılımıdır. Mimari tasarım ve proje yönetimi için kapsamlı bir araçtır ve çoklu disiplinler arası işbirliğine olanak tanır.
- **Vectorworks:** Mimari, peyzaj ve eğlence tasarımı gibi farklı alanlarda kullanılan bir CAD ve BIM yazılımıdır. Tasarım sürecini destekleyen çeşitli araçlar sunar.
- **Chief Architect:** Özellikle konut tasarımı için geliştirilmiş bir yazılımdır. Kolay kullanım ve kapsamlı araç setleriyle dikkat çeker.
- **Rhino-(Rhinoceros)-Serbest Form Modelleme:** Özellikle karmaşık geometrik tasarımlar için kullanılır. Güçlü 3D modelleme yetenekleri sunar ve mimari tasarımlarda detaylı modellere olanak tanır.
- **Lumion:** Mimari görselleştirme yazılımıdır ve projelerinizi yüksek kaliteli 3D renderlar ve animasyonlarla sunmanıza yardımcı olur.
- **3ds Max:** Autodesk'in sunduğu bir 3D modelleme ve render yazılımıdır. Detaylı ve fotogerçekçi görselleştirmeler için kullanılır.

4

STATİK-BETONARME PROJE DÜZENLEME ESASLARI



Statik proje, bir yapının yük taşıma kapasitesini ve dayanıklılığını analiz eden projedir. Yapının üzerine binen yüklerin (zati ağırlık, rüzgâr, deprem, vb.) etkilerini inceleyerek, bu yükleri güvenli bir şekilde taşıyabilecek şekilde tasarlanmasını sağlar. Betonarme proje ise, beton ve çelik donatının birlikte kullanıldığı yapı projelerini ifade eder. Beton ve çelik donatının nasıl yerleştirileceği, hangi oranlarda kullanılacağı ve yapının genel tasarımı detaylı bir şekilde planlanır.

Statik proje yapının, binanın taşıyıcı sistemiyle ilgili hesaplamaların ve çizimlerin bulunduğu projedir. Temel planı, kalıp planı, demir donatı planı, kolon aplikasyon planı, merdiven donatı planı, temel ve kat giriş açınımları gibi teknik çalışmalardan meydana gelmektedir.

Statik ve betonarme tasarım için kullanılan yazılımlar, mühendislerin yapısal sistemlerin güvenliğini ve dayanıklılığını analiz etmek, tasarlamak ve doğrulamak için önemli araçlardır. Bu yazılımlar genellikle çeşitli hesaplama ve modelleme işlevleri sunmaktadır.

Statik ve betonarme projeler için kullanılan yazılım paketleri, genellikle yapısal analiz, tasarım ve modelleme işlevlerini destekler. Aşağıdaki yazılımlar, yapı mühendisliğinde çeşitli ihtiyaçlara yönelik çözümler

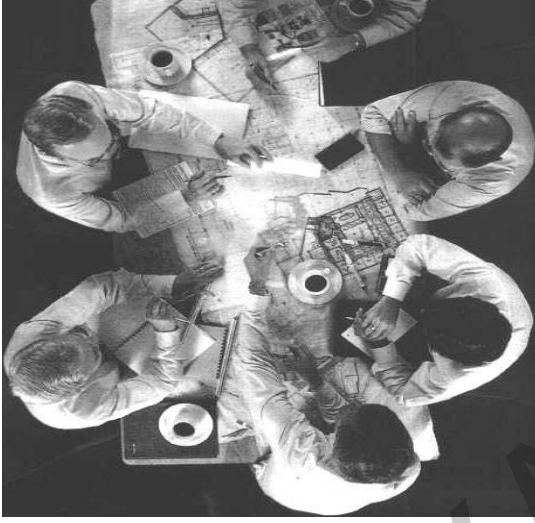
sunar ve projenizin gereksinimlerine uygun en iyi araç seçmek, proje başarınız için kritik öneme sahiptir.

Bu alanda yaygın olarak kullanılan bazı yazılımlar:

- **SAP2000-Genel Yapısal Analiz:** Yapısal analiz ve tasarım için kullanılan güçlü bir yazılımdır. Çok çeşitli yapısal elemanları ve yükleme durumlarını destekler, bu da onu çok yönlü bir araç yapar.
- **ETABS-Yapısal Analiz ve Tasarım:** Özellikle yüksek binalar ve kompleks yapılar için geliştirilmiş bir yapısal analiz ve tasarım yazılımıdır. Kolon, kiriş, perde duvar ve diğer yapı elemanlarını analiz etmek için kullanılır.
- **STAAD.Pro-Yapısal Analiz ve Tasarım:** Bentley Systems tarafından geliştirilen, yapısal analiz ve tasarım için kapsamlı bir yazılımdır. Çeşitli yapı tiplerini ve malzemeleri destekler.
- **RISA-3D-Kapsamlı Yapısal Analiz:** Çelik, betonarme ve diğer yapı elemanları için analiz ve tasarım yapabilir. Yapının 3D modelini oluşturabilir ve analiz edebilirsiniz. Özelleştirilmiş analiz ve tasarım seçenekleri sunar. Hem statik hem de dinamik yükleri analiz edebilir.
- **DIANA FEA-Sonlu Elemanlar Analizi (FEA):** Karmaşık yapısal problemler için sonlu elemanlar analizi yapabilir. Betonarme yapı elemanları için detaylı analiz yapabilir. Hem dinamik hem de statik yüklerin etkilerini analiz eder. Farklı malzeme modelleri ve davranışları analiz edebilir.
- **Dlubal RFEM-Kapsamlı Yapısal Analiz:** Betonarme, çelik, ahşap ve diğer malzemeler için analiz ve tasarım yapabilir. 3D Modelleme: Yapının 3D modelini oluşturabilir ve görselleştirme imkânı sağlar. Ek modüller ile dinamik, termal ve diğer özel analizler yapabilir. Hem betonarme hem de çelik yapı elemanları için tasarım yapabilir.
- **Tekla Structures-BIM (Building Information Modeling):** Özellikle betonarme ve çelik yapılar için kapsamlı bir BIM (Building Information Modeling) yazılımıdır. Yapısal modelleme ve detaylandırma konusunda güçlü araçlar sunar.
- **Robot Structural Analysis:** Autodesk'in sunduğu yapısal analiz ve tasarım yazılımıdır. Çeşitli yapısal sistemleri ve malzemeleri destekler, aynı zamanda analiz sonuçlarını görselleştirme imkânı sağlar.
- **RCC Structural Design:** Betonarme yapıların tasarımı için kullanılan bir yazılımdır. Yerel standartlara uygun tasarım hesaplamalarını destekler.
- **CYPECAD:** Betonarme ve çelik yapıların tasarımı ve analizi için geliştirilmiş bir yazılımdır. Ayrıca, zemin etüdü ve yapı kontrol raporları oluşturabilir.
- **SAFE-Zemin ve Temel Analizi:** Betonarme döşemeler, temeller ve diğer yapı elemanlarının tasarımı için kullanılan bir yazılımdır. Özellikle döşeme tasarımı ve detaylandırma konusunda

5

METRAJ VE KEŞİF İŞLERİ



Metraj; bir yapıyı meydana getiren elemanların ayrı ayrı ölçülerek miktarlarının bulunması işlemine denilmektedir. Yani, bir yapıyı meydana getiren bütün bölümlerin ve yapı elemanlarının ölçülerek birim miktarının bulunmasına metraj adı verilir.

Metraj, uygulanacak projenin maliyetinin, kullanılacak malzemenin miktarlarının belirlenmesi için temel unsurdur. Meydana getirilmiş işlerin miktar ve nitelik olarak sınıflandırıldığı hesaplardır. İnşaat çeşitliliği nedeniyle inşaat tipi kadar metraj şekilleri vardır.

Bir yapının inşaatı için hazırlanmış olan projeleri üzerinden maliyet bedeli hesaplanır. Yapı için harcanacak malzeme miktarı teker teker hesaplanır. Yapının maliyetinin bilinmesi yapı sahibi açısından çok önemlidir. Yapı sahibi özel şahıs ise mali durumunu maliyet bedeline göre planlayabilir. Yapı sahibi kamu kurumu ise, mali iş programlarını maliyet bedeline göre yapabilirler.

Metrajın doğru yapılabilmesi için hangi inşaatın ve yapı elemanının hangi birimde değerlendirileceğinin bilinmesi şarttır. Örneğin; beton işleri, hafriyat işleri, dolgu, yarım tuğla duvar dışındaki duvar hesapları, blokaj gibi işler m³ olarak hesap edilirken; yarım tuğla duvar, derzler, boya-badana, sıva işleri gibi işlerde m²

olarak değerlendirilir. Demir kapı ve pencere inşaat demiri gibi malzemelerde kg olarak ölçülür. Armatürler, kapı kolu, ispanyolet takımı, menteşe, kapı kilidi, musluk, lavabo gibi malzemelerde sayı olarak hesap edilir. Birim fiyat tariflerinden fenni şartnamelerden birim fiyat listelerinde bu birimlerin hangisinin nerde kullanılacağı belirtilmiştir.

Metraj ve keşif, inşaat sektöründe önemli bir yer tutan ve projenin başarılı bir şekilde yönetilmesi için kritik öneme sahip olan süreçlerdir. İşte metraj ve keşifin önemini açıklayan bazı ana noktalar:

- **Maliyet Hesaplama ve Bütçe Planlama:** Metraj ve keşif, bir inşaat projesinin maliyetinin doğru bir şekilde hesaplanmasını sağlar. Proje için gereken malzeme miktarları, işçilik maliyetleri ve diğer harcamalar bu süreçlerle belirlenir. Bu bilgiler, proje bütçesinin oluşturulması ve maliyet kontrolünün sağlanması için temel oluşturur.
- **Doğru Malzeme ve Kaynak Yönetimi:** Metraj ve keşif, projenin yapımında kullanılacak malzeme ve kaynakların doğru bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur. Gereksiz malzeme alımlarının önlenmesi ve kaynakların verimli kullanılması, proje süresi ve maliyeti üzerinde olumlu etki yapar.
- **İş Programı ve Zaman Yönetimi:** İnşaat metrajı ve keşifi, projenin zaman çizelgesinin belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Hangi işlerin ne zaman yapılacağı, malzeme ve işçilik temin süreçleri bu bilgilerle belirlenir. Bu da proje sürecinin düzenli ve verimli bir şekilde ilerlemesini sağlar.
- **Teknik Doğrulama ve Kontrol:** Metraj ve keşif aynı zamanda proje tasarımının ve teknik özelliklerin doğruluğunun kontrol edilmesine yardımcı olur. Planlanan malzeme ve işçilik miktarları, proje gerekliliklerine uygunluğu doğrulamak için kullanılır. Böylece hatalı veya eksik tasarımların önceden tespit edilmesi sağlanır.
- **Sözleşme ve Hukuki Süreçler:** İnşaat metrajı ve keşifi, sözleşmelerin hazırlanması ve yürütülmesinde önemli bir rol oynar. Yüklenici ile müteahhit arasında yapılan anlaşmaların, malzeme temini ve işçilik hizmetlerinin ayrıntıları bu süreçlerle belirlenir. Bu da taraflar arasında güvenilir bir işbirliği ve iş yapma ortamı oluşturur.

1. Metraj

Genelde iki çeşit metraj vardır. Birincisi yapının projeleri üzerinden yapılan metrajdır. Buna "**Ön Keşfe Esas Metraj**" denir. İkincisi yapı tamamlandıktan sonra bitmiş yapının üzerinden alınan ölçülerle yapılan metrajdır. Buna da "**Kesin Keşfe Esas Metraj**" denir.

Doğru bir şekilde metraj yapmak için metraj yapma kurallarını bilmek ve metraj cetveli kullanmak gereklidir. Metraj yapımında aşağıdaki hususlara dikkat edilecek olursa doğru bir metraj yapabilme olanağı elde edilmış olur.

6

ŞANTIYE YERİNİN SEÇİMİ VE KURULMASI



Şantiye, inşaat projelerinin gerçekleştirildiği geçici bir alandır. Genellikle bir yapı, altyapı veya mühendislik projesinin inşaa sürecinde kullanılan, iş gücünün, malzemelerin ve ekipmanın toplandığı yerdir.

“Şantiye” kelimesi köken olarak Fransızca “Chantier” kelimesinden gelmektedir. İngilizce’de “Construction Site”, Almanca ‘da “Baustell” olarak geçen kelimenin sözlükteki karşılıkları şunlardır;

- Yapı gereçlerinin yığılıp saklandığı veya işlendiği yer,
- İnşaa durumundaki ev, fabrika, baraj, vb. her türlü yapı,
- Gemi tezgâhı.

Bu konuyla ilgilenmiş çeşitli uzman kişilere göre şantiye kavramı şu şekillerde ifade edilmiştir:

- Yapılacak isin yeterli güvenlikle, zamanında, şartnamesine uygun olarak yapılması ve bitirilmesi için kurulan tezgâha “şantiye” denir.
- Bir yapı projesinin hazırlanmasından sonra onun uygulanmasına ilişkin işlemlerin gerçekleştiği alana şantiye denilmektedir.
- Başka bir tanımlamaya göre de yapı gereçlerinin yığılıp saklandığı veya işlendiği yerdir. İnşaa durumundaki ev, fabrika, baraj, vb. her türlü yapıdır.
- Bir yapıyı oluşturmak üzere o yapıya ait makine, malzeme ve insan gücü arasındaki optimum dengenin sağlanması amacıyla proje ünitelerinin inşaa edileceği yerlere şantiye denir.

Şantiye türleri şunlardır:

- **Bina Şantiyesi:** Konut, ofis, alışveriş merkezi gibi yapıların inşaa edildiği alanlardır.
- **Altyapı Şantiyesi:** Yol, köprü, baraj gibi altyapı projelerinin gerçekleştirildiği alanlardır.
- **Sanayi Şantiyesi:** Fabrika veya sanayi tesislerinin inşaa edildiği alanlardır

İşlevsel ve nitelikli bir şantiye organizasyonu ile nitelikli yapı ve binaların inşaa edilmektedir. Bu nedenle şantiye organizasyonu, üretim süreci, zaman yönetimi, enerji kullanımı ve iş sağlığı ve güvenliği bakımından oldukça önemlidir. Bu nedenle, şantiye içerisindeki iş akışının malzeme, yarı mamul ve mamullerin, depolama ve taşıma işlemlerinin rasyonel bir şekilde yapılmasına imkân sağlayacak şekilde planlanması gerekmektedir.

Bir yapı projesinin hayata geçirilmesi iyi bir şantiye organizasyonu ile başlar. Şantiye geçici binalardan oluşur ve buranın organizasyonundan yüklenici ve şantiye şefi sorumludur. Bu aşamada yapılması gereken temel ve zorunlu işler şunlardır:

- Şantiye yerinin seçimi ve kurulması
- İş ve yapı makineleri temini
- Yapı denetim işlemlerinin yapılması
- İş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması

Esas yapıların ruhsatı alınmadan şantiye binası yapılamaz. Şantiye binaları yerel yönetimlerin yönetmeliklerinde belirlenen ölçülere ve yapı iznine tabi değildir. Şantiye binalarının yeri ve şeklini belediyesi tespit eder.

Şantiye binası asıl inşaaata bağlı geçici bir yapı olduğundan asıl inşaatın bitmesi halinde yıktırılması veya taşınması gerekir. Şantiye binalarının yapı ruhsatının geçerli olduğu müddet zarfında şantiye olarak kullanılmaları mümkündür. Esas yapıya yapı kullanma izni verilebilmesi için şantiye binasının yıktırılmış olması şarttır. Büyükşehir Belediyesince yapılan, yaptırılan yapı işlerinde (yol bakım ve onarım, yol alt-üst yapı inşaatı, metro inşaatı, yapı tesis, vb.), müteahhit firmaya veya ilgili kamu kurum ve kuruluşlarına ait şantiye binaları; yapılacak alan özel mülkiyette ise mülk sahibinin muvafakati, kamu kurum ve kuruluşlarının tasarrufunda ise ilgili kurumun uygun görüşü alınarak, iş bitiminde kaldırılmak şartı ile Büyükşehir Belediyesinin ilgili biriminin izniyle yapılabilir.

03.07.2017 tarih ve 30113 Sayılı Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğine göre; lüzum ve ihtiyaca göre belirli bir süre içinde yapılıp yıkılması gereken şantiye binaları bu Yönetmelikte belirlenen ölçülere tabi değildir. Şantiye binaları, yapı ruhsatı alınan parsellerde yapılır. Şantiye binası için ayrıca yapı ruhsatı aranmaz. Ancak şantiye binasının inşaatı tamamlandıktan sonra kullanılabilmesi için, şantiye binasına plan ve mevzuat kapsamında yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni düzenlenmesi şarttır. Aksi halde şantiye binası yıktırılmadan esas binaya yapı kullanma izni düzenlenemez.

7

İŞ VE YAPI MAKİNELERİ



2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu'nda açıklandığı üzere; iş makineleri yol inşaat makineleri ile benzeri tarım, sanayi, bayındırlık, milli savunma ile çeşitli kuruluşların iş ve hizmetlerinde kullanılan; iş amacına göre üzerine çeşitli ekipmanlar monte edilmiş; karayolunda insan, hayvan, yük taşımada kullanılmayan motorlu araçlardır.

İş makineleri aşağıdaki gibi sınıflandırılır;

- **İş Makineleri**
 - Kazı Makineleri (Ekskavator)
 - Yükleyiciler
 - Kazıcı-Yükleyiciler (Bekoloder)
 - Dozerler
 - Greyderler
 - Damperli Kamyonlar
 - Skreyperler
 - Mini Yükleyiciler
 - Beton Transmikseri
 - Beton Pompası
- **Endüstriyel Makineler**
 - Forkliftler
 - Temizlik Makineleri
 - Kompresörler
 - Jeneratörler
 - İstif Makineleri

- **Yol ve Asfalt Makineleri**

- Finişerler
- Yol Silindirleri
- Frezeler

1. Traktörler

Traktörler, motor enerjisini çekiş enerjisine dönüştürerek çekme ve itme işlerinde kullanılan makinelerdir. Traktörler yürüyüş takımları özelliklerine göre paletli veya lastik tekerli (Pnömatik) olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Paletli Traktörler:** Palet üst seviyesini geçmeyen su ve bataklık zeminleri de kapsamak üzere her cins zeminde emniyetle çalışabilir. Bu traktörler birbirlerine çelik pimlerle bağlı parçalardan oluşan paletler üzerinde hareket ederler. Paletli traktörler, en fazla 10-15 km/saat hızda ve her türlü zemine çok iyi tutunabilmeleri nedeniyle 100 m' den kısa mesafelerde toprak işlerinde tercih edilirler. Ağırlıklarının %90'ı kadar yükü çekebilirler veya itebilirler.

- **Lastik Tekerlekli Traktörler:** Bu traktörler, zeminde lastik tekerleri üzerinde hareket ederler. Paletli traktörlere göre hızları ve hareket yetenekleri daha fazla, çekme güçleri daha azdır. İş yerlerinde genellikle dört bazen de iki tekerli traktörler kullanılmaktadır. Dört tekerli tipleri çektiği makineden ayrıldığında bağımsız olarak hareket etmesine karşın, iki tekerli olan tipleri bağımsız olarak hareket edemezler. Lastik tekerlekli traktörler, 50-60 km/saat hızları ile 300 m' ye kadar mesafelerde kullanılabilirler. Ağırlıklarının en fazla %50' sini çekebilirler veya itebilirler.

Traktörlerle yapılan başlıca işler şunlardır:

- Treylere (makine ve yük taşıyıcı) çekerek aşım işlerinin yapılmasında.
- Skreyperlerin (kazı ve taşıma makinesi) çekilmesi veya itilmesinde.
- Arkasına sökücü eklentiler (ripper veya ruter) takılarak sert zeminlerin gevşetilmesinde.
- Zeminde saplanan veya bozulan yapı makinelerinin in kurtarma ve çekme işlerinde.
- Çekilerek yararlanılan düz ve keçi ayağı silindirlerin çekilmesinde.
- Paletlilerin lastik tekerlekli traktörlere göre üstünlükleri şunlardır:
 - Paletler zemine daha az batır.
 - Çamur ve gevşek zeminlerde daha çok çeker
 - Kayalık zeminlerde daha verimli çalışır.
 - Bozuk zemin üzerinde hareket edebildiğinden ayrıca bir taşıma yoluna gerek duyulmaz.
- Lastik tekerlekli traktörlerin paletli traktörlere göre üstünlükleri şunlardır:
 - Paletli traktörlere göre hızları daha fazladır.
 - Bir yerden diğer bir yere götürülürken ayrıca bir taşıyıcıya gerek yoktur.

8

TOPRAK İŞLERİ



İnşaat sektöründe toprak işleri, genellikle inşaat projelerinin başlangıcından itibaren zeminin hazırlanması, düzenlenmesi ve uygun hale getirilmesi süreçlerini kapsar. Bir mühendislik projesinin gerçekleştirilmesi amacı ile her cins ve sınıftaki toprak, bataklık zemin, küskülük, kaya vs. gibi zeminlerde yapılan kazı, dolgu ve tesviye işlemlerinin tümünü kapsayan bir inşaat mühendisliği terimidir. Diğer bir tanımlamaya göre de toprak işleri, bir mühendislik projesinin uygulanması amacıyla, doğal arazi üzerinde yapılan tüm düzenlemelerini kapsayan bir inşaat mühendisliği terimidir (Yarma, dolgu, tesviye, vb. işler). Yani, toprak işlerinin amacı toprak gövdelerinin en ekonomik şekilde inşasını sağlamaktır.

Karayolu, demiryolu ve su yolu gibi yapılar için toprak işleri, siyah çizgiyi (TZK), kırmızı çizgi (yapı kotu, proje kotu) seviyesine getirmek için zemin üzerinde yapılan işlemler olarak tanımlanabilir. Zeminin kazılması, yüklenmesi, taşınması, dolguların serilmesi, sıkıştırılması en çok uygulanan toprak işleridir.

Bu nedenle, toprak işleri, birçok yapıların ve özellikle karayolu, demiryolu, toprak barajlar gibi ulaşım yollarının yapımında önemli bir yere sahiptir.

Toprak işleri, her inşaat projesinin temelini oluşturan ve yapının güvenliğini, dayanıklılığını ve uzun ömürlülüğünü etkileyen kritik bir aşamadır. Doğru planlama, analiz ve uygulama ile zemin problemleri minimize edilebilir ve inşaat süreci daha sağlıklı bir şekilde ilerleyebilir.

İnşaat mühendisliği ile ilgili her proje toprak işleri ile başlar. Zira hiçbir doğal arazi doğrudan inşaat mühendisliği projelerini uygulamak için uygun değildir. Ayrıca, her inşaat mühendisliği projesinin başlangıcında temel inşaatı gerektiğinden, doğal zeminin belli bir derinlikte kazılması gerekir.

Diğer taraftan barajlar, göletler, karayolları, demiryolları, havaalanları ve su kanalları gibi yapılarda toprak işlerinin hacmi giderek artmakta ve maliyetleri de büyük ölçüde toprak işlerine bağlı olmaktadır.

Bu yapıların gövdelerini inşa etmek için, zeminin sökülmesi, zeminin yüklenmesi, zeminin taşınması, gövde yerine yığılması ve serilmesi ve sıkıştırma işlemleri gerekir.

Toprak işlerinin gerekli olduğu durumlar şunlardır;

- Bir yapı için zeminde kazı yapılması (Örneğin, bir binanın temeli veya tünel yapımı gibi). Kazı için çıkarılan zemin, yapı tamamlandıktan sonra, yeniden kullanılabilir (Örneğin, yapı ile kazı çukuru arasındaki boşluğu doldurmak, çevre düzenleme gibi). Kazı fazlası bir yere yığılır; buna "**depo**" denir.
- Bir arazi kesimine istenilen şekli vermek için düzeltilmesi. Kazılması gereken (yarma-hafır) ile doldurulması gereken (dolgu-imla) kesimlerinin dengelenmesine çalışılır. Yarmalardan çıkan zemin her zaman dolguda kullanılamaz (Örneğin, killi zeminler). Yarma zemini ile dengelenemeyen dolgu kesimlerine "**ödünç**" zemin getirilir.

Bir arazi kesimine biçimi vermek amacıyla yapılacak toprak işlerinde; kazılması gereken yarma denilen kesimlerle, doldurulması ve dolgu denilen kesimlerin dengelenmesine çaba gösterilir. Ancak yarmalardan çıkan zeminler her zaman dolguların dengelenmesi için kullanılmaz. Kazılan zemin fazlalıkları depoya konur.

Toprak işleri hangi amaca yönelik olursa olsun, aşağıdaki temel aşamaları içerir. Bu işlemlerin tümü, toprak işlerinin konusunu oluşturur.

1. Toprak İşlerinde Zeminlerin Sınıflandırılması

Bir zemin sınıflandırıldığı zaman, mühendislik açısından zemin ile ilgili aşağıdaki konular hakkında bilgi edinilmiş olunur. Bunlar,

- Permabilite
- Sıkışabilirlik
- Kayma Dayanımı
- Hacim Değiştirme Potansiyeli
- Yeraltı Suyu Problemleri
- Zemin İşlenebilirliğidir.

Zeminler dane büyüklüklerine göre 4 farklı gruba ayrılır. Bu grupların kullanıldığı yere veya duruma göre farklı "**Sınıflandırma Sistemleri**" bulunur. Bunlar;

- BS : İngiliz Sınıfı
- AASHTO : ABD Kara Yolları
- ASTM : ABD Standartları Enstitüsü
- USCS : Birleştirilmiş Zemin Sınıflama Sistemi

9

YAPI DENETİMİ



Yapı denetimi, inşaat sürecinin başlangıcından tamamlanmasına kadar yapılan kontroller ve denetimlerdir. Bu süreç, yapıların güvenliği, dayanıklılığı, çevresel uyum ve projeye uygunluğunu sağlamak için yapılan sistemli bir yaklaşımdır.

Yapı denetimi, 10 Nisan 2000 Tarih ve 24016 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Yapı Denetimi Hakkındaki Kanun Hükmündeki Kararname" ile başlatılmıştır. Bu kararnamenin yerine hazırlanarak 13 Temmuz 2001 Tarih ve 24461 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanmış bulunan 4708 Sayılı "Yapı Denetimi Hakkındaki Kanun" ile devam ettirilen, can ve mal güvenliğini teminen imar planına, fen, sanat ve sağlık kurallarına, standartlara uygun, kaliteli yapı yapılması için proje ve yapı denetiminin sağlanması suretiyle çalışan bir sistemdir.

Bu kanun; belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak yapıların zorunlu olarak denetimini kapsamaktadır. Yapı denetim hizmetleri, 4708 Sayılı Kanun gereğince kurularak Çevre ve Şehircilik Bakanlığından Yapı Denetimi İzin Belgesi almış tüzel kişiliğe sahip yapı denetim kuruluşları tarafından yürütülmektedir.

Türkiye'nin aktif deprem kuşaklarından birinde yer alması, yapıların gerektiği gibi denetlenmemesi ve bu nedenle sık sık yüksek miktarda can ve mal kaybı yaşanması, yapı denetleme işinin daha ciddiye alınması gerektiğini en acı şekilde ortaya koymuştur.

Denetimsizlikten doğan aksaklıkları gidermek, sorumlularını cezalandırmak ve mağdur durumdakilerin

kayıplarını hukuki yollarla karşılayabilmek için yeni bir yasal düzenleme yapılmış ve 2001 yılında 4708 Sayılı Kanun yürürlüğe girmiştir. Böylece, ülkemizde inşa edilecek her cins yapı, yapı denetim kuruluşlarının denetimine tabi tutulmaya başlanmıştır.

Yapı denetim kuruluşları, yasanın belirttiği çok sayıda şartı yerine getirebilen, geniş bir teknik kadroya sahip ve bunların sonucunda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan bu işi yapmak üzere izin belgesi almaya hak kazanan kuruluşlardır. Tüzel kişiliğe sahiptirler ve yalnızca yapı denetim işiyle uğraşırlar.

4708 Sayılı Yapı Denetim Hakkındaki Kanun kapsamında meslek hayatında en az 12 yıl fiilen çalışan ve bunu resmi olarak belgeleyen Mimar ve Mühendisler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı Denetim Komisyonuna başvurur. Komisyon tarafından yeterli görülen kişilere "Denetçi Belgesi" verilir. Bu belgelerin geçerliliği 5 yıl olup bu süre sonunda belgesini yenilemeyenlerin belgeleri iptal edilir.

Yapı denetim kuruluşlarındaki denetçi mimar ve mühendislerin yanı sıra yardımcı kontrol elemanı mühendislerde görev alır. Yardımcı kontrol elemanlarının görevleri bağlı bulundukları denetçi mühendislerin faaliyetlerine yardımcı olmaktadır. Düzenlenen tutanak ve evraklara birlikte imza atarlar.

Yapı denetim kuruluşunda çalışan tüm mimar ve mühendislerin belirli bir m² sınırı vardır. Bu sınırın üzerinde denetleme yapamazlar. Bu m² aşıldığında bir başka mimar veya mühendis görev alır.

1. Yapı Denetimin Tarafları

Yapı Denetimde üç taraf bulunmaktadır. Bunlar;

- Yapı Denetim Kuruluşu
- Yapı Sahibi
- Müteahhit

Yapı sahibi tarafından plan ve projelerin hazırlatıldıktan sonra kanun gereği bir müteahhitte anlaşmak zorundadır. Veya yapının müteahhitliğini yapı sahibi müteahhitlik vasıflarına sahip ise kendisi de üstlenebilir. Daha sonra yapı sahibi bir yapı denetim kuruluşu ile anlaşır. Yapı denetim kuruluşu yapı sahibi adına müteahhidi denetler.

Yapı denetim mühendisi; sorumluluğunu üstlendiği yapıların, tüm proje ve dokümanlarını inceleyen, kontrol eden, proje bağlamında yapı tasarlayan, iş bitirme yetkisine sahip olan kişidir. Yapı denetim mühendisi olmak için üniversitelerin dört yıllık lisans eğitimi veren Mimarlık ve Mühendislik Fakültelerinde bulunan bölümlerden bir tanesinden mezun olma şartı aranmaktadır.

İnşaatın başlamasından bitimine kadar hukuki değer taşıyan her türlü belge ve tutanakları düzenlemek ve imzalamak gibi sorumlulukları bulunan yapı denetim mühendisinin görev ve sorumlulukları şu şekildedir:

10

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



İş sağlığı ve güvenliği (İSG); insanların sağlık, emniyet ve refahını düzenleyen yapılar, sistemler, hukuk, politika, prosedürler, süreçler ve yönetmeliklerin oluşturulması, tasarlanması, uygulanması, iletilmesi ve düzenlenmesi ile ilgili çok disiplinli bir alandır.

Güvenli bir çalışma ortamı, çalışanların motivasyonunu artırır ve iş verimliliğini yükseltir. İşverenlerin, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal yükümlülüklerini yerine getirmesi gerekmektedir. İş kazalarının azaltılması, işletmelerin maliyetlerini düşürür; iş gücü kaybı, tazminat ve sağlık giderleri gibi masrafları azaltır.

İSG'nin temel amaçları şunlardır:

- **Çalışan Sağlığını Koruma:** Çalışanların fiziksel ve mental sağlığını korumak, iş yerinde sağlık sorunlarını azaltmak.
 - **Kazaları Önleme:** İş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek için gerekli tedbirleri almak.
 - **Güvenli Çalışma Ortamı Sağlama:** Çalışma alanlarını güvenli hale getirerek, riskleri minimize etmek.
 - **Yasal Uyum:** İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasalar ve düzenlemelere uymak.
- İSG'nin kapsamı da şunlardır:
- **Risk Değerlendirmesi:** İş yerindeki potansiyel tehlikelerin belirlenmesi ve bunların azaltılması için önlemler alınması.
 - **Eğitim:** Çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim verilmesi, güvenli çalışma yöntemlerinin öğretilmesi.

- **Acil Durum Planları:** Yangın, deprem gibi acil durumlara karşı hazırlıklı olma ve tahliye planlarının oluşturulması.
- **Koruyucu Ekipmanlar:** Çalışanların koruyucu ekipman (kask, eldiven, gözlük, vb.) kullanımı konusunda bilgilendirilmesi ve sağlanması.
- **Sağlık İzleme:** Çalışanların sağlık durumlarının düzenli olarak izlenmesi ve gerektiğinde tedavi edilmesi.

İşverenler, 6331 Sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu" kapsamında; iş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Bakanlıkça yetkilendirilmiş, iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip mühendis, mimar veya teknik elemanı iş yerinin tehlike sınıfı ve çalışan sayısını dikkate alarak iş güvenliği uzmanı olarak görevlendirmekle yükümlü tutulmuşlardır.

İşverenler, bahsi geçen iş güvenliği uzmanını belirlerken; çalışanları arasında belirlenen niteliklere sahip personeli görevlendirerek veya bulunmaması halinde, bu yükümlülüğünü anlaşıma sağlayacağı bir ortak sağlık ve güvenlik biriminden hizmet alarak yerine getirebilir.

Mevzuatımızagöre, işverenler; görevlendirdiği kişi veya hizmet aldığı kurum ve kuruluşlar tarafından iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuata uygun olan ve yazılı olarak bildirilen tedbirleri yerine getirmek durumundadır.

Bu çerçevede, işverenler; çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamak amacıyla genel anlamda aşağıda belirtilen yükümlülükleri yerine getirmek zorundadır:

- Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dahil her türlü tedbiri alınmak,
- Gerekli organizasyonu yapmak,
- Gerekli araç ve gereçleri sağlamak,
- Sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapmak,
- İş yerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını izlemek, denetlemek ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlamak,
- Risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmak,
- Çalışana görev verirken, çalışanın sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu göz önüne almak,
- Yeterli bilgi ve talimat verilenler dışındaki çalışanların hayati ve özel tehlike bulunan yerlere girmemesi için gerekli tedbirleri almaktır.

1. İş Sağlığı ve Güvenliği Sorumlulukları

İş sağlığı ve güvenliği (İSG) ile ilgili sorumluluklar, farklı paydaşlar arasında dağıtılır. Her bir paydaşın belirli sorumlulukları vardır ve bu sorumlulukların etkin bir şekilde yerine getirilmesi, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

11

ZEMİNLERİN ENDEKS ÖZELLİKLERİ



Zeminlerin endeks özellikleri, genellikle zeminin mühendislik özelliklerini tanımlamak için kullanılan bir dizi parametreyi ifade eder. Zeminlerin belirli standart sistemlere göre sınıflandırılmasını sağlayan ve mühendislik özellikleri hakkında bazı önemli ipuçları veren bu özelliklerine, **endeks özellikleri** adı verilmektedir. Zeminlerin endeks özellikleri iki ayrı grup içinde ele alınmaktadır. Bunlar **dane** ve **kütle** özellikleridir.

Bu özellikler zeminin taşıma gücü, sıkışabilirlik, drenaj özellikleri gibi faktörleri kapsar.

Zeminlerin endeks özellikleri şunlardır:

- Tane/Dane Boyutu ve Tane/Dane Çapı Dağılımı
- Zemin Tanelerinin/Danelerinin Biçimi
- Kıvam ve Kıvam Limitleri
- Su Muhtevası (w)
- Boşluk Oranı (e)
- Porozite (n)
- Tanelerin/Danelerin Yoğunluğu (ρ_s)
- Zeminin Toplam (Tabii) Yoğunluğu (ρ)
- Zeminin Kuru Yoğunluğu (ρ_k)
- Rölatif Sıkılık (D_r)
- Suya Doygunluk Derecesi (S)
- Zeminin Suya Doygun Yoğunluğu (ρ_d)

- Zeminin Su Altındaki Yoğunluğu (ρ_A). Bu endeks özelliklerinden,
- **Sıkışma İndeksi:** Zeminin sıkışabilirliğini gösteren bir parametredir. Sıkışma deneyleri ile belirlenir ve genellikle likit limiti ve plastik limit arasındaki fark olarak hesaplanır.
- **Likit Limit:** Zeminin doğal su içeriğinde plastik ve yarı akışkan hale geçtiği su içeriği seviyesini gösterir. Likit limit deneyi ile belirlenir.
- **Plastik Limit:** Zeminin plastik ve katı hale geçtiği su içeriği seviyesini gösterir. Plastik limit deneyi ile belirlenir.
- **Plastisite İndeksi:** Bir zeminin plastik ve sıvı halleri arasındaki farkı ifade eder. $PI = LL - PL$ formülü ile hesaplanır.
- **Organik Madde İçeriği:** Zeminde bulunan organik madde miktarını ifade eder. Organik madde içeriği yüksek olan zeminler genellikle mühendislik yapılar için uygun olmayabilir.
- **Kılcal Su Hareketi:** Zeminin suyun emilim yeteneği ve drenaj özellikleri zeminin kılcal su hareketi ile ilişkilidir.

Bu endeks özellikleri zeminlerin mühendislik tasarımlarında ve inşaat projelerinde kullanılmakta ve zeminin davranışını, dayanıklılığını ve taşıma kapasitesini anlamak için önemlidir. Her zemin türü için bu özellikler farklılık gösterebilir ve zemin mekaniği çalışmalarında detaylı analiz gerektirebilir.

Zemin, kayaların ayrışması sonucu oluşan katı daneler ile bunlar arasındaki su ve/veya hava dolu boşluklardan meydana gelen, içinde organik maddeler içerebilen doğal malzemelerdir. Zemin olarak nitelendirilen malzemeler, esas olarak, kayaların çevre koşulları etkisi altında ayrışması ve parçalanması sonucu meydana gelmektedir. Bazı durumlarda organik maddelerde zeminlerin bileşenlerinden birini oluşturmaktadır.

Zemin malzemesi;

- Zeminler mekanik davranışları çok geniş bir aralıkta değişebilen çok heterojen ve karmaşık malzemelerdir.
- Zeminler lineer veya tek bir gerilme-şekil değiştirme ilişkisine sahip değildir.
- Zemin davranışı basınç, zaman ve çevreye bağlıdır.
- Zemin her yerleşimde farklıdır.

Kayaçlar ayrışma, yıpranma ve kimyasal mekanizmalarınca zemine dönüşürler. Bu mekanizmalar;

- Isınma-soğuma döngüleri,
- Donma-çözülme döngüleri,
- Islanma-kuruma döngüleri,
- Yükleme-boşalma sonucu kırılma,
- Oksitlenme,
- Redüklenme ve
- Katyon değişimidir.

12

ZEMİNLERİN SINIFLANDIRILMASI



Zeminlerin sınıflandırılması, zeminlerin fiziksel ve mühendislik özelliklerine göre belirli gruplara ayrılması sürecidir. Bu sınıflandırma, zeminlerin yapı mühendisliğinde nasıl davranacaklarını, yük taşıma kapasitelerini, stabilitelerini ve diğer mühendislik özelliklerini anlamak için kullanılır. Zeminlerin sınıflandırılmasında farklı yaklaşımlar söz konusudur. Örneğin zeminler;

- Dane Boyutu
 - Dane Şekli
 - Sıklık-Kıvam
 - Plastisite Özellikleri
 - Şişme Potansiyeli
 - AASHTO Sınıflandırma Sistemi
 - USCS Sınıflandırma Sistemi
 - İngiliz Zemin Sınıflaması
 - Türk Standardında Zemin Sınıflaması
 - Türk Deprem Yönetmeliğinde (TDY) Tanımlanan Zemin Grupları
 - Üçgen Sınıflandırma
- şeklinde sınıflandırmak mümkündür.

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, zeminlerin sınıflandırılmasında kullanılan bazı ana kriterler şunlardır:

- Granülometrik Sınıflandırma
- Plastikiyet ve Konsolidasyon Özelliklerine Göre Sınıflandırma
- Zemin Sınıflandırma Sistemleri
- İnşaat ve Zemin Mühendisliği Özelliklerine Göre Sınıflandırma
- Zeminlerin Fiziksel Özelliklerine Göre Sınıflandırma
- Zemin Davranışına Göre Sınıflandırma

Zemin sınıflamasının amacı basit indislerle benzer davranışa sahip zemin gruplarının oluşturulması ve sınıflanması, mühendislik özelliklerini kestirmek ve genel olarak mühendisler arasında iletişimi sağlamaktır.

Zeminler için çeşitli mühendislik uygulamalarına yönelik başka bazı sınıflandırmalar önerilmiştir. Bunlar arasında Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi (USCS) en yaygın olarak kullanılanıdır. Birleşik Zemin Sınıflandırma Sistemi'nde tane çapına göre tanımlama yapılır. Bu tanımlamaya göre çapı; 300 mm'den büyük olanlar blok, 75-300 mm arasında olanlar kaya, 75-4.75 mm aralığındakiler çakıl, 4.75 mm ile 0.075 mm aralığındakiler kum, 0.075 mm ile 0.002 mm aralığındakiler silt, tane boyutu 0.002 mm'den küçük olanlar ise kil olarak sınıflandırılır. Ayrıca bu sınıflandırma sisteminde tane boyundan farklı olarak Atterberg limitleri dikkate alındığında killer jeoteknik özelliği itibarıyla, plastisitesi yüksek kil (CH) ve plastisitesi düşük kil (CL) olarak sınıflandırılır ki, bu tür killerin şişme potansiyeline sahip oldukları düşünülür. Bu sınıflandırma sisteminde zeminlerin granülometrik ve plastisite özellikleri kullanılarak ve iki harfli grup sembollerinin birincisi esas zemin tipini, ikincisi ise plastisite özelliklerini ifade etmektedir. Örneğin GP sınıflaması "**kötü derecelenmiş çakıl**", CL ise "**düşük plastisiteli kili**" ifade eder.

Zeminlerin sınıflandırılması işlemi uzun yıllardır tüm dünyada yapılagelen standart bir laboratuvar, gerektiğinde de arazi çalışmasıdır. Önceleri tarım, jeoloji ve inşaat mühendisliği dallarında ayrı yaklaşım ve kriterlerle özel amaca yönelik olarak yapılmıştır.

Ancak 1950'lere gelindiğinde tüm yöntemlerde kullanılan deneyler elek analizi, kıvam limitlerinden likit ve plastik limit ölçümleri biçiminde benzer hale gelmiştir. Örneğin; büzülme limiti, kil içeriği, organik madde içeriği, pH gibi zeminlerin mekanik özelliklerini yansıtabilen özelliklerin ölçümünden şantiyelerde deneylerin gerçekleştirilmesinde karşılaşılabilecek sorunlar nedeniyle kaçınılmıştır. Kıvam limiti deneylerinden likit limit için numune hazırlanmasında plastisite özelliği olmayan kum ve silt içeren No.40 elek malzemesinin kullanılması ve yıkama işlemi ile 74 µm elekten sadece ince malzeme (silt+kil) elde edilmesi girişiminden kaçınılması da aynı nedenden kaynaklanmaktadır.

Geoteknik alanında çalışmaların hacimce büyük ağırlık taşıdığı İngilizce konuşan ülkelerde kullanılan numaralı eleklerin de bir anlamda diğer ülkelere zorlama ile kabul ettirildiği söylenebilir. Günümüzde Türkiye'de metrik elek kullanan laboratuvar yok gibidir. Benzer şekilde Amerikan standardı ASTM D2487'de Birleştirilmiş Sistem (USCS) adı altında "globalleştirilmiş" bulunmaktadır.

Türk Standardında zemin sınıflandırması (TS1900) önceleri ASTM ve BS yöntemlerinin kopyalanması ile yapılmakta iken TS1900/1987 biraz daha özgün bir yaklaşımla revize edilmiştir. Bu standardın öne çıkan

13

ZEMİNLERİN İYİLEŞTİRİLMESİ



Şengöz'e göre zemin; danelerden oluşan, daneler arası boşluklarında su ve/veya hava bulunduran, çökel ortamlarında çökelmiş fakat diyajeneze (taşlaşmaya) uğramamış, gevşek tutturulmuş kırıntılı çökellerden meydana gelen doğal malzemelerdir.

Mühendislik alanlarında karşılaşılan zemin koşulları, bazı mühendislik projelerinde projenin yapılabilirliğini değiştirebilecek boyutlarda büyük problemler oluşturabilmektedir. Bu durumlarda yapılması gereken en önemli işlemler, projenin yapılması planlanan arazi ve çevresindeki zemin koşullarının iyileştirilmesi ile ilgili işlemlerdir.

Zeminler fiziksel ve kimyasal ayrışma neticesinde oluşmaktadır. Zeminlerin oluşum mekanizmalarını şöyle özetlemek mümkündür:

- Fiziksel Ayrışma (Physical Weathering)
 - Kayaçların Üzerinden Yük Kalkması
 - Çatlak Sularının Donması
 - Yeni Kristallerin Oluşması
 - Sıcaklık Değişmesi
 - Bitkilerin Etkisi
- Kimyasal Ayrışma (Chemical Weathering)
 - Oksidasyon
 - Hidratasyon
 - Karbonatlaşma
 - Erime
 - Hidroliz

Yerkabuğunu oluşturan zeminleri oluşumlarına göre yerli zeminler (rezidüel) ve sürüklenmiş (taşınmış) zeminler olarak ikiye ayırmak mümkündür.

- Yerli-Yerinde Oluşmuş Zeminler (Artık-Kalıntı-Rezidüel-Residüel-Residual Zeminler): Yerli-Yerinde oluşmuş zeminler, kayaların yer

değiştirmeden fiziksel ve kimyasal etkenlerle daha ufak parçalara ufalanarak ayrılması yoluyla oluşur. Bu tür zeminler killi, granüler (daneli) veya karışık malzemeden oluşabilir. Granüler zeminler, çakıllı veya kumlu olup çimentolaşmamış malzemenin çökmesi ile oluşur. Killi zeminler ise silikat içeren kayaçların bozulması, kireçtaşlarındaki CaCO_3 'ların çözülmesi ve şeyllerin ufalanması sonucu oluşmaktadır. Rezidüel zeminler oluştuktan sonra organik maddeler, iklim ve su ile biyolojik etkileşimde bulunarak organik zeminlere dönüşebilir.

- Sürüklenmiş-Taşınmış Zeminler (Transported Zeminler): Sürüklenmiş-Taşınmış zeminler, kayaların aşınarak yer değiştirmesi ve taşındığı ortamda çökmesi sonucu oluşur. Bu taşınmayı sağlayan en önemli faktörlerden biri akarsulardır. Akarsuların etkisiyle taşınan malzeme herhangi bir deniz ya da göle ulaştığında kaba daneliler önce, ince daneliler daha sonra olmak üzere derecelenerek çöker. Bu çökeller alüvyal zemini oluşturarak akarsu yatağının üst kesiminde kaba daneliler, (kum çakıl gibi) alt kesimlerinde ise daha ince (kil, silt gibi) malzemelerin çökelişini sağlar. Bunun dışında rüzgârların etkisi sonucu aşınmış kayaların taşınarak çökmesi sonucu oluşan eolin zeminler (rüzgâr kumulları), gravite etkisi sonucu dağların eteklerinde ve yamaçlarda çökmesi sonucu kolüviyal (moloz) zeminler, buzulların etkisiyle akarsu yataklarına taşınarak gelen ve burada çökerek oluşan buzul zeminler (till ve morenler), volkanik lavların çeşitli faktörlerle çökmesiyle oluşan piroklastik zeminler taşınmış zeminlere örnektir.

- Alüvyon Zeminler: Alüvyon zeminler dere ve taşkınlarla taşınan ya da çökeldiği yerde aşınmış zeminler olarak görülür. Genellikle kum, silt ve kil gibi malzemelerin karışımını içerir. Bu zeminler genellikle yüksek su içeriğine sahiptir, bu da sivilaşma veya deformasyon gibi sorunlara yol açabilir. Alüvyon zeminler, genellikle sıkışabilir. Bu, inşaat projelerinde dikkate alınması gereken bir faktördür. Alüvyon zeminlerin geçirgenlik özellikleri, yapıların temellerinin stabilitesini etkileyebilir. Alüvyon zeminlerde, özellikle deprem sırasında sivilaşma riski yüksektir. Bu durum, yapının güvenliğini tehdit edebilir. Eski ve mevcut dere yatakları içinde veya bunların teraslarında birikmiştir. Alüvyon çökeller dere yataklarının eğim değiştirdiği yerlerde (kanyon ağızlarında, düzlükler, vb.) başlar ve jeolojik zaman içinde genellikle tabaklar halinde birikirler.

- Eolin Zeminler: Eolin zeminler aşınmış kayaların rüzgâr etkisiyle taşınması ve çökmesi sonucu oluşmuşlardır. Lös (kalkerli

14

ZEMİN VE TEMEL ETÜDÜ



Zemin etüdü, bir inşaat projesinin zemin koşullarını ve yer altı özelliklerini detaylı bir şekilde incelemek amacıyla yapılan kapsamlı bir değerlendirme sürecidir. Temel etüdü ise, bir inşaat projesinin temelini tasarımı ve uygulaması için kritik bilgiler sağlayan bir süreçtir.

Zemin etüdünün başlıca amaçları şunlardır:

- **Zemin Özelliklerini Belirlemek:** Zemin etüdü, zemin tabakalarının türünü, derinliğini, kompaktlığını, dayanıklılığını ve diğer fiziksel ve mühendislik özelliklerini belirlemeye yönelik olarak yapılır. Bu bilgiler, zeminin inşaat projeleri için uygunluğunu değerlendirir.
- **Temel Tasarımını Desteklemek:** Temel tasarımı, zemin etüdü sonuçlarına dayanarak yapılır. Zemin etüdü, temel tipi ve derinliği, zemin kapasiteleri ve oturma davranışları gibi tasarım parametrelerini belirlemeye yardımcı olur.
- **Yapısal Güvenliği Sağlamak:** İnşaatın uzun ömürlü ve güvenli olması için zemin koşullarının doğru bir şekilde anlaşılması gerekir. Zemin etüdü, yapıların stabilitesini etkileyen zemin özelliklerini analiz ederek riskleri belirler.
- **Değişken Zemin Koşullarını Anlamak:** Zemin etüdü, zemin içinde değişkenlik gösteren tabakaları ve yer altı su seviyelerini tespit eder. Bu, inşaat sırasında karşılaşılabilecek beklenmedik durumları önceden tahmin etmeye yardımcı olur.
- **Zemin İyileştirme ve Stabilizasyon:** Zemin etüdü, zemin iyileştirme gereksinimlerini belirlemek için kullanılır. Gerekli durumlarda, zemin stabilizasyon

yöntemleri (Örneğin, sıkıştırma ve enjeksiyon gibi) planlanır.

- **Su ve Yüklenme Koşullarını İncelemek:** Zemin etüdü, yer altı su seviyelerini, akışkanlık özelliklerini ve bu suyun inşaat üzerindeki etkilerini değerlendirir. Ayrıca, zemin üzerindeki yüklerin etkilerini belirler.
- **Maliyet ve Planlama:** Zemin etüdü, inşaat maliyetlerini etkileyen faktörleri belirler. Projelerin bütçe planlamasında, zemin iyileştirme çalışmaları veya özel mühendislik çözümlerinin gerekli gerektirdiği gibi unsurlar göz önünde bulundurulur.
- **Risklerin Azaltılması:** Deprem, toprak kaymaları ve diğer doğal afet risklerini değerlendirmek için zemin etüdü yapılır. Bu, yapıların bu tür olaylara karşı dayanıklılığını artırmak için gereklidir.

Zemin etüdü, inşaat projelerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi ve uzun ömürlü olabilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu etüd, inşaat mühendisliği ve jeoteknik mühendisliği açısından temel bir aşamadır.

1. Zemin Etüdünde Dikkat Edilecek Hususlar

Zemin ve temel etüdü, başarılı bir inşaat projesinin temeli olarak kabul edilir. Bu etüdün doğru ve etkili bir şekilde yapılabilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- **Saha Araştırması ve Numune Alımı:**
 - **Yeterli Sayıda Delik Açılması:** Farklı noktalar ve derinliklerden numune almak için yeterli sayıda delik açılmalıdır. Bu, zeminin homojen olup olmadığını değerlendirmek için önemlidir.
 - **Doğru Derinlikte Numune Alımı:** Temelin derinliği ve zemin tabakalarının özelliklerini doğru belirlemek için numuneler yeterli derinlikten alınmalıdır.
 - **Numune Saklama ve İşleme:** Alınan numunelerin bozulmadan laboratuvara iletilmesi için doğru saklama koşullarına dikkat edilmelidir.
- **Zemin Özelliklerinin Belirlenmesi:**
 - **Zemin Tipleri ve Katmanları:** Zemin katmanlarının türü, kalınlığı, sıkışma ve dayanıklılık özellikleri detaylı bir şekilde analiz edilmelidir.
 - **Yeraltı Suyu:** Yeraltı su seviyeleri, suyun zemin üzerindeki etkileri ve potansiyel değişiklikler değerlendirilmelidir.
- **Test ve Analizler:**
 - **Laboratuvar Testleri:** Zemin numuneleri laboratuvar testlerine tabi tutulmalı, bu testler zemin özelliklerini (Örneğin; CBR, sıvılaşma potansiyeli, sıkışabilirlik) belirlemelidir.
 - **Saha Testleri:** Saha testleri (Örneğin, SPT, CPT) zemin davranışını gerçek saha koşullarında değerlendirmek için yapılmalıdır.
- **Zemin Koşullarının Analizi:**
 - **Kapsamlı Analiz:** Zemin etüdü bulguları, yük taşıma kapasitesi, oturma potansiyeli, sıvılaşma

15

KAZI İŞLERİ



Temel zemini üzerindeki fazla toprağın kazılarak alınması işlemine **kazı** denir. İp iskelesinin tamamlanmasından sonra, zeminin kazılmasına geçilir. Zemin yüzeyi düzgünse, doğrudan bodrum ve temel kazısına başlanabilir. Şayet zemin yüzeyi düzgün değilse, önce tesviye kazısını ve daha sonra da bodrum ve temel kazısını yapmak gerekir.

Temel kazı işleri, bir inşaat projesinin temel aşamalarından biridir ve dikkatlice yapılması gerekir. İnşaat kazı işleri, bir inşaat projesinin temel aşamalarından biridir ve doğru yapılması hem yapının dayanıklılığı hem de iş güvenliği açısından kritik öneme sahiptir. İnşaat kazı işlerinin bazı temel özellikleri şunlardır.

- **Proje ve Planlama**
 - **Detaylı Planlama:** Kazı işlerinin kapsamı, derinliği, genişliği ve konumu detaylı olarak planlanmalıdır. Proje planları ve mühendislik tasarımları dikkate alınmalıdır.
 - **Zemin Etüdü:** Kazı yapılacak bölgenin zemin özellikleri, toprak tipi, yeraltı su seviyeleri ve taşıma kapasitesi gibi faktörler belirlenmelidir.
- **Kazı Teknikleri ve Ekipman**
 - **Kazı Yöntemleri:** Kazı işlerinde çeşitli teknikler kullanılabilir, örneğin açık kazı, tünel kazısı veya delme ve patlatma yöntemleri.
 - **Ekipman Seçimi:** Kazı işlerinde kullanılacak ekipman (eksavatör, dozer, kazıcı yükleyici vb.) zemin tipine ve kazı derinliğine göre seçilmelidir.
- **Güvenlik Önlemleri**
 - **Kenar Stabilizasyonu:** Kazı alanlarının kenarlarını stabilize etmek için uygun önlemler

alınmalıdır. Örneğin; kazı kenarlarına destekleme sistemleri kurmak.

- **Kişisel Koruyucu Ekipman:** İşçiler için kask, eldiven, gözlük ve uygun iş kıyafetleri gibi koruyucu ekipmanların kullanımı sağlanmalıdır.
 - **Su ve Atık Yönetimi**
 - **Su Drenajı:** Kazı alanında yeraltı su seviyelerini kontrol etmek ve drenaj sistemleri kurmak gereklidir. Su birikintileri kazı alanını etkileyebilir.
 - **Atık Yönetimi:** Kazı sırasında ortaya çıkan toprak ve diğer atıkların uygun şekilde bertaraf edilmesi gerekir. Atıkların çevreye zarar vermemesi sağlanmalıdır.
 - **Toprak Stabilitesi**
 - **Sıkıştırma ve Stabilizasyon:** Kazı sırasında toprak sıkıştırma ve stabilizasyon işlemleri yapılmalıdır. Bu, kazı alanında çökmeleri ve kaymaları önler.
 - **Şev Eğimi:** Kazı alanlarının eğimi, toprak tipine ve derinliğe bağlı olarak belirlenmelidir. Aksi takdirde, şevler çökebilir.
 - **İş Güvenliği ve Sağlık**
 - **Risk Analizi:** Kazı işlerinin başlamadan önce risk analizi yapılmalı ve olası tehlikeler belirlenmelidir.
 - **Eğitim ve Bilinç:** İşçilerin gerekli güvenlik eğitimi alması sağlanmalıdır. Ayrıca, acil durum prosedürleri hakkında bilgilendirilmelidirler.
 - **Kalite Kontrol ve İzleme**
 - **Sürekli Denetim:** Kazı işlerinin ilerlemesi düzenli olarak denetlenmelidir. Herhangi bir sapma veya hata tespit edilirse, hızlı bir şekilde düzeltici önlemler alınmalıdır.
 - **Dokümantasyon:** Kazı işlemlerinin belgelenmesi ve izlenmesi, ileride oluşabilecek sorunlar için faydalı olabilir.
 - **Çevresel Etkiler**
 - **Çevre Koruma:** Kazı işlemlerinin çevre üzerindeki etkilerini minimize etmek önemlidir. Özellikle toprak erozyonu, su kirliliği ve çevre gürültüsü gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.
 - **Sonuçların Kontrolü**
 - **Son Kontroller:** Kazı tamamlandıktan sonra, temel alanının düzgünlüğü ve uygunluğun kontrol edilmelidir. Ayrıca, temelin yerleşim planına uygun olup olmadığı denetlenmelidir.
- İnşaat kazı işleri, dikkatli planlama ve yönetim gerektiren karmaşık bir süreçtir. Doğru teknikler ve güvenlik önlemleri ile başarılı bir şekilde gerçekleştirildiğinde, projenin diğer aşamaları için sağlam bir temel sağlar.

1. Kazı İşleri Genel Esasları

Yapıya başlamanın temel kuramı kazı ile başlar. Binaın proje eklerine uygun olarak aplice edileceği

16

İKSALAR



Yeraltı suyu çıkmayan kuru zeminlerin kendisini tutamayıp kayma yapmasına karşı alınan önleme iksa denir. Herhangi bir yapının toprak altındaki kısmının yeterli güvenlik marjlarına sahip olarak inşa edilebilmesi için, gerek çevre yapıları ve üçüncü şahısları, gerekse inşaatta çalışan ekipleri koruma amacıyla yapılan, çoğunlukla geçici fonksiyonlu toprak tutma yapısıdır.

TS2519'a göre kazı yüzeylerini tutmakta kullanılan sistemin tümüne iksa denir. Bir başka tanıma göre ise zemin kütlelerini yanıl yönde hareketini sınırlandırarak onları tutmaya yarayan mühendislik yapılarıdır.

İksa yapımında çeşitli isimler altında ve çeşitli boyutlarda ahşap kereste kullanılır. Bunların isim ve yaklaşık boyutları aşağıda gösterilmiştir. Sisteme etkiyen yanıl toprak itkileri düşey ve yatay elemanlar tarafından birlikte taşınır. Bunların birbirleriyle bağlantısı ise birleştirme elemanları ile sağlanır.

Koruyucu tedbirlerin diğer bir seçeneği olan destekli sistemlerden iksa uygulamasına şev vermenin uygulanabilir olmadığı durumlarda başvurulabilmektedir. İksa sisteminde kullanılacak malzemelerin niteliğine göre farklı tipte iksalar mevcuttur. Hangi tipte iksa kullanılacak olursa olsun, göçük riskine karşı kullanılacak iksa sistemlerine ait

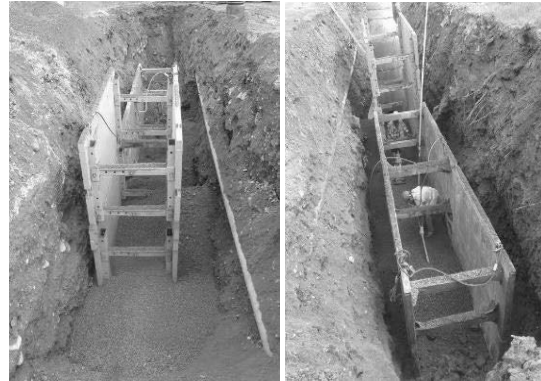
malzeme ve ekipmanların üretici talimatları dikkate alınarak kullanılması ve kontrollerinin yapılması önem arz etmektedir. Bu malzeme ve ekipmanlar hasar görmeleri halinde ise uzman kişi tarafından incelenmelidir. Ayrıca destekli sistemlerin çalışanları göçükten, yapısal çökmelerden ya da koruyucu sistemin bileşenleri arasında sıkışmaktan koruyacak şekilde kurulması ve sökülmesi sağlanmalıdır. Ülkemiz İSG mevzuatında da kazı işlerinde destek ve setlerin kullanılması, alınacak tedbirler için bir seçenek olarak belirtilmektedir.

Ahşap malzemeler tarih boyunca iksa amacıyla kullanılmıştır. Bu malzemelerin kullanımı göçük riskine karşı iyi bir koruma sağlayabilmektedir. Ancak malzemelerin maliyeti, kullanım ömrü ve iksa sisteminin kurulması için harcanan emek gibi unsurlar koruyucu sistem seçiminden önce dikkate alınmalıdır.

- **Kazık:** Kare kesitliler 8x8-16x16, daire kesitliler ise Φ 10-15 cm arasındadır.
- **Kalas:** Kalınlık 3-4-5 cm, genişlik 15-20-25-30 cm, boy 200-500 cm arasındadır.
- **Payanda ve Yastık:** Kare kesitliler 12x12-30x30 cm, daire kesitliler ise 15-30 cm boy 200-500 cm arasındadır.
- **Destek Kirişi:** Kesit 8x8-12x30 cm, boy 200-500 cm arasındadır. Kare kesitliler ise 8x8-24x24 cm, daire kesitliler ise 12-2 cm, boy 200-500 cm arasındadır.

1. Kanallarda Basit İksa

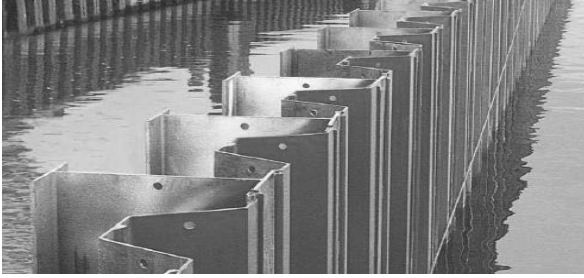
Derinliği ve açıklığı az olan boru, tesisat gibi kanallarda uygulanan iksadır. Çukur derinliğinden daha az boydaki kalas parçaları dikey olarak ve 1-2 m aralıklarla çamur yanlarına yaslanır. Bu kalas parçaları karşılıklı olarak ve ortalarında yatay destekle sıkıştırılırlar. Daha güvenli bir iksa istendiğinde, çukur yanlarına yaslanan kalasların aralıkları sıklaştırılır. Bunların ortasına da yatay bir kalas konarak yine karşılıklı yatay desteklerle sıkıştırılır.



Resim 1. Basit Kanal İksa Uygulamaları

17

PALPLANŞLAR



Çok akıcı ve su çıkması ihtimali olan ya da su içindeki zeminleri desteklemek için uygulanırlar. Yapı yeri kazıları (temel kazıları ve destek kazıları) ve rıhtım yapılarında sıklıkla uygulanır. Genel bir ifadeyle, palplanşlar, uygulama tipine göre iki ve yapıldıkları malzemeye göre üçe ayrılırlar. Özetle;

Palplanş tiplerine göre;

- Uygulama biçimine göre:
 - Konsol
 - Ankrajlı
 - Ölü Ankrajlı
 - Öngerme Ankrajlı
- Zemine mesnetlenme durumuna göre:
 - Ankastre Mesnetli
 - Konsol
 - Ankrajlı (Killi Zeminler)
 - Serbest Mesnetli
 - Ankrajlı (Kumlu Zeminler)

Yapıldıkları malzemeye göre;

- **Ahşap, Çelik veya Prekast Beton Esaslı Perdeli Palplanşlar:** Birbirine geçen lamba-zıvanalı ahşap veya çelik esaslı elemanlar olup iksa amacıyla kullanılırlar. Derin kazı gerektiren kollektör ve kanal inşaatlarında pratik ve ekonomik bir yöntemdir. Palplanş elemanlarının çakılması veya çakıldıkları yerden çekilmeleri dizel veya vibrasyonlu araçlarla olmaktadır.
- **Beton veya Betonarme Esaslı Kazık Palplanşlar:** Su problemi olan derin kazılarda geçirimsizlik ve iksa amacıyla, fore kazıklardan oluşan kesişen perde inşa edilir. Bentonitli dişi kazıklar imal edilir. Betonarme erkek kazıklar imal edilir.
- **Beton veya Betonarme Esaslı Diyafram Duvarlı Palplanşlar:** Su geçirimsizliği istenen projelerde kazılar yapılmadan önce özel makinalarıyla

oluşturulan diyafram duvarlar su yalıtım sağlanmasında önemli bir yöntemdir.



Resim 1. Çelik Palplanş Uygulaması
(Küçükçekmece Eşkinöz Deresi/ASM İnşaat)

1. Ahşap ve Çelik veya Prekast Beton Esaslı Palplanşlar

1.1. Ahşap Palplanşlar

Aralıksız dikey iksanın değişik bir uygulamasıdır. Burada da kalaslardan bir perde oluşturulur. Ancak kalaslar biraz daha kalın ve daha takviyeli olarak döşenir. Ahşap palplanşlar çok sulu olmayan zeminlerde ve genellikle iki şekilde uygulanırlar.

Kalaslar tek sıra halinde birbirlerine yanaştırılarak ve zemine dik gelecek şekilde çakılırlar. Aralarında kalan açıklıklarsa kapak tahtaları çakılarak kapatılır.

Kalaslar zemine birbiri üzerine bindirilerek çakılırlar. Ahşap palplanşlar sulu zeminlerde ise birbirlerine yanaştırılırlar. Böylece kalaslar arasından su sızması da engellenmiş olur. Kalaslar zemine başlarının dağılmaması için metal bir başlık geçirilerek ikişer ikişer çakılırlar.

Kalasların uçları çakılmayı kolaylaştırmak için sivriltilir. Ancak bu sivriltilme çakılmış olan bir önceki kalasa doğru eğimli olur ki, çakma esnasında yaslandığı kalasa daha iyi bir sıkışma yapabilsin. Ayrıca uçlara çakma esnasında kırılma ve dağılmasını önlemek ve zemine daha iyi girmesini sağlamak için metal çarık geçirilebilir.

18

BATARDOLAR



Genel olarak, ırmak, göl, deniz gibi su kenarlarında ya da su seviyesinin altında kazı yapılabilmesi için uygulanan tahkim işlerine **batardo**, **bent** veya **koferdam** denir.

Özellikle su tutma yapılarında (baraj, gölet, regülatör, vb.) yapının ana gövdesinin inşaatını kolaylaştırmak, su tutmadan önce gelen akarsuyun yönünü değiştirmek ve derive etmek, su tutulduktan sonra ise olası taşkınlarla gelen suyun ilk enerjisini kırarak taşkın suyunun ve enerjisinin direkt ana yapıya vurmasının önüne geçmek için inşa edilen yapılardır. genelde ana gövde ile benzer yapı malzemelerinden teşkil edilir.

Barajın inşası esnasında inşaat sahasının kuru tutulması için nehir yatağının geçici olarak değiştirilmesi ve bu işlem için kullanılan batardo ve tünel, çevirme seddesi, çevirme kanalı olarak adlandırılan yapılar bütününe verilen isimdir. Batardo olarak adlandırılan yapı genelde küçük ölçekli toprak bir barajdır. Bir tane membada bir tane de mansapta olmak üzere iki adet batardo yapılarak suyun inşaat sahasına girmesi engellenir. Önü kesilen su derivasyon tüneli, derivasyon kanalı, konduvi ve benzeri bir yapı vasıtası ile inşaat sahasından uzaklaştırılarak inşaatın kuru bir alanda yapılmasını sağlar.

Nehir ve deniz suları, temel çukurundan batardolar yardımı ile uzak tutulur. Batardoların kron denilen başlıkları su seviyesinden 30-50 cm yukarıda tutulur. Batardolar beklenen en yüksek su seviyesinden yukarıda inşa edilirler. Batardoların inşası ile nehir

yatağı daralır ve akarsu kabarır. Bundan dolayı su, batardoların arasından daha hızlı akar ve taban oyulur.

Batardolar ağırlıklı olarak baraj yapılarında sıkça kullanılır. Baraj yapılarında kullanılan batardolar için "su kenarlarında veya su seviyesinin altında kazı yapılabilmesi için uygulanan tahkim işine ya da suyun inşaat sahasına girmesini önlemek amacıyla inşa edilen geçici bent veya sede şeklinde tanımlanmaktadır.

Regülatör inşaatının kuruda yapılabilmesi için suyun inşaat alanından uzaklaştırılması gerekir. Bunun için inşaatın akarsu menbasında ve mansabında batardolar inşa edilmesi gerekmektedir. Batardo seddeleri "DSİ Dolgu İşleri Teknik Şartnamesi"ndeki esaslara göre zonlu veya karışık dolgu tipinde olmaktadır. Bu seddeler geçici yapı niteliğinde olup inşaat alanına suyun sızmasını önlemektedir.

Bu durumda iki farklı uygulama tipi söz konusudur.

Bunlar;

- Ön (Membra) Batardo
- Arka (Mansap) Batardodur.

Batardolar genellikle su içinde veya üzerinde inşa edilen kalıcı barajların, petrol platformlarının, köprü ayaklarının vb. inşası veya onarımı için kullanılır. Su kenarında veya su seviyesinin altında kazı yapmak için uygulanan tahkim işine batardo denir. Batardolar, yapıldıkları malzemenin cinsine göre dörde ayrılırlar.

1. Ahşap Batardolar

Su derinliği 200 cm'ye kadar olan yerlerde genellikle ahşap batardolar uygulanır. Basit batardo şekli ahşap palplanş uygulamasının meylli olarak yapılmasına benzer. Suyun kazı yapılan çukura sızmasını önlemek için batardonun suyla temas eden yüzeyine kil, silisli kil gibi zemin malzemesi yığılabılır. Su yüksekliğinin daha fazla olduğu yerlerde, ahşaptan yapılan sandık batardolar uygulanır. Bunlar iki şekilde yapılır.

Ahşap palplanş için en uygun ağaç taze köknar ve melez ağaçlardır. Kuru kereste zeminden alacağı rutubetle bozulur. Bu nedenle kuru kereste kullanılmamalıdır. Ahşap palplanşlar en az 150 cm'ye kadar çakılırlar. Palplanş kalasların kalınlıkları çakılacaklar derinliğe göre değişir. En az kalınlık 6-8 cm'den başlayarak artar, genişlikleri 20-30 cm arasında değişir. Palplanş kalasları zemin suyunun durumuna göre bindirme, lambalı zıvanalı veya balık sırtı geçme ile birleştirilirler.

Çakılma esnasında birbirlerinden ayrılmalarını önlemek için uçları eğik olarak kesilir. Uçların çakılma esnasında ezilmelerini önleme ilmelerini önlemek için metal çar için metal çarık geçirilir. Çakma esnasında zemine dik olarak inmelerini sağlamak için kenarlarına kavrıyıcı kirişler ve kılavuzlar tespit edilir. Kılavuz ve kavrama kirişleri kanca ve bulonlarla birbirine bağlanır. Bu tip palplanşlar çıkarıldıktan sonra bir daha kullanılmazlar. Bu nedenle ekonomik değillerdir.

19

YIKIM VE KIRIM İŞLERİ



Yıkım ve kırım çalışmaları yapının-binanın tamamen yıkımı, bir kısmının sökülmesi ya da yapının fiziksel bütünlüğü ile ilgili bir kısmının ortadan kaldırılması gibi faaliyetleri kapsamaktadır. Seçici yıkım ise konut, bina, köprü, yol ve benzeri alt ve üst yapıların, yıkım öncesi veya yıkım esnasında içindeki yabancı ve geri kazanımı mümkün olmayan maddelerden ayıklanması ve yıkımın belirli ölçülerde ve kontrollü olarak yapılmasını ifade etmektedir. Bina yıkımı ile ilgili yapılan her bir iş, mevzuatımıza göre yıkım işleri olarak sınıflandırılmaktadır.

En çok kullanılan bina yıkım yöntemleri, çekme halatı ile yıkım, patlayıcı ile yıkım, lazer kesim ile yıkım, kat eksiltme ile yıkım ve ekskavatör ile yıkım yöntemleridir. Çekme halatı ile yıkım işlemi genelde cami minaresi veya binaların bacaları için tercih edilir.

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda işyerinde alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerinden işverenler sorumludur. Bu kapsamda işverenler, yıkım işlerinde ortaya çıkan riskleri ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek için süreç ve kaynakların uygun biçimde kullanımını taahhüt ederler.

Ayrıca işverenler;

- Herhangi bir yüksek riskli yapı işine başlamadan önce belirlenen iş için 'güvenli çalışma yöntemi' hazırlamak ya da hazırlanmış bir güvenli çalışma yöntemini işyerine uygulamak,
- Yıkım işine başlamadan önce yıkım planı hazırlamak,
- Yıkım işine başlamadan önce asbest çalışması yapmakla yükümlüdür.

Çalışanların ise kendi sağlık ve güvenliklerini tehlikeye sokacak tutum ve davranışlardan uzak durmak ve diğer kişilerin sağlık ve güvenliğini olumsuz etkilememek gibi görevleri vardır.

Yıkım işlerinde dikkate alınması gereken riskler şunlardır:

- Yapının plansız şekilde çökmesi,
- Yüksekten cisim düşmesi,
- Gaz, su, kanalizasyon, telekomünikasyon, elektrik, gibi yeraltı ve yerüstü gibi servis hatlarının oluşturacağı olumsuz koşullar,
- Tehlikeli kimyasallara maruziyet,
- Fiziksel faktörler (patlayıcı kullanılan yıkımlarda gürültü faktörü, vb.),
- Komşu ve çevre binalara olumsuz etkiler vb. riskler dikkate alınmalıdır.

1. Yıkımın Planlanması

Yıkım çalışmalarının güvenli yapılabilmesi için yıkım planlanmalıdır. Planlama, çalışmalara katılan ana yüklenici, alt yüklenici, inşaat mühendisi ve makine operatörü gibi bütün ilgili birimler ve kişilerce birlikte yapılmalıdır. Yıkım planında tehlikelerin tanımlamaları, risk değerlendirmesi ve uygun kontrol yöntemleri koordineli bir şekilde belirlenmelidir. Bir yıkım planı bütün alt işverenler ve kendi nam ve hesabına çalışan diğer kişiler de göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır.

1.1. Yıkım ve Kırım Planının Hazırlanması

Yıkım çalışmalarında yıkım planı hazırlanmasında fayda görülmektedir. Yıkım planında yapıya ait bilgiler ile iş sağlığı ve güvenliği konusunda dikkat edilmesi gereken hususlar yer almalıdır. Yıkım planı içerisinde yer alabilecek hususlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

- Yıkım yapılacak binanın konumu, adresi,
- Zemin kotundan çatıya kadar yapının toplam yüksekliği ve çevre yapılar ile olan mesafeler,
- Yapının tipi, kullanım amacı ve temel inşaat malzemeleri,
- Yapının statik bilgisi (taşıyıcı elemanlar, kolonlar, kirişler, akslar),
- Yapının ya da tesisin ana öğelerinin sayısı ve tipi,
- Enkazda özellikle tehlike arz eden malzemelerin uzaklaştırılması ve atılması için yöntem belirlenmesi,
- Şantiye alanına giriş ve çıkış sağlanacak yerlerin belirlenmesi,
- Yıkım çalışmalarının her bir ana aşaması için tayin edilen süre ve iş akışı,
- Kullanılacak koruma aparatları, çitler, panolar ve kurulacak iskelelerin bilgisi,
- Yıkım planını destekleme adına mimari ve betonarme plan, uzman ya da bilirkişi raporları gibi dokümanlar ve fotoğraflar,

20

APLİKASYON



Aplikasyon, kadastro paftalarındaki parsel köşe noktalarının yeniden zeminde belirtilmesi ile parselin zemindeki sınırlarının gösterilmesidir. Bir başka deyişle aplikasyon, projeye göre yapı temelini arazi üzerinde oturacağı alanı belirleme işine denir. Yani, plan ve projeler üzerindeki bilgilerin yerine işaretilmesi işlemine aplikasyon denilmektedir.

Proje aşaması bitirilmiş, zemin etütleri yapılmış ve statik projesi hazırlanmış bir yapının ilgili arsa üzerinde yerinin belirlenmesi ve yapının arsaya yerleştirilmesi işlemine, planın zemine uygulanması (aplikasyon) denir.

Gerekli Belgeler:

- Taşınmaz malın güncel tapu senedi veya tapu kayıt örneği
- Taşınmaz mal malikinin kimliği ya da vekilinin vekaletname örneği ve kimliği
- Taşınmaz mal malikinin temsilcisi vasi veya kayyım ise mahkeme kararı ve kimliği, veli ise aile nüfus kayıt örneği ve kimliği

- Talep sahibi şirket, vakıf, dernek veya kooperatif temsilcisi ise, işi yapılması için yetki verildiğini açıkça belirten yetki belgesi ve imza sirküleri ile temsilcinin kimliği
- Taşınmaz malın sahibi ölmüş ise talepte bulunanların mirasçı olduklarını gösterir veraset belgesi veya vukuatlı nüfus kayıt örneği ve kimliği.
- **İşlemin Mali Yönü:**
 - Döner sermaye hizmet bedeli bankaya yatırıldıktan sonra talep alınır, bu bedelin ödenmemesi halinde işlemler kayıt altına alınmaz.
 - Taşınmazın bulunduğu yer haricindeki kadastro müdürlüklerine talepte bulunulması durumunda; talepte bulunulan kadastro müdürlüğü döner sermaye ücretini tahsil eder.
- **İzlenecek Yol:**
 - Taşınmaz malın maliki veya hissedarlarından herhangi biri yukarıda belirtilen belgeler ile birlikte bizzat veya yasal temsilcisi vasıtası ile Kadastro Müdürlüğüne talepte bulunur.
 - Taşınmazın bulunduğu yer haricindeki kadastro müdürlüklerine talepte bulunulması durumunda; talepte bulunulan kadastro müdürlüğü, gerekli belgelerin uygun olup olmadığını kontrol eder. Uygun bulunması halinde talep sahibinden alınan ve içeriğinde taşınmazın bulunduğu yerde talebin yapılması sırasında hazır bulunacak kişinin adı, soyadı, T.C. kimlik numarası ve işleme ait bilgileri bulunan dilekçesi alınır ve ilgili Kadastro Müdürlüğüne iletilir.
 - Kadastro Müdürlüğüne istem belgesi düzenlenir. Talebin karşılanacağı gün ve saat ilgili idareye/talep sahibine bildirilir.
 - Gerekli inceleme ve ön hazırlıklar görevli kadastro elemanları tarafından yapılır.
 - İşlem yapılacak parselde teknik bir hatanın olup olmadığı kontrol edilir. Taşınmaza ilişkin teknik bir hatanın tespiti halinde öncelikle hata ilgili mevzuatınca düzeltilir.
 - Aplikasyon işlerinde özellikle bir sınırda ihtilaf varsa ihtilafı sınırın sözlü olarak belirtilmesi gerekir.
 - Taşınmaz mal hisseli ise, hissedarların hisseleri oranında aplikasyon işlemi yapılmaz.
 - Talep sahibi (İlgili kişi/kamu kurum ve kuruluşları veya yapımcılar) istem belgesinde belirtilen gün ve saatte temin edeceği taşıt ile görevli kadastro elemanını taşınmaz malın mahalline götürür.
 - Aplikasyonu yapılan parselin zeminde belirgin olmayan köşe noktaları işaretlenir. Zeminde belirlenen parsel köşe noktalarında cephe kontrolü yapılır.
 - Aplikasyon işleminin bitiminden sonra iki nüsha aplikasyon krokisi düzenlenir. Düzenlenen krokide aplikasyon ölçü değerleriyle birlikte

21

BİNALARIN ASKIYA ALINMASI



Binayı askıya alma, bir binada dengeyi tehlikeye koyacak şekilde onarım veya yeniden yapım yapılırken o binayı dikme ve payandalarla desteklemektir.

Binanın inşa edileceği arsaya bitişik nizamda bazı yapılar bulunabilir. Özellikle temel kazısı yapılırken, temel yan kenarlarındaki gevşeme ve boşalmadan dolayı komşu binada çatlama, çökme, yıkılma meydana gelebilir.

Ayrıca, mevcut binada değişiklik yapılması ve taşıyıcı elemanların değiştirilmesi gerekebilir, bu durumda da yapının çatlama, çökme veya yıkılmaları maruz kalması durumu ortaya çıkar. Bu gibi arızaların meydana gelmemesi için önceden, mevcut yapının askıya alınması veya temellerinin desteklenmesi gerekir.

Bir binanın kaba inşaatını meydana getiren karkas veya yığma olan yapı elemanlarında değişiklik yapılması durumunda, üzerine gelen yüklerin geçici bir zaman için taşınmasını sağlamak üzere genellikle ahşaptan yapılan özel iskelelerdir.

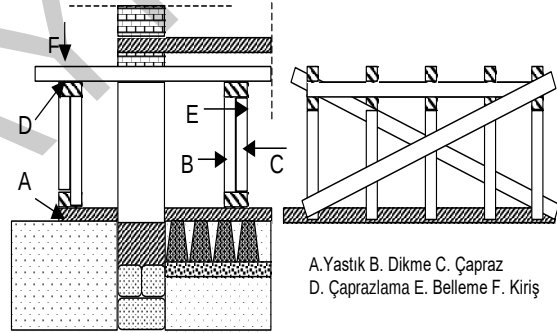
Tahkim yapılmış şekline göre dört kısma ayrılır.

- Binanın taşıyıcı elemanlarını veya şeklini değiştirmek için binanın bir kısmını askıya almak,
- Çelik veya betonarme palplanş ile komşu bina temelini desteklemek,
- Bir komşu binayı zeminden askıya almak,
- Karşılıklı ve birbirine yakın olan iki binayı askıya almaktır.

1. Binanın Bir Kısımını Askıya Alma

Mevcut binaların herhangi bir taşıyıcı elemanında değişiklik yapılması gerektiğinde, diğer elemanların aynı şekilde kalabilmesi için, değiştirilecek elemanın taşıdığı yükler askıya alınır. Tahkim şekilleri askıya alınacak yapı elemanlarına göre değişir. Kagir yığma bina etrafında sonradan bir vitrin boşluğu açılması veya ara duvarın kaldırılması istenirse aşağıdaki işlemler yapılır.

- Açılacak boşluğun üzerine konulacak lento seviyesinin 5-10 cm yukarisından 40-60 cm ara ile 10x15 cm'lik delikler açılır ve ahşap veya putrel kirişler geçirilir.
- Kirişlerin her iki ucundan altlarına dikmeler üzerine oturtulmuş belleme kirişleri konur. Açılan deliklerde geçirilen kirişlerin üzerine kamalar çakılarak açılacak boşluğun üzerindeki kısmın yükü kirişler üzerine oturtulur.
- Kirişlerin altındaki duvar sökülür, lento yapılır ve kirişler arasında lento üstündeki açıklık beton ile doldurulur. Lento betonu ile doldurulan beton prizini tamamladıktan sonra kirişler dikkatle alınır ve kirişlerin boşlukları doldurulup sıvanır.



Şekil 1. Binanın Bir Kısımının Askıya Alınması



Resim 1. Tarihi Bir Yapının Askıya Alınması

22

İSTİNAT DUVARLARI



İki farklı kottaki zemin düzeyi arasında, düşey ya da düşeye yakın geçişi sağlayan yapıya istinat duvarı denir. İstinat duvarları arazinin dik şevlerinin kayarak bozulmamasına, seviye farklarının istenen durumda muhafaza edilmesine yarayan yapılardır. Doğal ve/veya dolgu toprağının kaymasını önlediğinden dayanak duvarları da denir.

İstinat duvarı, yamaç veya eğimli bir zeminde toprak veya diğer malzemelerin geriye doğru hareketini önlemek veya kontrol etmek amacıyla inşa edilen yapıdır.

İstinat duvarları, genellikle yamaçları desteklemek, toprak kaymasını önlemek veya arazi üzerindeki yükleri taşımak amacıyla inşa edilen yapısal yapılar olarak tanımlanabilir. Bu duvarlar, genellikle yerel topografya ve zemin koşulları göz önünde bulundurularak tasarlanır ve inşa edilir.

İstinat duvarları yanal toprak basıncı, sıvı basıncı, ve diğer granül malzemelerden gelen yanal basınçları karşılamak amacıyla kullanılan yapı elemanlarıdır. Dayanma yapıları olarak da bilinen istinat duvarı, dengeyi sağlayarak zeminin doğal şev açısını almasının engellenmesi amacıyla kullanılır.

03.07.2017 tarih ve 30113 Sayılı Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğine göre; parsel içinde istinat duvarı yapılması gereken hallerde, belediyenin ilgili biriminden istinat duvarı için, yanal yüzey alanı üzerinden ruhsat alınması mecburidir. Bu tür parsellerde yapılacak binalara istinat duvarı tamamlanmadan önce hiçbir şekilde yapı kullanma izni verilmez.

İstinat yapıları, meyilli arazilerde araziden faydalanmak üzere,

- Zemini doğal şev açısından daha dik açı ile tutmak,
- Kayma ihtimali olan zeminlerin göçmesini engellemek,
- Bir binanın bodrum duvarını oluşturmak,
- Kıyıların erozyondan veya taşkınlarla korunmasını temin etmek,
- Köprülerde kenar ayak görevini yapmak,
- Derin kazıların yanal duvarlarını tutmak, vb. amaçlara hizmet etmek gayesi ile inşa edilen kalıcı veya geçici yapılardır.

Bu duvarların yüksekliği yapıldığı yer ve amaca göre değişir. Kaymasını önledikleri zeminin üst yüzeyi duvar üstü platform seviyesinin üstünde, hizasında veya altında olabilir. Platform seviyesindeki durumlarına göre platform veya şev altında platform seviyesinde veya platform üstünde istinat duvarları adı verilir. İstinat duvarları yapıldıkları ve kullanılan malzemenin cinsine göre sınıflandırılabilirler. Genellikle toprak dolgu ve yarmalarda toprak kaymasının önlenmesi için inşa edildiklerinden yapıldıkları yerler sınırlı değildir. Bu bakımdan istinat duvarları inşa edildikleri malzemelere göre taş ve betonarme olmak üzere iki kısma ayrılabilir.

İstinat yapıları yanal zemin itkileri altındaki yapısal davranışları bakımından uygulamada perdeler ve duvarlar olmak üzere iki grupta incelenebilir.

İstinat perdeleri, zemin itkileri altında, alt uçlarından dönmeyen, denge hesaplarında kendi ağırlıkları hesaba dahil edilmeyen, eğilme rijitlikleri bakımından duvarlara göre daha esnek olan yapı elemanlarıdır. Eğilme, ankastrelik ve elastik yataklanma problemleri gösterebilirler.

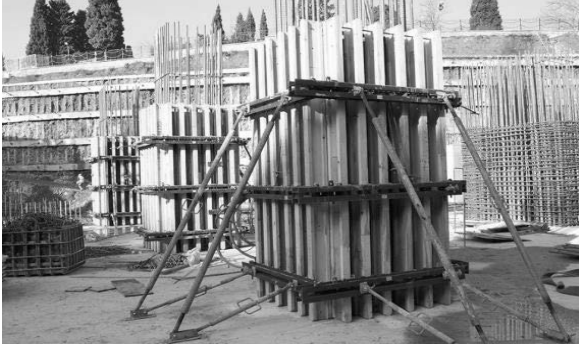
İstinat Duvarları, zemin itkisi ile alt uçlarında bir miktar dönme yapabileceği varsayımı ile hesaplanan, yanal basınç kuvvetlerini kendi ağırlıkları ile dengelemeye çalışan, eğilme rijitlikleri perdelerle göre daha büyük olan, çok az deformasyon yapan yapı elemanlarıdır.

Yanal itkiler altında, taban da kayma ve veya devrilme, arkasındaki zemin ile birlikte toptan göçme gibi yapısal davranışlar gösterebilirler. İstinat yapılarına etkiyen zemin basıncının iki sınır değeri vardır. Bunlar duvarın dolgudan dışarıya doğru küçük bir miktar yer değiştirmesi durumunda, arka zeminin göçmesi anında oluşan aktif zemin basıncı ve duvarın dolguya doğru hareket etmesi durumunda, arka zeminin kabarması ile oluşan pasif zemin basıncıdır.

Yanal zemin basınçları ve bunların duvar üzerindeki etkileri ile ilgili klasik çalışmalar, Coulomb (1776) ve Rankine (1857) tarafından yapılmıştır. Deprem hareketlerinden kaynaklanan dinamik aktif ve pasif zemin basınçlarının hesaplanması üzerine ilk çalışmalar ise Okabe (1926) ve Mononobe-Matsuo (1929) tarafından gerçekleştirilmiştir.

23

KALIPLAR



Beton ve betonarme yapı elemanlarının inşasında, yerine dökülen betonun projedeki biçimde durmasını sağlamak için kullanılan yüzey kaplaması ile bu kaplamanın bağlanması ve desteklenmesi için kullanılan parçalardan meydana getirilen sisteme kalıp denir.

Kalıp önceden de tanımlandığı gibi beton hamurunun içine döküldüğü ve sertleşinceye kadar kaldığı, ona biçim veren ortam görevini yapmaktadır. Ekonomi yönünden betonarme bir yapıda kalıbın yapımı basit ve toplam yüzeyi de mümkün olanın en küçüğü olmalı, aynı kalıp mümkün olduğu kadar çok kullanılabilir.

Kagir, yığma ve betonarme karkas yapılarda lento, giriş, döşeme ve merdivenlerin betonları döküldüğünde, beton prizini tam olarak yapınca kadar ağırlığını kalıplar taşır. Betonarme temel, kolon, duvar ve hatılarda yan basınçları karşılar. Bir kalıp sistemini meydana getiren kısımlar fonksiyonlarına göre kaplama ve iskele-ana taşıyıcı olmak üzere ikiye ayrılır.

1. Kalıp Yüzey Kaplamaları ve Özellikleri

Kalıp yüzeyleri, betonda istenilen yüzey düzgünlüğünü sağlamak ve hedeflenen şekli vermek için temel fonksiyonları olan geçici bir yapı olarak görülmektedir. Kalıp yüzeyleri aynı zamanda;

- Taze betonu mekanik hasarlardan korumak,
- Betonun nemini kaybetmesini önlemek,
- Isı yalıtımı sağlamak,
- Çalışanları, malzemeleri ve ekipmanları ya da platformlarını taşıyabilmek ve

- Dış vibrasyonun kullanıldığı durumlarda vibrasyonu betona iletmek şeklinde ikincil fonksiyonlara sahiptir. Günümüzde en çok kalıp yüzey malzemesi olarak, kullanım oranlarına göre, ahşap, çelik ve plastik esaslılar kullanılmaktadır. Mekanik ve fiziksel özellikleri bakımından farklılık gösteren bu malzemeler kalıpladıkları beton yüzey özellikleri bakımından da bazı farklılıklar gösterebilmektedirler.

En çok kullanılan ahşap kalıp yüzeyleri, absorbsiyon özelliği bulunan yüzeylerdir. Absorbsiyon değerleri yüksek olan bu gibi kalıp yüzeyleri daha koyu beton rengi vermektedir. Kalıp yüzeyini oluşturan bütün tahtalar aynı derecede absorbsiyon özelliğine sahip olmaması durumunda da farklı koyulukta bölgelerin oluşmasına neden olurlar. Her kullanımda kalıp yağı ve ince taneler ahşabın gözeneklerini doldurduğu için kullanım sayısı arttıkça daha çok açık renkli beton yüzeyleri elde edilir. Diğer taraftan, taze betonun akışkanlığından dolayı kalıp yüzeyleri tabandan başlamak suretiyle yukarı doğru azalan bir hidrostatik basınç tesiri altında kalmaktadır. Tabandan itibaren yukarı doğru azalmakta olan bu basınç, aynı şekilde tabandan yukarı doğru azalan bir absorbsiyon değişimine neden olur. Bunun doğal sonucu olarak tabandan yukarı doğru bir renk değişimi oluşur.

Metal kalıp yüzeyleri, absorbsiyon özelliği bulunmayan yüzeyler olarak bilinir. Bu nedenle absorbsiyon özelliği bulunan diğer kalıp yüzeylerinden farklı özellik göstermektedir. Beton yüzeyinde renk bozukluğuna neden olmayan metal kalıp yüzeyleri; çoğu zaman hava boşluğu, şeffaf yüzey gibi yüzey kusurlarının oluşmasına neden olur.

Plastik kalıp yüzeylerinin absorbsiyon özellikleri hiç yoktur denilebilir. Yüzeyler de metal kalıp yüzeylerine benzer sonuçlar vererek, beton yüzeyinde bazı kılcal çatlakların oluşumunu artırırlar. Bu nedenle çıplak beton üretmede metal ve plastik kalıp yüzey kaplamalar önemli özelliklere sahiptirler.

Taze beton kalıp yüzeylerine yatay basınç uygular. Kalıp basıncı olarak adlandırılan bu basıncın şiddetini birçok faktör etkilemektedir. Bu faktörler genelde beton dökme hızı (kalıp içerisinde betonun yükselme hızı), sıkıştırma ve betonun kıvamı ile doğrudan ilgilidir.

Kalıptan sızıntıların kontrol edilmesi ve önlenmesi çok önemlidir. Kalıp elemanlarının kanat, panel gibi bağlanması için bulon deliklerinin delinmesinde dikkatli olunmalı, mümkün olduğu kadar kalıp yüzeylerine delik delinmesinden kaçınılmalıdır. Ayrıca kalıp yüzey ek yerlerinin oluşturulmasına özen gösterilmelidir. Ek yerlerinden sızıntıların (özellikle çimento şerbeti) oluşumu ile değişik beton yüzey kusurları meydana gelir. Geleneksel ahşap kalıp yüzeylerde bu gibi kusurlar sıkça yaşanan adeta doğal bir durumdur. Kalıp tahtalarının yüzeyde birleştirilmesi tekniklerinin seçimi, tasarlanan beton yüzey kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle brüt beton yüzeylerinin kaplanması için

24

İSKELELER



Kalıp ve üzerine gelecek yükleri taşıyan makas, kiriş, dikme, payanda, bağlantı, çapraz, dikme tabanı ve yastıkları, kalıpları indirme tertibatı gibi parçalardan kurulan sisteme **iskele** denir. Yapılar inşa edilirken çalışanların, normal çalışma yüksekliğini aşan kısımlarda güvenle çalışmalarını sağlamak için, geçici bir süre kullanılmak üzere yapılan çalışma yerlerine iskele denir.

İskeleler üretildiği materyalin türüne göre üç sınıfa ayrılır:

- Çelik İskeleler
- Ahşap İskeleler
- Alüminyum Alaşımli İskeleler

Yapı işleri ve diğer birçok iş kolu için kullanılan çok çeşitli iskele tipleri bulunmaktadır. İskele kullanımında genel gaye çalışanların yüksekte yürüttükleri işler esnasında çalışanlara üzerinde rahatlıkla çalışabilecekleri güvenli bir alan ve platform sunabilmektir. Hem sabit hem de hareketli iskelelerin temel amacı aynıdır. İnşaat sahalarında genelde, iskeleler birçok amaç için kullanılmaktadır. Boya işleri, bakım işleri, duvar işleri, cam temizliği vb. birçok alanda iskele kullanımı görülmektedir. Bu işlere uygun bir iskele seçimi projenin sıhhatli yürütülmesi adına önemli bir adım olmaktadır.

İskeleler sistem özellikleri bakımından beş sınıfa ayrılır:

- Cephe İskeleleri
- Asma İskeleler
- Tekerekli İskeleler
- Hareketli İskeleler
- Sepetli İskeleler

Cephe iskeleleri, yapı işlerinde en çok karşılaşılan iskele tipidir. Bu tip iskeleler, cephesine kurulmuş olduğu yapıya ankrajlanarak desteklenen ekipmanlardır. Yüksekte yapılan, uzun süreli olan ve iş ekipmanı ve malzemesi yoğun şekilde kullanılan işler için yapıya ankrajlanarak kullanılan bu yapılar ideal olarak kabul edilmektedir. Bu tip iskeleler üreticisi tarafından tasarlanmış belli bir konfigürasyon çerçevesinde bileşenlerin birleştirilmesi ve sökülmesi neticesinde kullanılmaktadır. Bu yönüyle ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri olarak ifade edilmektedirler.

Malzemelerine göre ahşap ve metalik olmak üzere iki büyük gruba ayrılabilirler gibi elemanları bakımından da basit elemanlı ve standart elemanlı olmak üzere iki gruba ayrılabilir. İskelenin binaya nazaran konumuna göre iç ve dış iskeleler olarak göz önüne alınabildikleri gibi hareketli, yürür veya sabit iskeleler şeklinde iki gruba ayrılabilir. Gördükleri vazifeler veya kullanılacakları amaca göre çalışma veya iş iskeleleri, koruma iskeleleri, taşıyıcı veya yük iskeleleri payandalama, destekleme ve askıya alma iskeleleri olarak ayrı gruplar içinde etüt edilebilir. Ayrıca çalışma iskeleleri bakım ve tamir, sıvacı, duvarcı, taşıma ve iletim iskeleleri gibi tali gruplara: koruma iskeleleri; yakalama iskele ve ağırları, koruma çatıları şeklinde; taşıyıcı iskeleler de montaj, depo, kalıp iskeleleri gibi tali gruplara ayrılabilir.

1. Bina İş İskeleleri

Cephe iskeleleri, inşaat faaliyetlerinin vazgeçilmez bir ekipmanıdır. Özellikle boya, badana, ses ve sıcaklık yalıtımı sağlamak için yapılan cephe kaplaması gibi işlerin yürütümünde cephe iskelelerinden faydalanılmaktadır. Özellikle artan konut inşası, cephe iskelelerinin kullanımında da bir artışa neden olmuştur. İnşaat sektörünü niteliksel olarak diğer sektörlerden ayıran en temel özelliği yüksekte yapılan işlerin fazlalığıdır. Cephe iskelelerinde yürütülen işler de yapılan işin doğası gereği yüksekte yapılan işlerdir. İnşaatlarda cephe iskelesi kullanımına iş sağlığı ve güvenliği yönüyle bakıldığında, bu ekipmanın uygunsuz kullanılması sebebiyle çalışanın yüksekten düşmesi sonucunda çok sayıda kazanın meydana geldiği görülmektedir.

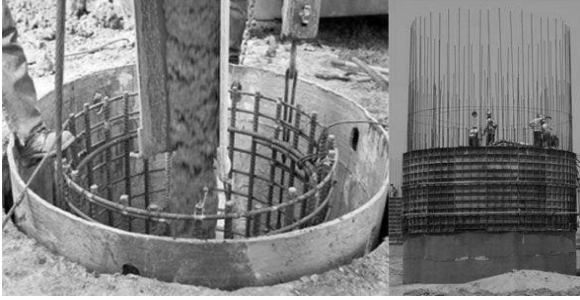
Taşıyıcı kısmını meydana getiren dikme, başlık, payanda, destek, kuşak gibi elemanları ahşaptan yapılan iskelelerdir. Bu ahşap elemanların kesitleri kullanma yerine göre kare, dikdörtgen ve daire şeklinde olup kesit ölçüleri yapıldıkları yer ve kullanma durumuna göre değişir. Bina içinde veya dışında kurulduklarına, sabit veya hareketli veya hazır durumda bulunduklarına göre ayrı gruplar halinde ele alınabilir.

Başlıca tatbik şekilleri bir sıra dikmeli veya yapıya bitişik iskele, iki sıra dikmeli veya müstakil iskele, bunların dört köşe kesitli kereste ile teşkil edilen daha

Zemine sızan veya zemin bünyesinde bulunan su zerrecikleri donma yaparak temelde istenmeyen hareketlerin doğmasına neden olabilir. Bu nedenle temel tabanı, zemin yüzeyinden aşağı belirli derinliğe oturtulmalıdır. Temel yatağı derinliğine **don seviyesi** denir.

26

DERİN TEMELLER



Derin temeller, yüklerin sağlam olmayan zemini aşarak sağlam zemine ulaştırılmasını sağlayan veya sağlam zemini sıkıştırarak yüklerin yayılmasına olanak veren derin temeller olarak nitelendirilen tekniklerdir. Zemin emniyet katsayısının en kötü zemin sınıfına girdiği durumlarda derin temel uygulamasına gidilir.

En uygun temel ortamı kaya tabakası olup, ana kayanın bulunmadığı durumlarda "sağlam zemin"e ulaşılması amacıyla temel çukuru olabildiğince derin kazılmaktadır.

Sağlam zeminin çok derin zeminlerde olması durumunda, hem taşıma gücü fazla olan zemin tabakalarından yararlanmak ve hem de zemin içerisinde kullanılabilir hacimler oluşturmak amacıyla yapılırlar. Derin temeller üçe ayrılırlar.

Genel olarak **Derin Temel** tanımlaması, derinliği temel kısa kenarının 2.5 katından daha fazla olan temel elemanları için kullanılır. Derin temel ise **Ayak**, **Kazık** ve **Keson** şeklinde uygulanırlar.

Taşıyıcı zemin tabakasının planlanan temel kotundan daha derinde bulunması halinde ise iki alternatif çözüm söz konusu olur.

Bunlar,

- Yapının oturduğu seviyedeki zayıf zeminin iyileştirilmesi ve
- Yapı yüklerinin derin temellerle taşıyıcı zemine aktarılmasıdır.

Derin temeller konusunda yeni yöntem, teknik, kullanılan malzeme ve uygulama şekilleri bakımından çeşitlilik söz konusudur. Mimar ve mühendislerin derin temeller konusunu daha iyi anlaşılması amacıyla aşağıdaki sunum tasarımına göre düzenlenmiştir. Sonuçta hepsi derin temeldir. Uygulamada bazı farklılıklar söz konusudur.

Buna göre derin temeller:

- Ayak Temeller
- Kazık Temeller
 - İmalat Şekline Göre
 - Deplasman Kazıkları
 - Çakma Kazıklar
 - Yerinde Dökme Çakma Kazıklar
 - Hidrolik İtme Kazıklar (Jacked Piles)
 - Delme (Fore) ve Yerinde Dökme Kazıklar
 - Kompozit Kazıklar
 - Yükü Zemine Aktarma Şekline Göre
 - Uç Kazıkları
 - Sürtünme Kazıkları
 - Yüklerin Zemine Aktarılış Şekillerine Göre
 - Uç Kazıklar
 - Yüzen Kazıklar
 - Kısmen Uç ve Kısmen Yüzen Kazıklar
 - Yüklerin Taşıma Şekline Göre
 - Basınç Kazıkları
 - Çekme Kazıkları
 - Zemin Cinsine Göre
 - Çakma Kazıklar
 - Parçalı Çakma (Kombine) Kazıklar
 - Delme Kazıklar
 - Yapıldıkları Malzemeye Göre
 - Ahşap Çakma Kazıklar
 - Çelik Çakma Kazıklar
 - Betonarme Çakma Kazıklar
- Delme Kazıklar (**Bkz. Bölüm 27**)
- Kesonlar (**Bkz. Bölüm 28**)

1. Ayak Temeller

Ayak temeller, genellikle bina veya yapıların sütunları, kolonları veya diğer taşıyıcı elemanları için zemin üzerine inşa edilen temel elemanlardır. Bu temeller, taşıdıkları yükleri zemine güvenli bir şekilde iletmek için kullanılır. Ayak temelleri genellikle tekil temeller olarak da adlandırılır ve tek bir taşıyıcı elemanın altında yer alır. Betonarme ayak temelleri genellikle betonarme tasarım prensiplerine göre tasarlanır ve yapılır.

Ayak temeller, genellikle dikdörtgen veya kare şeklinde betonarme elemanlardır. Bu temeller, taşıyıcı sütun veya kolonların altında bulunur ve bu elemanların zemin üzerine binen yükleri zemine ileterek yapıyı destekler. Temel şekli, üzerine binen yüklerin büyüklüğüne ve yapılan yapıya göre değişebilir.

Ayak temelleri, yapıların düşey taşıyıcı elemanlarının altında bulunurlar ve bu elemanların zemin üzerine binen yüklerini zemine güvenli bir şekilde iletmek için kullanılırlar. Yüksek binaların, köprülerin, su yapılarının ve diğer büyük yapıların taşıyıcı elemanlarının altında ayak temelleri bulunabilir.

27

DELME KAZIKLAR



Delme kazıklar, yerine yerleştirildikleri yerde sondaj ile oluşturulan deliklere yerleştirilen kazıklardır. Delme işlemi, zemin koşullarına ve kazığın boyutlarına bağlı olarak farklı yöntemlerle yapılabilir. Beton, çelik veya diğer malzemelerle doldurulmuş delme kazıkları kullanılır.

Delme işlemi ile zemin katmanları arasına indirilen geçici ya da kalıcı koruma borusunun (kılavuz ya da kılıf) içindeki zeminin kazılıp (foraj yapılıp) gerekli donatı yerleştirildikten sonra, projesinde kalitesi belirlenmiş betonun özel teknik şartlarına uygun olarak yerine dökümü ve yerleştirilmesi ile koruma borusunun geri çekilmesi veya yerinde bırakılması suretiyle yerinde imal edilen (fore) kazıklardır.

Zeminde kazı ya da sondaj ile açılan kazık yuvasının donatısız veya donatılı betonla doldurulması ile muhafaza borulu (kılıflı) ya da muhafaza borusuz yapılmış kazıktır. Serbet piyasada **fore kazık** olarak da bilinir. Sondaj yolu ile delme yolu ile yerinde dökme betonarme kazık olarak tarif edilebilir. Fore kazık yapım şekli zemin koşullarına göre değişebilir.

Delme kazıklar, genellikle zemin etüdü sonuçlarına göre belirlenen noktalara delinerek yerleştirilen ve genellikle betonarme veya çelikten yapılan kazık türüdür. Bu kazıkların temel amacı, zeminin taşıma kapasitesini artırmak ve yapıya sağlam bir temel oluşturmaktır.

Delme kazıklar, zeminde belirli bir derinliğe kadar delinerek yerleştirilen, genellikle betonarme veya çelikten yapılmış kazık türüdür. Kazık gövdeleri

genellikle dairesel veya kare kesitli olabilir ve malzeme seçimi, yerel yapı standartlarına, zemin özelliklerine ve proje gereksinimlerine göre belirlenir. Kazık gövdesinin içine yerleştirilen donatılar ve beton dökümü ile güçlendirilir.

Yüksek binaların ve köprülerin taşıyıcı kolonları altında kullanılabilir. Zeminin taşıma kapasitesi düşük olduğunda veya sıkışabilir zeminlerde stabil bir temel sağlamak için tercih edilir. Delme kazıklar, su üzerinde veya su altında yapıların temelinde de kullanılabilirler.

Delme kazıklarının tasarımı, üzerine binen yüklerin büyüklüğü, zeminin taşıma kapasitesi, yerel yapı normları ve güvenlik faktörleri dikkate alınarak yapılır. Kazıkların çapı, uzunluğu ve malzeme seçimi, mühendislik hesapları ve zemin etüdü sonuçlarına göre belirlenir.

Delme kazıklarının yerleştirilmesi genellikle özel delme makineleri veya matkaplar kullanılarak yapılır. Kazık yerleştirme işlemi sırasında, delinmesi gereken zemin koşulları ve çevresel faktörler (su seviyesi, zemin hareketliliği, vb.) dikkate alınmalıdır. Kazık gövdesi delindikten sonra donatılar yerleştirilir ve beton dökülerek kazık güçlendirilir.

Zeminin taşıma kapasitesini belirli bir derinliğe kadar artırarak stabil bir temel sağlar. Farklı zemin koşullarına ve yapı ihtiyaçlarına göre çeşitli malzemelerle (beton, çelik, ahşap, vb.) kullanılabilir. Yüksek maliyetli alternatiflere göre daha ekonomiktir.

Kazık yerleştirme sürecinde güvenlik önlemleri titizlikle uygulanmalıdır. Zemin etüdü ve mühendislik hesapları doğrultusunda doğru kazık tasarımı yapılmalıdır. Kazık ve temel bağlantıları, yapıya güvenli bir şekilde entegre edilmelidir.

Diğer temel türlerinde olduğu gibi kazıklı temeller de temel yükünün sağlam zemine aktarılması, dikey, yanal ve zemin kabarması yüklerine karşı direnç göstermesi amacıyla kullanılmaktadır. Temelin oturacağı sığ zemin yeterli taşıma kapasitesine sahip değilse, kazık temel sistemi üzerine bir yapı oturtulabilmektedir. Yapılan arazi deneyleri sonucunda, sığ zeminin dayanıksız ve zayıf olduğu kanaatine varılırsa veya öngörülen temel oturmasının büyüklüğü kabul edilebilir sınırlar içinde kalmıyorsa kazıklı temel yapılması düşünülmektedir. Ayrıca, maliyet açısından karşılaştırıldığında zemin iyileştirme yöntemlerinden daha ucuz olduğu sonucuna varıldığında kazıklı temel kullanılmaktadır.

Yapı yükünün fazla olduğu inşaatlarda, sığ zeminin taşıma kapasitesinin gerekli koşulları karşılayabilecek durumda olamayacağı sebebiyle de kazıklı temel uygulamalarına başvurulmaktadır. Zeminin taşıma gücü yeterli olsa bile bazen de yatay yüklere karşı direnç göstermek için de kazık tipi yapı elemanları kullanılmaktadır. Ayrıca, kazıklar iskeleler veya köprü ayakları gibi su üzerinde yapılan uygulamalar için de uygun bir temel türüdür.

28

KESONLAR



Keson kelimesi İngilizce'de ki **Caisson** kelimesinden gelir bu kelimenin kökü ise Latince **Capsa** yani **kasa, kutu** anlamına gelmektedir.

Kelime anlamı sandık olan kesonlar; çok zayıf, gevşek veya sulu zeminlerde ve su içinde oluşturulacak temel imalatlarında kullanılırlar. Kazık temellerin yapılmasının uygun olmadığı veya yetersiz olduğu durumlarda keson temeller kullanılır.

Betonarme, çelik veya ahşaptan yapılabilen, büyük çapta dairesel ve içi boş kesonlar zemine veya suya çeşitli yöntemlerle sağlam zemine kadar batırılır. Üst üste konularak yerleştirilir. İçindeki toprak vs. boşaltıldıktan sonra beton veya taş-beton vb. malzemeler ile doldurulur. Betonarme keson temeller yerinde döküm yapılarak veya ön döküm şeklinde imal edilebilirler. Maliyeti oldukça yüksektir. Genelde köprü ve liman inşaatlarında kullanılırlar.

Keson temeller köprü, rıhtım gibi kalıcı yapılarda yapının sudan zarar görmemesi için kullanılan bir temel türüdür.

Keson temel uygulanacak alanda kıza sırasında keson içine toplanan malzeme kapma kepçe, kova, şlam tulumbası gibi araçlarla dışarı atılır. Keson dibe oturur ve üst bölüme yenileri eklenerek istenilen boyuta getirilir. Basıncı yani pnömatik kesonlar açık kesonlara benzemesine karşılık açık kesonların alt bölümünde hava geçirmez ek bir bölme vardır. Bunun nedeni hava sızdırmayan bölme ile kazılacak yer arasında basıncı hava verilen çalışma odası yaratmaktır. Bunun

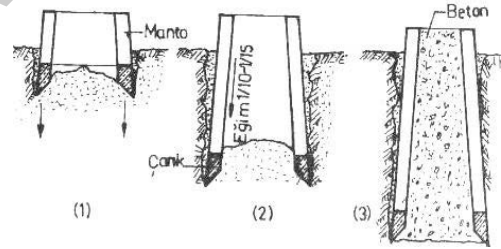
sonucunda da kazı yerine toprak ve su akışı denetimi sağlanmış olur.

Sağlam zeminin derinde olması ve kazık temellere göre daha geniş ve sağlam temel yapmak gerektiği durumlarda keson temeller uygulanır. Zemin içerisinde boş olarak inşa edilip ağırlığından da yararlanılarak işlenilen derinliğe indirilmek suretiyle oluşturulur. Kesonlar genelde üç tipte yapılır.

1. Açık Kesonlar

Temellerin oturacağı zemin üzerine çapı 15-300 cm olan daire şeklinde ahşap demir ya da betonarmeden hazırlanan bir çarık oluşturulur. Bu çarığın üzerine dış çapına uygun olarak silindirik şeklinde klinker tuğlası taş beton blok ya da betonarmeden bir duvar örülür. Bu duvara manto denir. Manto içerisindeki zemin el araçlarıyla ya da makinelerle kazılarak dışarı çıkarılır. İçerisi ve altı boşalan manto kendi ağırlığı ile aşağıya doğru iner. Manto çevre sürtünmesini azaltmak için yukarıya doğru 1/10-1/15 oranında daraltılarak örülür. Keson mantosu her 100-150 cm yükseklikte beton hatılı dökülerek takviye edilir. İstenilen derinliğe inildiğinde kuyu içerisi betonla doldurulur. Bu tür temeller genellikle bina duvarlarının birleşme ve köşe yaptığı yerlerde oluşturulurlar.

Aşağıdaki resimde bir açık keson uygulaması verilmiştir. Bu bir üst kısmı açık havayla bağlantılı olan kesonlardır. Yerleştirildikten sonra istenilen oturma sağlanır ve beton dökülerek inşaatı tamamlanır.



Şekil 1. Açık Keson Uygulama Aşamaları



Resim 1. Açık Keson Uygulama Örneği

29

TEMEL SONDAJI



Temel sondajı, inşaat projelerinde zemin özelliklerini belirlemek ve temel tasarımı için gerekli verileri toplamak amacıyla yapılan bir jeoteknik araştırmadır. Bu süreç zemin davranışını anlamak ve yapının güvenliğini sağlamak için kritik öneme sahiptir.

Temel sondajı, inşaat mühendisliği ve yapı sektöründe önemli bir aşamadır. Bu süreç, bir yapının temelini oluşturacak zeminin özelliklerini belirlemek için yapılan çalışmaları kapsar.

Temel sondajı genellikle şu amaçlarla yapılır:

- **Zemin Özelliklerini Belirleme:** Temel sondajı, zeminin taşıma kapasitesi, dayanıklılığı, kılcal suyun hareketi, yeraltı su seviyesi gibi özelliklerini belirlemek için yapılır. Bu bilgiler, yapının sağlam ve dayanıklı bir temel üzerine inşa edilmesini sağlar.
- **Yeraltı Su Seviyesini Tespit Etme:** Temel sondajı sırasında yeraltı su seviyesi belirlenir. Bu bilgi, temel tasarımında drenaj sistemlerinin ve su yalıtımının planlanmasında önemlidir.
- **Zeminin Geoteknik Analizini Sağlama:** Zeminin geoteknik özelliklerinin (kum, kil, çakıl gibi) belirlenmesi, yapı mühendislerine uygun temel tasarımını yapma konusunda rehberlik eder.
- **Temel Tasarımında Kullanılacak Malzemeleri Belirleme:** Zemin sondajı sonuçları, temelde kullanılacak betonun mukavemet sınıfını, donatı çeliğinin kalitesini ve diğer malzemelerin seçimini etkiler.

Temel sondajı genellikle sondaj makineleri kullanılarak yapılır. Farklı zemin türleri için farklı sondaj

yöntemleri kullanılabilir. Elde edilen zemin numuneleri laboratuvar ortamında detaylı olarak incelenir ve raporlanır. Bu raporlar, yapının güvenli ve sağlam bir şekilde inşa edilmesini sağlayacak temel tasarımının yapılmasında kritik öneme sahiptir.

1. Genel Hükümler

- Bütün yapı temellerindeki sondajlar, bu Teknik Şartname ve "TS1500 İnşaat Mühendisliğinde Zeminlerin Sınıflandırılması", "TS1900 İnşaat Mühendisliğinde Zemin Deneyleri" ve "TS1901 İnşaat Mühendisliğinde Sondaj Yolları ile Örselenmiş ve Örselenmemiş Numune Alma Yöntemleri» standartlarındaki hükümlere göre yapılacaktır. Ayrıca sondaj istenen her yapı temeli için de Özel Teknik Şartname hazırlanacaktır. Bütün sondajlarda kullanılacak sondaj malzemeleri konusunda konan hükümler, büyük-küçük bütün sondaj çalışmalarında kayıtsız-koşulsuz aranacaktır. Yapılacak işlere ait hükümler ise, eksiltmeye konan işin gereği olarak ayrıca yapılacak Özel Teknik Şartname ile değiştirilmedikçe olduğu gibi uygulanacaktır. Bu şartname ve Türk Standartlarının kapsamına girmeyen konularda, Özel Teknik Şartnamedeki hükümler geçerli olacaktır. Sondaj işinin, götürü veya birim fiyat esaslı üzerine olup olmadığı Özel Teknik Şartnamede belirtilecek ve keşif özeti de ona göre düzenlenecektir. Bu Teknik Şartnamenin amacı; taahhüde dahil olan sondaj çalışması ve işçiliğin teknik koşullarını saptama, nitelikle ve belirlemedir.
- Sondaj çalışmalarında kullanılacak sondaj malzemeleri halen kullanılmakta olan D.C.D.M.A. (Diamond Core Drill Manufacturers Association), C.D.D.A. (Canadian Diamond Drilling Association), B.S. (British Standard), I.S.O. (International Standard Organisation), İsveç ve Türk Standartlarına uygun olacaktır. Sondaj makineleri ise; Teknik Şartname hükümlerinde belirtilen sondaj işlerini yapacak güçte olacaktır. Her sondaj donanımı; kullanıldığı yer, iş ve gördüğü görev gereğince teknik nitelik ve özellikleri taşımalıdır. Sondaj işinde kullanılacak malzemelerin yukarıdaki Standartlara uyup uymadığı konusu Kontrollükçe denetlenerek ve uyulması istenecektir.

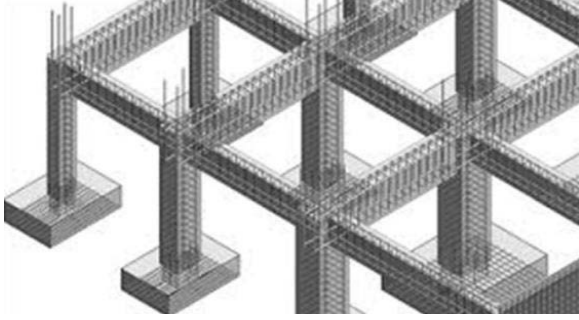
2. Sondaj Yerleri

Sondaj delik yerlerini gösteren bir plankote, işe başlamadan önce İdarece Müteahhide verilecek ve arazide Müteahhidin Mühendisi ile beraber uygulaması yapılacak teslim edilecektir.

Ayrıca İdare, Müteahhitten sondajları yapılacak arazinin bir plankotesinin çıkartılmasını isteyebilir. Bu durumda Müteahhit yetkili bir Mühendis ile gösterilen sahanın plankotesini çıkartacaktır. Plankotenin İdareye

30

BETONARME TAŞIYICI SİSTEMLER



Bir yapının dış etkenlere güvenlik içinde karşı koyabilmesi için yük taşımak ve aktarmak üzere oluşturulan temel, perde, kolon, kiriş, döşeme gibi yapı elemanların tümüne birden taşıyıcı sistem denir.

Bir yapının taşıyıcı elemanları hakkında bilgi sunabilmek için önce yapı taşıyıcı sistemlerini ortaya koymak gerekir. Yapı taşıyıcı sistemlerini beş ana başlık altında toplanmıştır. Her bir yapı taşıyıcı sistemin kendine özgü bazı hesaplama ve uygulama esasları söz konusudur. Bu esasların hepsinin ele alınıp incelenmesi daha farklı çalışmaların yapılmasını gerektirmektedir.

Taşıyıcı elemanların hepsi bir tek amacı gerçekleştirmek, yükün taşınmasını sağlamak için kullanılır. Ancak, bu elemanların her birinin: kendisine düşen yük (kuvvet) payının türüyle, komşu taşıyıcıya ya da taşıyıcılara aktaracağı yükün (kuvvetin) niteliğiyle ve büyüklüğüyle ilgili olarak kendine özgü bir yapısı ve işleme düzeni (mekanizması) vardır. Taşıyıcılar, taşıdıkları ve aktardıkları yükün türüne göre şekil değiştirir.

Taşıyıcı sistemin ana görevi, yapıya etkiyen yükleri kendi ağırlığı ile birlikte taşımak ve bu yükleri güvenle en kısa yoldan zemine aktarmak, yapının dengede kalmasını sağlamaktır. Taşıma kavramı, kullanma yükleri altında çatlak, vb. arıza meydana gelmeden sınırlı şekil değiştirme yaparak göçmeye karşı yeterli güvenlikte bulunması biçiminde açıklanabilir.

Her taşıyıcı sistemden, kendi ağırlığı başta olmak üzere, etkiyen yükleri karşılayarak bunları mesnetlendiği zemine güvenli bir şekilde iletmesi

beklenir. Bir yapının, güvenli olma yanında, sağlaması gereken koşullardan, ekonomik, kullanım amacına uygun, çevre ile uyumlu ve estetik olma koşulları da göz önünde tutulmalı, taşıyıcı sistemin bu koşulları önleyici olmamasına çalışılmalıdır.

1. Taşıyıcı Sistemine Göre Bina Türleri

Özetle, yapı taşıyıcı sistemleri şunlardır:

- Bina Türü Yapılar
 - Betonarme Yapılar
 - Çelik Yapılar
 - Yiğme Yapılar
 - Prefabrike Yapılar
- Sanat Yapıları
 - Köprü Tipi Yapılar
 - Viyadükler
- Yüksek Yapılar
 - Kule Tipi Yapılar
 - Gökdelene Tipi Yapılar
- Geniş Açıklıklı Yapılar
 - Havalimanları
 - Spor Alanları
 - Alışveriş Merkezleri
- Geniş Dolgulu Yapılar
 - Barajlar
 - Santraller

Yukarıdaki başlıklardan da anlaşılacağı üzere, taşıyıcı sistemler oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu nedenle, kitapta "Bina Türü Yapılar"dan sadece "Betonarme Yapılar"a ağırlık verilmesi planlanmıştır. Bu planlama ve kapsam dahilinde olmak üzere;

- Yüzeysel Temeller
- Derin Temeller
- Delme (Fore) Kazıklar
- Kesonlar
- Yapılar İçin Temel Sondajları Teknik Şartnamesi
- Perdeler
- Kolonlar
- Kirişler
- Döşemeler
- Taşıyıcı Eleman Malzemeler bu bölümün içeriğini oluşturmaktadır.

2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Uygulamaları

Betonarme taşıyıcı sistemlerini (Şekil 1-4);

- Çerçeve sistemler
- Perde-çerçeve sistemler (karma sistemler)
- Perdeli sistemler
- Tüp sistemli yapılar şeklinde dört ana başlık altında toplamak mümkündür.
- Kabuk Sistemler (Şekil 5)
- Kablolu asma sistemler (Şekil 6).

31

BETONARME PERDELER



Betonarme perdeler, planda uzun kenarının kalınlığına oranı en az 5 olan (tercihen 7), genellikle yükseklikleri 25 metreyi geçen yapıların rijitlik ve dayanımlarını attırmak dolayısıyla da yanal yer değiştirmelerini sınırlandırmak amacıyla kullanılan, temele ankastre ya da yarı ankastre olarak oturan konsol şeklinde çalışan rijitlikleri yüksek, çerçevelerin aksine bağıl yer değiştirmeleri üst kata doğru giderek artan düşey taşıyıcı elemanlardır. Boşluksuz ya da boşluklu tasarlanabilen perdeler farklı geometrideki kesitlere sahip olabilirler.

Perdelerin kesit alanları ve eğilme rijitlikleri yapı üzerindeki yatay yükün önemli bölümünü taşımakla birlikte kat yer değiştirmelerinin ve ikinci mertebe etkilerinin sınırlandırılması açısından özellikle çok katlı yapılarda kullanımı kaçınılmaz olmaktadır. Kolon ve kirişlerden oluşan moment aktaran çerçeveler ülkemizdeki en yaygın taşıyıcı sistem türüdür. Ancak deprem riskinin yüksek olduğu bölgelerde bina yüksekliğinin artışı ile betonarme çerçevelerde rijitliğin ve dayanımın artırılması ve görelî kat ötelemelerinin belirtilen sınırlar altında tutulabilmesi için perdeye gereksinim duyulmaktadır.

Perde ve çerçevelerin yatay yükler altındaki yer değiştirmeleri karşılaştırıldığında perdenin düşey bir konsol kirişe benzer şekilde şekil değiştirdiği ve en büyük görelî kat ötelemesinin en üst katta; çerçeve sistemde ise en büyük değerin genellikle alt katlarda meydana geldiği gözlemlenmiştir. Çerçeve ve perdelerin birlikte kullanıldığı sistemlerde yapıya etkileyen yatay yükün alt katlarda perde; üst katlarda ise çerçeve tarafından taşındığı belirtilmektedir.

Az katlı yapılar için, perde duvarlı betonarme binalarda yapım maliyeti çerçeve sistem ile karşılaştırıldığında daha yüksek olması ve çerçeve sisteme göre sünekliğinin daha düşük olması perdeli sistemlerin zayıf tarafı olarak belirtilmektedir. Bunun yanı sıra perdeli sistemlerin deprem yükü altında elastik enerji tüketimi çerçeveye göre daha yüksektir. Yatay yükler altında düşey taşıyıcıların ön boyutlandırması, taşıyıcı sistem tasarımının ilk adımıdır.

U.Ersoy'un deprem yükleri altında betonarme yapılar için önerdiği ön tasarım yöntemi, birinci ve ikinci deprem bölgelerinde bulunan 2-8 katlı konut ve işyeri amaçlı yapıların eleman boyutlandırması için geliştirilmiştir. Şiddetli bir depremde can kaybını önlemek amacı ile geliştirilen yöntemde, boyutlama ve detaylandırma ile ilgili minimum koşullar esas alınmıştır. Perde ve çerçeve sistemde, taban kesme kuvvetinin %50'sinin çerçeve tarafından taşınması, perdelerin ise çerçevenin katkısını gözetmeksizin yatay yükün tümünü taşıyabilecek şekilde boyutlanması öngörülmüştür.

Elastik enerji tüketme güçleri salt çerçeveli yapılara göre önemli miktarda yüksek olup, plastik enerji tüketme güçleri aynı düzeyde yüksek değildir. Çerçeveli yapılara göre süneklikleri daha az olan perde duvarlarının hafif ve orta şiddetli depremlerde yatay ötelenmeleri çok sınırlı olmaktadır. Yapı içindeki eşyalarda ve taşıyıcı olmayan yapı elemanlarında hemen hemen hiç hasar olmaması; müze, hastane, telefon santrali, okul gibi önemli yapıların salt perde duvarlı tasarlanmasını gerektirmektedir.

Perde uygulamasında dikkat edilmesi gereken hususlardan bazıları şunlardır;

- Betonarme taşıyıcı perde duvar kalınlığı, perde yüksekliğinin 1/20'sinden ya da 15 cm az olamaz. Güvenirliliği hesaplama gösterilmiyor ise bu minimum kalınlık 10 m perde yüksekliği için alınmalıdır. Daha yüksek perdelerde aşağı doğru her 6 m ek yükseklik için minimum kalınlık ortalama 2 cm artırılmalıdır.
- Perde duvarların minimum donatı alanı, $A_s \geq 0.0025 A_{Gövde}$ olmalıdır.
- Donatı aralığı $\leq 1.5t$ (300 mm) olmalıdır.
- Çiroz ise 1 m²'de kritik bölgede 10 adet, kritik olmayan bölgelerde ise en az 4 adet kullanılmalıdır.
- Uç bölgelerde düşey donatı miktarı;
 - Kritik bölgelerde $A_{st} \geq 0.002 b_w l_w \geq 4\Phi 14$
 - Kritik bölge dışında $A_{st} \geq 0.001 b_w l_w \geq 4\Phi 14$ alınmalıdır.
- Uç bölgede yanal donatı miktarı;
 - Donatı çapı ≥ 8 mm, etriye kolu-çiroz arası mesafe $a \geq 25\Phi_{etriere-\text{çiroz}}$
- Kritik Bölgede kolon sarılma bölgesi etriyesinin en az 2/3; $50\text{mm} \leq s \leq b_w/2$ ve 100 mm olmalıdır.
- Kritik bölge dışında: ise $s \leq b_w$ ve 200 mm olmalıdır.

32

KOLONLAR



Betonarme kolonlar, yapıları yük taşıyıcı veya süsleyici bazense hem yük taşıyıcı ve hem de süsleyici olarak yapılan betonarme yapı elemanlarına “**kolon**” adı verilir. Yük taşıyıcı olarak kullanıldıklarında sütunun (kolonun), dar kenarı veya çapı, yüksekliğinin onda birinden ($a \geq 10$) daha az olmamalıdır.

Betonarme kolonlarda, genel olarak beton basınç, çelikler flambaj (eğilme) veya burkulmaya, özel hallerde basınç da çalıştırılır. Kesitleri; kare, dikdörtgen, yamuk, köşeli haç, düzgün çokgen ve daire şeklinde yapılabilir. Betonarme çelik donatımında, kolon esas boylama çelikleri kolon boyunca yerleştirilir fakat boylama çelikleri konum itibarıyla basınç da çalıştığı için uçları kanca yapılmaz. Ayrıca kolonlarda esas çelikler eklenmez.

Kolon esas çelikleri altındaki ve üstündeki betonarme yapı elemanı için gömülür. Beton bir betonarme temel üzerine yapılacaksa, kolonların oturtulacağı yerlerde filizler bırakılır. Aynı şekilde kolon betonu, kat döşeme betonunun üst seviyesinde kesildiğinde yine filizler bırakılmalıdır. Kolona konulacak çelik fazla ve sık ise, filiz uzunluğu artırılır ve kancasız konur. Filizlerin çapları ve sayısı, devam edecek kolonlardaki çeliklere eşit ve filiz boyu en az 40Φ kadar alınır.

Betonarme karkas yapılarda kolonların üzerine gelen kirişlerin çelik donatımı kolon üzerinde devam ettirilir. Aynı yapıda bir üstteki kolonun kesit alanı küçülüyorsa, kolon esas çeliklerinin kiriş içinde kalacak kısımlarında ise doğru kıvrılarak devam ettirilir ve filiz meydana getirilir. Betonarme kolonlara konulacak şekillerin çap ve miktarları hesap neticesinde tayin

edilir. Ancak, yük taşıyan kolonlarda esas çelikler en az $\Phi 14$ 'lük alınır ve kesitte simetrik olarak yerleştirilir. Boyuna donatı en az 6Φ14 olmalıdır. Kolonlarda köşe oluşan her noktaya en az bir adet boyuna donatısı bulunmalıdır.

1. En Küçük Kolon Boyutları

Kolonların çekirdek çapı > 25 cm olmalıdır. Çekirdek çap kolon etriyeleri arasındaki en kısa mesafedir. Ancak I, T ve L kesitli kolonlarda en küçük kalınlık 20 cm olabilir. Kutu kesitli kolonlarda en küçük beton kalınlığı 12 cm'den az olmamalıdır. Beton örtü kalınlığı ise, içteki elemanlarda 2.0 cm dıştakilerde ise 2.5 cm'den az olmamalıdır. Kat yüksekliğinin $1/20$ 'sinden küçük, geniş kenarın dar kenara oranı 3'den daha büyük olamaz. Olması durumunda bu kolon, perde kolon olarak tasarlanmalıdır.

2. Kolon Üretimde Dikkat Edilecek Hususlar

- İskele ayağı gibi erozyona ve çarpmaya maruz kalan yerlerde kolonlar dairesel kesitli olur.
- Dairesel kesitli kolonların dış çapları 30 cm'den az olmamalıdır. Bu kolonlarda çekirdek çapı da $h_k/25$ 'den büyük olmalıdır.
- Kolonlardaki en düşük beton sınıfı C35/45 olmalıdır. 1. ve 2. deprem bölgelerinde, süneklilik düzeyi yüksek çerçevelerden oluşan yapılarla, bina önem katsayısı 1.5 olan yapılarda C30/37 sınıfından daha düşük sınıfta beton kullanılmamalıdır.
- Kolonlarda boyuna donatı brüt alanı kesitin $\%1$ 'inden az, $\%4$ 'ünden fazla olmamalıdır. Kare, dikdörtgen ve/veya dairesel kolonlarda 6Φ14 olmalıdır.
- Kolonlardaki boyuna donatı için BÇ III'den daha yüksek nitelikte çelik kullanılamaz.
- Bindirme ile ek yapılan yerlerde, toplam donatı yüzdesi (devam eden ve ek için yeni konan çubukların toplamı alınmak koşuluyla)

B160 için	0.04,
B225 için	0.05,
B300 için	0.06 değerlerini geçmemelidir.
- Kolon donatıları filiz olarak yukarı uzatılır. Filiz boyu kat yüksekliğinin $1/3$ kadar olmalıdır.
- Çekme gerilmesinde çalışan kolon donatıları mümkün olduğunca aynı kesitte eklenmemelidir. Bunun yapılamaması halinde $\sigma_e = \sigma_{e,em}$ için bindirme boyu $\%100$, $\sigma_e < \sigma_{e,em}$ için $\%50$ artırılmalıdır. Ancak yeterli enine donatı düzeni halinde ekleme oranı her iki cins donatı $\%50$ 'ye kadar çıkarılabilir. σ_e çelik gerilmesinin $\sigma_{e,em}$ 'den küçük olduğu durumlarda ekleme oranları artırılabilir.
- Tutulmuş iki donatı arası $\leq 25\Phi_e$ ($\Phi=8$ ise 200 mm) olmalıdır.

33

KİRİŞLER



Genellikle, dikdörtgen kesitli olup yatay durumda çalışan yapı elemanlarıdır. Üzerlerine gelen yükleri taşıyarak oturdukları mesnetlere nakledeler. Bu yüklenme anında, beton basınca ve betonarme kiriş içerisindeki çelik ise çekme gerilmelerine karşı dayanım sağlamış olurlar.

1. Betonarme Kiriş Türleri

Kirişler mesnet durumlarına ve donatı şekillerine göre aşağıdaki gibi isimlendirilirler. Betonarme kirişler kısaca şunlardır:

- Hatıllar,
- Lentolar,
- Basit kirişler,
- Konsol ve konsollu kirişler,
- Devameden kirişler,
- Ters kirişler,
- Tablalı kirişlerdir.

2. Yapılarda Kullanımına Göre Ortak Özellikleri

Genel olarak, bir betonarme kiriş üzerine gelen yükü taşıyarak mesnetlere naklederken eğilmeye zorlanır. Bu durumda kirişin orta kısmında, kiriş yüksekliğinin yarısından geçtiği kabul edilen tarafsız eksenin, üst kısmı basınca ve alt kısmı çekmeğe çalışır. Betonarme kirişin oturduğu mesnetler arasındaki açıklık "serbest açıklık" tır.

Kirişte hesap açıklığı az olan (35 cm ve daha az) mesnetlerde mesnet eksenleri arasındaki uzaklık olarak alınır. Mesnet kalınlığı 35 cm'den fazla olduğunda hesap açıklığı, serbest açıklığının %5'i ilave ederek bulunur. Devam eden kirişlerde mesnetlerin

eksenleri arası, hesap açıklığı olarak alınır. Betonarme yapı elemanlarında çelikler çekmeğe çalıştığından kirişlerde esas çelikler alta konur. Üst tarafa da montaj demirleri konularak donatının bağlanması sağlanır. Bazı durumlarda kirişin yapılacağı yer sınırlı olabilir ve kirişin basınç gerilmeleri, tarafsız eksen üzerindeki beton alanı karşılayamaz. Bu durumda kirişin basınç gerilmelerini karşılamada beton alanını desteklemek üzere çelik donatı kullanılabilir. Bu tür kirişlere, çift donatılı betonarme kiriş denir.

Çerçeve kirişleri en az 20x30 cm kesitinde olmalıdır. Gövde genişliği kirişin oturduğu kolonun genişliğine kiriş yüksekliğinin 1.5 katını eklemekle bulunan değeri geçmemelidir.

Kirişlerde boyuna donatı yüzdesi Tablo 1'de verilen değerlerden az olmamalıdır.

Tablo 1. Kirişlerde Minimum Boyuna Çekme Donatısı

Boyuna Donatı Oranı	BÇ I	BÇ II	BÇ III
μ_{min}	0.005	0.004	0.003

Kesite konulan donatı adedi ile taşınabilecek moment kapasitesi kesite gelen hesap momentinin %33'ünden fazla ise minimum donatı koşuluna bağlı kalınmayabilir.

Açıklıklarda kirişler mümkün oldukça tek donatılı olarak boyutlandırılmalıdır. Zorunlu olduğu durumlarda basınç donatısı kullanılabilir. Basınç donatısı yüzdesi 0.01'den ve çekme donatısının %50'sinden fazla olamaz. Tek donatılı olarak boyutlandırılan kesitlerin basınç yüzünde minimum 2Φ12 donatı bulundurulmalıdır.

Mesnetlerdeki üst donatının en az 1/3'ü moment sıfır noktasından, ankraj boyu kadar uzatılmalıdır. Bu donatı uzunluğu kiriş serbest açıklığının ¼'ünden az olmamalıdır. Kolona saplanan kirişlerin kolonun öbür yüzünde devam etmediği durumlarda kirişlerdeki alt ve üst donatı, kolonun karşı yüzüne kadar uzatılıp 90° büküldükten sonra ankraj uzunluğu kadar düşey yönde devam ettirilmelidir. Her iki taraftan kirişlerin saplandığı kolonlarda çekme ve basınç donatıları sürekli olmalıdır.

Kirişler düşey yükler ve deprem etkileri altında her iki uçta doğabilecek momentlerinin yaratacağı kayma gerilmelerini, emniyetle taşıyabilecek biçimde boyutlandırılıp donatılmalıdır. Birinci ve ikinci derecedeki deprem bölgelerinde minimum etriye çapı Φ8'den az olmamalıdır. Etriye aralığı kirişin genişliği ve kiriş yüksekliğinin yarısını geçmemelidir.

Kirişlerin her iki ucunda kiriş yüksekliğinin iki katı uzunluğundaki bir bölgede etriye alanı değerinden az olmamalıdır. Ayrıca bu bölge içinde etriye aralığı kiriş faydalı yüksekliğinin ¼'ünü geçmemelidir. Kolon yüzünden birinci etriyeye olan uzaklık 5 cm'yi aşmamalıdır.

$$F_B = 0.15 \frac{s}{h} F_e$$

34

DÖŞEMELER



Genel bir ifadeyle, binadaki katları birbirinden ayıran, üzerine gelen yükleri oturduğu taşıyıcı elemanlara nakleden ve binaların yapımında kullanılan malzemeye göre betonarme, ahşap, çelik vb. malzemelerden yapılan yapı elemanlarıdır. Döşemeler taşıyıcı bölüm ve döşeme kaplaması olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

Bir yapının katlarını oluşturan zeminlere döşeme denir. Binanın duvarlarını, kolon ve kirişlerini ve kat seviyesini birbirlerine bağlar. İki boyutlu taşıyıcı elemanlar olup, taşıdıkları yükleri çevre duvarlarına veya kirişlere iletirler. Kalınlıkları açıklığa ve yüke bağlı olarak değişir. Döşemenin hem taşıyıcı hem de ayırıcı fonksiyonları vardır. Döşemeler yapısı bakımından esas olarak üç kısma ayrılır. Bunlar; ahşap, çelik ve beton döşemelerdir.

Betonarme yapılarda döşemeleri üç başlık altında toplamak mümkündür. Genel bir ifadeyle, mesnet durumuna bağlı olarak yükünü bir veya iki doğrultuda aktaran döşemelere **kirişli döşeme** ana kirişlere mesnetli ve sık paralel kirişlere sahip olanlara **dişli döşeme** ve kiriş olmaksızın doğrudan kolona mesnetli olanlara da **kirişsiz döşeme** denir.

1. Ahşap Döşemeler

Ahşap döşeme, kiriş ismini verdiğimiz ağaçların muayyen bir ölçü dahilinde aralıklı olarak döşenip tahta kaplanmasıyla meydana gelir. Bu tür döşemeler hafif, sıhhi ve görünümleri güzeldir. Yapım sürecinin kısa olması, kolay işlenebilirliği, eğilmeye karşı mukavemeti ve ısı yalıtım değerlerinin yüksek olması avantajlı yönlerdir. Bunlara karşın yangına karşı direncinin düşük, ses geçirgenliğinin yüksek ve organik malzeme olması gibi bazı olumsuzlukları da vardır.

Ahşap döşemelerde taşıyıcı elemanlar kirişler olduğundan düzenlenmesinde açıklık, aralık, ahşap kiriş boyu ve yük önemli faktörlerdir. Ahşap döşemelerde kirişler eklenmeden kullanıldığı için, açıklık ekonomik olarak bulunabilecek en uzun ahşap kiriş boyu ile sınırlıdır. Bu boy serbest piyasasında L=4.10-4.20 m arasında değişir. Ahşap kirişler açıklıkların kısa yönünde atılır. Kirişlerin konmasına, duvar dibine konacak kirişlerle (kenar kirişleri) başlanır. Karşılıklı iki duvar dibine konan kirişlerin arasına diğer kirişler eşit aralıklarla konur. Normal kiriş aksları kiriş kesitine bağlı olarak 40-90 cm arasında değişir.

Kenar kirişleri ile duvar arasında bir boşluk bırakılır. Duvar alt kirişleri çift olmalıdır. Duvarı taşıdığı için tavan kaplaması bu kirişlere çakılmamalıdır. Bölme duvarların üstündeki ahşap kirişler döşeme ve tavan kaplamasına mesnet sağlamalıdır. Döşeme kirişlerinin oturdukları taşıyıcı duvarlar aynı kalınlıkta üstte de devam ediyorsa kiriş etrafında minimum 0.02 m boşluk bırakılmalıdır (duvar kalınlığı 0.29 m'lik duvar için). 19 cm'lik duvarlarda ise kirişler duvarlarda oluşturulacak mesnetlere oturtulmalıdır.

Kirişin kendi aralarında rijitliğini temin etmek için, yaklaşık 2.00 m'de bir dış duvara bağlanmalıdır. Kirişler duvara paralel ise bağlanma minimum üç kirişi kapsamalı, dik ise karşılıklı dış duvarlar arasında bağlanmalıdır. Baca ve merdivenlere rastlayan kirişler kesilirler. Bu durumda iki ucundan döşeme kirişlerine oturan bir başka mesnet kiriş düzenlenir (şaşırtma ve kaynak kirişi). Bu baca etrafında düzenleniyorsa baca iç cidarından 20 cm uzakta düzenlenmeli ve kasnak kirişle baca arası ısı yalıtımlı malzeme ile doldurulmalıdır.

Kiriş kesitleri aralık, yük ve kiriş açıklıklarına bağlı olarak büyütülür ya da büyütülmeyerek takviye edilir. Bir kesit-kiriş genişliği 6 cm'den daha az olmamalı ayrıca $h \geq 3/26$ koşulu sağlanmalıdır.

2. Çelik Döşemeler

Çelik malzemeli döşemeler, ahşaba göre daha küçük kesitte ve daha fazla yük taşıma gücüne sahiptir. Tıpkı ahşap döşemelerde yapıldığı gibi, bu tip döşemelerin de küçük açıklık istikametinde atılması lazımdır. Kirişler için normal ve başlıklı profiller kullanıldığı gibi özel kromlu profiller ile kafes şeklinde yapılan kirişlerde kullanılır. Putreller, duvara oturtulan

35

DUVARLAR



Duvarlar, bir yapının yapısal bütünlüğünü sağlayan, taşıyıcı veya ayırıcı fonksiyonları olan yapı elemanlarıdır. Duvarlar, doğal ve yapay taş veya blokların bir mineral bağlayıcıyla harçlı veya harçsız örülmesi şeklinde oluşturulan yapı elemanlarıdır.

Yapı duvarları genellikle doğal ve yapay taşlarla yapılmaktadır. Son yıllarda bina zati yükünü azaltma yönündeki girişimler, taşıyıcı olmayan ve oldukça hafif bölme sistemli duvarlara doğru bir yönelme vardır. Fakat geleneksel anlamda ve ekonomik şartlar çerçevesinde halen doğal ve yapay taşlarla duvar yapımı devam etmektedir. Binalarımızdaki duvarları, yapılış amacına göre, üç grupta incelemekte yarar vardır. Bunlar;

- Taşıyıcı Duvarlar,
- Taşıyıcı Olmayan Duvarlar ve
- Destek Duvarlarıdır.

Yukarıdaki her üç grup içinde doğal ve yapay taşları kullanmak mümkündür. Doğal taşlarla taşıyıcı duvarların yapımında basınç dayanımı 350 kgf/cm²'den (≈34.32 MPa) az olmayan ocak taşları kullanılır. Yapay taşların kullanılması durumunda ise TS705 ve TS808'de belirtilen türlerinin dışında basınç dayanımı 50 kgf/cm²'den (≈4.90 MPa) az olmayan gazbeton duvar blokları ile beton briketlerden yalnızca dolu beton briketler kullanılır.

Yapay veya doğal duvarların stabilitesi hususunda bağlayıcı harçların kalitesine dikkat edilmelidir. Ana taşıyıcı duvar elemanı ile harçlar birbirleriyle uyuşmalıdır. Ana taşıyıcı yüksek basınç dayanımına sahipken, düşük basınç dayanımlı

harçlar asla tercih edilmemelidir. Yani, seçilen harç türü duvarların faydalı servis ömürlerini artırmada oldukça önemli olmaktadır. Konuyla ilgili olarak aşağıda harç grupları tablo halinde verilmiştir. Harçlardan yüksek verimin alınabilmesi için harç agrega granülometrisinin dışında sınır değerlerin üstünde kil, şist, vb. malzemenin bulunmamasına dikkat edilmeli, varsa kesinlikle yıkanmalıdır.

Kâgir duvarlar uygulandıkları yapı tipine bağlı olarak iki ana gruba ayrılırlar. Bunlar;

- Yığma kâgir yapılardaki duvarlar ve
- Yarım yığma kâgir yapılardaki duvarlardır.

Tablo 1. Duvar Harçları ve Yaklaşık Karışım Oranları

Harç Grubu	Kum	Çimento	Harç Çimen tosu	Kireç Hamuru	Toz Kireç	Min.Bas. Day. kgf/cm ²
A	-	3	1	-	-	150
B	1	4	1	-	-	110
	2	4	1	1/2	-	
	3	4	1	-	1/2	
	4	4	1	-	1	
C	1	7-9	1	2	-	50
	2	5	1	-	-	
	3	5	1	-	1	
D	1	6-8	1	-	2	20
	2	6-8	1	-	3	
	3	2-3	-	1	-	
E	-	3	-	-	1	5
Not Dönüşümde 1 kgf/cm ² = 0.0981 MPa alınır.						

Bu her iki tip, daha önce de açıklandığı gibi, yük taşıyıcı ve/veya taşıyıcısız duvarlar olarak yapmak mümkündür. Bu nedenle taşıyıcı duvarlar, yapıdaki dikey ve yatay yüklerle, özellikle deprem, vb. etkileri güvenle taşıyarak, altındaki taşıyıcı sisteme ileten doğal ve yapay malzemeli, düzlemsel yapı elemanıdır. Taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan duvarların projelendirilmesi ve statik bakımdan bazı temel özellikleri yerine yetirmesi gereklidir. Aşağıda bu hususlar kısaca özetlenmiştir.

1. Taşıyıcı Yığma Kâgir Yapı Duvarlarının Özellikleri

Yığma binalar, genellikle tuğla, taş veya beton bloklar gibi birbirine yapıştırılarak veya sıkıştırılarak inşa edilen yapılar olarak tanımlanır. Bu tür binaların kat sayıları, binaların yapıldığı malzeme, bölgenin yapı yönetmelikleri, mühendislik hesaplamaları ve kullanım amacına bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Yığma kâgir yapıların dış duvarları genelde taşıyıcı dış duvar olarak yapılırlar. Taşıyıcı olmayan duvarlar ise genellikle iç duvarlarda WC, banyo, kiler, vb. küçük bölme duvarlarında uygulanır.

1.1. Malzeme

- Türk Standartlarına uygun doğal taş, dolu tuğla, TS705 ve TS2510'da tanımlanan maksimum boşluk oranlarını sağlayan düşey boşluklu

36

BÖLMELER



Bölmeler, büyük hacimleri daha küçük birimlere ayırmak ayrı oturma veya çalışma birimleri oluşturmak amacıyla yapılır. Bölmeler dekoratif olarak da değerlendirilebilir. Büyük salonlarda, galerilerde, vb. yerlerde kullanım ünitelerini geçici olarak ayırmak, farklı birimleri sınırlamak, küçük localar oluşturmak gibi amaçlarla ahşap bölmeler kullanılır. Bunlar genel olarak seperasyon işlemleri diye adlandırılır.

1. Ahşap Bölmeler

1.1. Konstrüksiyon Yönünden Bölmeler ve Ayırıcılar

1.1.1. Sabit (İskelet) Bölmeler

Bölmenin çatkısı, yapı kerestesi ile hazırlanarak değişik yöntemlerle yapıya tutturulur. Çatkının bir yüzü veya iki yüzü de tahta ile kaplanır. Kaplama amacı ile ağaç ürünü plakalardan da yararlanıla bilinir. Kaplama olarak kontrplak kullanılabilir.

Ahşap iskeletli bölmelerde, iskeletin kendisinin yük taşıma özelliği yoktur. Yalnızca duvarın ayakta durması ile eğilme ve yelkenlenmesini önlemektedir. Ahşap iskeletin kullanılmasında dikkat edilecek hususlardan biri, iskelette oynama hareketi olmamasıdır. Şayet iskelet gereği gibi yapılmamışsa kaplamalarda çatlamalar oluşur. Kullanılan ahşabın kuru olması da çok önemli bir husustur. Yangına karşı direnci öncelikle kaplama malzemesine bağlı olmakla beraber yangına karşı geciktirici tedbirlerin çatki da alınması bu konuda rizikoyu azaltır.

Sabit bölmelerde iskelet boyu 4 metreyi bulduğu zaman dikme kalınlığı 10 cm olur. Boyu 3.5 m olursa dikme kalınlığı 8 cm olur. Dikmelerde biçimin bozulmaması için dikmeler 60 mm'den daha ince olmamalıdır. Ara kayıtların iskeleti konulmuş açıklıkları, plakaların kalınlıklarına göre 60-80 cm arasında değişir.

1.1.2. Sökülebilir (Panolu) Bölmeler

Sökülebilir bölmeler, seri olarak üretilmiş panolarla hazırlanabilen bölmelerdir. Bu özelliği yüzünden bölmenin konstrüksiyonu basit olmalı, takılma ve sökülmesi mümkün olmalıdır. Taşıma zorunluluğu yüzünden panolar ve diğer bölme elemanları derli toplu ve hafif olmalıdır. Bütün panoları kendi aralarında kendinden çıtalı ya da yabancı çıtalı gibi yöntemlerle birleştirilebilir. Bağlantı çıtaları düz olabileceği gibi profilili de olabilir. Panolar alt konstrüksiyona, görünmeyen kiriş içlerinden çivilenebilir. Plastik ve alüminyum profiller yardımı ile de tutturulabilir. Yüksek tavanlarda panolar arasında hem yatay hem de düşey yönde ek yerleri bulunabilir.

Panolarla kapı ve pencere boşluğu bırakılacak ise dikme alt ve üst başlıklarda gerekirse profiller açılır. Panolar yerine konduktan sonra iki pano dikmesi arasındaki aralığı kapatacak çıtayı yerleştirmek üzere bir kiriş açılır. Panolar, dış ve iç yüzeylerine etermit, kontrplak, duralit veya sunta gibi levha halindeki malzeme ile kaplanır. Ses ve ışığa karşı yalıtım yapmak için cam yünü kullanılabilir.

Pano genişliği duvardaki ağaç kaplama elemanlarının ve gömme dolaplarının kapak genişlikleriyle birlikte düşünülmelidir. Yapılarda kullanılan birim ölçü, yani pano genişliği, 500, 625, 750, 875, 1000, 1125 ve 1250 mm'den biri olabilir. Bölme panoları yapıya göre ölçülendirilirken iki yanda yarım kalınlığı kadar fazlalık bırakılmalıdır. Panolar arasında dikmeler varsa, iki yanda iki dikme kullanmak gerekir. Dikme ile panonun ek yerinde fuga bırakmak üretim ve montajda yararlı olur.

Sökülebilir bölmeler yapıdaki ince işler bitirdikten sonra monte edilmelidir. Yerdeki parke, marley, halı kaplanmış, duvar boyanmış olmalıdır. Elektrik ve su donanımı önceden tamamlanmalıdır. Yapılan donatı yalıtılmalıdır. İyi düzenlenmiş bölmelerde, camlı eleman dolu elemanla veya kapılı elemanla uyummalı ve gerektiğinde yerleri kolayca değiştirilebilmelidir. Bölme elemanları aynı doğrultuda yan yana eklenebilmelidir.

1.1.3. Dekoratif Bölmeler

Dekoratif bölmeler, iç mekânlarda estetik ve fonksiyonel amaçlar için kullanılan çeşitli yapı elemanlarıdır. Bu bölmeler hem alanı organize eder hem de mekânın görsel çekiciliğini artırır. Dekoratif

37

SIVALAR



Sıva, duvar veya tavan yüzeylerini düzleştirmek, pürüzsüz hale getirmek ve dekoratif bir görünüm kazandırmak için kullanılan inşaat malzemesidir. Sıvalar hem iç hem de dış mekânlarda kullanılan kaplama sistemleridir ve genellikle binaların yüzeylerini korur, estetik bir görünüm sağlar ve çeşitli işlevsel özellikler kazandırır. Sıva uygulamaları, malzemelerin doğru seçimi ve uygulama tekniklerine göre değişiklik gösterebilir. Yapılarda son kat kâğır kaplama elemanı olup ince yapı uygulamalarındandır.

Genel olarak sıvalar; duvarların dayanıklılığını artırmak, dış tesirlere karşı korumak, düzgün düzlemsel yüzeyler elde etmek amacıyla yapılır. İç ve dış duvarların yüzeyine uygulanan düz sıvaların badana, boya, duvar kâğıdı, hazır renkli düz veya serpme sıvalar uygulanarak görünüm güzelleştirilmesine yardımcı olur. Muhtelif şekillerde yapılan sıvaların kalınlıkları 1-4 cm arasında değişir.

Klasik sıva yapımı için en elverişli mevsim ilkbahar ve sonbahardır. Bu sıva kaba inşaat su ve rutubetini attıktan sonra sıva yapılmalıdır. Mevsim ve coğrafi şartlar dikkate alındıktan sonra duvarların üzerine en erken 1 ay sonra sıva yapılabilir. Ayrıca bina bitiminden yaklaşık 1-2 ay sonra kullanımına izin verilmelidir.

Son yıllarda farklı kullanım amaçlarına hitap eden zengin desen ve dokuda yeni hazır sıva malzemeleri çıkmaktadır. Fakat günümüzde en çok, duvarların dış yüzeylerine, düz, serpme, çarpma, silme, tarak, yapık taş, mermer ve merdane sıvalar; iç yüzeylere ise düz, perdahlı, yaprak ve mermer sıvalar yapılmaktadır.

1. İç (Dahili) Sıvalar

Kaba inşaat elemanlarının bina içinde kalan yüzeylerine yapılan sıvalardır. Bu sıvalar elemanları dış etkilerden korumaktan ziyade, yüzeylerini düzeltmek ve görünümlerini güzelleştirmek amacı ile yapılır. Sıvanın kalınlığı ve katman sayısı yüzeyin düzgünlüğü, yapısı ve istenen yüzey bitimi göz önüne alınarak 1-3 katman arasında değişir.

İç sıvada kullanılan karışım genellikle ince agrega ve bağlayıcı içermekle beraber işlenebilirliği arttırmak veya kohezyon, su tutma, gözeneklilik ve yüzey dokusu veya adhezyon gibi özelliklerini etkilemek için bazı maddeler de ilave etmek mümkündür. Kullanılan malzemeler olarak jips alçısı, çimento, kireç ve organik bağlayıcı, doğal veya kırılmış taşkumu ve pullu vermikulit veya genleşmiş perlit gibi özel agregalar sayılabilir.

Çimento esaslı karışımlar kireç ile birlikte, kuvvetli aşınmaya dirençli yüzeyler sağlar ve kimyasal etkilerle karşılaşmadıkça nemli şartlarda dayanıklıdır. Birbiri ardına uygulanan katmanlar arasında kuruma büzülmesinden dolayı yeterli süre bırakılmalıdır. Sıvanın erken aşamasındaki dekorasyon işleme, sadece alkalilerden etkilenmeyen geçirimli boyalarla sınırlandırılmıştır. Bunlar jips sıvası astarına uygulanmazlar ve rijit olmayan veya yüksek nem hareketine maruz yüzeyler için elverişli değildir.

Jips esaslı karışımlar çok az priz genleşmesine maruzdur. Bunun oranı karışım oranlarına göre değişir fakat art arda yapılan uygulamalar beklemeye gerek kalmadan aynı gün uygulanabilir. Uygulamanın erken safhasında dekorasyon mümkündür. Fakat erken kuruma ile geciken genleşmeden dolayı bozulmalar olabileceği unutulmamalıdır. Ön karışım hafif sıvalar kolayca işlenebilir ve uygulanabilirler. Bazı özellikleri ve esnekliklerinden dolayı yararlıdır.

2. Dış (Harici) Sıvalar

Kaba inşaat elemanlarının bina dışında kalan yüzeylerine yapılan sıvalardır. Dış sıvalar yüzeyleri düzeltir, görünüşü güzelleştirir ve dış etkenlerden korur. Dış sıvalar çimento ağırlıklı olup yüzey özelliklerine ve istenen yüzey kaplama şekline bağlı olarak, bir veya daha fazla kat olarak uygulanır.

Büzülme bozukluklarını önlemede doğal kurumayı sağlamak için ardı ardına uygulanan kat aralarında yeterli süre verilmelidir. Verilen bu sürenin uzunluğu hava şartlarına bağlıdır. Bazı özel durumların dışında kuvvetli, yoğun kaplamaların kullanılmasından kaçınılmalıdır. Bu özel durumlar ise su geçirmezlik ve zemin seviyesinin alt kısmında ve çarpma sıva, silme sıva gibi bazı özel karışımlar olarak sıralanabilir. Bu karışımlar sadece yoğun ve rijit yüzeyler üzerine uygulanmalıdır. Karışımın

38

ÇATILAR



Çatılar, bir binanın en üst kısmını teşkil eden, dış etkilere karşı koruyan ve binaya bazı estetik değerler katan yapı elemanlarıdır. Bir binanın çatısı tanzim edilirken, yağmur ve kar sularının birikmeden çabuk akmasını temin etmesi, yapıya ayrıca bir estetik vermesi, kolaylıkla inşa edilebilmesi, sağlam ve dayanıklı olması gibi hususlar göz önünde bulundurulmalıdır. Çatı konusunda yapılan diğer tanımlar ise şöyledir:

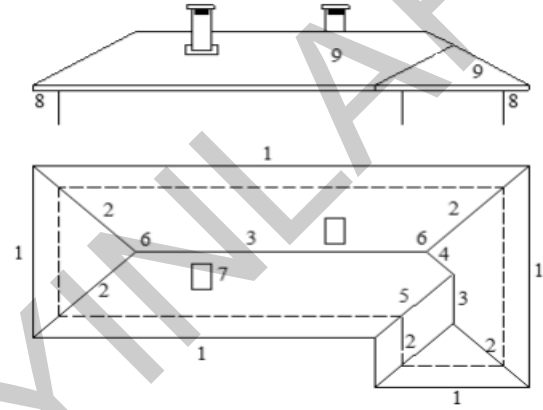
- Binayı yukarıdan gelen yağmur, kar ve rüzgâr etkilerine karşı koruyan bina elemanına **çatı** denir.
- Bir yapıyı üstten etkileyen yağmur, kar, rüzgâr sıcak ve soğuk gibi dış etkenlerden korumak üzere binanın en üstüne inşa edilen yapı elemanına **çatı** denir.

Üzerine gelen suları durmadan akıtabilmesi için çatı yüzeyi meyilli olarak yapılır. Bu meyil çatının yapıldığı yerin iklimine, kullanılacak çatı örtü malzemesinin cinsine ve binanın görünüşüne göre değişir. Çatı yapımında en çok ahşap kullanılmaktadır. Ancak büyük açıklıklı işyeri, garaj, fabrika vb. yapılarda, dayanımlarının yüksek olması nedeniyle betonarme veya çelik çatılar tercih edilir.

Çatıların kar ve rüzgâr yüklerini emniyetle taşıya bilmeleri, yağmur ve kar sularını bina içerisine almadan, en çabuk düzenli bir biçimde yağmur oluk ve borularına aktararak binadan uzaklaştırılmaları gerekir. Ayrıca çatılara uygun eğim, şekil ve boyut

verilerek, estetik görünüşleri de sağlanmalıdır. Çatılar meyilli yüzeylerin şekil ve sayısına göre isim alır. Çatı yüzeylerini sınırlandıran hatlar ve isimler aşağıdaki Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çatılar tanzim ediliş şekillerine, çatı makas sistemine, yapıldığı malzemenin cinsine ve örtü ve malzemesine göre isim alırlar. Geleneksel çatı sisteminin ana malzemesi olan ahşabın, ülkemiz ormanlarının hızla tüketilerek doğanın katledilmesi ve böylece de ahşabın maliyetinin yükselmesi nedeni ile bu sistemin kullanımı azalmıştır.



- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1. Damlalık | 6. Tepe |
| 2. Eğik Mahya veya Sırt | 7. Baca |
| 3. Mahya ve Düz Mahya | 8. Saçak |
| 4. Düşük Mahya | 9. Meyilli Yüzey |
| 5. Dere | |

Şekil 1. Çatı Tefriş Elemanları

Çatıların, civarındaki cadde ve sokakların karakterine göre yapılacak binanın durum ve ihtiyacına uygun olmalıdır. Çatı yüzeylerinin meyilli %45'i geçemez. Hiçbir durumda mahya yüksekliği 5.00 m'yi geçemez. Çatı yüzeylerinin meyilli saçak ucundan hesaplanır ve çatı yüzeyleri açık cephelerin saçak uçlarına dik akıntılı olarak düzenlenir. 5.00 m'yi geçmemek şartı ile hesaplanacak mahya yüksekliklerini aşmamak ve en çok meyil içinde kalmak şartıyla çatı şekli serbesttir.

Çatılarda gizli dere uygulamalarında; en fazla çatı eğimi son kat döşeme seviyesinden başlatılarak hesaplandığında ulaşılabilecek mahya seviyesi aşılmamak şartıyla çatı 50 cm iç parapet üzerinden başlatılabilir. Bodrum hariç 2 katı geçmeyen ayrık nizam binalarda çatı arası piyesi ve çatıdaki değişik çözümlerin kabulünde belediye yetkilidir.

Çatı aralarına bağımsız bölüm yapılamaz. Bu kısımlarda ancak su deposu, asansör kulesi, doğalgaz yönetmeliğine uygun olarak kazan dairesi ile son kattaki bağımsız bölümlerle irtibatlı piyesler yapılabilir. Bu piyesler; çatı eğimi içerisinde kalmak koşuluyla, ait olduğu bağımsız bölümün son kattaki

39

UZAY ÇATI SİSTEMLERİ



Uzay çatı sistemleri, büyük açıklıkları kapatmak ve estetik, dayanıklı, hafif yapılar oluşturmak amacıyla kullanılan özel çatı tasarımlarıdır. Bu sistemler, genellikle endüstriyel yapılar, spor salonları, sergi alanları ve ticari binalarda kullanılır. Uzay çatı sistemleri, çeşitli geometrik ve mühendislik çözümleri sunarak büyük alanları destekler ve korur.

Uzay çatı sistemi çelik prefabrike yapı elemanıdır. Açıklığın çok büyük olması ve çok kısa zamanda üzerinin örtülmesinin gerekli olduğu yerlerde (ambar, depo, antrepo, stadyum, spor salonu, vb. yerlerde) bu sistem güvenle kullanılmaktadır. Sistem küre ve çubuk elemanlardan oluşmaktadır.

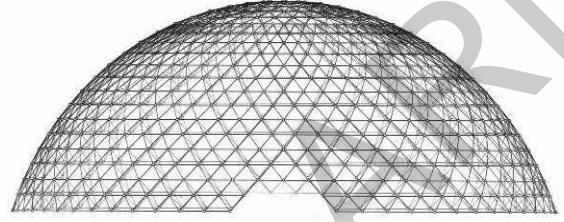
Küre elemanlar sıcak dövme tekniği ile üretilmektedir. Ayrıca Ø30-Ø130 arasında değişen çaplarda üretilmektedir. Çubuk elemanlar ise çelik borudan imal edilmektedir. Açıklığa ve çubuk kuvvetlerine göre çapı 3/4"-6" arasında değişik çaplardadır.

Montaj, sistemin büyüklüğüne göre değişik şekillerde olabilmektedir. Genellikle hareketli iskelelerle havada örme tekniği kullanılmaktadır. Bazen de zeminde örülüp vinç veya hidrolik sistemle kaldırılarak mesnetlere bağlanmaktadır.

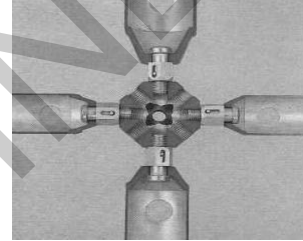
Küre elemanlar anti korozyon korumalı çinko galvaniz veya kromaj kaplamalı olabildiği gibi, istenen renkte fırın boya ile de boyanabilir. Çubuk

elemanların boyanması üç aşamada olmaktadır. Bu aşamalar;

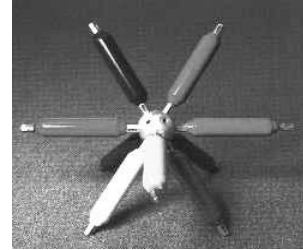
- Boru yüzü temizlendikten sonra, fosfatlanır veya sıcak daldırma galvaniz yapılır.
- Özel fırın astarla astarlanır.
- Mayi fırın boya ile veya elektrostatik toz boya ile boyama şeklindedir.



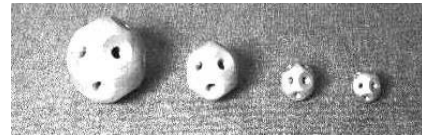
Şekil 1. Örnek Kubbe Uzay Çatı Sistemi



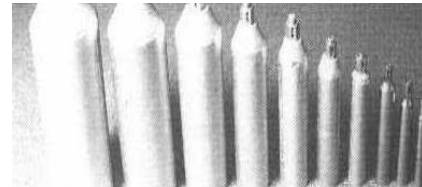
Resim 1. Uzay Çatı Sistem Elemanlarının Düğüm Noktası



Resim 2. Uzay Çatı Sistemi Küresi



Resim 3. Değişik Çaplarda Küre



Resim 4. Değişik Çaplarda Sistem Çubukları

40

DİLATASYON DERZLERİ



Dilatasyon; Fransızca “**dilatation**” kelimesinden Türkçeye geçmiş olup fiziksel anlamda genişleme, genişleme anlamı taşımaktadır.

Dilatasyon derzi; büyük boyutlu veya değişik geometrik şekillere sahip yapıların deprem, farklı oturma, sıcaklık ve titreşim gibi etkenlerden en az seviyede etkilenebilmesi ve yapının bir bütün olarak zarar görmesinin önüne geçilebilmesi adına belirli bir genişlik ve uzunluktan sonra yapının bölümlere veya parçalara ayrılması işlemine denir.

Dilatasyon derzleri, yapıların genişleme, büzülme, zemin hareketleri ve diğer deformasyonlardan dolayı oluşabilecek stresleri ve çatlamları önlemek amacıyla kullanılan önemli yapısal elemanlardır. Bu derzler, yapının düzgün bir şekilde hareket etmesini sağlar ve uzun ömürlü olmasını destekler. Farklı uygulama şekilleri ve tipleri vardır. Dilatasyon derzleri mimari planlarda çizgiler arası boşluk kadar aralıklı olacak şekilde çift çizgi olarak gösterilmektedir.

Binalarda uygulanacak dilatasyon derzleri yapıyı temelinden çatısına dek ayırarak farklı iki veya daha fazla blok oluşmasını sağlar. Binanın oturduğu zeminde ya da bina bünyesinde oluşan bazı etkenler, binanın bütünlüğünü bozarak, istenmeyen hareketler

gösterebilirler. Bu etkenlerin en önemlilerini şöyle sıralayabiliriz.

- Zeminin homojen bir yapıya sahip olmaması,
- Yeraltı suyunun düzensiz olması,
- Temel tabanına gelen yüklerin dağılımının düzensiz olması,
- Binanın elemanlarının farklı genleşmeleridir.

Yapılardaki bu istenmeyen hareketlere yol açan etkenler esas itibarıyla dört temel grupta toplanabilirler.

- Bunlar;
- Zemin yapısının homojen olmaması,
 - Yeraltı su seviyesinin (YASS) değişken olması,
 - Temel tabanındaki yük dağılımının değişken olması ve
 - Binayı oluşturan elemanların birbirlerinden farklı genleşmeleridir.

Bu etkenlerin, binaya zarar vermemeleri için, düşey yüzeyler oluşturan dilatasyon derzleri yapılır. Bunlara ayırım derzleri de denir.

Dilatasyon derzleri, amaçlarına göre genellikle üç şekilde yapılır;

- Oturma ve Genleşme Derzleri,
 - Titreşim Derzleri,
 - Hareket Derzleri,
 - Deprem Derzleridir.
- Genel olarak aşağıda belirtilen;
- Bina grupları arasında,
 - Eski ve yeni yapılar arasında,
 - Betonarme karkas yapılarda ısı dolayısıyla meydana gelen genleşmeler için,
 - İstinat duvarlarında,
 - Titreşim yapan makine temellerinde,
 - Sürekli hareket halinde olabilecek köprü gibi yapı ve/veya elemanları arasında dilatasyon derzleri yapılmalıdır.

Deprem sırasında yatay yer değiştirmeler güvenilir bir hesapla saptanmadıkça ve özel önlemler alınmadıkça; sıcaklık değişimi, rötre, yükseklik farkı ve zemin koşulları düşünülerek oluşturulan yapı derzleri 6 m yüksekliğe dek en az 3 cm olmalıdır. 6 m'den sonraki her 3 m için 1.0 cm artırılmalıdır.

1. Oturma ve Genleşme Derzleri

Yapı zemininde yaşanacak farklı oturma etkilerini veya sıcaklık etkilerini azaltmak amacıyla uygulanır. Oturma derzleri; temel zemini özelliklerinin veya yapı yüklerinin bütün alanda (temel yatağı) düzgün olmayışı yüzünden meydana gelecek farklı oturmaları ve dönmelerin yapıya zarar vermesini önlemek için yapılan derzlerdir. Değişik özellikteki zeminler üzerine inşa edilen yapı bölümleri veya yan yana gelmiş, farklı karakterde, çeşitli biçimde yüklü yapı bölümleri oturma derzleriyle birbirinden ayrılmalıdır.

41

MERDİVENLER



Bir yapıda birbirinden farklı iki seviye arasında muntazam aralıklı, yatay ve düşey yüzeylerden meydana getirilen veya düşey sirkülasyon vasıtası olarak kullanılan yapı elemanlarına merdiven denir.

Düşey sirkülasyon araçları, bir nokta ile farklı seviyede başka bir nokta arasındaki irtibatı sağladığına göre, bu noktaları birleştiren doğrunun yatayla teşkil ettiği açı irtibat unsurunun eğimidir ve 0° - 90° arasında değişir. Teorik olarak her çeşit sirkülasyon aracı bu sınırlar arasında istenen her eğimde yapılabilir. Merdiven, düşey sirkülasyon araçlarının en yaygın olanıdır. Buna diğer sirkülasyon araçlarına nazaran daha etkili ve daha ekonomik olması da katılırsa, merdivenin, düşey sirkülasyon araçlarında bulunması istenen, özelliklerin çoğuna sahip olduğu görülür. Oysa mükemmel bir bağlantı aracı olan rampa çok yer işgal ettiği için ekonomik değildir. Diğer yandan rahat bir bağlantı aracı olan asansörlerle yürüyen merdivenler ise bozulabileceklerinden fonksiyonlarını sürekli olarak yerine getiremezler ve aynı derecede emniyetli değildirler.

Pasaj, kapalı çarşı ve çok katlı mağazalarda kat alanı 500 m^2 'yi geçmediği takdirde merdiven genişliği en az 150 cm yapılmalıdır. Kat alanı 500 m^2 'yi geçtiği takdirde ana merdivene ilave olarak en az 150 cm genişliğinde ikinci bir merdiven yapılması zorunludur. Katlar arasında iki merdiven bulunması durumunda

istenildiğinde bunlardan biri yürüyen merdiven olarak yapılabilir. Pasaj katlarında 3 basamağa kadar yükseklik farkları en az $\%6$ eğimli rampa ile bağlanmalıdır. En düşük giriş çıkışa göre ikiden fazla katlı pasaj ve çarşılarda ayrıca asansör tesisi zorunludur.

Bütün pasajların her katında kaçışı sağlamak amacı ile bina dışına ulaşan en az 120 cm genişliğinde merdiven veya koridor, 1 adet yangın çıkışı sağlanmalıdır. Pasajlar ve kapalı çarşılardaki sıra dükkânların duvarlarının yanmaz malzemeden veya kâgir olması zorunludur. Kademeli pasajlarda kademeler arasında merdiven tertiplendiğinde bedensel özürülülerin geçişi için en az 90 cm genişliğinde en az $\%10$ eğimli rampa yapılması zorunludur. Merdivenlerin her iki yanında korkuluk yapılmalıdır.

Umumi binalarla otel, iş hanı, büro, pasaj vb. birden fazla katı olan ev ve apartmanların bağımsız bölümlerinin ortak merdivenleri ahşap malzemeden yapılmamalıdır. Merdivenlerin çatı, bodrum ve benzeri ortak alanlara ulaştırılması zorunludur.

Merdiven kovasının dar kenarı 10 cm 'den az olamaz. Basamak genişliği ise $2h+b=60$ ile 64 formülüne göre hesaplanır.

Formülde;

h = Rıht yüksekliği,

b = Basamak genişliğidir.

Merdiven tanziminde en çok 18 rıhtan sonra ara sahanlık bırakılacaktır. Merdivenlerin her iki tarafında da özürülülerle ilgili TSE standartlarına uygun korkuluk ve küpeşte yapılması ayrıca sahanlık ve merdiven döşemelerinde ve kaplamalarında da standartlara uyulması zorunludur.

Merdiven basamakları ve sahanlık ölçülerine dair TSE standartlarının bu maddede belirtilen ölçü ve miktarlardan küçük olması halinde bu madde hükümleri geçerlidir. Binalarda usulüne göre asansör yapılmış olması nizamî şekil ve ölçülerde merdiven yapılması koşulunu ortadan kaldırmaz.

1. Merdiveni Oluşturan Elemanlar

Merdivenler çeşitli tip ve şekiller verildikten sonra fonksiyonları yönünden gerekli özelliklerin neler olduğu, çeşitli etkilere hangi oranda karşı koymaları gerektiği, kısımlarının şekil ev boyutları ve birbiri ile ilişkileri ve nihayet genel hatlarını oluşturan esasları ve konstrüksiyon tipleri açıklanacaktır.

1.1. Rıht

Merdivenler düzgün aralıkla yatay ve dik yüzeylerden meydana gelmektedir. Merdivenlerde basamaklar arasındaki dik yüzeye rıht veya alın yüzeyi denir. Normal şartlarda rıht yüksekliği en az 12 cm , en çok 22 cm 'dir.

42

RAMPALAR

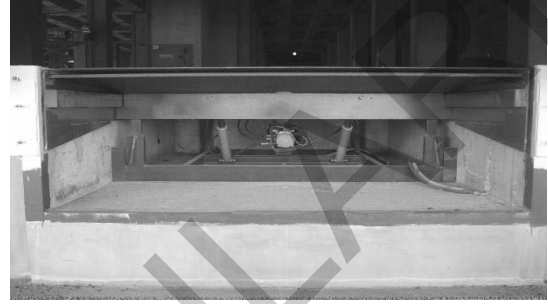


Rampalar, araç-taşıt, engelli ve normal yaya trafiği kullanımlı olmak üzere üç farklı şekilde yapılmaktadır. Genel bir yaklaşımla bina, bahçe, arazi vb. yerlerle kazılarda, yaya olarak veya motorlu ya da motorsuz araçlarla, belirli bir yüksekliğe ulaşmak amacıyla yapılan ve eğim açısı, 24°'ye ya da eğimi 1-2.5'a kadar olan yollara rampa denir.

1. Araç-Taşıt Rampaları

- **Az Eğimli Rampalar:** Eğim açısı, 6° ya da eğimi 1/10'a kadar olan rampalardır. Yüzeyinde, kaymayı önleyecek herhangi bir tedbir almayı gerektirmez.
- **Orta Eğimli Rampalar:** Eğim açısı, 6°~10° ya da eğimi, 1/10~1/6 arasında olan rampalardır. Yüzeyinde kaymayı önlemek amacıyla eşit aralıklı çıtalar ya da açık rıhtlı basamaklar oluşturmak gerekir. Rampa yüzeyinin beton, mozaik, taş vb. ile kaplanması durumunda, yüzeyi pürüzlendirerek kaba yüzey oluşturmak da kaymayı önleyebilir.
- **Çok Eğimli Rampalar:** Eğim açısı, 10°~24° ya da eğimi, 1/6 arasında olan rampalardır. El arabası, otomobil, kamyon gibi araçların çıkmasına pek uygun değildirler. Bu çok eğimli rampalardan yaya olarak çıktığında da kayması önlemek için, orta eğimli rampalarda da belirtildiği gibi çıtalar ya da basamaklar yapılmalıdır. Çıta aralıkları birbirine eşit, basamak ve rıhtlar ise tırmanış hızına ve adım boyuna uygun olmalıdır.

- **Dik Rampa (Teleskopik Dilli Rampa):** Özel bir eğimi yoktur. Çıkılmak istenen yerde cep şeklinde bir alan yapılır. Aracın bu cep içine girmesi sağlanır. Sistem yukarı kadar ve aracı istenen noktaya ulaştırır. Eğimli rampalara kıyasla oldukça az bir alan işgal eder. Rampanın önündeki dil ile istenilen eğim sağlanabilir.



Resim 1. Teleskopik Dilli Rampa



Resim 2. Teleskopik Dilli Rampa



Resim 3. Menteşe Dilli Yükleme Rampa



Resim 4. Mobil Yükleme Rampası

43

ASANSÖRLER



Binalarda insanları ve yükleri düşey doğrultuda taşıyan, elektrikle çalışan, hidrolik, pnömatik, vb. sistemlerle tahrik edilen kabinlere asansör denir.

Bilindiği üzere asansör yatay ya da dikey olarak yük ve insan taşınması için yapılan araçtır. Özellikle şehirlerde bulunan çok katlı yapılarda insanlara zaman ve güç tasarrufu sağlarken gökdelen gibi çok büyük yapılarda karmaşanın da önüne geçilmesini sağlar. İnşaat ve fabrikalar da ise genellikle yük taşımak için kullanılır.

Asansörler, kullanım amacına ve tasarımına göre farklı çeşitlere ayrılır. Günümüzde çalışma ve kullanım durumuna göre asansör türleri şunlardır.

- **Kablolu Asansörler:** En yaygın asansör tipidir. Bir kablo sistemi ile yukarı ve aşağı hareket eder. Genellikle binaların yüksek katlarında kullanılır.
- **Hidrolik Asansörler:** Bir sıvı basıncıyla çalışan bu asansörler, daha kısa mesafelerde ve genellikle 5-6 katlı binalarda tercih edilir.
- **Makine Dairesiz Asansörler (MRL):** Makine dairesi binanın üst kısmında değil, asansörün içinde bulunur. Daha az yer kaplar ve enerji verimliliği sağlar.
- **Yük Asansörleri:** Taşıma kapasitesi yüksek olan bu asansörler, genellikle malzeme ve ürün taşımak için kullanılır.
- **Ev Asansörleri:** Bireysel evlerde veya küçük binalarda kullanılan, genellikle daha az yer kaplayan ve estetik olarak tasarlanmış asansörlerdir.

- **Kişisel Asansörler:** Engelli bireyler veya yaşlılar için tasarlanmış, genellikle daha küçük ve kolay erişilebilir asansörlerdir.
- **Panoramik Asansörler:** Cam gibi şeffaf malzemelerden yapılan bu asansörler, manzarayı görmek için tasarlanmıştır ve genellikle estetik amaçlar için kullanılır.
- **Dikey Taşıma Sistemleri:** Asansör değil, merdiven gibi diğer dikey taşıma sistemleridir. Engelliler için merdivenlerin yerini alabilir.

Bina giriş katından itibaren kat adedi, bu kat ile birlikte 4'den fazla olan konut binalarında, bodrumda iskan edilen katlar dahil tüm katlara hizmet veren asansör yapılması zorunludur. Yapı sahibince istenirse daha az katlı yapılarda da asansör yapılır.

Asansör boşluğunun dar kenarı 120 cm'den, alanı 2.0 m²'den, kapı genişliği ise 90 cm'den az olamaz. Asansör önü sahanlık genişliği, asansör kapısı sürme ise en az 120 cm, asansör kapısı dışı açılan kapı ise en az 150 cm olmalıdır.

Konut binalarında 12'den fazla daire bulunması halinde asansör boşluğunun dar kenarı en az 140 cm ve alanı 2.50 m²'den az olamaz. Manuel kapılı asansörlerde güvenlik için iç otomatik (tam otomatik veya yarı otomatik) kapı yapılacaktır. Bina giriş döşemesi ile son kat tavan kotu arasında 10'dan fazla kat bulunan veya fiili yüksekliğe göre asansör yapılması mecburiyeti bulunan binalarda toplam konut sayısı 20'yi geçtiği takdirde en az 2 adet asansör yapılması zorunludur.

Kullanılabilir katlar alanı 800 m²'den ve kat adedi 1'den fazla olan umumi binalarda en az bir adet asansör yapılması zorunludur. Ayrıca, kat alanı 800 m²'den ve kat adedi üçten fazla olan umumi binalarda, yüksek yapılarda yukarıdaki esaslara uygun ve en az iki adet olmak üzere binanın tipi, kullanım yoğunluğu ve ihtiyaçlarına göre belirlenecek sayıda asansör yapılması zorunludur. Bu asansörlerden birisi hem insan hem yük taşıyabilecek nitelikte olmalıdır. Ayrıca herhangi bir tehlike anında, arıza veya elektriklerin kesilmesi halinde zemin kata ulaşım kapılarını açacak, yangına dayanıklı malzemeden yapılmış, şaft içinde, duman sızdırmaz nitelikte, kesintisiz bir güç kaynağından beslenecek şekilde tesis edilmesi gerekmektedir.

Umumi binalarda yapılacak asansörlerden en az bir tanesi bedensel özürülerin kullanımına uygun yapılacaktır. Bu asansörlerin iç kabini en az 110x140 cm ölçülerinde yapılacaktır. Kapı genişliği (net açılım) 85 cm'den az olmayacaktır. Kabin içinde yerden 85-90 cm yükseklikte tutunma kolu olacaktır. Asansör kapıları otomatik veya fotoselli olacaktır. Her türlü asansör kabininde kapı yapılması zorunludur. TSE standartlarının yukarıdaki ölçü ve miktarlardan küçük olması halinde bu madde hükümleri geçerlidir.

44

TENEKECİLİK İŞLERİ



Çatılarda, yağmur ve kar sularının derelerden, duvar ve baca diplerinden aşağıya sızmasını önlemek ve suların çatıya zarar vermeden uzaklaştırılmasını sağlamak amacıyla, tenekecilik işleri uygulanır.

1. Yapıda Tenekecilik İşlerinin Uygulandığı Yerler

1.1. Dereler

Çatı yüzeylerinin dere oluşturduğu yerlerde genellikle 14 numara çinkodan hazırlanan, çinko dereler uygulanır. Çinko dere, üzerine 100 cm genişliğinde ve en az 2 mm kalınlığında bir kat su yalıtım membranı serilmiş, ahşap çatı üzerine oturtulmalıdır. Çatının, çatalı olması durumunda da çinko altına ahşap bir döşeme yapmak gerekir.

Dere çinkosunun genişliği 66 cm olmalı levhalar birbirine 5 cm kadar bindirilmeli ve 1-5 mm kalınlığında su sızdırmayacak şekilde lehimlenmelidir. Saçak kısmına gelen en alttaki çinko plaka, yanlarından çivilenerek oluk içerisine doğru kıvrılmalıdır.

Çatı yüzeyi beton olduğunda da çinko, özel beton çivisiyle tespit edilmelidir. Çivi başlarına çinko pul konularak lehimlenmelidir. Yağmur ve kar suyunun, çatı örtüsü altına kaçmasını önlemek için çinko, derenin biçimine uygun olarak biçimlendirilir. Çinkonun dere boyunca uzanan yan kenarları, kenet yapacak şekilde yukarıya doğru kıvrılır. Birer yanı aşağıya doğru kıvrılarak, yine 14 numara çinkodan hazırlanan ve yaka denilen baskı parçaları da dere çinkosuna geçirilerek (kenet yapılarak) ahşap kaplamaya çivilenirler.

Çinko dere yaka kullanılmadan da uygulanabilir. Bu takdirde; levhaların her iki tarafına ve altına gelecek şekilde 3x3 cm kesitli ahşap çitalar çakılır. Dere çinkosu da kenarları bu çitanın üzerine gelecek şekilde oturtulur. Kiremit gibi çatı örtüsünde çinkonun kenarları üzerine bindirilir. Çinko dereler oluk biçiminde de yapılabilirler. Özellikle sert çatılarda, iki çatı yüzeyinin birleştiği yerde uygulanan oluk şeklindeki derenin derinliği 30 cm ve genişliği de 25 cm kadar olmalıdır.

1.2. Duvar ve Baca Dipleri

Çatı kontrol penceresi, çatı feneri, alın duvarı ile baca dipleri, 12 numara çinko ile kaplanır. Yapılan çinko kaplama işleri, hepsinde de genellikle aynı olur. Yatay yüzeye en az 10 cm bindirilerek kaplanan çinko, sıvasız duvar dibinden döndürülerek, 25 cm yüksekliğe kadar çıkartılır. Çatı yüzeyine kaplanan bitümlü karton da çinko altında devam ettirilir. Çinkonun üst kenarı, 8 cm kadar genişlikte hazırlanan çinko yaka ile baskı altına alınır. Yakanın bir kenarı duvar derzine girdirilir. Ayrıca yaka üzerinden derze çakılan goncalarla da takviye edilir, üzerine de duvar sıvası oturtulur.

Çinkonun üst kenarı, yaka takılmadan da daha basit bir işçilikle şu şekilde düzenlenebilir. Çinkonun üst kenarı, altındaki bitümlü karton ile birlikte duvarın derzine sokulur. Üzerine de duvarın sıvası oturtulur. Çinkonun çatı yüzeyine gelen kenarı da bir yaka ile kenetli birleştirme yapılarak baskı altına alınır. Yakanın diğer kenarı da çatı yüzeyine çivilenerek tespit edilir.

1.3. Oluklar

Çatı örtüsünden inen yağmur ve kar suyunun dikey borulara akıtılması amacıyla ve genellikle 12 numara çinkodan yapılırlar. Suyun oluklara serbestçe akması için, saçığın ortasından iki tarafa ve dikey borulara doğru %0.3 kadar (100 cm boy için 3 mm) meyil verilmelidir.

- **Asma Oluklar:** Asma oluklar, 5x30 mm kesitindeki galvanizli ya da sülyenle boyanmış lama demirinden hazırlanan kelepçeler üzerine oturtulurlar. Kelepçeler, oluk boyunca 50-70 cm aralıklarla düzenlenerek, ahşap kaplamaya ya da çitalar üzerine vida ile bağlanırlar. Oluklarda kelepçelere, rüzgâr etkisiyle kalkmaması için tırnaklarla bağlanırlar. Tırnaklar kelepçelerin yapıldığı ya da daha ince lama demirinden hazırlanır ve kelepçelere vidayla veya perçinle bağlanırlar.

Oluk levhaları, ek yerlerinde birbirine 3 cm kadar bindirilmeli ve her iki tarafından 1-5 mm kalınlığında, su sızdırmayacak şekilde lehimlenmelidirler. Yağmur ve kar suyunun fazla olduğu durumlarda suyun çatı tarafına taşmaması

45

SERAMİKLER



Kil ve gereği kadar su karıştırılarak, şekillendirildikten sonra kurutulur. Kurutulmuş olan malzeme, yeteri kadar sıcaklıkta fırında pişirilirse, sertleşir, şeklini ve direncini korur. Kil ile yapılan ve pişirilen böyle malzemelere **seramik** denir.

Seramik malzeme hamurunda, iyi bir karışım sağlanması ve yeterli bir pişirme ile su karşısında stabilite sağlandığı gibi değerler elde edilebilmektedir. Seramik gerektiğinde en basit üretim yöntemleri ile sınırlı olanakları olan, bir malzeme olarak elde edilebildiği gibi, modern

teknolojik olanaklardan yararlanmak suretiyle, çok geniş kullanma ve uygulama olanağı olan bir malzeme niteliğini de kazanmaktadır.

Seramik malzeme üretiminde kullanılan killerin seramik malzeme haline gelebilmesi için, başlıca dört ana üretim safhasından geçmesi gerekir. Bunlar; hamurun hazırlanması, şekillendirilmesi, kurutulması ve pişirilmesidir. Seramik malzeme kapsamına giren her malzeme bu dört üretim safhasını geçirir. Bu safhalardan herhangi birindeki hata, diğer safhalardaki işlemler doğru olsalar bile elde edilecek seramik, malzemenin niteliğini bozacaktır. Bu nedenle, üretimin bütün safhaları gösterilecek dikkat ve itina açısından birbiri ile eş değerdedir.

Hamurun hazırlanması safhası, kilin değişik vasıtalarla ocaktan çıkarılmasını, çürütme havuzunda dinlendirilmesini, gerekli maddelerle karıştırılmasını, parçalanıp öğütülmesini ve gereken miktarda rutubetlendirilmesini kapsar. Şekillendirme safhasında, killerde görülecek değişik yöntemlerle, istenilen malzeme biçiminde şekillendirilir.

Kurutma safhası, kil içine katılan ve şekillendirme için gerekli suyun ısı yardımıyla buharlaştırılması amacıyla uygulanır. Böylece çığ malzeme pişirilmeye uygun bir niteliğe kavuşur. Pişirme safhası ise, seramik malzemeye esas niteliğini kazandıran sonuncu üretim safhasıdır. Kil, sert deforme olmayan ve belirli mekanik, fiziksel ve kimyasal niteliklere sahip bir malzeme haline gelir.

1. Boşluklu Seramikler

Boşluklu seramikler, kullanılan kilin camlaşma derecesinden daha düşük bir ısı derecesinde pişirildiklerinden, boşluklu bir bünye yapısına sahiptirler. Bu nedenle, ayrıca ateşe dayanıklı (refrakter) olanları, yüksek ısıya dayanıklılık yönünden, diğer seramik malzemeden önemli farklar gösterir.

Boşluklu olduklarından ısı geçirme kabiliyetleri diğer seramiklere göre daha azdır. Sertlikleri de azdır. Bir çelik parçasıyla çizilebilirler. Görünüş yönünden pürüzlü, toprağımsı bir görünüme sahiptir.

Porozitesini bulmak için, sabit ağırlığa kadar etüvde kurutulduktan sonra kademeli olarak, suya daldırılmak ve toplam 72 saat süreyle, suda bekletilerek emdiği su miktarı tayin edilir. Boşluklu seramikler çok yüksek bir ısı derecesinde pişirildikleri zaman deforme olarak camsı bir hale gelirler. Pişme dereceleri, pişmiş topraklar için 850–950°C fayanslar için yapıldığı hamurun cinsine bağlı olarak 1000–1250°C civarındadır. Ateşe dayanıklı malzemede ise kilin menşesine bağlı olarak, pişirme dereceleri 1400–2000°C arasında değişir. Mohs sertlik cetveline göre, sertlik ölçmeleri yapılmış bazı boşluklu seramik malzemenin sertlikleri aşağıda verilmiştir.

46

BACALAR



Baca; genel olarak, yanma sonucu ortaya çıkan, insan sağlığı açısından tehlikeli olabilecek gazları en güvenilir yoldan atmosfere ulaştıran kanal sistemine verilen isimdir. Bacalar binalardaki çeşitli hizmetleri karşılamak üzere yapılan bağımsız kanallardır. Baca yüksek ısıya ve yangına, yanma sonucu ortaya çıkacak gazların kimyasal etkisine, korozyona ve su buharına karşı dayanıklı olmalıdır.

Atık gazların açık havaya atılması için binanın içine, binaya bitişik veya açık havada serbest olarak inşa edilmiş ve inşaat tekniği kurallarına uygun şartları sağlayan sistemdir. Aynı zamanda yarattığı çekme sayesinde, yanma için gerekli havayı ocağa ve kazana ulaştırır. Yanma veriminin yüksek, ısıtma maliyetinin düşük olması ve çevre sağlığının korunması bakımından, bacaların yapılışı ve bağlantıları önemlidir.

Binalarda duvarlara beraber veya müstakil olarak kâğır malzemelerle inşa edilirler. Bina yapılarının beklenen fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için insanları ve varlıklarını dış etkenlerden koruması ve muhafaza edebilmesi gerekir. Ayrıca binanın sağlıklı ve kolaylıkla kullanılmasını sağlamak üzere gerekli su, ısı ve enerjiye ihtiyaç olacaktır. Bu gibi ihtiyaçların karşılanmasında kanallardan yararlanılmak üzere bacalar yapılır. Bacalar hizmet amaçlarına göre dörde ayrılırlar.

TS 12386 ve TS 12615'e göre, bina bacaları genel olarak adi, şönt ve müstakil olmak üzere üçe ayrılırlar.

- **Adi Baca:** Birden fazla birime hizmet vermek için tasarlanmış her katta cihazların dorudan bağlandığı bacalardır.
- **Şönt (Ortak) Baca:** Zeminden çatı üstüne çıkan bir ana baca ve bu ana bacaya bağlanan her birime (daireye eve) ait bransmanlardan meydana gelen bacalardır. Şönt baca bransman boyu 1.20 cm'den küçük olmamalıdır. Yan yana iki bransman aynı ana bacaya bağlanamazlar. Son kat baca boyu en az 4 m olmalıdır.
- **Müstakil (Bağımsız) Baca:** Tek bir birime hizmet vermek için inşa edilmiş binanın bir katından çatının üstüne kadar çıkan ve diğer katlarla bağlantısı olmayan bacadır.

1. Ateş Bacaları

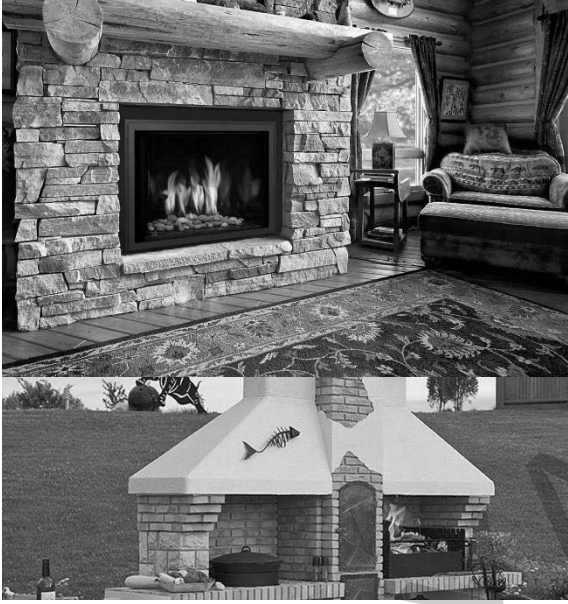
Soba, şömine, kalorifer ya da fabrika ocaklarında yanan yakıtın gaz ve dumanını dışarı atmak için uygulanırlar. Bacaların yapımında genellikle tuğla, pişirilmiş kil, künk ya da beton künk veya özel beton blokla kullanılır. Ateş bacalarının yapımında TS11386'nın kurallarına uyulmalıdır.

1.1. Bacaların Düzenlenmesi ve Yapım Kuralları

- Bacalar özellikle iç duvarlarda düzenlenmelidir.
- Baca yüksekliği arttıkça çekiş artar.
- Baca gazları yoğunluğu ile dış havanın yoğunluğu arasındaki fark arttıkça çekiş de artar.
- Bacalar sıcak tutulmalı baca içerisine soğuk sızması önlenmelidir. Bu durum kazan fan termostatu devreye girdiğinde (yani fan durduğu esnada daha fazla yanmaya ihtiyaç olmamasına rağmen) çekişi kuvvetli olan bacalarda bacanın kazan üzerindeki fan bağlantı noktasından hava çekmesiyle de oluşabilir.
- Bacalarda eğime dikkat edilmelidir.
- Bacanın iyi çekmesi; baca içindeki hava yoğunluğunun dış hava yoğunluğundan daha az olmasıyla mümkündür. Bu da baca içinin dış havaya göre daha sıcak olması demektir. Sıcak hava yukarıya doğru yükselirken arkasındaki gaz ve dumanı da birlikte sürükleyecek ve dışarı atılmasını sağlayacaktır. Ayrıca dış duvara konulan bacanın çatı üzerindeki yüksekliği de çatı eğimi nedeniyle fazla olacağından, hem çirkin bir görünüm verecek ve hem de rüzgâr etkilerine karşı zayıf olacaktır. Bu durumda ve özellikle yüksekliği 150 cm'den fazla olan bacayı demir veya çelik tellerle çatıya bağlamak gerekir.
- Genellikle şömine bacalarının mimari nedenle dış duvara konulması gerektiğinde bacanın dış yüzeyinin en az bir tuğla kalınlıkta ve ayrıca ısıya karşı yalıtımlı yapılması gerekir.

47

ŞÖMİNE VE BARBEKÜLER



Şömine, genellikle bir binanın iç kısmında yer alan, ateşin yakıldığı ve ısınma, aydınlatma ya da dekoratif amaçlarla kullanılan yapıdır. Genelde tuğla, taş veya metal gibi malzemelerden inşa edilir. Şömineler, odanın sıcaklığını artırırken, aynı zamanda estetik bir görünüm de sunar. Geleneksel olarak odun ile çalışırken, günümüzde gaz, elektrik veya bioetanol gibi alternatif yakıtlar da kullanılmaktadır. Şömine, sosyal bir alan yaratmak ve kış aylarında keyifli bir atmosfer oluşturmak için de sıkça tercih edilir.

Şömineler yapıların içlerinde, genellikle en çok vakit geçirilen alanlarda bulunsa da pek çok yerde ev dışında ya da avlularda dekoratif amaçlarla kullanılan mimari yapı ögesidir.

Odalarda genellikle duvar kenarlarında, tuğla veya taştan yapılmış olan ocaklardır. Kimi zaman bir ihtiyaç, kimi zaman bir süs olarak kullanılmış, geçmişten günümüze kadar insanların ateşin karşısında duyduğu sıcaklığı odamıza taşıyan bir araç, bir kültür olmuştur. Günümüzde şömine bir dekorasyon aracı olmasının yanı sıra son derece işlevsel bir ısıtma aracıdır.

Konutlardaki şöminelerin çevresi ateşe dayanıklı özel yapı malzemeleri ile kaplanmalı ve yangına karşı önlemler alınmalıdır. Konutların yangına karşı duyarlı bölümlerinde şömine yapmak yanlıştır.

Döşemeye parke veya tahta gibi kolay yanabilen malzeme kaplanmış odalarda şöminenin önü 50 cm genişliğinde yanmaz bir malzeme ile korunmalıdır (Şekil 1). Mermer, taş veya metal bir plaka bu amaçla kullanılabilir. Koruyucu plaka şöminenin iki yanından 20 cm taşırılmalıdır.

Şömineler, çeşitli türlere ve tasarımlara sahiptir. En yaygın şömine türleri şunlardır.

- **Açık Şömine:** Geleneksel tasarıma sahip, genellikle odun yakarak ısınma sağlayan şöminelerdir. Doğal bir alev ve duman çıkışı vardır.
- **Kapalı Şömine:** Cam kapaklı olan bu tür, daha fazla verimlilik sağlar ve dumanın odadan çıkmasını önler. Genelde odun veya gaz ile çalışır.
- **Gazlı Şömine:** Doğal gaz veya propan ile çalışan, alev üreten sistemlerdir. Kullanımı pratik ve temizdir, ayrıca otomatik kontrol sistemleri ile de donatılabilir.
- **Elektrikli Şömine:** Elektrik ile çalışan ve genellikle gerçek alev efekti veren cihazlardır. Isıtma ve dekorasyon amacıyla kullanılır.
- **Bioetanol Şömine:** Sıvı bioetanol ile çalışan, duman ve kalıntı üretmeyen çevre dostu bir seçenektir. Modern tasarımları ile dikkat çeker.
- **Köşe Şömine:** Odanın köşesine yerleştirilen, alanı daha verimli kullanan bir tasarımdır.
- **Duvarda Entegre Şömine:** Duvara gömülü olarak tasarlanan, modern ve şık bir görünüm sunan şöminelerdir.
- **Süs Şömine:** Genellikle dekoratif amaçlı olan, gerçek ateş barındırmayan ama alev efekti veren şöminelerdir.
- **Mobil Şömine:** İhtiyaç durumunda sahip olduğu tekerler sistemiyle yer ve pozisyon değişimi yapılabilen şöminelerdir.
- **Orta-Açık Şömine:** Orta açık şömineler, sıcak bir atmosfer yaratırken aynı zamanda mekânın estetiğini de artıran önemli unsurlardır.
- **Sobalı Şömine:** Hem ısınma hem de estetik amaçlar için tasarlanmış geleneksel bir ısınma sistemidir. Genellikle dökme demir, çelik veya refrakter malzemelerden üretilir. Bu yüksek sıcaklıklara dayanıklılık sağlar.

Yukarıda verilen şöminelerin her biri farklı tarz ve ihtiyaçlara göre tasarlanmıştır, bu nedenle seçim yaparken kullanım amacını göz önünde bulundurmak önemlidir.

48

ISLAK MEKÂNLAR



Islak mekânlar terimi genellikle banyo, mutfak, lavabo gibi suyun sıkça kullanıldığı ve dolayısıyla zemin, duvar ve tavanların suya maruz kaldığı alanları ifade eder. Bu tür mekanlar, yapı malzemelerinin suya dayanıklılığı, hijyen ve güvenlik açısından özel gereksinimlere sahiptir.

Bu tür mekânların bazı ortak özellikleri şunlar olabilir:

- Islak mekânlar genellikle sürekli olarak nemli veya ıslak bir ortama sahiptir. Su buharı veya doğrudan temasla ortamdaki nemi yüksek tutarlar.
- Güvenlik açısından, ıslak mekânlarda kaymayı önlemek için kaymaz yüzeyler kullanılır. Bu, zemin kaplamalarında veya yürüyüş yollarında uygulanabilir.
- Bazı ıslak mekânlar kimyasal maddeler veya tuzlar içerebilir ki bu da malzemelerin zamanla zarar görmesine veya korozyona uğramasına neden olabilir.
- Duvarlar, zemin kaplamaları ve diğer yapı malzemeleri genellikle suya dayanıklı veya su geçirmez olacak şekilde tasarlanır ve seçilir.
- Islak mekânlar genellikle iyi havalandırılmış olmalıdır. Bu kötü kokuların ve küf oluşumunun önlenmesine yardımcı olur.
- Islak mekânlarda aydınlatma, suyla temas eden bölgelerde güvenlik açısından önemlidir. Suya dayanıklı veya su geçirmez armatürler tercih edilir.

- Islak mekânlarda temizlik ve bakım işlemleri sık sık yapılmalıdır. Yüzeyler kolayca temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir olmalıdır.

Islak mekânların özellikleri, genellikle kullanım amacına ve bulundukları ortama göre değişebilir. Örneğin; bir banyo, yüzme havuzu etrafı veya endüstriyel mutfak gibi farklı alanlar farklı gereksinimlere sahip olabilir. Bu nedenle her ıslak mekânın özellikleri farklılık gösterebilir ve bu özelliklerin tasarım ve kullanım amacına uygun olması önemlidir.

Islak mekânlarda dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar şunlardır:

• İnşaat Malzemeleri Seçimi

- **Zemin Kaplamaları:** Islak mekânlar için kullanılan zemin kaplamaları su geçirmez ve kaymaz olmalıdır. Örneğin; seramik, porselen, karo veya doğal taş gibi malzemeler sıklıkla tercih edilir. Bu kaplamaların suya dayanıklı olması, uzun ömürlü olmalarını sağlar.
- **Duvar Kaplamaları:** Duvar kaplamaları da su geçirmez olmalıdır. Fayanslar, pürüzsüz ve kolay temizlenen yüzeyler sağlar. Ayrıca duvar kaplamalarının arasına su geçirmez sızdırmazlık malzemeleri (Örneğin, su yalıtımı için membranlar) uygulanabilir.
- **Tavan Malzemeleri:** Tavan kaplamaları da suya dayanıklı olmalı ve su birikintisi veya nemi önleyecek yapıda olmalıdır. Genellikle alçıpan kaplama tercih edilir, ancak alçıpanın suya dayanıklı türlerinin kullanılması önemlidir.
- **Kapı ve Pencere Malzemeleri:** Islak mekânlar için kapı ve pencere malzemeleri suya dayanıklı olmalı ve uygun şekilde monte edilmelidir. Örneğin; PVC veya alüminyum gibi malzemeler suya dayanıklıdır ve uzun süre kullanılabilir.
- **Su Yalıtımı ve Drenaj**
 - **Zemin Su Yalıtımı:** Islak mekânların zeminlerinde su yalıtımı çok önemlidir. Zemin kaplamasının altına su yalıtım malzemeleri uygulanmalı ve suyun tahliyesi için uygun drenaj sistemleri düşünülmelidir.
 - **Duvar ve Tavan Su Yalıtımı:** Duvar ve tavan yüzeylerinde de su yalıtımı yapılmalıdır. Bu, duvar ve tavan kaplamalarının altına membran veya su geçirmez kaplama malzemelerinin uygulanması anlamına gelir.
- **Havalandırma ve Hijyen**
 - **Havalandırma:** Islak mekânlar iyi bir havalandırmaya sahip olmalıdır. Bu nemi ve kötü kokuların azaltılmasına yardımcı olur. Doğal veya mekanik havalandırma sistemleri kullanılabilir.
 - **Hijyen:** Islak mekanlar sıklıkla suyla temas ettiği için, hijyenik olmaları çok önemlidir.

49

SIHHİ VE PİS SU TESİSATI



SiHHi ve pis su tesisatı terimleri, bir yapının su temini ve atık su yönetimiyle ilgili sistemlerini ifade eder. Her iki sistem de binaların sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi için kritik öneme sahiptir.

SiHHi tesisatçılığın tarihi, insanlık tarihi kadar eskilere dayanmaktadır. Kullanılan cihazlar kaba ve hantal görünümde olmakla beraber, ilkel insan topluluklarının dahi siHHi tesisatın önemini kavradıklarını göstermektedir. Günümüzde siHHi tesisatlar kullanıma amaçlarına göre gruplara ayrılmışlardır.

1. Pis Su Tesisatı

Pis su tesisatı, atık su ve kirli suyun binalardan uzaklaştırılmasını ve uygun şekilde yönetilmesini sağlayan sistemlerdir. Ev, otel ve toplu yerleşim yerlerinin pis su tesisatları toplayıcı kanallara toplayıcı kanallarda taşıyıcı kanallara bağlanarak akması sağlanır. Çeşitli su akıtma yerlerinden gelen pis ve kirli suları şehir kanalizasyonuna, şehir kanalizasyonu bulunmayan yerlerde süzme çukuru ya da çürütme çukuruna ileten boru ağının tümüne **bina pis su tesisatı** denilir. Şehir kanalizasyonu bulunan yerlerde,

pis su tesisatının kanalizasyona bağlanması yasal bir zorunluluktur.

Çatı, avlu, dam, balkon gibi yüzeylere düşen yağış sularını toplayarak yağış kanalına, yağış kanalı bulunmayan yerlerde doğal bir akıtma alanına akıtan tesisat da bina pis su tesisatının bir bölümü sayılabilir.

Günümüzde çevreyi koruma bilincinin gelişmesiyle birlikte modern pis su arıtma tesisleri yapılmaktadır. Taşıyıcı kanallarla gelen pis sular bu tesislerde arıtılarak, deniz ve çevre kirlenmesinin önüne geçilir. Ayrıca arıtılmış sular tarım ve sulamada da kullanılmaktadır.

İyi yapılmış bir pis su tesisatı;

- Tüm pis ve kirli suları, kesintisiz olarak ve çabuk sağlığa zarar vermeyecek ve insanları rahatsız etmeyecek bir şekilde bina dışına taşınmalıdır.
- Koku, gaz ve böceklerin pis su borularından binaya geçmesini önlemelidir.
- Borular hava, gaz ve su sızdırmaz olmalıdır.
- Borular dayanıklı olmalı, çabuk kırılmamalı yapının esnemesinden ve oturmasından zarar görmeyecek şekilde döşenmelidir.

Ardıcılığın göre, binalarda tuvalet, lavabo ve benzeri tesisat elemanları tek tek veya gruplar halinde tertiplenirler. Bunların bağlı oldukları borular yatay durumda bulunur. Çok küçük bir eğime sahip bulunan bu borularda akımın serbest yüzeyli yani basınçsız olması gerekir aksi takdirde bu borulara su veren tesisat elemanlarını koruyan su ve yağ kapakları geçirimsizliklerini kaybederler, yani meydana gelen vakum binaların içindeki atık suyu yerinden koparır ve tamamen boşalan borulardan pis kokulu gazlar binaya yayılır. Şekil 3'deki gibi yatay borular düşey borulara (kolonlara) bağlanır. Kullanılmış suların alt katlardaki tesisat elemanlarından geri tepmemesi için kolon borularının da dolu olarak akmaması gerekir. Kolonlar binanın esas atık su borusuna su verirler. Esas atık su borusu binanın 150 cm dışında ev bağlantı kanalı halini alır ve cadde kanalına açılır (Şekil 2).

Ayrık kanalizasyon sisteminde damlara ve kaplamalı alanlara düşen yağmur suları yağmur suyu drenaj sistemine veya sokakların yanlarında yer alan arklara verilir. Birleşik kanalizasyon sisteminin kullanıldığı yerlerde ise dam veya avlu drenleri bina pis su borusuna veya ev bağlantısına Y şeklindeki bir boru ile bağlanabilir. Şekil 2'den de görüleceği üzere, eklentinin yapıldığı yer başka bir düğüm noktasından en az 3 m uzakta olmalıdır.

1.1. Kullanılan Borular ve Ek Parçaları

1.1.1. Borular

Pis sular kemirici olduklarından, seçilen boruların pis su dayanıklı olması lazımdır. Bu borular genellikle kanalizasyon borusu olarak anılırlar. Pis su borularına gereği kadar eğim verilerek, pis suların giderken pisliklerin de gitmesi sağlanmalıdır.

50

ELEKTRİK TESİSATI



Elektrik, elektrik yüklerinin akışına dayanan bir dizi fiziksel olaya verilen isimdir. Elektrik tesisatı ise bir binada elektrik enerjisinin iletimini, dağıtımını ve kullanımını sağlayan sistemdir. Işık bilgisi yardımı ile ışığın geçer ve renkler üzerinde ve içindeki fiziki değişikliklerinin etkilerini, iyi görünüşün sağlanmasını, ışık kaynaklarının amacına uygun olarak, kullanılmasını, araştıran ve uygulayan bilim ve teknik dala “**Aydınlatma**” denir. Elektrik tesisatı tasarımı ve uygulaması, güvenlik, dayanıklılık ve performans gibi faktörler göz önünde bulundurularak yapılır.

Elektrik tesisatıyla ilgili temel bilgiler ve dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıda özetlenmiştir.

• Elektrik Tesisatının Temel Parçaları

- **Elektrik Panosu (Dağıtım Panosu):** Tesisatın merkezi noktasıdır ve elektrik enerjisinin giriş noktasıdır. Panoda sigorta veya kesici gibi güvenlik önlemleri bulunur ve devre kesici (RCD) gibi cihazlar kullanılarak aşırı akım, kısa devre veya toprak hatalarına karşı koruma sağlanır.
- **Kablolar ve Teller:** Elektrik enerjisinin iletimi için kullanılan kablolar, bakır veya alüminyum gibi iletken malzemelerden yapılır. Kullanım alanlarına göre uygun kalınlıkta ve kapasitede kablolar seçilmelidir.
- **Prizler ve Anahtarlar:** Elektrik enerjisinin kullanım noktaları olan prizler ve anahtarlar, elektrik tesisatının kullanım kolaylığını sağlar.

Prizler, güç ve veri iletimi için kullanılırken, anahtarlar devreleri açıp kapamak için kullanılır.

- **Aydınlatma Üniteleri:** Lambalar ve armatürler, elektrik tesisatının aydınlatma işlevini yerine getirir. LED lambalar gibi enerji verimli aydınlatma çözümleri tercih edilmelidir.

• Elektrik Tesisatı Planlaması ve Uygulaması

- **Planlama Aşaması:** Elektrik tesisatı planlanırken, bina tipi, kullanım amacı, enerji gereksinimleri ve güvenlik standartları göz önünde bulundurulmalıdır. Elektrik panosunun yerleşimi, priz ve anahtarların konumu, aydınlatma noktaları gibi detaylar belirlenmelidir.
- **Güvenlik Standartları:** Elektrik tesisatı ulusal ve uluslararası güvenlik standartlarına uygun olarak tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Yalıtım malzemeleri, koruyucu cihazlar ve topraklama sistemi gibi güvenlik unsurları önemlidir.
- **Profesyonel İşçilik:** Elektrik tesisatının kurulumu ve montajı, deneyimli ve lisanslı elektrik ustaları tarafından yapılmalıdır. Kaliteli malzemelerin kullanımı ve doğru montaj, tesisatın güvenilirliği ve uzun ömürlülüğü için önemlidir.

• Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- **Yeterli Kapasite:** Tesisatın kapasitesi, kullanılacak cihazların güç gereksinimlerini karşılayacak şekilde planlanmalıdır.
- **Topraklama:** Topraklama sistemi, elektriksel güvenlik için kritik öneme sahiptir. Doğru topraklama ile aşırı akım ve voltaj dalgalanmaları önlenir.
- **Yangın Güvenliği:** Tesisatın yangın güvenliği için yangın retardan kablolar ve yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır.
- **Enerji Verimliliği:** Enerji verimli aydınlatma ve cihazlar tercih edilerek elektrik tüketimi minimize edilmelidir.

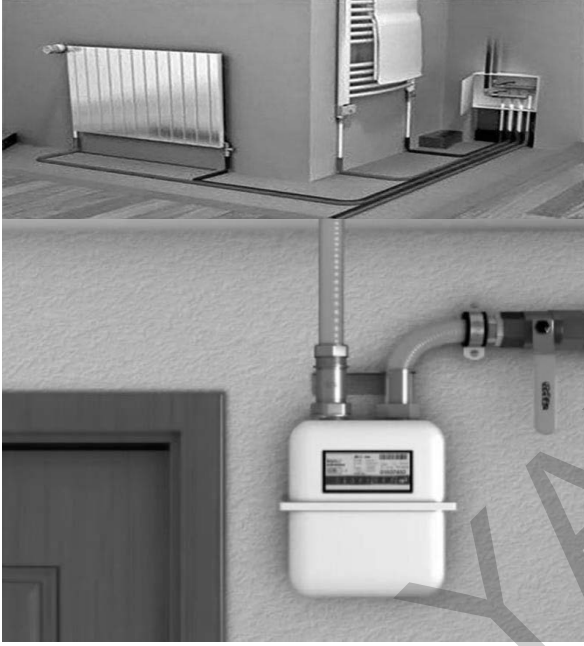
Elektrik tesisatı, bir binanın güvenli ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için kritik bir yapı elemanıdır. Profesyonel destek alarak, güvenlik standartlarına uygun şekilde planlanması ve uygulanması gerekmektedir.

1. Aydınlatma Çeşitleri

Bina aydınlatması, bir yapının iç ve dış alanlarını yeterli ve etkili bir şekilde aydınlatmayı amaçlayan tasarım ve uygulama sürecidir. İyi bir bina aydınlatması hem işlevsel hem de estetik açıdan önemli olup, güvenliği, konforu ve genel atmosferi olumlu yönde etkiler. Aydınlatma tasarımı, enerji verimliliği, maliyetler ve estetik tercihleri de göz önünde bulundurularak dikkatlice planlanmalıdır. Aydınlatma çeşitleri, çeşitli ihtiyaçları karşılamak için kullanılan ışık kaynakları ve sistemlerini kapsar. Aydınlatmanın türleri, işlevlerine,

51

DOĞALGAZ TESİSATI



Konutlarda, sanayi tesislerinde ve iş yerlerinde kullanılan doğalgaz zehirli olmayan, renksiz, kokusuz ve havadan daha hafif bir gazdır. İnsanlar tarafından soluması halinde zehirlenmez ve öldürücü bir etkisi yoktur sadece ortamda fazla gaz bulunması halinde oksijen azlığı nedeniyle boğulma tehlikesi vardır. İnsanların kokusuz olan doğalgaz sızıntılarını kolayca fark edebilmeleri için dağıtım şirketleri tarafından sarımsak kokusuna benzer özel bir koku ile kokulandırılır. Doğalgaz yanması bu iş için yüksek teknoloji ile özel olarak üretilmiş brülör kazanları, kombiler, kat kaloriferleri, doğalgaz sobaları ve şofbenleri ile son derece hassas olarak kontrol edilebilir.

Bina içi doğalgaz tesisatı servis kutusundan başlayıp, yanma sonucu oluşan atık gazların atmosfere atıldığı baca dahil olmak üzere baca çıkışına kadar üç bölümden oluşur.

- **Bina Bağlantı Hattı:** Servis kutusundan bina girişindeki ana kesme vanasına kadar olan kısımdır. Doğalgaz bina bağlantı hattı, doğalgazın

şehir gazı şebekesinden bir binanın iç tesisatına güvenli bir şekilde iletilmesini sağlayan hatları ifade eder. Bu hat, doğalgazın ana şebekeden alınıp, binanın gaz sayacına ve ardından iç gaz tesisatına ulaşmasını sağlar. Bina bağlantı hattı hem güvenlik hem de performans açısından çeşitli standartlara ve düzenlemelere uygun olarak tasarlanmalıdır.

- **Kolon Hattı:** Bina girişindeki ana kesme vanasından sayaç vanalarına kadar olan kısımdır. Doğalgaz kolon hattı, bir bina içindeki doğalgazın ana dağıtımını sağlayan önemli bir bileşendir. Kolon hattı, doğalgazın ana giriş noktasından alınarak, binanın farklı katlarına veya bölümlerine dağıtılmasını sağlar. Bu hat, doğalgazın doğru ve güvenli bir şekilde iletilmesi için kritik bir rol oynar. Doğalgaz kolon hattının özellikleri şunlardır:
- **Çelik Borular:** Dayanıklı ve yüksek basınçta dayanıklı malzemelerdir. Genellikle yüksek basınçlı sistemlerde kullanılır ve koruyucu kaplamalarla birlikte gelir.
- **Polietilen Borular (PE):** Hafif ve korozyona dayanıklı olan bu borular, düşük ve orta basınçlı sistemlerde yaygın olarak kullanılır.
- **Bakır Borular:** İç tesisatlarda kullanılır ve doğal gaz ile uyumludur. Koruyucu kaplamalara ihtiyaç duymaz, ancak genellikle küçük çaplı uygulamalar için tercih edilir.
- **Daire İçi Tesisat:** Sayaç vanasından yakıcı cihazlara kadar olan kısımdır. Doğalgaz daire içi tesisatı, bir binanın iç mekânlarında doğalgazın güvenli ve verimli bir şekilde dağıtılmasını sağlayan sistemdir. Bu tesisat, doğalgazın bina bağlantı hattından alınıp dairenin çeşitli kullanım noktalarına (ocak, şofben, kombi, vb.) iletilmesini sağlar. Daire içi tesisat hem konfor hem de güvenlik açısından kritik bir öneme sahiptir.

Gaz dağıtım şirketleri tarafından konut ve ticari tesisatlar için sağlanan servis basıncı 21 mbar ve 300 mbar'dır. Endüstriyel tesisler için daha yüksek basınçlarda gaz teslimi yapılabilmektedir.

Doğalgaz tesisatında, özel standartlarda üretilen çelik ve polietilen borular kullanılmaktadır. Toprak altında kullanılan çelik borular pe kaplı olup, katodik koruma ile korozyona karşı, gerekli yerlerde çelik kılıf ile mekanik zorlanmalara ve darbelere karşı korumaya alınmalıdır.

Doğalgaz tesisatı, yerel gaz dağıtım şirketlerinin hazırladığı teknik şartnamelere ve bu şartnamelerde belirtilen standartlara göre yapılmalıdır.

Toprak altında kalan pe kaplı çelik hatlara katodik koruma yapılmalı ve bina girişine yalıtım flanşı (mafsalı) konulmak suretiyle bina içi tesisat ile elektrik iletkenliği kesilmelidir. Bina içindeki doğalgaz tesisatının, yakıcı cihazların ve bacaların topraklaması yapılmalıdır.

52

KALORİFER TESİSATI



Kalorifer, kalorifer peteği ya da ısıtaç, binalarda ısıtma aleti olarak kullanılan radyatördür. Bir kazanda ısıtılarak pompalanan sıcak sudan aldığı ısıyı ortama iletir. Kaloriferler, ısı transferini konveksiyon yolu ile yaparlar. Kalorifer sistemleri ısıtma çözümleri arasında en yaygın olanıdır. Kaloriferler binaların tümünden ısıtılması için kullanılan düzeneklerdir.

Kalorifer sistemi, bir kazana yerleştirilen suya ısı verilerek çalışır. Kazan, bu işlemi yapmak için bir yakıt kaynağından gelen yanma gazlarını kullanır. Isı verildikten sonra sıcak su borularla evin farklı odalarına taşınır. Radyatörler, ısıyı havaya yayarak odanın ısınmasını sağlar.

1. Konvansiyonel Kalorifer Tesisatı

Kalorifer sistemlerinde bir çeşit yakıt kalorifer kazanı denilen yapılarda yakılır ve daha sonra oluşan ısı boru sistemleriyle ısıtılmak istenilen yerlere taşınır. Sıcaklık merkezi olan bir büyük kazandan çıkan sıcak havayı, su buharını ya da sıcak suyu, borularla dolaştırarak bir binanın her tarafını ısıtan düzeneğe kalorifer denilir.

Kaloriferler, konveksiyon adı verilen bir ısı transfer süreci ile çalışır. Kalorifer peteğindeki su ısıtıldığında çevredeki hava da konveksiyon yoluyla ısıtılır ve bu sıcak hava daha sonra hava sirkülasyonu sırasında odanın içinde hareket eder.

Kaloriferler normalde borular aracılığıyla merkezi bir ısıtma sistemine bağlanır ve sıcak su bu borulardan

akar ve kalorifer peteklerine sıcak suyu aktarır. Belirtildiği gibi, bu sıcak su odayı konveksiyon yoluyla ısıtır. Sıcak su kalorifer de kalmaz, bunun yerine sıcak su petekten akar ve tekrar zincirdeki bir sonraki radyatöre gider. Sıcak su sistemden akarken soğumaya başlar. Kazana geri aktığında su daha soğuk bir durumdadır ve daha sonra kazan suyu tekrar ısıtır. Sistem açık olduğu sürece işlem tekrarlanır.

Kalorifer sisteminde tüm kaloriferlerin aynı ısı ile çalışması arzu edildiğinden, kaloriferlerin hepsinin benzer bir sıcaklıkta çalışmasını sağlamak için dengeleme adı verilen bir işlem kullanılır. Dengeleme, kalorifere giden su akışını kısıtlayarak çalışır.

Kalorifer sisteminde tüm kaloriferlerin aynı ısı ile çalışması arzu edildiğinden, kaloriferlerin hepsinin benzer bir sıcaklıkta çalışmasını sağlamak için dengeleme adı verilen bir işlem kullanılır. Dengeleme, kalorifere giden su akışını kısıtlayarak çalışır.

Merkez ve depo durumunda olan bir kazandaki su kaynatılarak su buharı ya da kaynar su halinde radyatörlere gönderilir. Radyatörler yan yana getirilmiş borulardan ibarettir. Böylece, su buharı ya da sıcak su ile ısıtılan boru yüzeyinin, mümkün olduğu kadar geniş olması sağlanmış olur. Radyatör ısınınca, çevresindeki hava da ısınır ve hafiflediği için yükselir. Böylece meydana gelen hava akımı sonunda bütün oda ya da bina ısınmış olur. Radyatörlerdeki buhar ya da su, bütün binayı dolaştıktan sonra tekrar kazana döner. Böylece devamlı bir ısıtma sağlanmış olur.

Kalorifer sistemi kurulumunda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta doğru bir ısınma sağlayabilmek için radyatörlerin doğru yerleştirilmesidir. Doğru yerleştirilmeyen radyatörlerle bir kazan ne kadar güçlü olursa olsun ne kadar çok ısı üretirse üretsün verim alınamaz. Kalorifer peteklerinin yerleşiminde öncelikle havanın dışarıya kaçabileceği yerler tercih edilir. Gerekirse kalorifer peteği bu yerlere göre tasarlanmaktadır. Çok farklı şekillerde ve yerlerde kalorifer petekleri yerleştirilebilir. Özellikle banyo ve tuvaletlere özel tasarımlar sürekli yapılmaktadır. Kalorifer sistemi kurarken en doğru yerleşimi yapabilmek için işi bilen bir firmayla çalışmanın önemi büyüktür.

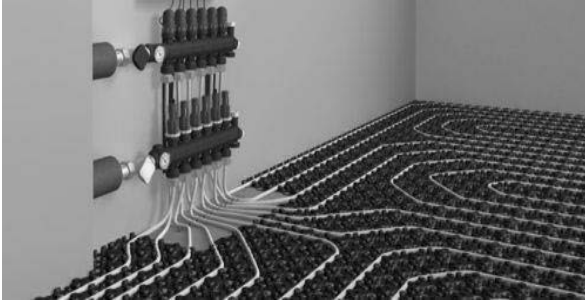
Kalorifer tesisatı, kış aylarında bulunan ortamlarda uygun sıcaklığın sağlanabilmesi için son derece dikkat edilmesi gereken sistemlerdir. Kalorifer tesisatında yapılacak hatalar ortam sıcaklığının dengesizleşmesine ve yeterince ısıtamama veya gereğinden fazla ısıtma gibi sıkıntılara yol açacaktır. Bu durum da kullanıcılara yüksek faturalar olarak dönüş sağlayacaktır.

2. Merkezi Isıtma Sistemleri

Tek bir merkezden bir yapının tamamının ısıtılma sistemine merkezi ısıtma denir. Merkezi ısıtma sisteminde her katın ya da direnin ayrı bir işlem

53

YERDEN ISITMA SİSTEMİ



Döşeme zemininin altına yerleştirilen boruların içerisinde dolaştırılan düşük sıcaklıktaki su, öncelikle zemini ısıtır. Isınmış olan zeminden doğal ısıtım yolu ile yayılan ısı sayesinde ortam ısıtılmış olur. Yerden ısıtma da tıpkı diğer ortam ısıtma sistemleri olan radyatörler gibi bir ısı kaynağından gelen sıcak suyu ortam içerisinde kullanarak ısıtma yapar. Yani yerden ısıtma sistemi; kazan, kombi, ısı pompası gibi bir ısı kaynağına ihtiyaç duyar.

Fonksiyonel ve estetik anlamdaki ısınma ihtiyaçları günümüzde farklı arayış ve farklı çözümlerle karşımıza çıkmaktadır. Daima daha iyinin arayışı içerisinde günümüzün teknolojik faaliyetleri her geçen gün iyi ve güzel sonuçlara ulaşmakta olduğu söylenebilir.

Fizik kuralları insan anatomisine uygun üniform ısının taban zeminlerinden yükseldiğini ispatlamaktadır. Atalarımızın deneyimleri ise “ayağını sıcak tut, başını serin” diyor. İşte; “Yer Kaloriferi” ya da “Yerden Isıtma”, “Döşemeden Isıtma” isimleriyle de adlandırılan bu sistem, belirttiğimiz faktörlerin sentezini oluşturarak, ısıtma sistemleri içerisinde ayrı bir yer almaktadır.

Ülkemizde tüketilen enerjinin büyük bir kısmı ısıtmada kullanılmaktadır. Birincil enerji kaynaklarının tükenmeye başlaması insanları yeni alternatif enerji kaynakları kullanmaya sevk etmiştir. Özellikle petrol ürünleri fiyatlarındaki istikrarsız artış bu çalışmaları hızlandırmıştır.

Bu arada plastik sanayi hızlı bir gelişme içerisine girmiştir. Özellikle yüksek basınçla dayanıklı boruların üretimi, ilk kullanımı yıllar öncesine dayanan yerden ısıtma sistemini yeniden gündeme getirmiştir. Çünkü yerden ısıtmada en önemli faktör döşemede kullanılan borulardır.

Yerden ısıtma uygulaması ilk olarak sıcak baca gazlarının kanallar yardımı ile mahallerin duvar ve döşeme içinden sirküle ettirilmesi şeklinde olmuştur. Daha sonraları merkezi bir sıcak su üreticisinden elde edilen düşük sıcaklıktaki sıcak su, döşeme içine yerleştirilen serpantin demir borular içinden geçirilerek ısıtma işi gerçekleştirilmiştir.

Demir boruların dezavantajlarını ortadan kaldıran plastik boruların kullanımının yaygınlaşması ile yerden ısıtma yine cazip ısıtma şekli haline gelmiştir. Bu gelişmeler ülkemizce yakından takip edilmektedir. Ülkemizde ısıtma sektöründe yaklaşık %20'lik dilimini yerden ısıtma almaktadır.

Yer kaloriferi, tüm ısıtma sistemlerinin olumlu yönlerini bir araya getirebilen en sağlıklı sistemlerdendir. Çünkü üzerinde yaşanan alanda, örneğin bir salonda taban yüzeylerinin sadece 25°C ısıtılması yeterlidir ve bu ısı sağlıklı bir insanın taban altı sıcaklığıdır. İşte yerden ısıtmanın gizemi burada yatıyor. Yeryüzündeki bütün canlılar (bitkiler dahil) 23-25° sıcaklıkta gelişir, yeşerir ve sağlıklı yaşar. Fiziksel açıdan bu üniform ısı ancak yerden ısıtma ile gerçekleşir. Yer kaloriferinde, diğer sistemlerde var olan hava akımı ve partiküler toz dolaşımı oluşmaz.

Yerden ısıtma sistemleri sağlıklı, konforlu ve ekonomik bir ısınma şeklidir. Son yıllarda gittikçe yaygınlaşan kullanımı ile dikkat çeken bu sistem, özellikle kullanılan kaliteli boruların üretilmesi ile popüler hale gelmiştir. Uygulamada yaklaşık %30 enerji tasarrufu sağlanır.

Tasarım kriterleri, boru modülasyon aralıkları ve sistem çalışma sıcaklıkları doğru projelendirme ile belirlenerek her türlü iklim ve konumda yerden ısıtma sistemi uygulanabilir.

Sistemde ısı bütün bir döşeme sahasından yayılmakta ve oda içinde homojen bir ısı dağılımı sağlanarak insan yapısına en uygun ve en ekonomik ısınma temin edilmektedir. Radyatörlü sistemlerde bilhassa tavan ve ısıtıcıya yakın bölgelerde oluşması önlenemeyen faydasız sıcak hava yastıklarının yerden ısıtma sisteminde tamamen bertaraf edilmiş olması bu sisteme %30-50'ye varan bir enerji tasarrufu getirmektedir.

1. Yerden Isıtmanın Tarihçesi

İnsanoğlu ısınma ihtiyacını her dönemde en iyi şekilde karşılama yolunu aramıştır. Yerden ısıtma uygulaması bunlar arasından sadece birisidir. İlk uygulama tarihi MÖ.1200'lü yıllara rastlamaktadır. Aynı dönemlerde dünyanın değişik yerlerinde bu tür uygulamalara rastlanmaktadır. Uygulama şekli ise duvar veya döşeme altı kanallardan sıcak havanın geçirilmesidir. Günümüzde ise sıcak duman gazları yerine sıcak su geçirilmektedir.

1900'lü yıllarda panel ısıtma uygulaması, daha da ilgi gören sıcak sulu ısıtma sistemleri ile hızlı bir

54

KANALLI KLİMA SİSTEMLERİ



Kanallı klima sistemleri, havanın merkezi bir ünite aracılığıyla belirli bir alana veya birden fazla odaya dağıtılmasını sağlayan HVAC (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme) sistemleridir. Bu sistemler hem ısıtma hem de soğutma işlevi görebilir.

Kanallı klima sistemleri, geniş mekânların iklimlendirilmesinde tercih edilir. Bu sistemler, özellikle evler, ofisler, mağazalar, restoranlar, oteller ve diğer ticari alanlar gibi çok odalı yapılarda etkilidir. Geniş yaşam alanlarına sahip evlerde, kullanıcıların her odada aynı iklimlendirme kalitesini deneyimlemelerini sağlar.

Bu sistemler, genellikle aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- **Hava İşleme Ünitesi (AHU):** Sıcaklık ve nemi kontrol eden ana ünite. İçinde fan, evaporatör (soğutma için) ve ısıtıcı bulunur.
- **Hava Kanalları:** Havanın ünite ile odalar arasında taşınmasını sağlayan borular. Genellikle tavan arasına veya duvar içlerine yerleştirilir.
- **Difüzörler ve Griller:** Oda içinde havayı dağıtan elemanlardır. Havanın düzgün bir şekilde dağılmasını sağlar.
- **Termostatlar:** Sıcaklık kontrolünü sağlamak için kullanılır. Kullanıcı, istediği sıcaklık değerini ayarlayabilir.

1. Kanallı Klima Sistemlerinin Avantajları ve Dezavantajları

Kanallı klima sistemleri, birçok avantaj sunmasına rağmen, belirli dezavantajları da göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Uygulama alanına ve ihtiyaçlara göre en uygun çözüm seçilmelidir.

1.1. Avantajları

- Kanallar genellikle tavan arasına veya duvar içine yerleştirildiği için görünmez. Bu iç mekân tasarımı etkilemez.
- Hava, birden fazla odada eşit şekilde dağılır, bu da konforlu bir ortam sağlar.
- Merkezi bir sistem olarak, doğru tasarlandığında enerji tüketimini optimize edebilir. Gelişmiş kontrol sistemleri ile enerji tasarrufu sağlanabilir.
- Filtreleme sistemleri ile havanın kalitesini artırarak toz, polen ve diğer alerjenleri azaltır.
- Hem ısıtma hem de soğutma işlevi sunar, böylece yıl boyunca kullanışlıdır.

1.2. Dezavantajları

- Başlangıçta kurulum maliyeti yüksektir. Özellikle mevcut bir yapıya entegre edilmesi zor olabilir.
- Düzenli bakım ve temizlik gerektirir. Filtrelerin değiştirilmesi ve kanalların temizlenmesi önemlidir.
- Kanallar ve ünite için yeterli alan gerektirir. Eski binalarda bu alanın sağlanması zor olabilir.
- Kanalların tasarımına bağlı olarak, bazı alanlarda hava akışında kısıtlamalar olabilir, bu da soğutma veya ısıtma verimliliğini etkileyebilir.
- Bazı sistemler, özellikle eski modeller, çalışırken gürültülü olabilir. Ancak modern sistemlerde bu sorun azaltılmıştır.

2. Kanallı Klima Sistemlerinin Projelendirilmesi

Kanallı klima sistemlerinin projelendirilmesi, etkili ve verimli bir iklimlendirme sağlamak için dikkatli bir planlama ve tasarım süreci gerektirir. Aşağıda kısaca açıklanan adımlar, kanallı klima sistemlerinin etkili bir şekilde projelendirilmesi ve uygulanması için gereklidir. Her projenin kendine özgü gereksinimleri olabileceğinden, detaylı bir analiz ve planlama süreci önemlidir.

2.1. İhtiyaç Analizi ve Sistem Seçimi

Hangi alanların iklimlendirilmesi gerektiği belirlenmelidir. Oda büyüklükleri, kullanım amaçları ve insan sayısı gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Yerel iklim koşulları, sıcaklık ve nem seviyeleri dikkate alınmalıdır.

İhtiyaca göre uygun klima sistemi türü (Örneğin, soğutma ve ısıtma kapasiteleri) belirlenmelidir. Hava işleme üniteleri, fanlar ve diğer bileşenlerin markaları ve modelleri seçilmelidir.

2.3. Hava Dağıtım Tasarımı

Kanalların boyutları, şekilleri ve konumları, havanın etkin bir şekilde dağıtılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Hava akışını optimize etmek için uygun yerleşim ve tip seçimi yapılmalıdır.

55

ISI YALITIMI



Binalarda ısı yalıtımı; mevsim şartlarına göre binayı ısıtmak veya soğutmak için sağlanan soğuk ya da sıcak havanın dışarıya kaçmasını/girmesini önleyerek ısı ekonomisi ve ısıl konfor sağlamak amacıyla yapılır.

Binanın ısı etkilerine karşı yalıtılmasında amaç, yapının zararlı boyutlarda ısı hareketleri ve buhar yoğunlaşması sonucu zaman içinde yapı hasarlarının (don hasarı, nem hasarı, küflenme, bozulma, demir aksamının çürümesi-korozyonu vs.) ortaya çıkmasını önlemektir. Dolayısıyla yapının bakım masraflarını sınırlı düzeyde tutmak, yaşanan iç ortamın konfor şartlarına uygun, kışın ısıtma, yazın soğutma enerjisinden tasarruf sağlayarak aile ve ulusal ekonomimize katkıda bulunmaktır.

Yeterli seviyede ısı yalıtımı sağlanmış bir binada, ısıtma periyodunda, iç ortamda belli bir iç sıcaklığı (θ_i) sağlamak için gereken ısı enerjisinin bir kısmı iç kaynaklardan ve güneş enerjisinden sağlanır. Kalan miktarın ısıtma sistemi tarafından iç ortama verilmesi gerekir. TS825'te tanımlanan hesap metodu kullanılarak, ısıtma sisteminin iç ortama vermesi gereken ısı enerjisi miktarı belirlenir. Yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı olarak tanımlanan bu miktar, toplam kayıplardan güneş enerjisi kazançları ve iç ısı kazançları çıkartılarak hesaplanır.

Tanımlanan hesap metodunda, yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı ısıtma dönemini kapsayan aylık ısıtma enerjisi ihtiyaçlarının toplanması ile bulunur. Böylece binanın ısı performansının gerçeğe daha yakın bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca tasarımcıya, önerdiği tasarımın güneş enerjisinden faydalanma kapasitesini değerlendirme imkânı sağlayacaktır.

Hesap metodunda ısıtılan ortamın sınırları, bu ortamı dış ortamdaki ve eğer varsa ısıtılmayan ortamlardan ayıran duvar, döşeme, çatı, kapı ve pencereden oluşur. Hesaplamalarda dıştan dışa ölçüler kullanılır. Eğer binanın tamamı aynı sıcaklığa kadar ısıtılıyorsa veya ortamlar arasındaki sıcaklık farkı 4K'den fazla değil ise, binanın tamamı için ortalama bir iç sıcaklık değeri hesaplanarak bina tek hacimli olarak ele alınır ve ısıtma enerjisi ihtiyacı TS825'te açıklanan metod uygulanarak hesaplanır. Aksi takdirde farklı ısıtma bölgelerinin sınırları belirlenmeli ve hesaplar TS825'te açıklanan esaslara göre yapılmalıdır.

İçinde yaşadığımız konutlarda ısı yalıtım amaçlı konforu sağlamak ve optimum şartlarda sıcaklık dengesini kurmak, yapılarda kullanılan malzemenin seçimi ile direkt ilgili bir durumdur. Seçilen malzemenin hangi türden bir yapı malzemesi olursa olsun, ısısal yalıtım etkileri ve ısı geçirimsizlik karakteristiği analiz edilerek, irdelenmelidir. Yapılarda iç hava sıcaklığının ve buna bağlı olarak yapı kesitini oluşturan (duvarda, tavanda, tabanda) elemanların iç yüzey sıcaklıklarının belli değerlerde olması gerekmektedir. Yapılan literatür araştırmaları, iç ortam sıcaklığının 18-20°C, yapı elemanı sıcaklığı ise 16-18°C'de olması ile arzu edilen konfor şartlarının sağlanabileceğini göstermiştir. Ayrıca yaz ve kış iklim şartlarında her iki sıcaklık derecesinin 3-4°C'lik bir farkla kabul edilmesi yeterli görülmektedir.

Binalarda ısıtma enerjisi ihtiyacı dış duvar türüne bağlı olarak değişmektedir. Tüketilen bu enerjinin büyük bir kısmı, ısıtma ve soğutma amaçlı olmaktadır. Kullandığımız binalar, kışın büyük ısı kayıplarına, yazın ise büyük ısı kazançlarına maruz kalmaktadır. Gerek müteahhitler gerekse konut kullanıcıları genelde bu olayı göz ardı etmekte, binanın sadece estetik ve güzel görünüşüne ağırlık vermektedirler. Durum böyle olunca, özellikle bina inşaatı esnasında uygun olmayan yapı malzemeleri seçimi ve yapılmayan basit uygulamalar ile binanın kullanım ömrü süresince hem konut sahiplerine hem de daha fazla enerji tüketimi ile çevre üzerine olan olumsuzluklar artarak devam etmektedir.

Konu üzerinde yapılan analitik hesaplara göre, iyi bir ısı yalıtımı ile enerji tüketiminden %70-80 tasarruf sağlamak mümkün görünmektedir. Basit bir ısı yalıtımı durumunda ise bu kazanç yaklaşık %50 düzeyindedir. Yine, iyi bir yalıtım ve enerji yönetimiyle 150 kWh/yıl olan enerji tüketimi, 70 kWh/yıl'a düşürülebilir.

56

SU YALITIMI



Su yalıtımı, yapıların suya karşı korunmasını sağlayan bir mühendislik uygulamasıdır. Bu işlem, suyun yapı elemanlarına sızmasını engelleyerek, yapının dayanıklılığını artırır ve iç mekanların su hasarından korunmasını sağlar. Su yalıtımı, hem yapıların ömrünü uzatmak hem de iç mekanların konforunu artırmak için hayati bir işlemdir.

Yapıya zarar veren su ve nemin binaya girmesini önlemek için kullanılan özel su geçirimsiz malzemelere **su yalıtım malzemeleri** denir. Su yalıtım sistemleri; suyu bir bölümden diğerine geçirmeyen su yalıtım malzemeleri, suyun yapıdan uzaklaştırıldığı drenaj veya tahliye sistemleri ve suyun drenaj veya tahliye sistemine yönlendirildiği eğim betonu, drenaj levhaları vb. katmanlardan oluşur. Temel olarak; yalıtım katmanını aşamayan su, eğim betonu veya drenaj levhaları vasıtasıyla, dere, süzgeçlere, vb. elemanlara yönlendirilir ve drenaj (tahliye) boruları vasıtası ile yapıdan uzaklaştırılarak işlem tamamlanır.

Yapılarda su-nem yalıtımı, nereden, ne şekilde, hangi şiddette gelirse gelsin, suyun veya nemin, yapının bir kısmına veya kapsadığı hacimlere zarar vermesini önlemek amacıyla yapılır. Bu yalıtım, su ve nemin ahşap, metal, taş, tuğla gibi gereçler üzerindeki olumsuz etkilerine karşı uygulanır.

Yapıların toprak altındaki bölümlerinin su ve rutubetin olumsuz etkilerinden korunması gerekir. Bu noktada su yalıtım malzemeleri önem kazanır. Ülkemizde su yalıtım malzemeleri aşamaları, pamuklu ve jüt kanaviçe, bitümlü karton, camtülü şeklinde

gelişmiş ve nihayet asfalt kaplanmış camtülü (TS2191, DIN52143) ve cam dokuma (TS2988, DIN 18190/3) çağdaş su yalıtım pestilleri üretilmiştir. Bu nedenlerle de TS3647 ile "Binalarda Yer Altı Suyuna Karşı Yapılacak Su Yalıtımı Yalıtım, Tasarım ve Yapım Kuralları" ve TS3599 "Su Depoları ve Yüzme Havuzları Sızdırma, Yalıtım, Tasarım ve Yapım Kuralları" ve TS3128 ile "Binalarda Zemin Rutubetine Karşı Yapılacak Yalıtım İçin Yapım Kuralları" zorunlu standartları yayınlanmıştır. Son olarak, gelişen yalıtım teknolojisinin ülkemize de yansıttığı şalümo alevi uygulaması, yüksek performanslı polimer bitümlü örtüler (TS11758) üretilmiştir.

Su yalıtım malzemeleri içerisinde ve su yalıtımı amacıyla ilk olarak kullanılmaya başlanılanlardan birisi bitümdür. Bitüm, petrol türevi olarak elde edilen doğal bir madde olup, suyu itici olması nedeniyle su yalıtımına elverişlidir. Bununla beraber bitüm, yaşlanmaya karşı dayanıklı değildir. Bitümün ömrünü uzatmak ve performansını artırmak için iki tür katkı ile modifikasyon işlemi gerçekleştirilebilir. Bunlar; APP olarak bilinen Plastomer (Atactic Polypropylene) ve SBS olarak bilinen Elastomer (Styrene Butadine Styrene) dir.

Bu iki ürün isimlerinden de anlaşılacağı üzere, birincisi plastik; ikincisi ise elastik-kauçuk gibi bir özellik kazandırır. Bu nitelikler bitümün elastikiyeti ve yaşlanma ömrü ile ilgilidir. Ayrıca elastomer (SBS) örtünün Ultra Viole dayanımını artırır.

Yüksek oranda elastomer katkı bitüme;

- Daha fazla elastikiyet,
- Yorulma dayanımı,
- Delinme dayanımı,
- Yaşlanma dayanımı ve
- Soğukta esneklik gibi istendik ekstra özellikler kazandırır.

Modifiye edilmiş bitümlü örtüler içerisine bitümü homojen kalınlıkta tutan camtülü veya polyester keçe gibi bir taşıyıcı donatı olabildiği gibi; yüksek teknoloji ürünü bazı örtülerde herhangi bir taşıyıcı bulunmamaktadır. Yani, bitümlü örtüler; taşıyıcılı ve taşıyıcısız olarak üretilmektedirler. Taşıyıcılı bitüm örtüler aşağıda verilen özel bir kesite sahiptir.

Ultraviole (UV) etkisi veya suyun taşıyıcı arasında donması ile esas suyu tutan tabaka olan bitüm zarar görerek malzeme ömrünün kısalmasına neden olmaktadır. Taşıyıcısız örtülerde ise, tabakanın tamamı bitümden oluştuğu için tek parça halinde çalışmaktadır. Elastomer, bitüme daha uzun bir ömür kazandırmakta, yıllarca malzemenin elastik konumda kalmasına neden olmaktadır. Bunun dışında, taşıyıcısız elastomer ile modifiye örtüler içindeki taşıyıcının elastikiyeti ile sınırlı olmadığından %1000'e varan uzama yapabilecek elastikiyette ve bununla beraber bu limit içerisindeki delikleri kapatma özelliğindedir.

57

SES YALITIMI



Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde, ses hakkında farklı tanımların yapıldığı görülecektir. Bunlardan bazıları şöyledir:

- “Canlılarda işitme algısını yaratan moleküllerin titreşmesi sonucu yayılan dalgalar”.
- “Her çeşit ortamda moleküllerin titreşimi yoluyla yayılan bir tür mekanik enerjidir”. “Gazlar, katı maddeler ve sıvı ortamda titreşimler yaratarak yayılan bir enerji türüdür”.
- “İnsan kulağında işitsel duyulanma uyandırabilen, maddesel ortam titreşimleridir”. “İşitme organının verdiği duyumdur”.
- Sonuç olarak, ses bir enerji türüdür. Bunun için kullanılan ölçü birimi **desibeldir**. Sesin yayılma hızı ortamın özgül ağırlığına ve esnekliğine bağlı olarak da değişir.

Ses yalıtımı, belirli bir ses kaynağına ve alıcısına göre ses basıncını düşürmenin herhangi bir yoludur. Duyduğumuz sesler genellikle birbiri üzerine binmiş birçok frekanstan oluşur. Bir noktasal kaynaktan yayılan ses dalgası, serbest alanda, (başka bir ses kaynağı ya da yansıtıcı yüzeyler olmaksızın) giderek büyüyerek, küresel olarak yayılır. Ses alanı içinde verilen bir noktada, belirli bir doğrultu içindeki birim

alandan geçen akustik gücün ortalama miktarına “Ses Şiddeti” denir. Birimi Watt/m^2 ’dir. Bir dalganın ses kaynağına uzaklığı iki katı arttığında, küresel alan dört katı artar. Ses şiddeti uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalır.

Hafif bir ses, sessiz bir hacimde anlaşılabilir olsa da bir uçak motoru yanında yüksek bir sesin bile duyulması güçtür. Sesin, daha güçlü bir ses kaynağı tarafından çıkarılan ses tarafından boğulması ya da maskelenmesinin nedeni; işitsel sinirlerin, tüm etkileri aynı anda beyne iletilmemesidir.

Maskelme etkisi, akustik tasarımın yetersiz olduğu salonlarda, istenmeyen gürültülerin, istenen seslerin duyulmasını güçleştiren hatta olanaksız kılan etkiye verilen addır. Düşük frekanslı sesler, genel olarak yüksek frekanslı sesler üzerinde, maskelme etkisi yapar. Bu nedenle, sadece dışarıdan gelebilecek gürültüler değil, aşırı miktarlardaki düşük frekanslı sesler, tüm işitme frekansları dizisindeki istenen sesleri maskeleyeceğinden dolayı, konuşma ya da müzik içinde ciddi karışıklıklara yol açabilir. Bunun önlenmesinde atılacak en gerçekçi adım, salonun akustik açıdan tasarımına önem verilmesidir. Ancak belli bir sürekliliği olup, fazla yüksek olmayan gürültüler bir süre sonra kabul edilebilir bir arka plan gürültüsü olarak algılanır ve hatta olası rahatsız edici başka gürültülerin psikolojik olarak daha az duyulmasını sağlayabilir.

Ses yalıtımının ısı yalıtımına benzeişinin nedenleri, bu iki tür enerjinin yayılış biçimleri ile kolayca açıklanabilir. Isı, üç biçimde yayılır. Bunlar; ışıınım (radyasyon), iletim (kondüksiyon) ve taşınım (konveksiyon). Ses ise, maddesel ortamın titreşimleri olduğundan yalnızca maddesel ortamda yayılabilir. Bu nedenle ısının iletimle ve taşınım ile yayılmaları ile karşılaştırmak yetersizdir.

Yapı elemanlarının ses yalıtımı literatürlerde “ses azaltma göstergesi” veya “ses geçiş kaybı” olarak anılan tanımlarla verilir. Tanımları farklı olmakla birlikte sonuçta her iki kavramda birbirinin aynıdır. Yapı elemanının kaynağa dönük yüzeyindeki ses düzeyi ile arka yüzündeki ses düzeyi arasındaki farka eşittir.

Kütle korunumu kanununa göre, tek katmanlı bir bölücü elemanın ses azaltma göstergesi, yüzeyel yoğunluğuna bağlıdır. Yüzeyel yoğunluğun (kütlenin) iki kat artırılması 5-6 dB ses azaltma göstergesi sağlar. Arada hava boşluğu bırakılarak yapılan iki veya çok katmanlı bölücü elemanlarda sağlanacak ses azaltma göstergesi yüzeyel yoğunluktan başka, aralığın genişliğine ve katmanların birbirine bağlanma şekillerine de bağlıdır.

Rüzgâr, ısı ve diğer fiziksel etkilerin dışında ses, kaynağa bağlı küresel yüzeyler halinde hava içinde yayılır. Bu yayılan enerjinin bir bölümü, karşısına çıkan engelin yüzeyine çarpıp, yüzeyin normali ile eşit açı yaparak yansır. Bir bölümü ise engelin yapısına bağlı

58

TESİSAT YALITIMI



Boruların ve havalandırma kanallarının içinde taşınan akışkanın ve havanın dış ortam koşul ve sıcaklıklarından etkilenmeden ısı kazanımını ya da ısı kaybını engelleyebilmek ve sistemin sağlıklı olarak çalışmasını sürdürmesini sağlamak adına yapılan işleme tesisatta ısı yalıtımı denir. Binanın daha az enerji kullanarak ısınması veya serinlemesi dolayısıyla çevre kirliliğinin azaltılması, cihazların daha verimli çalışmasının sağlanmasıdır.

Isıtma ve soğutma tesisatlarında vana, çek valf, pislik tutucu, motorlu vana, balancing vanalar ve flanşlar gerek tesis içindeki maliyetleri gerekse toplam tesisat içindeki ısı kaybı yüzeyi olarak dikkate değer bir yer tutmaktadır. Söz konusu tesisat elemanları, ileri teknolojilerin kullanıldığı binalarda çeşitli uygulamalarla yalıtıldığı gibi birçok binada ise çıplak bırakılmaktadır. Özellikle ısıtma ve/veya soğutma amaçlı yapılan tüm tesisatlarda istenilen verimin elde edilmesinde doğru/uygun malzeme seçimi ve tekniğinin kullanılmış olması önemli bir husustur.

Vana ve diğer armatürlerin yalıtılmamasının başlıca nedenleri arasında:

- Armatürlerden yayılan ısının kazan dairesini ısıtması tercihi,
- Sökülüp tekrar takılma zorluğu,

- Maliyeti artırıcı faktör olarak görülmesi,
- Saç kaplama işçiliğinin ve maliyetinin yüksek oluşu,
- Uygulamaların estetik olmayışı,
- Detay sorununun oluşu, konuya gereken önemin verilmeyişi,
- Yalıtım konusunun son uygulama olması nedeniyle kullanıcının bir an önce yapıyı kullanma isteği vs. gösterilebilir.

Bilindiği üzere, ülkemizde ısıtma-soğutma tesisatlarında armatür yalıtımı camyünü, kayayünü, polietilen ve kauçuk köpüğü gibi malzemeler kullanılmaktadır. Uygulamalar şantiyede konfeksiyon olarak yapılmaktadır. Bu uygulama dikkatli ve özenli bir işçilik gerektirmektedir. Ayrıca vana ceketleri de armatür yalıtımında geniş şekilde kullanılmaktadır. Batı ülkelerinde 120°C'ye dayanıklı poliüretan yalıtımlı, PVC yüzeyli, iki parçadan mamul, kolay sökülebilir, takılabilir vana kutuları kullanılmaktadır.

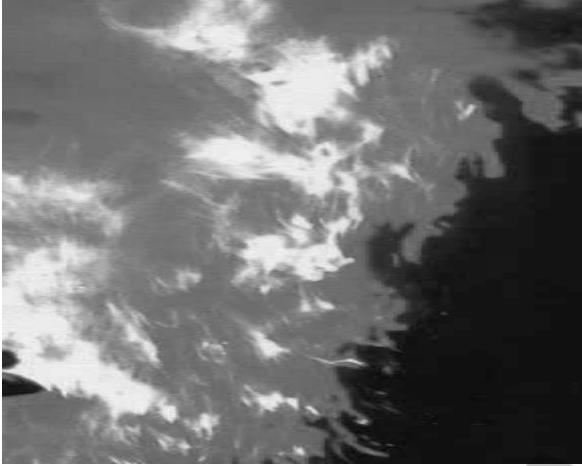
Sihhi tesisatta gürültünün önlenmesi, ses yalıtımının azaltılması veya söndürülmesi önemli konudur. DIN 4109 "Yerüstü Yapılarında Sesten Korunma" standardı, bu konuda konulan kuralları kapsamaktadır. Bu standarda göre, oturma, yatma ve çalışma odalarında yapı tesisatı ile ilgili olarak oluşan ses şiddeti 30 dB(A) değerinin üzerinde olmamalıdır. Saat 07.00-22.00 arasında ise istisnai olarak (aynı tutulurak) 40 dB(A) değerinin üzerinde olmamalıdır.

Yönetmeliklere uygun yapılacak tesisat yalıtımı:

- Isınma veya serinleme amacıyla yapılan harcamalardan tasarruf ettirir, kışın daha iyi ısınmaya, yazın ise serin kalmaya, imkân sağlar.
- Tesisat yalıtımı yoğuşmayı engellediğinden tesisatı korozyona (paslanmaya) karşı uzun ömürlü olmasını sağlar.
- Yakıt tüketimini ve dolayısıyla atık gaz salımlarını azaltarak çevre kirliliği ve küresel ısınmanın önlenmesine katkıda bulunur.
- Sağlayacak verimlilikle, ülkemizin enerjide dışa bağımlılığını azaltır.
- İçerisinde yüksek sıcaklıklarda akışkan taşınan tesisatlarda yalıtım uygulamaları ile hattın çevresinde bulunan diğer teçhizat ya da ekipmanın ve bu tesisat hatlarında görevli personelin sıcaklık etkisinden korunmasını sağlar.
- Tesisattan kaynaklı seslerin azaltılması, insanların daha gürültüsüz bir ortamda yaşamasını sağlar.
- Titreşim kaynaklı seslerin yalıtılması sayesinde binanın taşıyıcı sisteminin zarar görmesi engellenir, binanın ömrünü uzatır.
- Yangın yalıtımı tesisat kanalları ile katlar ve bölümler arası duman ve alev geçişini geciktirir. Yangın esnasında insan ve diğer canlıların tahliyesi için zaman kazandırır.

59

YANGIN YALITIMI



Yangına karşı savaşını 4000 yılı aşkın süredir sürdüren insanoğlu, bilimsel yaklaşımlarla çözüm aramaya yönelik korunum çalışmalarına ancak 2. Dünya Savaşı sonlarına doğru başlayabilmiştir. Bu dönemden önce yangına karşı yapılan çalışmaların özünü özellikle su ile yapılan soğutma çalışmaları oluşturuyordu. Günümüzde halen bu uygulama ön plandadır. Yangına karşı bilimsel çabaların kökeni ise, günümüz gelişmiş ülkelerde gerçekleştirilen endüstri devriminin hızlı ve düzensiz gelişiminde aranabilir.

Çağımızda değişen tasarım kurumları, yeni yapı ürünleri, ileri yapım teknolojileri, toplumsal gelişmelerle doğru orantılı olarak insana gereken değeri verecek nitelikte binaların üretimini sağlamıştır. Can ve mal varlığı kayıplarını katlanabilir bir düzeye indirgemeyi amaçlayan yangın korunumu da yapı üretim alanındaki önemli yerini almış ve tasarım, yapım ve kullanım programlarına çok yönlü olumlu katkılar getirmiştir.

Yangının tanımı konusunda ilgili literatürler incelendiğinde farklı tanımlamalarla karşılaşılır. Bunlardan birkaç tanımlama aynen şöyledir: “Yangın, kontrolden çıkmış bir yanma olayıdır.”, “Yangın, müdahale edilmediğinde bulunduğu her ortamda mutlaka az ya da çok zarar veren, çoğu zaman maddi bazen de manevi hasarlara yol açan, istenmeyen bir olaydır.”, “Yangın, yanıcı özellik gösteren, katı, sıvı ve/veya gaz maddelerinin kontrol dışı yanması.”. Önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda can ve/veya

mal kaybına neden olduğu için önlenmesi, bu sağlanmadığı durumda en kısa sürede söndürülmesi gerekir.

Yangın yalıtımı, yangının çıkmasını önleyecek ya da yapıya hiçbir zarar verilmeyecek bir çözüm olarak düşünülmemelidir. Yangından korunmak ise, yangın çıkmasını kesinlikle önlenilebileceği anlamına gelmez. Çıkan yangını söndürmeye çalışmak ve belli bir süre kazanarak bu yangından en az zararla kurtulmaya çalışmak da yangından korunmaktır.

Yangın yalıtımında temel amaçları kısaca şöyledir;

- Taşıyıcı sistemin stabilitesini koruyarak belirli bir süre ayakta kalmasını sağlamak,
- Yangına dayanıklı malzemelerle yatayda veya düşeyde bölmeler yaparak yangın yayılmasını önlemek,
- Yangın ortamında belli bir süre yangından kaçış yollarının kullanılabilmesi için temiz hava, elektrik, vb. sistemler açısından güvenli ortamlar sağlamaktır.

Yangına dayanıklılık ve yayılma konusunun en önemli unsuru olan yapı ve malzemeler, aşağıdaki temel nedenlerden etkilenirler. Bu nedenlerin tek tek incelenmesi yangın yalıtımına karşı en iyi uygulamayı gerektirir. Bu nedenle;

- Radyasyon,
- Kondüksiyon,
- Konveksiyon,
- Hava ile absorpsiyon yüzeyinin değerlendirilmesi,
- Hava sirkülasyonu,
- Malzemenin tutuşma sıcaklığı,
- Konstrüksiyon,
- Yükseklik,
- Birim yayılma yüzeyi,
- Projelendirme,
- Üretilen, işlenen ve depolanan maddenin özelliği,
- Kullanılan insan,
- Yangının yayılmasına neden olan ortak alanlar ve
- Dekorasyon gibi hususlar değerlendirilmelidir.

Değişik yasalar, tüzükler, yönetmelikler, yönergeler vb. yangın çıkış olasılıklarını azaltmak, bir yangında yayılımı sınırlamak ve bireylere uygun kaçış yolları sağlamak suretiyle can güvenliğine yönelik gerekleri içerir. Ülkemizde yangından korunma konusunda, şimdiki dek ülke genelinde bir politika oluşturulamamıştır. Ülke genelinde bir tip “Yangından Korunma Yönetmeliği” olmayan dünyada ender ülkelerden birisiyiz. Yurt dışında yangın güvenlik önlemleri ile ilgili mevzuat çok geniş bir yer tutmaktadır. İngiltere, ABD, Fransa ve Almanya gibi gelişmiş ülkelerin her birinin yangın güvenlik önlemleri ile ilgili mevzuat binlerce sayfa geçmektedir. Ülkemizde ise TSE’nin çıkardığı standartlar dahil bütün yangın mevzuatı çok yetersizdir.

60

KAPILAR



Binalara ve içindeki bölümler arasına giriş ve çıkışı sağlayan yapı elemanına **kapı** denir. Binaların kaba inşaatını oluşturan duvar ve bölmelerde kapı için bırakılan açıklığa da **kapı boşluğu** denir. Kapı boşluğunun ölçüsü (m), doğrama kesitleri (cm) ve detaylar (mm) olarak belirtilir.

Kapı bir mekândan diğer bir mekâna geçiş yapmak için kullanılan ahşap, plastik ya da metal malzemeden üretilen unsur ve mimari öğedir. Kapı farklı kültür ve uluslarda kullanılan tarihi ilklere dayanan bir elemandır. Kapı sadece kanattan oluşmaz, kapıyı aktif eden kasa ve menteşe bölümleri de mevcuttur. Kapı mimaride en çok çeşitleri olan unsurdur. Genişlik ve yükseklik olarak da değişmektedir.

Kapı genel anlamda güvenlik, bir yerde bulunan ve gizli kalması gereken bölümü kapatma ve onu açma olanağı olarak da kullanılır. Günümüz teknolojisine baktığımızda maddi olarak ucuz, orta ve kaliteli kapılar mevcuttur. Kapı, iç ve dış diye genelde iki kategoridir.

Amacına uygun yapılmış bir kapı, kullanılacağı yerin özelliğine uygun bir yapıda, sağlam, yeterli genişlik ve yükseklikte ve hacmin kullanılmasını bozmayacak şekilde uygun bir yere yerleştirilmiş olmalıdır. İmar Yönetmeliğine göre tek kanatlı kapı kasalar takıldıktan sonra kalan temiz açıklık en az 100 cm, oda kapılarında 90 cm ve banyo, WC kapılarında 80 cm olmalıdır. Bu açıklıklar temiz açıklıklar olduğundan duvar örülürken bu açıklık 10 cm daha fazla alınmalıdır. Yükseklik için temiz açıklık 200

cm'den az olmamalıdır. Yapılarda normal olarak yükseklik 210 cm olarak bırakılır.

1. Ahşap Kapının Genel Özellikleri

Kasa; kapı kanadının oturduğu, kanadın hareketini sağlayan menteşelerin ve diğer elemanlarının takıldığı, yapıda kapı için bırakılan boşlukta, duvara sağlamca tutturulan bir yapı elemanıdır. Yapımında kullanılan/başvurulan konstrüksiyon biçimine göre isimlendirilir.

Bütün elemanları masif ağaçtan yapılanına **masif kasa** adı verilir. Çerçeve biçiminde hazırlanıp, çerçeve iç kenarlarındaki kınış veya lambalara masif tabla (ayna), kontrplak, odun lifi, vb. malzeme takılmış kasalara **tablalı (aynalı) kasa** denir. Çatkısı çerçeve olarak hazırlanmış ve iki yüzü kontrplak, odun lifi levhası vb. malzeme ile örtülmüş kasalara **prese kasa** denir.

Kapı kasasının; kapı boşluğu civarındaki harçlı işlerin tamamlanmasından sonra yerleştirilmesini gerektiren uygulamalarda, kasanın takılabilmesini sağlamak amacı ile uygun biçim ve boyutta yapılp, kapı kasasının sonradan tespit edildiği ahşap kasa elemanına da **körkasa** denir.

Ahşap kaplamalı kapıların özellikleri ve avantajları şunlardır;

- Ahşap kaplamalı kapılar masif görünüme sahiptir.
- Yüzeyleri kaplanarak yapılır ve pres yardımıyla kâğıt petekler sıkılır.
- Ahşap kaplamalı kapılar ses yalıtımda yardımcıdır.
- Pres yapıldıktan sonra cila işlemi yapılır ve kapı son halini alır.
- Bakımı ve temizliği kolaydır.
- Zarar gördüğünde kolayca tamir edilebilir.
- Doğal malzemeden yapılır.

Kapı yükseklikleri binalarda 200-210 cm arasında olmaktadır. Dükkan, işyeri gibi büyük hacimli yerlerde 250-300 cm olabilir. Bu genişlik ve yükseklik değerleri çift kanatlı kapılarda 140-180 cm genişlik, okullarda 95-100 cm, tiyatro, toplantı salonu gibi umumi ve resmî yerlerde bu değerler kişi sayısına göre değişmektedir. Kapılar bulundukları hacimlere göre genişlik ve yükseklik gösterir. Kapıların temiz boyutları kaba yapıda tespit edilir ve uygulama projelerinde ve detaylarda gösterilir. Kapı boşlukları bırakılırken yanak kısımların düzgün ayarlanması ve yükseklikte ise kasaların birleşme mesafesi ve döşeme mesafeleri dikkate alınmalıdır.

Standart kapı ölçüleri şöyledir:

- Oda kapısı : 90×210 cm
- Salon kapısı : 90×210 cm
- Mutfak kapısı : 90×210 cm
- Banyo kapısı : 80×210 cm
- Ana giriş kapısı : 100×210 cm
- Balkon tek kanat kapısı: 80×210 cm

61

PENCERELER



Pencere, bir yapının duvarına açılan ve iç mekâna doğal ışığın girmesini, dışarıdan görünmesini ve gereğinde havalandırmayı sağlayan camlı yapı elemanıdır. Eskiden ülkemizde pencereler çoğunlukla sofaya, avluya ya da bahçeye açılırlar. Bunların sayısı, boyutları yöreden yöreye değişir. Genellikle ikisi, üçü yan yana düzenlenen, uzun dikdörtgen biçiminde düşey sürmeli pencere uygulaması olarak kullanılmıştır.

Bina pencereleri, bir binanın dış duvarlarına yerleştirilmiş camlı açıklıklardır. Bu pencereler genellikle ışık alması ve iç mekânın havalandırılması için kullanılır. Aynı zamanda dışarıyı görmek ve manzara ile etkileşimde bulunmak için de önemlidirler. Bina pencereleri, binanın estetik görünümüne de katkıda bulunabilir ve binanın enerji verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilirler. Bu yüzden pencerelerin tasarımı, malzemesi ve konumlandırılması binanın genel performansını etkileyen faktörler arasında yer alır.

Pencere, yapılarda, ulaşım araçlarında mekânı aydınlatma ya da havalandırma amacı güdülerek duvarlara ya da benzer bir sert yüzey üzerine bırakılan açıklıktır. Pencereler genelde bir çerçeve yardımıyla sabit duruma getirilen cam ya da benzeri saydam/yarı saydam materyallerle örtülür. İçeri ya da dışarı doğru açılabilen her bir bölümüne **kanat** adı verilir.

Pencerelerden, kapalı tutulduğu takdirde hava akışını ve sesi önlemesi amacıyla yararlanılır. Pek çok kültürde mimarinin önemli öğelerinden biridir. Özellikle dinî yapıların inşasında sıkça başvurulan pencereler, cam kullanarak üzerlerinde uygulanan sanatsal çalışmalarla dikkat çekerler. Gotik mimaride sıkça kullanılan vitray en önemli pencere süsleme sanatlarından biridir.

1. Doğramalık Ahşabın Seçimi

Pencere doğramaları için kullanılan ahşap, çırallı çamdır. Sarı veya karaçam da olabilir. Çırallı çamın yapım sırasındaki rutubeti en çok %12-20 olmalıdır. Çürümüş ahşap kullanılmaz, mavi renklenme olabilir. 1.00 m uzunlukta, bulunduğu yüzeyin kısa kenarının 1/3'ünü geçmeyen çapta budak bulunabilir. Budaklar parçaların birleşim noktalarına getirilmez. Kaynamamış düşücü budaklar çıkarılır, yeri sağlam ahşapla doldurulur.

Ahşabın lifleri eğri olmamalı, içinde reçine keseleri bulunmamalı, 5 mm geniş, 5 cm uzun kareler varsa temizlenerek tamir edilmelidir. Yapımında piyasada her zaman bulunabilecek standart ölçülere uyulmalıdır. Yapımı tamamlanan pencerelerin atölyeden çıkmadan önce bezir ve bir kat astar boya ile boyanması, ahşabın rutubetini tutma ve şantiyede hazırlanmış olan doğramalar depolanırken, birbirine dokunmadan aralarına latalar yerleştirilerek istif edilmelidir.

2. Pencerelerin Görevleri

Pencere, binalarda en çok görevi olan yapı elemanlarından biri olması nedeniyle binanın kullanım olanaklarını ve içindekilerin sağlık ve yaşamını büyük ölçüde etkiler. Bir pencerenin yerine getirmesi gereken görevler şunlardır;

- İç hacimlerin yeterli ölçüde aydınlatılmasını sağlamak,
- Etkili bir havalandırma sağlamak,
- İç hacimlerin dışla bağlantısını kurmak,
- Hacimlerin yerleşme düzenine katkıda bulunmak.
- Sıcak, soğuk, yağmur, rüzgar ve gürültüye karşı korumak,
- Işık ve güneşe karşı korunum sağlamak,
- Kolay kullanım ve rahat temizlik yapmayı sağlamak,
- Ekonomik oluş, az bakım masrafı ve korunumu sağlamak.

2.1. Güneşi ile Aydınlatma

Bir hacmin kullanım amacı doğrultusunda yeterli düzeyde ışıklandırılması, pencere boyutlarının uygun seçilmesine bağlıdır. Büyük şehirlerde yaşayan insanın günlük yaşantısının yaklaşık 18 saati kapalı hacimlerde geçer. Buralarda görme, doğal veya yapay ışıkla sağlanır. Görmeyi sağlayan kesin bir ışık şiddeti belirlemek olasılığı yoktur, ancak 40-80 lüks görme için gereklidir.

62

BİNA BOŞLUK ELEMANLARI



Bina-yapı boşluk elemanları, binanın kullanıcı kimliği ve kullanım amacına bağlı olarak bina ile çevresi arasındaki etkileşimi sağlar. Bu elemanlar;

- Balkon
- Cumba
- Çıkma
- Denizlik
- Harpušta
- Kameriye
- Parapet
- Pergola
- Revak
- Söve
- Sundurma
- Teras
- Veranda'dır.

1. Balkonlar

Balkon, tüm katlarda çıkma koşullarını taşımak kaydıyla, bina cephe hattı dışında ve/veya içinde, en az bir dış cephesi açık, bağlı oldukları oda ve/veya mutfak piyesinin kullanımını tamamlayan ve bu mekândan bölme elemanları ile ayrılmış, üstü açık veya kapalı alanlardır.

Balkon (İtalyanca: Balcone), yapılarda dış duvar seviyesinin önünde, genellikle üstü de açık olan bölümdür. Balkonlara bir kapı aracılığıyla geçiş sağlanır. Büyük konaklarda avluya bakan kapıların açıldığı bir yanı avluya bakan koridorlar da birer balkondur. Balkon fikri ilk kez Hristiyanlıkta, imparator

ve imparatoriçenin katedrallerdeki dinî ayinleri halktan uzak, onlarla bağlantısı olmayan bir yerden izleme ihtiyacından çıkmıştır. Balkon büyüklükleri ve şekilleri kültürden kültüre, binadan binaya değişir. Balkonlar oturmak, yemek yemek, çamaşır asmak gibi işler için kullanılır. Şehirlerdeki bazı balkonlar, camlı doğramalarla kapatılarak evlere dahil edilmiştir.

Açık çıkmalar, balkonlar, zemin, çatı ve kat terasları, kat ve çatı bahçeleri gibi en az bir cephesi açık olan mekânlar ile aynı katta veya farklı katta olup bağımsız bölümün eklentisi olan mekânlar ile ortak alanlar bağımsız bölüm net alanı içinde değerlendirilmez.

Sökülür-takılır-katlanır cam panellerle kapatılmış olanlar dahil olmak üzere balkonlar ve açık çıkmaların 200 cm genişliğini geçmeyen kısımları, kat bahçe ve terasları, iç bahçeler, 20.nci maddenin sekizinci fıkrasının (d) bendi haricindeki kat ve ara sahanlıkları dahil asgari ölçülerdeki açık veya kapalı merpen evine bu alanın %50'si kadar yapılacak ilave, tek bağımsız bölümlü konutlar hariç; bina giriş holleri ile kat holleri ve asansör önü sahanlıkların asgari ölçülerdeki kısımları, katlar alanına dahil edilmez.

- **Korkuluklar:** Binalarda; balkon, teras, galeri boşluğu, sahanlıkların boş kenarları 1'den fazla basamağı bulunan açık merdivenlerde ve rampalarda, istinat duvarı üstünde, 0.50 metreden daha aşağıda veya yukarıda teşekkül etmiş bahçelerde, 110 cm'den düşük düzenlenmiş bahçe duvarlarında, bulunduğu katın taban döşemesinden itibaren kotu 90 cm'den az olan pencere boşluklarında, döşeme kotundan itibaren en az 110 cm yüksekliğe kadar teknik gereklere ve standartlara uygun olarak korkuluk yapılması mecburi oluyor.
- **Kapı ve Pencere:** Bağımsız bölüm giriş kapılarında 100 cm'den, diğer mahallerin kapılarında 90 cm'den, az olamaz. Balkon ve tuvalet kapıları 80 cm'ye düşürülebilir. Asansörlü eşya taşımacılığı için, 3 kattan fazla 10 kattan az katlı binalarda her bir bağımsız bölümün en az bir balkonunun kapısının eni net 90 cm'den düşük olamaz.



Resim 1. Normal ve Fransız Balkon Örneği

63

TRETUVAR



TDK'ya göre tretuvar, yaya kaldırımıdır. Tretuvar, binayı suya karşı korumak amacıyla bina çevresinde 100-150 cm genişliğinde yapılan yaya kaldırımıdır. Fransızca bir kelime olup, orijinali **trottoir**'dir. Bir başka tanımlamaya göre de yerleşim yerlerinde yaya trafiğini güvenli bir biçimde sağlamak amacıyla yol kenarlarında yapılan yoldan en az 18 cm daha yüksek ve genişliğinde bir metreden az olmayan çeşitli kaplama malzemeleriyle (sıkıştırılmış beton plakalar-bloklar, kesme taşlar, sırlı tuğla, vb.) kaplanan yürüme yerleridir.

Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliğine göre ise binaların cephe aldığı yolun tretuvar seviyesinden (bordür taşı üst seviyesinden) kot verilmektedir. Tretuvar seviyesi, kırmızı kota göre belirlenen yol seviyesinin 18 cm üstü olarak kabul edilir.

Binalara kot verilirken parselin kot aldığı yol cephesinin orta noktası hizasındaki en yüksek tretuvar seviyesi röper kabul edilir. Tabii zemin kotu yol kotu altında olan parsellerde, binalara verilecek azami kot parselin cephe aldığı yol hizasındaki en yüksek tretuvar seviyesi olmaktadır. Köşe başı parsellerde kot, yolların farklı genişlikte olduğu durumda geniş yoldan ve parsel orta noktası hizasındaki bordür taşı üst seviyesinden verilir.

Öncelikle alt dolgusu yapılır, sıkıştırılır. Sonrasında tretuvar betonu dökülür gerekli tesviye ve perdah işlemleri yapılır. Sonrasında ise tretuvar kaplamamız ne ise, ilgili malzemenin uygulaması yapılır. Bu granit,

kilit taşı vb. olabilir. Direkt beton olarak da bırakılabilir. Müteakiben bordür uygulaması yapılır.

Tretuvar yüksekliği, beton, kaplama, bordür dahil yerine göre 20-40 cm aralığında olabilir. Yanındaki saha veya yol kotuna göre yüksekliğinin 20-30 cm'yi geçmemesi önemlidir, aksi halde kullanışsız olur.

Tretuvar genişliği, çevre şartlarına göre değişir. Yönetmeliklerde belirli bir ölçü verilmemiştir ancak genellikle 120-150 cm aralığındadır. Kaplama malzemesi burada önemli etkindir. Örneğin; 30×30 ise 30 cm'nin katı olmalıdır.

Genelde C25/30 veya C30/37 aralığında tercih edilmelidir. Yaya trafiğine, sürtünme yoluyla aşınma, darbe, çarpma ve doğal atmosfer şartlarına maruz kalacağından daha düşük beton tercih edilmemelidir.

Tretuvar, genellikle yol kenarlarında veya binaların çevresinde yayaların yürüyebilmesi için yapılan yükseltilmiş kaldırım veya yaya yolu demektir. Tretuvar yapımı, düzgün bir yürüyüş yüzeyi sağlamak, güvenlik sağlamak ve şehir dokusuna katkıda bulunmak için önemlidir.

Tretuvar yapımı için genel adımlar ve dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- **Proje Planlaması:** İlk adım, tretuvarın nerede olacağını belirlemek ve projeyi planlamaktır. Tretuvarın boyutları, konumu, erişimi ve yüksekliği gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, yerel yönetmeliklere ve planlama kurallarına uygun olması gerektiği de unutulmamalıdır.
- **Malzeme Seçimi:** Tretuvar yapımında kullanılacak malzemeler seçilmelidir. Beton, taş, karo veya doğal taş gibi dayanıklı ve düzgün yüzeyli malzemeler tercih edilebilir. Seçilen malzeme, tretuvarın kullanım süresi, bakım gereksinimleri ve estetik görünümü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.
- **Zemin Hazırlığı:** Tretuvar yapılacak alan uygun bir zemin hazırlığı gerektirir. Bu adım, toprak işlerini, zemin tesviyesini, gerekirse temel döşemesini içerebilir. Zemin hazırlığı, tretuvarın dayanıklılığı ve uzun ömürlü olması için önemlidir.
- **Yapı ve Montaj:** Tretuvar, seçilen malzemeye göre yapılmalıdır. Beton tretuvarlar genellikle kalıplar kullanılarak dökülür ve düzgün bir şekilde tesviye edilir. Taş veya karo tretuvarlar ise dikkatlice yerleştirilir ve düzgün bir şekilde sıralanır. Montaj sırasında düzgün bir yüzey sağlanması önemlidir.
- **Kenar Taşları ve Sınırlandırma:** Tretuvarın kenarlarında genellikle kenar taşları veya sınır taşları kullanılır. Bu taşlar, tretuvarın sınırlarını belirler, estetik bir görünüm sağlar ve tretuvarın yapısını güçlendirir.
- **Bitirme ve Bakım:** Tretuvar yapımı bittikten sonra, üzerinde düzenli bakım ve temizlik yapılmalıdır. Özellikle düzensiz zeminlerde yüzeyin düzenli

64

KALDIRIMLAR



Şehir içi yolları-yaya kaldırmı boyutlandırma ve yapım esaslarının ortaya konulduğu TS7937 Kaldırım Boyut Standardı yaya kaldırmını; taşıt yolu kenarı ile gerçek veya tüzel kişilere ait mülkler arasında kalan ve bordür taşıyla yoldan ayrılmış platformun yayaların kullanımına ayrılmış kısmı olarak; 2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu ise karayolunun, taşıt yolu kenarı ile gerçek veya tüzel kişilere ait mülkler arasında kalan ve yalnız yayaların kullanımına ayrılmış olan kısmı olarak tanımlamaktadır.

3030 Sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tıp İmar Yönetmeliği birinci bölüm madde 9'da; "belediyeler; tasarrufu altındaki yol, otopark, park, yaya bölgesi, kaldırım gibi yerler ile bunlar üzerindeki kamu hizmetlerinin yürütülebilmesi için gerekli büfe, hela, trafo merkezi gibi tesisleri, ulaşım ve haberleşme noktaları, sinyalizasyon ve aydınlatma elemanları, çöp kutusu, bank, reklam ve bilgilendirme levha ve panoları gibi kent mobilyaları ile peyzaj elemanlarını Türk Standartları Enstitüsü (TSE) standartlarına da uymak koşuluyla yapar veya yaptırır" denmektedir. Dolayısıyla bu bağlamdaki imar uygulamalarında ilgili TSE standartları yasal olarak uygulamaya zemin oluşturmaktadır. Ek olarak Avrupa Kentsel Şartı 20 maddelik "Avrupa Kentli Hakları" deklarasyonunda "Dolaşım" başlığı altında; "Toplu taşıma, özel arabalar, yayalar ve bisikletliler gibi tüm yol kullanıcıları arasında, birbirinin hareket kabiliyetini ve dolaşım

özgürlüğünü kısıtlamayan uyumlu bir düzenin sağlanması" gerekliliği belirtilmektedir.

1. Yaya Kaldırımları

Cadde ve sokakların kenarında, taşıt izinin bittiği bordürden itibaren özel mülkiyet sınırına kadar olan kamusal bölümü tanımlayan yaya kaldırımları; ideal anlamda fiziksel olarak birbirlerinden ayrılan ve aynı zamanda birbirlerini tamamlayan farklı işlevlere sahip "3 temel şeritten" meydana gelmektedir.

Buna göre;

- Canlı ve cansız donatı şeridi,
- Yayalara yönelik rampa ve kent mobilyalarını,
- Yol bitkilerini içermektedir.

Bu şerit, yaya kaldırımının kalite, konfor ve güvenliğinde çok önemli bir paya sahibidir. Yaya şeridi, tamamen yayaların geçişine ayrılmış bölümdür. Bina cephesi bitişiği şeridi, genellikle ticari ya da karışık işlevli bulvar, cadde ve sokaklarda yer alan bu şerit, vitrinleri seyreden, ticari mekânlara girip çıkan insanlara, hareketli vitrinler ve sınırlı bazı dükkan ürün-reklamlarına yönelik bölümdür.

Yaya yolları ve kaldırımların temel görevi farklı yapıları, aktiviteleri ve mekânları dış mekânda birbirine bağlamaktır. Bu nedenle kaldırımların tasarımı ve uygulaması toplumdaki tüm bireylerin bu aktivitelerden faydalanmalarının ve günlük yaşamlarını hiçbir engelle karşılaşmadan sürdürebilmelerinin sağlanabilmesi açısından oldukça önemlidir.

Yaya yolları ve kaldırımların tasarımından uygulama aşamasına kadar temel hedefin, tüm kullanıcılar, özellikle görme engelliler dahil hareket kısıtlılığı olanların ulaşabilirliğinin sağlanması için, güvenli, temiz, engelsiz, düzgün ve yeterli genişlikte yaya yolları sunmak olduğu unutulmamalıdır. Açık alanlardaki ve rekreasyon alanlarındaki bütün yaya yollarında, kaldırımlarda, rampalarda, meydanlarda, yaya geçitlerinde aynı tasarım ilkeleri göz önünde bulundurulmalıdır.

İnsanlara tanıdığı hareket özgürlüğüne rağmen motorlu araçlar kentsel çevrelerde olumsuz etkiler yaratarak, insanlığın kendi yaşam alanında birçok unsurun yok olmasına neden olmuştur. Büyüyen kentlerde özellikle taşıt sayısının giderek artması, kent cadde ve sokaklardaki taşıt izinin yaya kaldırımları aleyhine genişletilmesine yol açmış, bu durum kentlerde yaya erişiminin konforu, güvenliği ve devamlılığı açısından çok ciddi sorunlar ortaya çıkarmış yayalar kaldırımlara sıkıştırılmış, taşıt sahipleri ise yollara hükmetmeye başlamıştır.

İnsanların kentsel alan ve bölgesi içindeki hareketleri, mekânsal standartların geliştirilmesinde önemli bir faktör oluğu bilinmekte ve bu hareketler sonucu ulaşım ve trafiğin zorlaşarak yaşam koşullarını bozduğu bilinmektedir. Bu sorunların baskısı altında kalan kent halkı için, kent içinde rahat ve güvenle

65

CEPHE KAPLAMALARI



Binalarda duvarlar, binayı yandan gelecek dış etkenlerden korumak, bina içi alanları istenilen şekilde bölmek ve kullanışlı hale getirmek, üzerlerine gelen yükleri taşıyarak nakletmek için yapılır. Duvarların yapımında genellikle kâgir, bazı hallerde ahşap ve metal malzeme kullanılır. Duvar kaplamaları da yine aynı tür malzemelerle yapılır ve genellikle kullanılan malzemenin cinsine ve yapılış şekline göre isimlendirilir.

Geleneksel mimaride kullanılan dış cephe kaplama malzemeleri (beton, taş, tuğla, vs.) binanın metrekaresine 200 kg'ın üzerinde statik yük getirmektedir. Günümüzde konstrüksiyon ve malzeme alanındaki gelişmeler, yapıda; konstrüksiyonun ve temelin aşırı yüklenmesini önleyen ve iç konfor şartlarında daha yüksek standartlaşmaya gidilmeyi amaçlayan bir düşüncenin gelişmesine yol açmıştır. Bu düşünceye cevap vermesi bakımından cephede cam, polikarbonat, PVC gibi hafif malzemeler kullanılmaya başlanmıştır. Bu hafif malzemelerin konstrüksiyona getirdiği yük 100 kg/m²'nin altına düşmüştür.

Kâgir yığma, betonarme ve çelik iskeletli binalarda döşemeler kâgir malzemeler kullanılır çeşitli şekillerde yapılırlar. Kâgir döşemelerin tipi seçilirken döşemenin durumu önde tutulur. Kaplanacak grobeton veya betonarme döşemeler kaba inşaat elemanı olduklarından, kaplama için gerektiği kadar düzgün ve tesviyesinde olmayabilir. Bu nedenle her türlü döşeme kaplaması için ilk olarak tesviye betonu dökülmektedir.

Yapılarda ısı, su, ses, titreşim, yangın yalıtımlarının yanı sıra estetik görünümü sağlamak için yapılan sistemdir. Yapılarına göre ahşap ve kâgir

malzemelerden; döşeme, duvar ve tavana yapılır. Görüntü ya da teknik nedenlerle duvarlar değerli gereçlerle kaplanabilir. Duvar kaplaması olarak kullanılacaksa gerecin güzelliğini ve değerini uzun süre yitirmemesi istenir. Bu amaçla ağaçta, ağaç ürünlerinden, sentetik gereçlerden, kumaş, metal vb. gereçlerden yararlanılır.

Ses yalıtımı ve akustik koşullarının iyileştirmek ısı yalıtımını artırmak, yapıda kullanılan çeşitli eleman ve gereçler arasındaki çalışma, çatlaklık ve boşlukları örtmek, su borusu, kalorifer borusu, elektrik donatımı gibi yapı elemanlarını örtmektedir. Bunun yanında binanın karkas görünümünü kapatmak için sıva kaplaması, ıslak zeminde fayans ve seramik kaplama türleri ve en son olarak kâgir duvar kaplamalarına bina dış yüzüne yine doğal ve yapay taş kaplamalar uygulanır.

İç ve dış duvarların yüzeyine uygulanan düz sıvaların üzerlerine boya, badana, duvar kağıdı, hazır renkli sıva veya serpmeye sıvalar uygulanarak görünümü güzelleştirilir ve dayanıklılığı artırılır. Duvarların dış yüzeylerine düz serpmeye, yapık taş mermer, merdane ve silme sıvalar yapılır. Sıva yapılması için duvarların tamamen kuruması beklenir. Harcın derzlerle iyice girmesi ve yapışması için sert fırçalarla derzler ve duvar üzerindeki tozlar ve çamurlar temizlenir.

1. Sıva Yapılması

Kâgir duvarlarda sıvalar kaba ve ince sıva adı altında iki tabaka halinde yapılır. Kaba sıva yapımından önce 1.5 m aralıklarla 20 cm genişliğinde "ana" veya "ano" denilen tesviye parçaları (çitaları) hazırlanır. Masterla düzgünlüğü kontrol edilir. Analar yeteri derecede kurduktan sonra çitalar çıkarılarak boşluklar doldurulur. Tahta ve alüminyum masterla sıvanan yüzey düzeltilir. Kaba sıvanın kurumasından sonra perdah kumu denen çok ince kumdan yapılmış ince sıva harcı, kaba sıva üzerine atılır. Tekrar yüzey perdahlanır. Bu genel perdahlama sonunda yüzey fırça veya süngerle ıslatılarak düz ve pürüzsüz satıh elde edilince ve olabilecek çatlaklar kayboluncaya kadar tahta mala (tirfil) ile perdahlanır.

2. Doğal ve Yapay Taş Kaplama

Bina duvarlarının genellikle dış ve bazen iç yüzeylerine boyutlar taşın özelliğine göre seçilen plaklarla kaplama yapılır. Doğal taş plaklar, mermer, ince kum taşı, traverten sınıflı taşların katrakta biçilmesi ve kesilmesi ile istenilen boyutlarda hazırlanır. Yapay taş plaklar taş kırıntılarının çimento ile karıştırılması, gerektiğinde boya katılması ve su ilave edilmesiyle elde edilen karışım kalıplara dökülerek şekillendirilir. Kalıptan çıkarılan yapay taş plakların yüzeyleri silinir, gerekirse cila yapılır. Plakların boyutları büyük olduğunda içine çelik tel donatımı konur. Ayrıca kaplanırken duvara bağlantı yapılabilmesi için arka kısmına 10~15 cm'lik kısmı

66

ZEMİN-DÖŞEME KAPLAMALARI



Zemin ve döşeme kaplamaları, iç mekanlarda estetik, konfor ve işlevsellik sağlamak amacıyla kullanılan çeşitli malzemeler ve yöntemlerdir.

1. Ahşap Kaplamalar

Döşeme, bir yapıda katları birbirinden veya yapıyı zeminden ayıran yatay taşıyıcı bir yapı elemanıdır. Ahşabın döşeme malzemesi olarak kullanılmasının nedenleri, yapım sürecinin kısa olması, kolay işlenebilirliği, eğilmeye karşı mukavemeti ve ısı yalıtım değerinin yüksek olmasıdır. Bunlara karşın yangına karşı direncinin düşük, ses geçirgenliğinin yüksek ve organik malzeme olması gibi mahzurları da vardır.

Ahşap oldukça esnek bir malzeme olduğundan, ahşap kirişleme üzerine ahşap ve plastik esaslı malzemelerle kaplama yapılır. Ahşap döşeme kaplamaları tahta ve parke olmak üzere iki şekilde yapılırlar.

Ahşap döşemelerde taşıyıcı elemanlar kirişler olduğundan, düzenlenmesinde açıklık, aralık, ahşap kiriş boyu ve yük önemli faktörlerdir. Ahşap döşemelerde kirişler eklenmeden kullanıldığı için açıklık, ekonomik olarak bulunabilecek en uzun ahşap kiriş boyu ile sınırlıdır. Bu boy, "L", ülkemiz serbest piyasasında 4.10-1.20 m arasında değişir.

Ahşap kirişler açıklıkların kısa yönünde atılır. Kare planda böyle bir kural yoktur. Kirişlerin konmasına duvar dibine konacak kirişlerle (Kenar Kirişi) başlanır. Karşılıklı iki duvar dibine konan kirişlerin arasına diğer kirişler eşit aralıklarla konur (Normal Kiriş) Kiriş aksları (a) kiriş kesitine bağlı olarak 0.40-0.90 m arasında değişir. Kenar kirişleri ile duvar arasında bir boşluk

birakılır. Duvar altı kirişleri çift olmalıdır. Duvarı taşıdığı için tavan kaplaması bu kirişe çakılmamalıdır.

Döşeme kirişlerinin oturdukları taşıyıcı duvarlar aynı kalınlıkta üstte de devam ediyorsa kiriş etrafında minimum 0.02 m boşluk oluşturulmalı. Ayrıca nem ve ısı yalıtım tabakası düzenlenmelidir (Duvar kalınlığı 0.29 m'lik olanlar için). 0.19 m'lik duvarlarda ise kirişler duvarlarda oluşturulacak mesnetlere oturtulmalıdır.

Kirişlerin kendi aralarında rijitliğini temin etmek için yaklaşık 2.00 metrede bir dış duvara bağlanmalıdır. Kirişler duvara paralel ise bağlanma minimum üç kiriş kapsamalı, dik ise karşılıklı dış duvarlar arasında bağlanmalıdır.

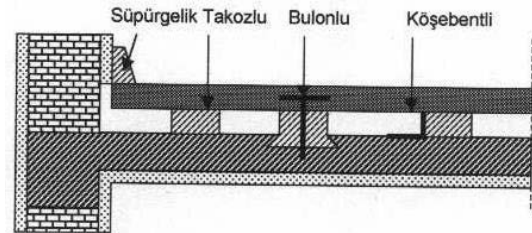
Baca ve merdivenlere rastlayan kirişler kesilirler. Bu durumda iki ucundan döşeme kirişlerine oturan bir başka mesnet kiriş düzenlenir (Şaşırtma veya kasnak kirişi). Bu baca etrafında düzenleniyorsa baca iç aralarından en az 0.20 m uzakta düzenlenmeli ve kasnak kiriş ile baca arası ısı yalıtımlı malzeme ile doldurulmalıdır.

Kiriş kesitleri aralık, yük ve kiriş açıklıklarına bağlı olarak ya büyütülür ya da büyütülmeyerek takviye edilir. Bir kesit-kiriş genişliği 0.06 metreden daha az olmamalı. Ayrıca $h \geq 3/2 b$ koşulu sağlanmalıdır.

Binalarda taşıyıcı olarak ahşap kirişlerin kullanıldığı döşemelerde, döşeme kaplamaları da ahşaptan yapılır. Döşeme katlar arasında ses ve ısı yalıtımı vazifesini de yapmalıdır.

Döşeme kaplamalar ahşap ve kâgir binalarda aşağıdaki gibi yapılır. Tahta kaplama yüzeyi düzeltilip temizlendikten sonra rulo veya karo halindeki linolyum, mantar, kauçuk, vinyl plastik ve karolarla kaplanabilir.

Bu malzemeler tahta döşeme üzerine serilir ve özel yapıştırıcılarla yapıştırılır. Kadronların betonarme döşeme içine çimento harcı ile yerleştirilen konik katranlı takozlara vida ile bağlanması, döşeme içine gömülen bulonla bağlanması ve döşeme içine gömülen bulonla bağlanması Şekil 1'de gösterilmiştir. Bunun için uygun aralıklarla kadronlarda dübele uygun vida girebilecek şekilde delik açılıp döşenir.



Şekil 1. Kadronların Döşemeye Bağlantısı

1.1. Tahta Döşeme Kaplamalar

Kâgir döşemelerin üzerine yerleştirilen kadronlara veya ahşap döşemelerdeki kirişlere döşenen tahtalar aşınmaya dayanıklı, genişlikleri aynı, çok az budaklı veya budaksız, kalınlıkları kiriş aralığına göre 20-24

67

TAVAN KAPLAMARI



Oturulan bir yerin üstündeki döşemenin veya çok kısımlarının görünmesi çoğu zaman çirkin bir görüntü oluşturur. Ayrıca, kâğır döşeme kaplaması da tek başına su, ısı, ses ve koku için yeteri kadar bir yalıtım yapamaz. Çatı katlarında ise çatı kısımlarının altlarının da kesin olarak kaplanması gereklidir. İşte bu amaçla döşeme kirişlerinin veya aksamalarının altına örtün kaplamaya tavan adı verilir.

Tavanların yükü döşeme kirişlerine asılır. Bu durumda döşeme kirişleri biraz kalın olur. Bu bir mahsur değilse de döşeme kaplaması üzerine binen faydalı yük altında döşeme kirişlerinin eğilimleri aynen tavana geçer. Eğer tavan kaplaması ahşap gibi deformasyona dayanıklı bir malzeme ise bunda da önemli bir sakınca yoktur. Fakat tersine olarak tavan kaplama malzemesi sıva gibi bu deformasyonlara dayanıksız ise tavana tek başına bir kiriş sistemi gereklidir. Bu durum çok seyrek olur.

Tavan kaplamaları, iç mekânlarda tavanları estetik açıdan güzelleştirmek ve işlevsel gereksinimleri karşılamak için kullanılan malzemelerdir.

Çeşitli tavan kaplama malzemeleri ve özellikleri:

- **Alçıpan:** Alçıpan, en yaygın kullanılan tavan kaplama malzemelerinden biridir. Hafif olması, kolay şekil verilebilmesi ve maliyet etkin olması sebebiyle tercih edilir. Alçıpan levhaları, ahşap veya metal profillerle tavana monte edilir ve sıva veya boya ile kaplanabilir.

- **Ağaç Kaplama:** Ahşap kaplamalar, doğal bir görünüm ve sıcak bir atmosfer sağlar. Genellikle yüksek tavanlı ve rustik tarzda mekânlarda tercih edilir. Ahşap kaplamalar, çeşitli türlerde ve desenlerde bulunabilir.
 - **Metal Tavan Kaplamaları:** Metal tavan kaplamaları, modern ve endüstriyel tarzda sıklıkla kullanılır. Alüminyum veya çelik gibi malzemelerden yapılabilirler. Metal tavan panelleri genellikle kaynak yapılmaz, geniş alanlarda kullanılabilir ve bakımı kolaydır.
 - **Akrilik Plaka veya PVC Paneller:** Akrilik veya PVC paneller, suya dayanıklı olmaları nedeniyle özellikle banyo ve mutfak gibi nemli alanlarda tercih edilir. Hafif yapıları ve kolay montaj seçenekleri ile pratik bir çözümdür.
 - **Taş ve Tuğla Kaplamaları:** Taş veya tuğla kaplamalar, özellikle rustik ve doğal bir görünüm istenen mekânlarda kullanılır. Genellikle daha gösterişli ve özgün bir tavan tasarımı için tercih edilirler.
 - **Asma Tavan Sistemleri:** Asma tavanlar, tavana monte edilen metal taşıyıcılar üzerine yerleştirilen paneller veya kaplamalarla oluşturulur. Akustik düzenlemeler yapılabilen, gizli aydınlatma seçenekleri sunan ve modern bir görünüm sağlayan çözümlerdir.
- Tavan kaplamaları seçimi yaparken dikkat edilmesi gereken bazı faktörler şunlardır:
- **Estetik Tercihler:** Mekânın genel tasarım ve dekorasyon tarzına uygun olmalıdır.
 - **Fonksiyonellik:** Tavan kaplaması seçimi, mekânın kullanım amacına uygun olmalıdır (Örneğin; nemli ortamlar için suya dayanıklı malzemeler tercih edilmelidir).
 - **Maliyet ve Bakım:** Seçilen malzemenin maliyeti ve bakım gereksinimleri dikkate alınmalıdır.
 - **Montaj Kolaylığı:** Montajı kolay ve hızlı olan malzemeler tercih edilebilir.
- Sonuç olarak, tavan kaplamaları mekânın görünümünü büyük ölçüde etkileyen ve işlevselliği artıran önemli bir iç mekân tasarım unsuru olarak değerlendirilir. Tavanlar, kullanılan malzemenin cinsine ve verilen şekle göre isim alırlar.

1. Bakkal Tavanlar

Burada döşeme kirişleri tamamen görülür, bazen kirişlerin altlarına basit pah veya silme yapılır.

2. Asma Tavanlar

Tavanda kirişlerin sarkması çirkin bulunursa, kirişlerin uygun bir yerlerine iki kadron çakılır ve bunlar arasında tavan kaplaması oturtulur. Böylece kiriş yüksekliği saklanmış ve yalıtım işi nispeten çözülmüş olur. Tavanlar esas olarak ya düz kaplama ya da asma şeklinde kaplanır. Asma şeklinde kaplamaya genelde

68

CAMLAR



Cam, sabit bir erime noktası olmayan amorf bünyeli bir silikat bileşimi olarak tanımlanmaktadır. Cam binalarda çok geniş kullanma alanı olan bir yapı malzemesidir. Ticari olarak en çok üretilen cam çeşitlerinin ham maddeleri kum, soda, dolomit, feldispat ve kalker olmakla birlikte 150'ye yakın değişik türde ticari madde ve katkı kullanılarak değişik özellikte cam üretilabilmektedir.

Camın erime noktası yoktur. Cam soğuyunca saydamlaşır. Korozyondan etkilenmez. Düşük ısı ve elektriği iletkenlik özelliği vardır.

Mohs sertliğine göre camın sertliği 6 ile 7 arasındadır. Bu düzeydeki sertlik cama iyi bir aşınma direnci kazandırır. Böylece parlak yüzeyli cam ürünler saydamlıklarını hemen hemen sınırsız bir ölçüde muhafaza edebilirler. Normal pencere camlarında Mohs sertlik değeri biraz daha düşük olup 5.5 civarındadır.

Camların yoğunlukları bileşimlerine giren ana bileşenlerin oranına ve cinsine göre değişik değerler alır. Çeşitli cam türlerinin yoğunlukları 2.2 g/cm^3 ile 3.0 g/cm^3 arasında değişmektedir. Bazı özel cam türlerinde 8 g/cm^3 gibi yoğunluklara ulaşmaktadır. Binalarda kullanılan normal camların yoğunlukları 2.5 g/cm^3 'tür.

Saydamlık geçen ışığın gelen ışığa oranı olup camlarda $K = \%80-98$ 'dir. Bu nedenle cam, en saydam plastikten daha yüksek bir saydamlığa sahiptir. Kırma indisi, doğrudan camın yoğunluğu ile ilgilidir. Normal camda 1.52 olan kırma indisi kristal camda 1.60'dır.

Cam kimyasal açıdan birçok maddeye karşı dayanıklıdır. Yalnızca hidroflorik asit ve bazı alkalik çözeltiler (eriyikler) camı etkilemektedir.

Cam malzemelere ilişkin olarak basınç dayanımı, çekme dayanımı, elastisite modülü ve Poisson oranı gibi özellikler önemlidir. Cam kırılğan gevrek türde bir malzeme olup darbeye ve şekil değişimlerine dayanıklı değildir. Buna karşılık basınç dayanımı oldukça yüksektir. Cam gibi kırılğan maddelerin basınç ve çekme dayanımları arasında büyük fark vardır. Bu fark cam malzemedeki yaklaşık 20 katına ulaşır. Cam cisimlerin dayanıklılığı çekme dayanımı ile belirlenmektedir. Camın çekme dayanımı 20-90 MPa, basınç dayanımı ise 500-900 MPa arasında değişmektedir. Cam aşınmaya dayanıklı bir malzemedir. Camın elastisite modülü 45000-100000 MPa'dır. Poisson oranı ise 0.22'dir. Cam kırılğan gevrek türde bir malzeme olup darbeye ve şekil değişimlerine dayanıklı değildir.

Bunun nedeni camın katılaşması sırasında silikatların düzensiz bir yapıda birleşmesidir. Kristal yapıdaki gibi düzenli katılaşma olmadığı için tane sınırları mevcut değildir. Kırılma anında çatlak ilerlemesini engelleyecek veya yavaşlatacak dislokasyonlar mevcut değildir. Bu nedenle ani ve gevrek kırılma gözlenir.

1. Cam Türleri

Silikat camlarının çok değişik türleri vardır. Bunlar;

- Sodasilikat Camı,
- Kurşun Camı (Normal Tenör),
- Kurşun Camı (Yüksek Tenör),
- Borosilikat Camı (Pyrex),
- Borosilikat Camı (Tungsten),
- Borosilikat Camı (Kovar),
- Alüminosilikat Camı,
- Silis Camı ($\%96 \text{ SiO}_2$) ve
- Silis Camı ($\%99 \text{ SiO}_2$)'dır.

2. Cam Yapı Malzemeleri ve Yapıda Kullanımı

2.1. Levha Camlar

Binalarda kullanılan camların büyük bir kısmı levha camlardır. Levha camlar doğrudan levha olarak üretilmiş olabileceği gibi bu camların ikincil üretim işlemine tabi tutulması ile üretilmiş tabakalı ya da hava tabakalı türleri de olabilir. Ancak levha camların değişik işlevlerini karşılamak için üretilmiş farklı türleri ile bunların belirli amaçlarla bir araya getirilmiş olanları geniş bir aile oluştururlar. Özellikle son yıllarda levha camlardan üretilen bu tür cam malzemeler önemli ölçüde çeşitlenmiştir.

69

CAMIN YAPI ELEMANI OLARAK KULLANIMI



Resim 1. Acıbadem Hastanesi (Türkiye)



Resim 2. Tripoli Konferans Salonu (Libya)

Cam, inşaattan gıdaya, otomotivden eczacılığa, denizcilikten mobilyaya kadar çok farklı sektörlerde kullanılan önemli bir malzemedir. Şüphesiz, camın bu kadar geniş kullanılmasının nedeni, üstün niteliklere sahip olmasıdır.

Cam türleri ve kullanım alanları beş farklı cam türü vardır. Bunlar;

- Soda Kalsik Camı
- Kurşun Camı (Kristal Cam)
- Borosilikat Camı
- Alüminosilikat Camı
- Silisyum Camı (%96 SiO₂)'dir.

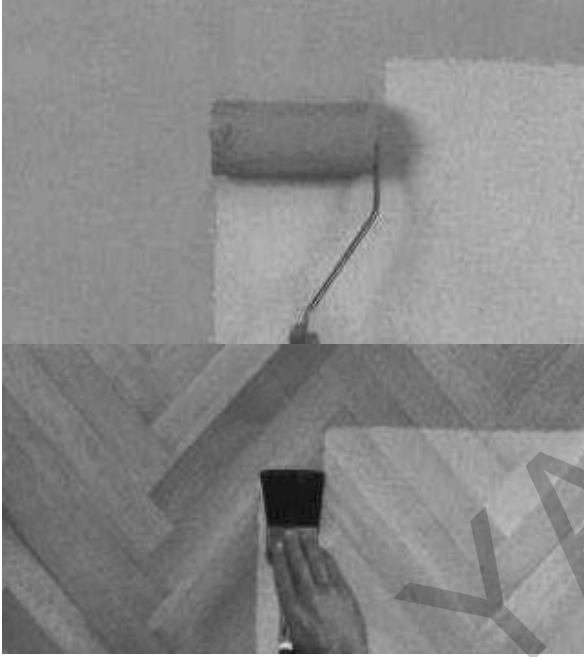
Camın erime noktası yoktur. Isıtıldığında yumuşar ve arzu edilen şekil verilebilir. Sıcak şekillendirme 800-1300°C arasında yapılabilir. Cam yaklaşık olarak 500°C'nin üzerinde yumuşamaya başlar. Silis camların genişleme katsayısı çok düşük olduğu için, ani sıcaklık değişimlerine dayanıklıdır. Fakat diğer camlar genişleme katsayısı büyük olduğu için, ani sıcaklık değişimlerine dayanıklı değildir. Herhangi bir cam istenildiği gibi ısıtılamaz. Eğer bir cam bir metal ile birleştirilip kaynak yapılacaksa, metal ile camın genişleme katsayısı aynı olmalıdır.



Resim 3. Astay Showroom (Türkiye)

70

BOYA VE BADANALAR



Boya hem dekoratif nitelik hem de çeşitli hava, deniz koşullarına, mekanik zorlamalara karşı koruyucu amaçla ahşap, metal ve kâğıt yüzeylere uygulanan akıcı bir maddedir. Yani bir yüzeye uygulandığında dekoratif ve koruyucu bir tabaka meydana getiren malzemeye **boya** denir. Boyalar renk verici olmanın yanı sıra örtücü ve buna bağlı olarak koruyucu özelliğe de sahip olduklarından bu özellik kullanıldıkları yerlere göre çok değişik uygulama alanları bulabilmektedir.

1. Boyaların Genel Özellikleri

Binaların esasını oluşturan kaba inşaat elemanları ile bunları tamamlayan ince inşaat elemanlarından bazılarının görünüşlerini güzelleştirmek ve korumak üzere badana ve boya yapılır. Binaların ince sıvalı duvar ve tavan yüzeylerinin görünüşlerini güzelleştirmek üzere çeşitli renklerde sıvı halde hazırlanan malzeme fırça ve rulo ile sürülerek veya makine ile püskürtülerek yapılan bir kaplamadır. Boyaların genel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Boyaların Genel Özellikleri

Uygulamadan Önce Sahip Olması Gereken Özellikler	Uygulama Özellikleri	Uygulamadan Sonra Sahip Olması Gereken Özellikler
- Görünüş - Kesilme ve Pıhtılaşma - İri Tanecikler ve Yabancı Maddeler - Parlama Noktası - Çözücülerle - Seyreltmeye Dayanıklılık - Çökme - Depolanabilirlik	- Kuruma Süresi - Kaplama Gücü - Fırça ile Uygulama Özelliği	- Renk - Parlaklık - Örtme Gücü - Yapışma - Esneklik - Suya Dayanıklılık

Boya uygulandığı yüzeyde kuruduktan sonra süsleyici koruyucu ışık geçirmeyen bir film haline dönüşür. Boya belirli prensiplere göre formüle edilen ve bünyesinde 1 esas madde bulunan bir karışımdır.

Bunlar;

- Örtücü ve renklendirici maddeler,
- Bağlayıcı ve yapıştırıcı maddeler.
- Çözücü ve inceltici maddeler ve
- Kurutucu ve yardımcı kimyasal maddelerdir.

Boya özellikleri bir veya daha çok katı madde-pigment ve sulandırıcı olarak bilinen bir sıvı içerir.

Pigment genellikle toz şekilde bulunup, sulandırıcı içinde süspansiyon halindedir. İşlevi boya tabakasının (film) saydamsızlığını ve örtme gücünü sağlamak, boyanmış yüzeye dayanıklılık veya paslanmaya direnci ya da her ikisini de kazandırmak olabilir. Pigmentler, bazı durularda boya tabakasının katılaşmasında kimyasal etki yapmalarına rağmen genellikle kimyasal olarak etkisiz beyaz veya renkli metal oksitleri veya tuzlar gibi tozlardır. Bunlar toz şeklinde veya bazen yağ ya da su ile karıştırılarak macun halinde elde edilebilir.

Özel bir boya için renk ayarlaması bir veya daha çok pigmentin beyaz veya beyazlar ile karıştırılmasını içerebilir.

Kurşun alüminyum ve çinko metalik tozlarına ilave olarak özellikle pas önleyici özelliklerinden dolayı değerli olan pigmentler arasında sülyen (demir ve çelik boyamasında kullanılan kurşun oksit), çinko kromet (alüminyum, demir ve çelik için) ve kalsiyum plumbate (çinko, galvanizli demir, demir ve çelik için) vardır.

Pigmentlerin genel sınıflandırılması ise şöyledir;

- Beyaz Pigmentler;
 - Çinko Oksitler,
 - Çinko Sülfürü,
 - Kurşun Karbonatlı,
 - Kurşun Sülfatlı,
 - Antiman Oksitli ve
 - Titan Dioksitliler.
- Korozyon Önleyici Pigmentler
- Demir ve Demirdışı Metallerde Korozyonu Yavaşlatan veya Önleyici Pigmentler
- Renk Verici Pigmentler;
 - Doğal İnorganik ve Organik,

71

HAVUZLAR



Havuzlar genellikle su dolu ve insanların yüzebildiği, serinleyebildiği, eğlenebildiği veya dinlenebildiği yapılardır. Genellikle özel veya kamusal alanlarda bulunurlar ve çeşitli tipleri vardır.

Havuzlar, fonksiyonlarına göre;

- Süs Havuzları,
 - Yansıma Havuzları,
 - Su Bitkileri Havuzları,
 - Su Bahçeleri ve
 - Yüzme havuzları şeklinde beş ana gruba incelemek mümkündür.
- Bu konuda olması bakımından,
- Terapi Havuzları,
 - Su Kaydırağı ve Azgın Su Kanalları da havuzlar konusu kapsamındadır.

1. Süs Havuzları

Seyir ve temaşa için inşa edilirler. Fonksiyonu çeşitli sanat yönleri ile seyirciye takdim etmektir. Süs havuzları ile sakin, berrak su yüzeyleri ve aynaları oluşturulur. Çeşitli fiskyelerle ışık ve kırılma oyunları yapılarak suyun ses ve sanat özellikleri teşhir edilir.

Süs havuzları teras, meydan ve oturma yerleri ile planlanırlar. Formal (kare, dörtgen, daire, poligon) veya informal (oval, fasulye, böbrek, armut, vs. şeklinde) olurlar. Genel olarak mimari yapılar çevresinde bulunan süs havuzları formal, mimari yapılardan uzak ve kırsal alanlardaki havuzlar ise informal şeklinde planlanır. Fiskyeler mimari formu olduklarından bu tip havuzların formal şeklinde planlanması tercih edilir. Süs havuzlarının büyüklüğü bulundukları mekânın büyüklüğüne göre çok değişir. Ev bahçelerinde normal

olarak 2-20 m²'lik bir saha hesap edilir. Çok derin olmalarına gerek yoktur. 20-60 cm derinlik çoğu zaman yeterlidir.

Süs havuzları taş, tuğla, beton veya betonarmeden inşa edilir. Su sızdırmamaları için özel su yalıtım malzemeleri ile yalıtılır. Bu konuda esnek sürme yöntemi su yalıtım malzemeleriyle iyi sonuçlar elde edilir. Formal havuzlarda havuzun üst kenarı mutlaka 40-60 cm genişlikteki formal taş plaklarla örtülür. Informal havuzlarda informal taş plaklarla yalıtılır veya hiç örtülmez. Bu tip havuzlar toprak seviyesinden çok yüksek veya alçak olmamalıdır. Toprak seviyesinden 3-5 cm yükseklik yeterlidir.

2. Yansıma Havuzları

Yansıma havuzlarında suyun yansıma (refleksiyon) özelliğinden yararlanılır. Güzel mimari yapılar, manzaralar, ağaç grupları ve diğer objeler su yüzünde yansıtılarak, mekâna canlılık ve derinlik kazandırılır. Bu nedenle yansıtılan obje, havuz ve gözlemcinin yerinin iyi seçilmesi gerekir.

Yansıma havuzları formal veya informal şekillerde olabilir. Fakat yansıyan objenin kesintisiz ve tüm olarak görünmesi için, havuzun formal olması arzu edilir. Yansıma için 20-80 cm su derinliği yeterlidir. Su seviyesinin mümkün olduğu kadar sathına yakın olması gerekir. Yani toprak sathından 3 cm aşağıda olmalıdır. Aksi takdirde yansıyan resimde daralma, kırılma ve kesilme olur.

3. Su Bitkileri Havuzları

Su bitkisi, hayvanlarının yetiştirilmesi ve üretilmesi amacı ile planlanırlar. Formal veya informal şekillerde olurlar. Derinlikleri bitkilerin isteklerine göre 5-100 cm arasında değişir. Normal olarak bataklık bitkileri 5-10 cm, yavaş gelişen nilüfer türleri 30-40 cm, kuvvetli gelişen nilüfer türleri için de 70-82 cm su derinliği olması gerekir.

Havuz bitkilerinin isteklerine göre güneşli, yarı güneşli veya gölgeli yerlere planlanırlar. Örneğin; nilüfer güneşli, bataklık bitkileri yarı güneşli yerleri çok severler. Konstrüksiyonları sıkıştırılmış basit kil çukurlarından betonarme havuzlara kadar değişir.

Bitkiler normal olarak 20-30 cm kalınlığındaki kültür toprağında yetişir. Genellikle fıçı, kova, tel sepet ve ahşap kasalara doldurulan kültür toprağına da bitkilerin yumru ve rizomları yetiştirilir. Sonra bunlar havuzlara yerleştirilir. Ayrıca havuzların tabanında taş ve tuğlalardan çeşitli yüksekliklerde havuzcuklar yapılır. İçine kültür toprağı doldurularak rizom ve yumrular dikilir. Bu şekilde kültür toprağının havuz içinde dağılması önlenir. Suyun berrak görünmesi ve bulanmaması için kültür toprağının üstüne daima 2-3 cm kalınlığında temiz kum ve çakıl karışımı serilir. Havuzun suyu iki veya dört haftada bir kısmen

72

MİMARİ TASARIM ESASLARI



Mimari tasarımlar mimar tarafından yapılır. Mimar, yapıları estetik ilkeler doğrultusunda tasarlayan, bunu yaparken ise kullanıcı isteklerini göz önünde bulunduran ve genellikle yapım sürecini de kontrol eden, denetleyen uzman kişidir.

Başka bir tanıma göre de mimar daha çok yapının dış kabuğunu tasarlayarak yapının uygulanacağı yerde çevresi ile kısmen uyumlu ya da sıradışı farklı dış tasarımı ve yapının genel konseptini belirleyen kişidir. Mimar, aslında şehir plancısı (yollar yerleşim yerleri, kamu alanları, yeşil alanlar ve bunlar dışında şehrin bütününi tasarlayan kişi) tarafından tanımlanmış alana kullanıcını kendi fonksiyonlara sahip ihtiyaçlarına cevap verebileceği bir yapı (Örneğin; konut, işyeri, sanayi yapısı, vs.) tasarlar. Bina yapılması uygun görülmüş alan içinde, en uygun yeri tespit ederek bir iskelet oluşturur. Bu iskeleti çevresi ile uyumlu hale getirerek, şehrin dokusuna uygun gerekli teknik detaylara ve parametrelere (yükseklik, cephe, inşaat alanı, gerekli yol ve sokaktan yapının çekme mesafeleri, malzeme vs. uyumlu) göre yapıyı tasarlar.

Mimar, yeni bina tasarlama, eski binaları restore etme ve mevcut binaları kullanmanın yeni yollarını geliştirme ile sorumlu olan kişilere verilen mesleki unvandır. Mimar, inşaat projelerinin başlangıç aşamasından tamamlanma aşamasına kadar görev alır.

Mimarlık sosyal hayatla ve kültürle son derece yakından ilişkili bir disiplindir. Ekonomi, siyaset, sosyal hayat ve kültür bütün dünyanın ortak konusu haline gelmiştir. Bu ortak konulardan biri de kültürün temel taşı olan eğitim, ikincisi ise doğrudan insanla ilgili, ana

konusu insan ve gereksinimleri olan mimarlık mesleğidir. Özünde bir eyleme, tasarlama ve tasarlanana inşa etmeye yönelik olduğu için; felsefe, sanat, teknoloji, bilim gibi birçok farklı alanı barındırmaktadır. İnsanın sosyal ve fiziksel doğası ve kültür; mimarlık mesleğinin alt yapısını oluşturan önemli faktörlerdir.

Mimarlık eylemi, en genel şekilde **“insan gereksinimlerini barındırmak üzere fiziksel çevrenin düzenlenmesi”** olarak tanımlanmaktadır. Bu eylem insanın varoluşundan bu yana onunla birlikte gelişip farklılaşarak günümüze dek ulaşmıştır. Bilindiği gibi, ilkel insanın barındığı mağaralardan ve yerleşik uygarlığa geçtiğinde oluşturduğu ahşap kulübelerden günümüzün çelik ve cam gökdelenlerine dek uzanan mimarlık serüveni, tarih öncesi dönemden günümüze kadar olan geniş bir gelişim sürecini kapsamaktadır.

Mimarlık mesleği, en genel haliyle, fiziksel çevreyi insan gereksinimlerini barındırmak üzere düzenleyen disiplin olarak tanımlanmaktadır. Bu durum insanın var oluşundan bu yana onunla birlikte gelişip farklılaşarak günümüze dek ulaşmıştır. İlk insanların barındığı mağaralar ve yerleşik uygarlığa geçtiğinde yapmış oldukları ahşap kulübeler, günümüzdeki çelik ve cam gökdelenler, mimarlık mesleğinin, tarih öncesi dönemden bugüne kadar olan gelişim sürecini göstermektedir.

Bu süreç, her türlü toplumsal değişimden etkilenir. Bazen değişim önce mimarlığın kendisinde gözlenir, oradan topluma yayılır ve toplumu etkileyip değiştirebilir. Bazen de bunun tam tersi olur. Toplumsal, teknolojik ya da ekonomik gelişmeler mimarlığı etkileyip değiştirebilir. Bu doğal ve sürekli etkileşim tarihin hemen her döneminde gözlenebilir.

Mimarlık veya mimari, binaları ve diğer fiziki yapıları tasarlama ve kurma sanatı ve bilimidir. İnsanların yaşamasını kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemlerini sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekânları, işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla inşa etme sanatı; başka bir tanımlamayla, yapıları ve fiziksel çevreyi uygun ölçülerde tasarlama ve inşa etme sanat ve bilimidir. İnsan barınmak için yaşamak ve doğa şartlarından korunmak için bir mekân ihtiyacı duyar ve bu mekânı kendine özgü kültürel, fonksiyonel, teknik ve farklı zevklerde yaratır.

Mimarlık evrensel bir meslektir. İnsanlık tarihinin her döneminde önemli olmuştur. Dini yapıların tanrıya ulaşma arzusundan, iktidarı simgeleyen saraylara ya da bir kentin dokusunu oluşturan basit konut tiplerine kadar her türlü açık ve kapalı mekânı tasarlar. Bu çevre kırsal veya kentsel olabileceği gibi, yapıları veya mekânları kuşatan yakın dış çevre de mimari tasarımın kapsamına girer. Mekân, içinde yaşamın gerçekleştiği fizik ortam olarak tanımlanabilir.

73

PARAMETRİK TASARIM



Parametrik tasarım, bir tasarım sürecinde parametrelerin (değişkenlerin) kullanılmasıyla tasarımın şekillendirilmesi ve optimize edilmesi anlamına gelir. Parametrik tasarım, ilişkisel düşünmeye dayalı sonuçta tek bir son ürünün değil birbirinin varyasyonu olan bir çözüm kümesinin modellendiği bir tasarım yöntemidir. Parametrik tasarımda parametrelerin belirlenmesi tasarımı yönlendirir. Ve kurulan parametrik modelin aynı biçimsel aileye ait olan diğer olasılıkları parametrelere girilen farklı değerlerle elde edilir. Parametreyi, en temel şekilde, bir durum için tanımlanan ve değiştirilebilen bir nicelik olarak ifade edebiliriz. Parametre, değişkendir. Ve bu parametrelerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan biçime parametrik denir. Parametrik tasarım da bu şekilde oluşturulur. Diğer bir deyişle, bir bütünü oluşturan parçaların değişimin özelliklerine göre tasarımın, alışılmış geometrik formların dışına çıkılarak yeniden üretilmesidir. Bir araya getirilen parametrelerin sayısı duruma bağlı olarak değişir. Önemli olan aralarındaki ilişkiyi kurmak ve bu parametreleri isteğe göre değiştirebilmektir. Parametrik tasarım sadece estetik ve hoş bir geometri sağlamakla kalmaz, aynı zamanda özellikle mimaride, sürdürülebilir tasarımlar elde etmek için de seçenekler sunar. Böylece tasarımımız hem estetik hem de faydalı hale gelir.

Parametrik tasarımın elle oluşturulan geleneksel tasarım yöntemlerinden en büyük farkı/avantajı; parametre, algoritma, kodlamalardan oluşturulan yeni tasarımın, tasarımcıya sanal ortamda son ürünü model

halinde gösterebilmesidir. Bu yöntem, dijital ortamda bilgisayar destekli tasarım (CAD) araçları kullanılarak gerçekleştirilir ve tasarım sürecindeki kararları etkiler.

Parametrik tasarımın özellikleri ve avantajları şunlardır:

- **Parametrelerin Tanımlanması:** Tasarım sürecinde değiştirilebilen parametreler belirlenir. Örneğin; bir yapı tasarımında duvar kalınlığı, yükseklik, eğim gibi parametreler olabilir.
- **Parametreler Arası İlişkiler:** Parametreler arasındaki ilişkiler matematiksel veya mantıksal kurallarla tanımlanır. Bu ilişkiler, bir parametrenin değeri değiştiğinde diğer parametrelerin nasıl etkileneceğini gösterir.
- **Tasarım Otomasyonu:** Parametrik tasarım, tasarım sürecinde tekrarlı işlemleri otomatize eder. Bir parametrenin değeri değiştiğinde, tasarımın diğer bileşenleri otomatik olarak güncellenir.
- **Optimizasyon ve Analiz:** Parametrik tasarım, tasarımın optimize edilmesi için kullanılır. Örneğin; maliyet, enerji verimliliği veya dayanıklılık gibi kriterler temelinde tasarım alternatifleri değerlendirilebilir.
- **Esneklik ve Değişkenlik:** Tasarım sürecinde esneklik sağlar ve farklı tasarım seçeneklerinin hızlı bir şekilde incelenmesine olanak tanır. Bu da tasarımın daha iyi şekillendirilmesine ve iyileştirilmesine olanak sağlar.
- **İterasyon ve Geri Bildirim:** Parametrik tasarım sürecinde, iteratif bir yaklaşım benimsenir. Tasarımcılar, parametreleri ve ilişkileri sürekli olarak revize edebilir ve tasarımın farklı aşamalarında geri bildirim alabilirler.
- **Karmaşıklık Yönetimi:** Karmaşık tasarım problemlerini ele almak için etkili bir yöntemdir. Parametrelerin ve ilişkilerin karmaşıklığı, bilgisayar destekli tasarım araçlarıyla daha iyi yönetilebilir.

Parametrik tasarım, mimarlık, mühendislik, endüstriyel tasarım gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Özellikle karmaşık yapılar veya sistemlerin tasarımı ve optimize edilmesi gereken durumlarda büyük faydalar sağlar. Tasarımın daha hızlı, verimli ve esnek olmasını sağlayarak, tasarım sürecinde yenilikçi çözümler geliştirilmesine olanak tanır.

Elektronik devrimiyle ortaya çıkan dijital teknolojinin mimarlığa etki etmeye başladığı ilk yıllarda, konvansiyonel tasarım ve sunum yöntemlerinin bilgisayarla gerçekleştirilmesi söz konusu iken; günümüzde dijital teknoloji araçları tasarım sürecinin bir parçası haline gelmeye başlamıştır. Bunun sonucunda çizim programlarının arayüzlerinin sunduğu olanakların ötesine geçebilmek adına programlama dillerinin ve benzer amaçlı farklı arayüzlerin tasarım sürecinde kullanımı ortaya çıkmıştır. Bilgisayarlar başlangıçta yardımcı araç rolünde iken; günümüzde neredeyse bir yardımcı tasarımcı haline gelmektedir.

74

İÇ MEKÂN TASARIM ESASLARI



İç mekân tasarımı, bir alanın içindeki fiziksel ortamın estetik, işlevsellik ve konfor açısından planlanması ve düzenlenmesi sürecidir. Bu tasarım disiplini, mekânların görsel ve fonksiyonel açıdan en iyi şekilde kullanılmasını hedefler. İç mekân tasarımında renk, malzeme, aydınlatma, mobilya düzeni ve akustik gibi unsurlar dikkate alınarak, kullanıcıların ihtiyaçlarına ve mekânın amaçlarına uygun alanlar yaratılır. Ayrıca, tasarım sürecinde ergonomi, güvenlik ve çevresel faktörler de önemli rol oynar.

İç mekân tasarımları en az lisans düzeyinde iç mekân tasarımcılığı eğitimini almış iç mimarlar tarafından yapılmaktadır. İç mimarlar, bir mekânı veya çevreyi; kullanım amacına uygun olarak, işlevsellik, yapısal, estetik ve teknik ölçütlere uygunluk ve ergonomi kavramları ile kullanıcının isteklerini ve ekonomik koşullarını göz önünde bulundurarak tasarlar. Bir başka deyişle iç mimarlık; mimari ve endüstriyel tasarımı birleştirerek insanlara en uygun yaşama alanlarını tasarlayan disiplindir. Bir başka tanıma göre iç mimarlık, bir mimari mekânın içinde, kullanıcılara işlevsel, yapısal ve estetik ölçütlere göre en uygun tasarımı sunmak için çözümler üreten meslek dalıdır.

İç mimar düzenlemesi yapılacak olan bir mekânın ihtiyaçlarını belirledikten sonra mekânın rengini, aydınlatma sistemini ve dekoratif öğelerini seçerek mekâna işlevsellik kazandıran kişi demektir. Mekânı bütünüyle ele aldıktan sonra daha cazip bir hale getirmek için var olanları da kullanarak en iyi şekilde fayda sağlayan ve mekânın komple tasarım görevini üstlenen kişilerdir.

İç mimarlık meslek eğitimi, yirminci yüzyılın başlarında uzmanlaşmanın da etkisiyle bölünmeye ve özelleşmeye başlayan tasarım mesleklerinin bir uzantısı olarak olgunlaşmaya başlamıştır. Bilginin çokluğu ve bu bilginin hızlı bir biçimde kullanılma istemi uzmanlaşmanın meslek alanında olduğu gibi eğitim alanında da etkin olmasını gerektirmiştir.

Profesyonel düzeyde ilk iç mekân uygulaması, yirminci yüzyılın başlarında, uzmanlaşma kavramının geliştiği ve olgunlaşarak iş çevreleri ve eğitimi de etkilediği Amerika Birleşik Devletleri'nde rastlanmaktadır. İç mimarlık mesleğinin kuramsal ve uygulama alanlarındaki alt yapısının olduğu bu ülkede, aynı zamanda iç mimarlık eğitimi de kurumsallaşmıştır. İlk yıllarda iç dekorasyon olarak adlandırılan meslek ve eğitimi, bu yüzyılın ilk yarısından sonra değişen ve gelişen kavramların ışığında iç tasarım ve iç mimarlık olarak adlandırılmaya başlanmıştır.

İç mimarlar, mimarlar tarafından hazırlanmış ve mühendisler tarafından sağlam bir şekilde ayağa dikilmiş bir yapı içerisindeki bölünmüş ya da bölünmemiş mekânların iç kısımlarını kullanıcıların isteği ve ihtiyacı doğrultusunda iç mimari kurallara göre (Örneğin; salon ile mutfak birbirine yakın olacak şekilde planlamak, vs.) tasarlayıp, kullanıcının tarzını yansıttak ve içerisinde yaşarken onu rahatsız etmeyecek şekilde tasarlayıp uygulamasından sorumlu olan kişidir.

İç mimarlık, mimarlığın biraz daha detaya inerek özelleşmesi olarak dahi açıklanabilmektedir. Çağdaş dünyada iç mekân kurgularının karmaşılaşması ve daha özel önem arzeder hale gelmesi iç mimarlığın ön plana çıkmasındaki önemli etkenlerin başında gelmektedir.

İç mimar bu faaliyetleri yaparken, genel anlamda pek çok mimari bilgiye gereksinim duymaktadır. Eğitim programları hazırlanırken, bu gereksinimler dikkate alınmakta ve mimari formasyon burada önem kazanmaktadır. İç mimarlık mesleği sadece süsleme ve bezeme olarak algılanıp o yönde icra edilirken ve dekoratörlük kavramı geçerli iken hiç de gerekli olmayan bu donanım, iç mimarlık kavramıyla birlikte çok büyük öneme sahip hale gelmektedir.

İç mimarlar, yapının mimar tarafından bölünmüş ya da hiç bölünmemiş kısımlarını kullanıcının isteği ve ihtiyaçları doğrultusunda iç mekânı komple tasarlayan ve tüm dekorasyon işleri uygulayan kişidir.

75

PEYZAJ MİMARLIĞI



Peyzaj mimarlığı; içinde tek tek yapıların, yapı kümelerinin ya da bütün bir kentin yer alabileceği doğal çevreyi düzenleyerek doğal ve uyumlu bir ortam yaratmak için yapılan çalışmadır. Peyzaj mimarlığı dekoratif sanatların bir koludur; mimarlık, resim heykel ve bahçe düzenleme ile yakından ilişkilidir.

Peyzaj mimarları doğal bir arazi parçasından yola çıkar. Var olan toprağı çeşitli yollarla değiştirip zenginleştirerek yeni bir düzenleme yaratır. Bahçe genellikle bir yapının çevresinde bulunan ve yoğun bakım gösteren bir toprak parçasıdır.

Peyzaj sözcüğü de park, yerleşme bölgesi, yerleşke ya da bir yol kıyısında yer alan geniş arazi parçalarını anlatmak için kullanılır. Peyzaj mimarlığı ise arazi kullanımı, trafik ağının düzenlenmesi gibi daha geniş alanları da kapsar. Bahçe ve peyzaj mimarlığı kavramsal olarak klasik-simetri ya da romantik-doğal, biçimci ya da serbest, işlevsel ya da salt süslemeye yönelik, özel bir mülk ve kamuya açık gibi çeşitli kümelerle ayrılır. Tasarımcının görevi bir yapının çevresinde, onu vurgulayarak öne çıkaracak bir bahçe oluşturmak ya da hiçbir yapıya bağlı olmadan doğal bir arazi parçasını güzelleştirmek olabilir. Pazaryeri ya da gezinti, oyun ve spor alanı gibi peyzaj düzenlemeleri ise daha çok kullanmaya yöneliktir.

1. Peyzaj Mimarisinde Bazı Genel Prensipler

Peyzaj mimarisi, toplumun çeşitli estetik ve doğal gereksinimlerini karşılayan, içinde yaşadığı çevreye güzellik veren bir sanattır. Bahçe tanzimi hiçbir zaman

sadece ağaç, fidan, çiçek dikmek olarak algılanmamak gerekir. Peyzaj mimarisi, şehir içi ve şehir dışı peyzajı olmak üzere iki ana grup altında toplanabilir.

Şehir içi peyzajı; parklar, şehir koruları, yeşil alanlar, spor sahaları, yol kenarı ve refujları, ağaçlı yollar, meydanlar, bahçelerden meydana gelir. Şehir dışı peyzajı ise orman parkları, av parkları, tabiat parkı, tabiat koruma sahaları, muhafaza ormanları, yaban hayatı koruma sahası, rekreasyon sahaları meydana getirir.

2. Ev Bahçelerinin Planlanması

2.1. Etüt Safhası

2.1.1. Arsa Seçimi

Seçilecek arsaların her şeyden önce ev inşasına, toprak yapısının da bitkilerin yetişmesine uygun olması şarttır. Örneğin, çok dik yamaçlar, yekpare kayalıklarla kapalı sahalara, heyelan tehlikesine maruz yamaçlar, tuzlu-yarı bataklık ve kumsal sahalara ev ve bahçe inşasına uygun olmayan yerlerdir.

Şehir içinde seçilecek arsaların endüstri sahalarından, toz, duman ve gürültüden uzak, sakin yerlerde olması arzu edilir. Ayrıca arsanın iyi bir görüş sahasına sahip olması, anayol ve caddeye yakın olması, elektrik, gaz, kanalizasyon ve su gibi belediye hizmetlerine yakın olması tercih edilir. İşyeri, okul, cami, çarşı, sinema ve tiyatro gibi sosyal tesislere yakın olması da arzu edilen hususlardandır. Mevcut komşu bina ve bahçelerin görünüşleri, inşası tasarlanan bina ve bahçeye uygun olması gerekir.

Kırsal alanlarda ise daha ziyade denize, göle, yüksek doğal zirvelere ve yeşil vadilere bakan yerlerde arsa seçilmeye çalışılmalıdır. Eteklerde daha ziyade doğuya ve batıya bakan yamaçlar tercih edilmelidir. Böyle yamaçlar bahçe tesisine en uygun yerlerdir. Ancak bina ve bahçe inşa edilecek arsaların meyil derecesi %5-10 arasında olmalıdır. Toprak tabakası kalın ve zengindir. Yalnız drenaj sorunları olabilir. Böyle arazilerde tesviyeye ihtiyaç yoktur. Fakat tertip bakımından enteresan ve çok yönlü bir çalışma imkânı vermez. %5-10 nispetinde meyilli araziler tertip ve tanzim bakımından çok büyük ve değişik imkânlar verir. Yapma gücüne bağlı olarak çok çeşitli kombinasyonlar elde edilir. Tesviye için biraz işçilik gerekir. %10'dan daha meyilli arazilerde mimari yapı elemanlarında denge sağlamak çok güç olur. Büyük inşaat sorunları ortaya çıkabilir. Kazı ve dolgu işleri çok hacimli ve pahalı olur. Toprak tabakası çok ince ve zayıftır.

Arsa seçiminde mahallin Belediye İmar Yönetmeliğinin de nazarı dikkate alınması gerekir. Şüphesiz ki en iyi arsa mimar, peyzaj mimarı ve mal sahibinin işbirliği ile seçilir. Yurdumuzda arsa seçiminde genellikle mimar, peyzaj mimarlarının hatta mal sahibinin hiçbir rolü yoktur denilebilir. Arsa yalnız spekülörlerin kazançlarına uygun olarak seçilir,

76

SANAT TARİHİ



Sanat tarihi, en yalın haliyle görsel sanatların tarihsel evrimini inceleyen bilim dalıdır. Bir başka tanım vermek gerekirse tarih koşullarından doğan maddi kültür eşyasını inceleyen bilimdir denebilir.

Kurt'a göre, sanat insanoğlunun kendini ifade etme ve dünyayı şekillendirmesidir. Bu yüzden sanat tarihini bilip kavramak aynı zamanda dünya tarihini anlamakta yeni kapılar aralayacaktır. Ancak burada sanat tarihinden bahsederken diğer tarih yazılımlarında da olduğu gibi Avrupa-Batı eksenli bir perspektiften olayı ele almak zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

İslam dışı toplumlarda ve özellikle Batı toplumunda sanat kavramının bu kadar gelişmesi ve mimarî, heykel traşcılık, genel olarak tüm plastik sanatlar ve resim sanatı, hatta modern çağda gelişmiş olan performance sanatı, tasvir yasağının başlangıçta sadece birtakım motiflerle sınırlı olması ve git gide tamamen ortadan kalkmasına bağlıdır. Bu ise sanatın başlangıçta dinsel düşünce için salt araç olarak görülmesi, hümanizm, sekülerite gibi düşünce akımlarıyla birlikte ise bu algının tamamen değişime uğrayıp "l'art pour l'art" yani sanat için sanat algısına dönüşmesiyle doğrudan ilintilidir. Batı toplumlarında (ve bazı uzak doğu kültürlerinde) sanat algısının değişime uğraması toplumun ekonomik, düşünsel, dini ve algısal birtakım değişimlere uğramasıyla birlikte sürekli bir metamorfoz yaşamıştır. Şüphesiz bu gelişmelerde dinsel düşüncenin değişiminin en merkezi role sahip olduğu görülecektir.

1. Kültür ve Sanat Tarihi

Bir sanat tarihçi sürekli okumalı ve bilgilerini taze tutmalıdır ayrıca içgüdüsel yargılarda bulunabilmeli ve duyarlı şekilde eleştiri yapabilme kabiliyetine sahip olmalıdır. Kültür hepimizin bildiği gibi "bir toplumun sahip olduğu maddi ve manevi birikimlerinin tümü" olarak tanımlanır. Yani toplumun; uygarlık anlayışı, eğitimi, üretimi, dili ve sanatı hep birlikte kültür oluşturur. Bu nedenle kültür, sanat tarihine buluntuların sınıflandırılmasında oldukça yardımcı olan bir unsurdur. Kültür ve sanat birbirinden ayrı düşünülemez. Bazen sanat anlayışı kültürleri bazen de kültürler sanat anlayışını etkilemiştir. Hatta bazı toplumlarda sanat o toplumun kültürünü oluşturan önemli bir unsurdur. Ayrıca sanat ve toplum yine birbirine çok büyük etki eden iki unsurdur. Sanat, içinde geliştiği ve şekillendiği toplumun aynası olarak kabul edilir. Toplumun düşünceleri, kuralları, beğenileri sanatı da ciddi şekilde etkiler. Çünkü o sanatı ortaya koyan sanatçı da toplumun bir parçasıdır.

Sanat tarihi incelenmesi zor bir bilim dalıdır. Beşerî özelliğinden dolayı da incelenmesi imkânsız olmasa da oldukça zordur. Bu sebeple çoğu bilim dalından yardım alır. Bu bilim dalları; Tarih, Coğrafya, Arkeoloji, Antropoloji, Arkeometri, Epigrafi, Numizmatik, Kronoloji ve Etnografya olarak sayılabilir. Bütün bu bilim dallarından da faydalanan Sanat Tarihi geçmiş aydınlatmanın yanı sıra sanatı incelemesi özelliğiyle eskiden yaşayan insanların duygularına da tercüman olur. Binlerce yıl yaşanan acılar, aşklar, savaşlar ve kutlamalar da Sanat Tarihinin incelenmesi altındadır. Sanat Tarihi sayesinde geçmişteki insanların yaşayışlarından ve kültürlerinden haberdar oluyoruz. Sanat Tarihinin bir diğer önemli görevi ise elde edilen tüm bu kültürel mirası koruyarak sonraki nesillere aktarmaktır. Gördüğümüz her eser; camiler, kiliseler, antik Kentler, resimler, medreseler, tiyatrolar, kervansaraylar, liman ve hanlar, el sanatları, heykeller ve yazmalar geçmiş yaşantılara ait miraslar bırakmaktadır.

2. Sanat'ın Başlangıcı

İnsanlığın var olmasıyla birlikte Sanat eserlerinin de var olduklarını gözlemleyebiliyoruz. Paleolitik dönemden kalma bazı mağara resimleri insanlığın erken çağlarında dahi görsellik arayışına girdiğini kanıtlamaktadır. Ancak bu mağara resimlerinin hangi amaçla yapıldıkları tartışılmakla birlikte, bazıları, parmak ve basit aletlerle boyanmış olan bu duvarların yeni avcılara örneklik ve rehberlik etme amacını taşıdıkları, bazı araştırmacılar ise bu resimlerin daha erken dönemde tapınma işlevini gördüklerine inanmaktadırlar. Neolitik döneme gelindiğinde ise, insanlığın heykelciliğin en primitif hali olarak adlandırabileceğimiz bir çeşit taş oymacılığına başladığını müşahade etmekteyiz. Bu dönemden gelen

77

BİNA OTOMASYONU



Bina otomasyon sistemleri, bir binanın çeşitli mekanik, elektrik ve elektronik sistemlerini merkezi bir kontrol noktası aracılığıyla yönetmek için tasarlanmış sistemlerdir. Bu sistemler, enerji verimliliğini artırmak, konforu sağlamak ve güvenliği yükseltmek amacıyla kullanılır.

Bina otomasyonu, modern binalarda çeşitli sistemlerin entegre edilerek yönetilmesini sağlayan bir teknoloji ve yönetim yaklaşımıdır. Bu sistemler genellikle bina içindeki aydınlatma, ısıtma, havalandırma, klima (HVAC), güvenlik, yangın algılama ve diğer önemli altyapı sistemlerini kapsar. Bina otomasyonunun temel amacı, enerji verimliliğini artırmak, işletim maliyetlerini düşürmek, kullanıcı konforunu artırmak ve güvenliği sağlamaktır.

Güvenlik sistemlerini; dış alan ve çevre koruma sistemleri ile iç alan koruma sistemleri (geçiş kontrol) olarak ikiye ayırabiliriz.

1. Bina Otomasyon Sistemlerinin Temel Bileşenleri

Bina otomasyon sistemlerinin temel bileşenleri ve avantajları aşağıda açıklanmıştır.

- **Aydınlatma Kontrolü:** Aydınlatma sistemlerinin otomatik olarak açılıp kapanmasını ve yoğunluğunu ayarlamak için kullanılır. Sensörler ile gün ışığına göre aydınlatma seviyesi otomatik olarak ayarlanabilir.

- **Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme (HVAC):** İç mekân sıcaklığını ve hava kalitesini kontrol etmek için kullanılan sistemlerdir. Termostatlar ve sensörler ile entegre çalışarak enerji tasarrufu sağlar.
- **Güvenlik Sistemleri:** Kamera gözetimi, alarm sistemleri, giriş kontrolleri gibi unsurlar, bina güvenliğini sağlamak için otomatik olarak yönetilir.
- **Enerji Yönetimi:** Enerji tüketimini izlemek ve optimize etmek için kullanılan sistemlerdir. Bu, enerji maliyetlerini azaltmaya yardımcı olur.
- **Yangın Güvenliği:** Yangın alarm sistemleri, duman dedektörleri ve sprinkler sistemleri, yangın durumunda otomatik olarak devreye girer.
- **Su Yönetimi:** Su tüketimini izlemek ve otomatik su arıtma sistemlerini yönetmek için kullanılır.

2. Dış Alan ve Çevre Koruma Sistemleri

Ülkemizde dış alan korumada birçok sistem kullanılmaktadır. Bu sistemlerden, kısaca "FAS" olarak tanımlanan (Fens Activated System) sistem, diğer aktif koruma sistemlerine göre daha avantajlıdır denilebilir. Çalışma prensibi ve uygulama alanları şartlarına uyumluluğu ile tam bir güvenlik sağlayabilmektedir. Bu tür sistemlerin en büyük avantajı, geniş bir alanı korumak için kullanılacak insangücü ve maliyetleri en aza indirmektedir.

FAS, fens üzerine monte edilen dedektör kablo, verici-alıcı, fens analiz ve dedektörler birimi ile veri kablolarıyla bağlantılı olan ana merkez santralinden ve korunacak olan alanın bölgesel görünümünün bulunduğu diyagramdan oluşmaktadır.

Dedektör kablo, özel montaj elemanlarıyla fens üzerine homojen bir yapı meydana getirecek şekilde monte edilir. Fens, ortam şartlarına göre montaj ve desen farklılıkları olabilir. Çünkü amaç en yakın hassasiyeti elde etmek ve montaj yapılan fensle bir bütünlük sağlamaktır.

Fensin bulunduğu arazi üzerindeki tüm doğal şartlar (elektrikli ve fiziki), yere özel olmak üzere bölge bölge değerlendirilerek birim zamandaki değerler normal kabullenir. Bunun dışındaki her değer sistem kalibrasyonuna bağlı kalarak alarm ögesi olarak algılanır ve bilgilendirilir.

Sistemin çalışması tamamıyla statik ve dinamiktir. Arazi şartları, sistem devreye alınır alınmaz bünyesindeki mikro işlemci tarafından birim zaman içinde normal kabul edilmek üzere hafızaya alınarak, bundan sonra meydana gelebilecek tüm elektrikli ve fiziki etkiler, algılayıcı kablo vasıtasıyla vericiye verilerek değerlendirmeye tabi tutulur. Bu demektir ki, sistem kurulduğu anda değerler sonuna kadar aynı kalacaktır. Sistem her 30 saniyede bir kendini yeniden kalibre etmektedir. Ama bu esnada alarm ögesi oluşturabilecek bilgiler varsa bir önceki kalibrasyon

78

YAPI BİYOLOJİSİ



Yapı iç mekânını oluşturan elemanların insan sağlığı ve doğal çevreye uyumu açısından da gerekli niteliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bu konuya her geçen gün daha çok önem verilmesi ve bu alanda araştırmaların başlatılması yapı biyolojisi olarak adlandırılan yeni bir bilim dalının gelişmesine zemin oluşturmuştur.

Yapıların, iç mekân ve ortamların insan sağlığına olan etkilerini inceleyen bilim dalıdır. Evimiz, iş yerimiz özünde bir yapı-organizmasıdır. Yapı biyolojisi, insan ile yapılaştığı çevre arasındaki bütünsel ilişkilerin öğretisidir. Evimizi, iş yerimizi bizi saran üçüncü bir deri, bize en yakın yaşamsal çevre olarak tanımlamak da somut ve doğru olur. Bu üç tanımlama, bize en yakın çevre olan yapı ile ne kadar iç içe bir etkileşim içerisinde olduğumuzu ve ona ne kadar bağımlı olduğumuzu, açıkça ifade eder.

Genel bir değerlendirmeye, **yapı biyolojisi** insan ve doğayı esas alarak yapısal olaylara yaklaşan, analiz eden ve yol gösteren bir bilim dalıdır. Esas itibarıyla multi programları kapsar. Bu çalışma alanı insan sağlığının korunması, ekolojik dengelerin değişerek, bozulmasının gözlemlenmesi ve zedelenmiş olan insan ile doğa arasındaki ilişkilerin yeniden kurulması, amaçlarına yönelik bir özellik göstermektedir.

Biyolojik ilkelerin eksikliği nedeniyle yerleşim gereksinimleri yeterince karşılanamadığı takdirde, yapı kültürü ve sanatı kendini geliştiremez, yapılaşma basitleşir, ruhsuzlaşır, sorumsuzlaşır. Disiplin olarak yapı biyolojisi, kültürel-biyolojik bir anlam içerir, kapsamı sınırlı olmayan, daha çok disiplinler ötesi niteliktedir.

Bugün artık ömrünüzün %90'ını kapalı yapay çevrelerde, yani yapı içlerinde geçirdiğimizden dolayı, iç mekânlar sağlığımızı belirleyen en önemli ortamlar olmuşturlardır.

İşte yapı biyolojisi, bu iç ortamları düzenleyerek hastalanmadan sağlıklı kalmamızı hedefler. "Sağlıklı tedbirlik" olarak da tanımlayabileceğimiz bu yaklaşım, günümüzde özellikle çevre bilincinin tabana yayıldığı gelişmiş toplumlarda yaygındır.

1. Yapı Biyolojisi Temel İlkeleri

Yapı biyolojisinin temel ilkelerinden beklentilerimiz; yapıların ve yerleşim alanlarının hastalıklara ve çevre kirliliklerine nasıl sebep olduklarını belirlemek, bunun doğrultusunda çevre sağlığı ve insana yönelik alternatif yapı, kent tasarımı yapı detayları geliştirmek ve yapı malzemelerine biyolojik bir eleştiri getirmektir.

Yapı biyolojisi temel ilkeleri arasında;

- İnşaat alanının jeolojisi,
- Ev-iş çevreleri ve ulaşım ilişkileri,
- Yerleşim bölgelerinin dağılımı ve yerleşim alanları,
- Doğal yapı malzemeleri, İç mekân iklimi ve difüzyon, doğal aydınlık, aydınlatma ve renk,
- Titreşim ve vibrasyonlar,
- Radyasyonlar ve
- Çevre örgütlenmesinde fizyolojik faktör gösterilebilir.
- Diğer taraftan;
- İnşaat alanının jeolojik uygunluğu,
- Konutların endüstri merkezlerine ve ana caddelere uzaklığı,
- Doğal bitki örtüsü korunmuş, desantralize yerleşim şekli,
- İnsancıl, topluluk temelli, özelleştirilmiş konut ve yerleşim alanları,
- Doğal yapı malzemeleri,
- Nefes alabilen cepheler (iç mekân difüzyonu),
- İç mekân havasındaki nem oranının doğal kontrolü (higroskopik yapı malzemeleri ile),
- Havadaki zararlı maddelerin filtrasyonu ve nötr hale getirilmesi,
- Isı yalıtımı ve ısı depolanması arasındaki denge,
- İç mekânda ideal yüzey ve hava sıcaklıkları,
- Kokusal nötr ortam (dolayısıyla hoş kokan), toksik gazların açığa çıkmaması,
- Yeni yapılarda hem düşük hem de çabuk azalabilen nem oranı,
- Doğal ışık, aydınlatma ve renk ortamı,

79

YAPI FİZİĞİ



Yapı fiziği, yapı içindeki önemli fiziksel hareketleri kontrol altına almak, ayarlamak veya önlemek için alınması gerekli önlemleri kapsayan konuya verilen isimdir. Yani yapı fiziği, yapıların fiziksel davranışlarını, performansını ve etkilerini inceleyen bir disiplindir. Bu disiplin, yapıların ısı ve nem transferi, akustik performansı, dayanıklılığı, güvenliği gibi çeşitli fiziksel özelliklerini analiz eder ve iyileştirme stratejileri geliştirir. Ayrıca yapı fiziği, yapıların kalite ve ekonomikliği, mimari proje, statik ve konstrüktif proje, yapı malzemesi ve işçilik gibi konularla yakından ilgilidir. Bu nedenle, yapı ve elemanlarında istenilen

niteliğin sağlanabilmesi için kullanılacak ve/veya seçilecek malzemenin fiziksel, kimyasal ve mekaniksel özelliklerinin bilinmesi gerekir. Aksi halde yapı ile ilgili tasarımlarda ve malzeme seçimlerinde sağlıklı sonuç alınamaz.

1. Yapı Fiziğinin Önemi ve Temel Alanları

Yapı fiziği, bir binanın çevresel koşullarla etkileşimini inceleyen bir mühendislik disiplini. Bu alan, yapıların ısı, ışık, ses, nem ve hava akışı gibi fiziksel parametreler açısından performansını değerlendirir. Yapı fiziği hem estetik hem de işlevsellik açısından konforlu ve enerji verimli binalar tasarlamak amacıyla önemli bir rol oynar.

1.1. Yapı Fiziği'nin Önemi

- **Konfor:** Kullanıcıların iç mekânlarda sağlıklı ve konforlu bir şekilde yaşamasını sağlar.
- **Enerji Tasarrufu:** Enerji verimliliği artırılarak, işletme maliyetleri düşer.
- **Sürdürülebilirlik:** Doğal kaynakların daha verimli kullanımı ve çevresel etkilerin azaltılması hedeflenir.
- **İç Mekân Kalitesi:** Akustik, aydınlatma ve hava kalitesi gibi unsurların iyileştirilmesi, yaşam alanlarının kalitesini artırır.

1.2. Temel Alanları

- **Isı Fiziği:** Binaların ısı yalıtımı, enerji verimliliği ve ısıtma-soğutma sistemlerinin performansı ile ilgilenir. Isı geçişi, kaybı ve kazanımı gibi konuları ele alır.
- **Akustik:** Sesin yapılar içindeki iletimi ve yankılanması ile ilgili incelemeleri kapsar. İyi bir akustik tasarım, ses kalitesini artırır ve gürültüyü azaltır.
- **Aydınlatma:** Doğal ve yapay aydınlatma sistemlerinin verimliliği ve mekân içindeki aydınlık dağılımını değerlendirir. Gün ışığının yapıya girişi ve aydınlatma tasarımı bu alanda önemlidir.
- **Hava Kalitesi:** İç mekân hava kalitesi, havalandırma sistemleri ve kullanıcı konforunu etkileyen faktörler üzerinde durur. Nem kontrolü ve hava akışı gibi konuları inceler.
- **Enerji Verimliliği:** Yapıların enerji tüketimini optimize etmeye yönelik stratejileri geliştirir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu da bu kapsamda ele alınır.

2. Yapı Fiziği Açısından Malzemelerin Sınıflandırılması

Yapı fiziği açısından malzemeler maddenin haline ve kimyasal bileşim ve içyapıya göre sınıflandırılabilir. Maddenin haline göre;

- Katılar,
- Sıvılar,

80

YAPIDA GÜRÜLTÜ DENETİMİ



İnsanlar üzerinde olumsuz etki yapan ve hoş gitmeyen seslere gürültü denir. Özellikle büyük kentlerimizde gürültü yoğunlukları oldukça yüksek seviyede olup, Dünya Sağlık Örgütü'nce (DSÖ=WHO) belirlenen ölçülerin üzerindedir.

Kent gürültüsünü artıran sebeplerin başında trafiğin yoğun olması, sürücülerin yersiz ve zamansız klakson çalmaları ve belediye hudutları içerisinde bulunan endüstri bölgelerinden çıkan gürültüler gelmektedir. Meskenlerde ise televizyon ve müzik aletlerinden çıkan yüksek sesler, zamansız yapılan bakım ve onarımlar ile bazı işyerlerinden kaynaklanan gürültüler insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta, iş verimini azaltmaktadır.

Gürültünün insan üzerindeki etkilerini dörde ayırabiliriz:

- **Fiziksel Etkileri:** Geçici veya sürekli işitme bozukluklarıdır.
- **Fizyolojik Etkileri:** Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani reflekslerdir.
- **Psikolojik Etkileri:** Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik ve strestir.
- **Performans Etkileri:** İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlamasıdır.

Gürültüye maruz kalma süresi ve gürültünün şiddeti, insana vereceği zararı etkiler. Endüstri alanında yapılan araştırmalar göstermiştir ki; işyeri

gürültüsü azaltıldığında işin zorluğu da azalmakta, verim yükselmekte ve iş kazaları azalmaktadır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı verilerine göre; meslek hastalıklarının %10'u, gürültü sonucu meydana gelen işitme kaybı olarak tespit edilmiştir. Meslek hastalıklarının pek çoğu tedavi edilebildiği halde, işitme kaybının tedavisi yapılamamaktadır.

Tablo 1. Bazı Gürültü Türlerinin Desibel Dereceleri ve Psikolojik Etkileri

Gürültü Türü	dB	Psikolojik Etkisi
Uzay Roketleri	170	Kulak Ağrısı, Sinir Hücrelerinin Bozulması
Canavar Düdükleri	150	Kulak Ağrısı, Sinir Hücrelerinin Bozulması
Kulak Dayanma Sınırı	140	Kulak Ağrısı, Sinir Hücrelerinin Bozulması
Makineli Delici	120	Sinirsel ve Psikolojik Bozukluklar (III.Basamak)
Motosiklet	110	Sinirsel ve Psikolojik Bozukluklar (III.Basamak)
Kabare Müziği	100	Sinirsel ve Psikolojik Bozukluklar (III.Basamak)
Metro Gürültüsü	90	Psikolojik Belirtiler (II.Basamak)
Tehlikeli Bölge	85	Psikolojik Belirtiler (II.Basamak)
Çalar Saat	80	Psikolojik Belirtiler (II.Basamak)
Telefon Zili	70	Psikolojik Belirtiler (II.Basamak)
İnsan Sesi	60	Psikolojik Belirtiler (I.Basamak)
Uyku Gürültüsü	30	Psikolojik Belirtiler (I.Basamak)

Gürültüyü azaltmak için alınabilecek tedbirler;

- Hava alanlarının, endüstri ve sanayi bölgelerinin yerleşim bölgelerinden uzak yerlerde kurulması,
- Motorlu taşıtların gereksiz korna çalmalarının önlenmesi,
- Kamuoyuna açık olan yerler ile yerleşim alanlarında elektronik olarak sesi yükseltilen müzik aletlerinin çevreyi rahatsız edecek seviyede olmasının önlenmesi,
- İşyerlerinde çalışanların maruz kalacağı gürültü seviyesinin en aza (Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen sınırlara) indirilmesi,
- Yerleşim yerlerinde ve binaların içinde gürültü rahatsızlığını önlemek için yeni inşa edilen yapılarda ses yalıtımı sağlanması,
- Radyo, televizyon ve müzik aletlerinin evlerde rahatsızlık verecek seviyede seslerinin yükseltilmemesi gerekmektedir.

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri yanında, radyo dinleme, kişiler arasındaki konuşma, televizyon izleme, telefonla konuşma, uyuma gibi günlük normal faaliyetleri de olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalar Avrupa'daki bazı konutların ses yalıtım oranlarının bile uluslararası standartların altında olduğunu göstermektedir. Ancak, yeni yapılan binalarda standartlara uygun ses yalıtımının sağlanması için gereken özenin gösterildiği saptanmaktadır.

81

BIYOHARMOLOJİ



Yapı-bina, insanlık tarihinin en eski mekân öğelerinden birisidir. Konut, canlılar için doğal çevrede tasarlanan, değişik malzeme ve yöntemlerle üretilen yapma ve/veya yapay bir çevredir. Bu nedenle, yapı veya konut ve onu oluşturan öğelerin işlevi, kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap vermesi oldukça önemlidir. Yapının tasarımı ve tasarıma göre malzeme seçimi özel uzmanlık gerektiren bir ihtisas mesleği ve sürecidir. Bu nedenle, bir bina hangi amacı karşılamak için tasarlanmış veya inşa edilmiş olursa olsun, kesinlikle kullanıcısının ihtiyaçlarına yönelik olarak tasarlanmalı, kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli olmalıdır.

Canlılar; yaşamlarını idame ettirmek, temel ihtiyaçlarını karşılamak ve varlıklarını olumsuz dış çevre şartlarına karşı korumak için mekâna ihtiyaçları vardır. Bu mekân; bir havuz, bir sera, bir ahır veya konut olabilir. Yerin altında, yer üstünde veya su içinde tasarlanacak olan bu yapıların belirli özelliklere sahip

olması gerekir. Çünkü bitki, hayvan ve insanlar birbirlerinden çok farklı üreme, büyüme, dinlenme, uyuma, çalışma ve beslenme gibi hayati faaliyetlerde bazı farklılıklar söz konusudur.

Bir konut, hangi malzeme ve sistemle üretilirse üretilsin; birey, aile ya da bireylerden oluşan hane halkının tek veya bir arada bulunacağı ve dolayısıyla ilişkiler kurabileceği **sosyal** birimdir. Ayrıca, yaşamın bütünlüğü açısından gerekli olan çeşitli işlevlerin sürdürülmesine imkân veren **fiziksel**; birey ve/veya ailelerin toplumu oluşturan diğer öznelerle temasının önemli bir ayağını oluşturan ve toplumsal ilişkilerin yeniden üretildiği **toplumsal** birimdir. Kentleşme politikalarının oluşturulması ve uygulamasının önemli bir parçası olan **yönetimsel**; sınıfsal bölünmüşlüğüne bir sonucu ve göstergelerinden biri olan **siyasal** birimdir. Üretim, tüketim ve yatırım aracı olması bakımından **ekonomik**; yasal düzenlemelerin söz konusu olduğu ve konut sakinlerine yasal güvenlik sağlaması bakımından **hukuki** ve yapı inşaat teknolojilerinin uygulama alanı olması bakımından **teknolojik** bir birimdir.

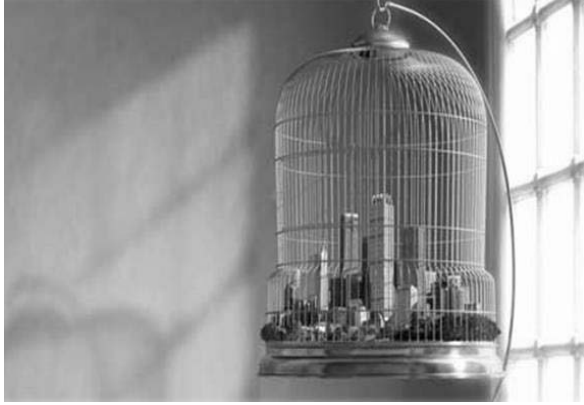
İnsanın doğasına en uygun malzemelerin başında ahşap gelmesine karşın, son yıllarda, yapı malzemesi üretiminde inorganik ve yapay malzemelere yönelilmiştir. Bu yöneliş neticesinde, yapıların biyoharmonik özelliklerinin bozulduğu, canlı sağlığı bundan ciddi anlamda etkilendiği ve bu olumsuzlukları giderebilmek için stabilizasyon ve sağlık harcamalarında artışların olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda birer organizma olarak görebileceğimiz yapılar, giderek doğadan uzaklaşmaktadır. Daha önceki yıllarda yapılarda %30-40 oranında organik malzemeler (ahşap, saman, saz) ve %60-70 oranında da inorganik malzemeler (kerpiç, kiremit, taş, kireç gibi) kullanılırdı. Günümüzde ise %90-100 oranında yapay, doğaya ve canlılara yabancı olan yapı malzemeleri kullanılmakta, birçok yapay malzemeye de doğal süsü verilmektedir.

Her yapının (konfor koşullarını sağlamak için) konumundan, işlevinden ve tasarımından kaynaklanan kendine özgü gereksinimleri söz konusudur. Kullanıcıların bir yapı ya da hacimden hoşnutluğu, insanı karşılıklı olarak etkileyen birçok etkene bağlıdır. Etkenlerin çokluğu sonuçların bir bütün olarak değerlendirmesini zorlaştırır.

İnsanların ekonomik, biyolojik, psikolojik ve sosyokültürel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yarattıkları yapay çevrenin, bu ihtiyaçlara cevap verebilecek ısısal konfor şartlarına sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde mekân kullanıcılarının iş verimliliği ve performansı düşeceği gibi, o mekânı kullanan tüm kişilerin sağlıkları da bozulacaktır. Bunun önüne geçebilmek için canlı sağlığını bozucu etkileri olmayan malzemelerin kullanımına önem vermek gerekir.

82

BİNALARIN BİYOHARMOLOJİK UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ



Günümüzde binaların ölçülmesi ve sertifikalandırılması konusunda farklı içerikte sistem, model ve yaklaşımlar vardır. İleri sürülen bu sistem, model ve yaklaşımlardan farklı olduğu ve daha önce denenmemiş bir yaklaşımla geliştirildiği anlaşılabacaktır. Ayrıca Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirmesi (BUD), ülkemizde kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli binaları ölçme ve sertifikalandırma konusunda geliştirilmiş yeni bir sistemdir.

BUD uygulaması, teknik gözlem, anket ve deneysel çalışma esasına dayanmaktadır. Mevcut durum ile olması gereken durum BUD kullanıcı kimliği ve kullanım amacı ışığında incelenip değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, planlayan, uygulayan ve/veya kontrol edecek tarafların BUD'un kuramsal esasları ışığında yapıların ve yaşam alanlarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarında ölçme, karşılaştırma ve sertifikalandırma sürecinde;

- Ön Teknik İnceleme (ÖTİ),
- Mühendislik İncelemesi,
- Mimari İncelemesi,
- Yaşam Alanı Biyoharmolojik Uygunluk Değerleri (YABUD) ve
- Kullanıcı Memnuniyeti (KM) açısından yapılması gereken hususlara yönelik bir yol haritası niteliğindedir.

Bir binanın kullanıcı kimliği ve kullanım amacı bakımından aşağıda belirtilen özelliklere sahip olup

olmadığının yanı sıra kullanıcı kimliği ve kullanım amacıyla uyumluluğunu belirlemek amacıyla Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirmesi (BUD) yapılmalıdır. BUD ise beş temel aşamadan oluşmaktadır.

Bunlardan birincisi Ön Teknik İnceleme (ÖTİ); ikincisi 12 kriterli Mühendislik; üçüncüsü 12 kriterli Mimari; dördüncüsü "Yaşam Alanı Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirmesi (YABUD)-Yapı Fiziği ve Biyolojisi" ve beşincisi de Kullanıcı Memnuniyeti (KM)'dir.

Son iki aşama olan YABUD ve KM, ilk üç aşama bulguları ışığında ve ihtiyaç durumunda yapı fiziği ve biyolojisi şartları kapsamındaki yaşam kalitesini ve canlı sağlığını olumsuz yönde etkileyen ortam parametrelerinin incelendiği; kullanıcı hoşnutluğu ve memnuniyet düzeyinin araştırıldığı aşamadır. Ayrıca, YABUD ve KM'de kullanıcı kimliği ve kullanım amacına göre kapsam ve yöntem de bazı değişiklikler söz konusu olabilmektedir.

Birinci ve ikinci aşama yapının mühendislik, üçüncü aşama mimarlık, dördüncü aşama yaşam alanlarının özellikle yapı fiziği ve biyolojisi ve beşinci aşama ise kullanıcıların memnuniyet düzeyi incelenmektedir.

BUD oldukça esnek özelliğe sahiptir. Yani, bir binanın yalnız Mühendislik incelemesi ve/veya yalnız Mimari incelemesi yapılabilir. Hangi incelemenin yapılacağına ÖTİ raporunun yanı sıra kullanıcının isteğine göre karar verilir. Mühendislik ve Mimari incelemesinin birlikte yapılması durumunda daha rasyonel veri ve sonuçlara ulaşılmaktadır. Mühendislik ve Mimari incelemesi aşamalarında incelenen binanın "İyileştirilmeli" ve/veya "Uygun Değil" sonucuna ulaşılması durumunda YABUD ve KM incelemelerinin yapılması oldukça yararlıdır. Böylece yapının kullanıcı kimliği ve kullanım amacına göre mevcut durum ile neden-sonuç ilişkisi ciddi ve tutarlı yaklaşımlarla ortaya konulmuş olacaktır.

Yapının BUD kapsamında incelenmesine gerek olup olmadığına öncelikle ÖTİ raporuyla karar verilir. Bu nedenle ÖTİ raporu, binanın hangi özelliklerinin incelenmesi gerektiği hususunda bağlayıcı ve kesin karardır.

Binaların planlama, projelendirme ve uygulama aşamalarında yapılan maddi ve manevi harcamaların amaçlanan düzeye ulaşmasında, mekânın fiziksel yapısı, kimyasal etkileşimi ve kullanıcı üzerindeki psikolojik ve fizyolojik etkisi göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. Bu bağlamda BUD, kapalı mekânlarda en az düzeyde fiziksel ve psikolojik enerji harcayarak en üst düzeyde verim ve memnuniyet elde etmeyi sağlayan koşulları yani huzur kriterlerini konu edinmektedir.

Genel manada yapı fiziği ve yapı biyolojisi şartları ise; ısı, görsel, işitsel ve hijyenik konfor şartları olup, kullanıcılarının zamanlarını hem fiziksel hem de

83

YAPI TAŞLARI



Yapı taşları, doğal ve yapay olmak üzere iki grupta ele alınmış olup, konuyla ilgili genel özellikler kısaca anlatılmaktadır. Doğada mevcut taş ocaklarından çıkarılan homojen, atmosfer etkilerine dayanıklı, petrografik ve teknolojik özellikler bakımından yapı işlerinde kullanılmaya elverişli taşlardır.

Yeryüzündeki kayalar bir döngü halindedir. Başkalaşım ve tortul kayalar, zamanla ufalanarak küçük parçacıklara dönüşür. Bu parçacıkların zamanla birleşmesiyle tortul kayalar meydana gelir. Tortul ve püskürük kayalar sıcaklık ve basıncın etkisiyle özelliğini yitirip başkalaşım kayalara dönüşmektedir. Başkalaşım ve tortul kayalar ise bazı yerlerde magmaya inerek burada erimekte, tekrar yeryüzüne çıkarak püskürük kayalara dönüşebilmektedir. Bu olayların tümüne kayaç döngüsü adı verilir.

Kayaç çeşitli mineral topluluklara verilen addır. Çeşitli mineralleri veya taş parçacıklarının veya tek bir mineralin çok sayıda birikmesinden meydana gelir. Granit ve bazalt çeşitli minerallerdeki kum taşı, değişik kum tanelerinden, mermer ve kuvarsit tek bir mineralden oluşmuş kayalardır.

Kayaların oluşumları sırasındaki doğal ortamı yansıtan bir çeşit belgelerdir. Yer kabuğunun jeolojik gelişmesinin izleri bu çeşit kayaç üzerinde izlenmiştir. Bu nedenle onlar yer kabuğunun doğal belgeleri sayılır.

Bugün yeryüzünde hüküm süren fiziksel olaylar, akarsuların aşındırma ve taşıma etkileri, çöllerde ve denizlerin değişik bölgelerinde farklı tortulların çökertilmesi, yeryüzünün değişik iklim kuşaklarının bulunması gibi jeolojik olayla bütün yer tarihi boyunca

hep aynı şekilde, aynı düzende oluşmuştur. Yani eski jeolojik devirlere ait kayaçların oluşumu bugün yeryüzünde hüküm süren fiziksel olayların ışığı altında yorumlanabilir. Böylece kayaçlar oluşumu sırasında mevcut olan doğal ortamı aynen yansıtırlar.

1. Tortul (Sediment) Taşlar

Değişik kütlelerin dış etkenlerle parçalanıp, aşınıp, çözülüp, taşınarak çökmeleri sonucunda dağınık veya birbirine bağlanmış halde oluşan taşlardır. Billurları olmayıp, volkanik taşlar kadar dayanıklı değildir. Bunların kaynağı da mağmadır ancak mağmatik taşlar yeryüzüne ulaşınca güneşlenme, buzullar, akarsu ve rüzgâr aşındırması gibi çeşitli dış olaylarla karşılaşır. Bunun sonucunda denizlerde göllerde akarsu boylarında çöllerde tortulanma yolu ile kat kat birikmiş ya da çökeltilerle oluşmuş taşlardır.

Kimyasal tortul, fiziksel tortul ve organik tortul kayalar olarak üçe ayrılırlar.

Temel özellikleri şunlardır;

- Yapıları kristalli taneli değildir.
- İçlerinde fosil bulunabilir.
- Tabakalı bir yapıdadırlar.
- Asitten etkilenirler.
- **Kimyasal Tortul Taşlar:** Suda eriyebilen kaya tuzu, kalker, jips gibi kayaların önce suda erimesi daha sonra çökmesiyle meydana gelen taşlardır. Traverten (kifikitaş), sarkıt dikit, tuz (kaya tuzu), kireçtaşı (kalker), dolomit, değirmen taşı, çakmaktaşı, boynuz taşı gibi kimyasal-tortul kayalar.
- **Fiziksel (Kırıntılı) Tortul Taşlar:** Akarsu Rüzgâr buzul ve dalgaların yeryüzündeki taşlardan kopardıkları parçaların çukur yerlerde birikmesi ve doğal bir çimento ile yapışması sonucu oluşur. Alt türleri şunlardır;
 - **Yapışık Taşlar:** breş, konglomera (çakıl kaya), kumtaşı (gre)
 - **Kil Soyu Taşlar:** kil, mil, lös, kayağantaşı, marn
 - **Dağınık Taşlar:** kumlar, çakıllar, tozlar, toprak
 - **Konglomera:** İri çakıllardan oluşanlara çakıl taşı
 - **Gre:** Kum tanelerinden oluşanlara kum taşı
 - **Şist:** Kil tanelerinden oluşanlara kil taşı
 - **Breş:** Fiziksel tortul taşlar içindeki taneler eğer köşeli ise Breş adı verilir.
- **Organik Tortul Taşlar:** Canlıların (insan hayvan bitki) öldükten sonra kalıntılarının çökerek birikmesi ve zamanla taşlaşması sonucu oluşur. Türleri şunlardır;
 - Mercan kalker, turba (yer tezeği), linyit, taşkömürü, antrasit, asfalt, tebeşir gibi
 - Karbon miktarı %94 ise antrasit adını alır.
 - Karbon miktarı %80-90 ise taş kömürüdür.
 - Karbon miktarı %70 ise linyit oluşur.
 - Karbon miktarı %60 ise turba oluşur.

84

AGREGALAR



Tabi ve mineral menşee sahip, muhtelif boyutta sert danelerden oluşan malzemeler agregat denir. Agregat bağlayıcı denilen (çimentolar, su kireci, alçılar ve bitüm gibi) malzemelerle karıştırılıp sertleştiğinde masif bir kütle meydana getiren kum, çakıl gibi bir malzemedir.

Agregatları boyutlarına göre ince agregat (kum, kırılmakum), iri agregat (çakıl, kırmataş) ve tuvenan (karışık) agregat olmak üzere üç sınıfa ayrılabilir. Normal beton agregatları, 63 µ-31.5 mm arası tane boyutu içerir.

Tüm daneli mineral malzemeye beton agregatı denilmez. Tanelerin boyutları beton agregatlarının sınırlarını belirler. Danelerin boyutları elekler vasıtası ile tanımlanır. Bu elekler, kare şekilli veya örgü telli olurlar. Karelerin kenar uzunlukları elek No'su, elek göz boyutu, elek açıklığı adları ile tanımlanır. Bir agregat danesinin geçebildiği en küçük eleğin kenar uzunluğu o tanelerin çapı olarak adlandırılır.

Agregat, doğal taşların, çeşitli atmosfer etkiler veya mekanik kırıcılar (konkasör) ile ufalanması/parçalanması sonucu elde edilen veya yapay olarak üretilen farklı tane boyutlarındaki inorganik malzemelere denir. ASTM'ye göre agregat; harç veya beton üretmek amacıyla bir bağlayıcı madde ile veya karayolları temel tabakaları, demiryolu balastlarında, vb. işlerde kullanılan kum, çakıl ve kırmataş gibi mineral bileşimli granüler (taneli) bir malzeme olarak tanımlanmaktadır.

1. Beton Agregatı

Beton agregatları, betonun ana bileşenlerinden biridir ve çeşitli türleri vardır. Betonun mekanik özelliklerini belirlemede ve dayanıklılığını artırmada önemli bir rol oynarlar. Beton hacminin yaklaşık olarak %68-78'ini teşkil eden, çimento hamuru ile arasında fiziksel ve mekanik karakterli bağlantı kurabilen (aderans) 31.5 mm elek üzerinden geçen, 60 mikron elek üzerinde kalan malzemelere beton agregatı denir.

Agregatların granülometri bileşiminin veya tane büyüklüğü dağılımının saptanması için her ülkede bir elek serisi kabul edilmiştir. Ülkemizde bu amaçla tellerin örülmesinden meydana gelen örgü elekleri kullanılmaktadır. TS707'de kabul edilen bu elek sistemi 31.5 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.25 mm göz açıklığı olarak bir takımdan oluşur. Dikkat edilirse, bu elekler birbirinin iki katı olarak artmaktadır. Beton agregatları 60 mikrondan büyük çaplı tanelerdir. Çaplara göre yapılan bu sınıflandırma ve adlandırma aşağıda gösterilmiştir.

Agregat Tane Boyutu				
2 Mikron	60 Mikron	4 mm	31.5 mm	70 mm
Kil	Silt	Agregat	Agregat	Balast
Beton Agregatı				

Beton agregatları bazen 70 mm'ye kadar iri tanelerde de (balast) içerebilir. Bunlar ancak özel kütle betonlarında (baraj, yol, vb.) kullanılmaktadır. Betonlarda silt veya filler bulunmasına (%5'den az olmamak koşuluyla) bazı durumlarda izin verilir. Fakat kil asla bulunmamalıdır. Beton agregatı bazı özelliklere sahip olmalıdır. Bunlar; sağlam ve aşınmaya dayanıklı, zararlı maddeleri ihtiva etmemeli, şekli yuvarlak veya yuvarlağa yakın olmalı, köşeli olmamalıdır.

Günümüzde beton yapımında değişik orijinli agregatlar kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır; kum, çakıl, kırmataş, yüksek fırın cürufu, pişmiş kil, bims, genleştirilmiş perlit ve uçucu külün pişirilmesiyle elde edilen uçucu kül agregatıdır. Beton yapımında kullanılan agregatın, gradasyonu (agrega tanelerinin büyüklüklerine göre dağılımı), tane şekli, yüzey pürüzlülüğü, özgül ağırlığı, birim ağırlığı, su emme kapasitesi ve agregadaki mevcut su durumu (gözenekler içerisinde ve tane yüzeyinde su bulunup bulunmadığı) gibi özellikler olmak üzere, birçok agregat özellikleri, 1 m³ beton içerisinde yer alacak çimento, agregat ve su miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Özgül ağırlığı 2.4-2.8 gr/cm³ arasında olan agregatlar normal beton agregatı olarak tanımlanmaktadır.

1.1. Taşunu (Filler)

0.25 mm göz açıklıklı kare gözlü elekten geçen ince malzemedir. Betonlarda filler bulunması (%15'den daha az olmak koşuluyla) bazı durumlarda müsaade

85

ALÇILAR



Yapı alçısı, alçı taşının ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) öğütülüp pişirilmesi ile elde edilen ve genellikle bina bölümlerinin sıva işlerinde (katkısız alçı sıvası, kumlu alçı sıvası, alçı kireç sıvası) kartonpiyer işlerinin ilk kabı şekillendirilmesinde ince sıva, kalıp yapma ve süsleme işlerinde, duvar blokları, duvar kaplamaları gibi yapı elemanlarının yapımında kullanılan, temel olarak $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ veya susuz CaSO_4 'den oluşan, gerektiğinde sertleşme süresini düzenleyici katkıları içeren alçıdır. Muayene ve deneyleri TS370'e göre yapılır.

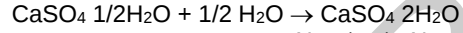
En eski bağlayıcı maddelerden olan alçı, artık günümüzde bağlayıcı madde olarak çok kullanılmamaktadır. İçine başka malzeme katılmadan tek başına da kullanılır. Alçı içine, ona çekme yönünden dayanım sağlamak üzere, lifli malzemeler konulur. Alçının hammaddesi doğadaki alçı taşı veya jips ile anhidritdir. Alçı taşı $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 'dur. Anhidrit ise CaSO_4 'den ibarettir. 190°C civarında pişirilen jips alçı dediğimiz toz haldeki (beyaz renkli) malzemeye dönüşür.

Alçı taşı 190°C Adi alçı



Sıcaklık 200°C 'nin üstüne çıkarsa alçı taşı suyunun tümünü kaybeder, ancak elde edilen toz bağlayıcı değildir, yani priz yapmaz. Ancak 600°C 'yi aşarsa elde edilen alçı özel ve çok dayanıklı bir alçının üretiminde kullanılır. Alçının katılaşma ve sertleşmesi yukarıda yazılan üretim reaksiyonunun tersi reaksiyonla meydana gelir.

Bu reaksiyon şöyledir;



Alçı (toz) Alçı taşı (katı)

Alçının hidratasyonu çok hızlı olup, 3-15 dakika sürer. Pratik açıdan bu süre bir sakıncadır. Prizi geciktirmek için zayıf asitler (limon asidi, sirke) tutkal, talk gibi katkılar kullanılır. Hidratasyon ne kadar hızlı ise kristaller o kadar büyük ve mukavemet o kadar düşük olur. Görünüşte doluymuş gibi gözükken yapay alçı taşı aslında çok boşlukludur. Alçı taşının porozitesi %25-60 arasında değişir. Alçı taşının suya dayanıklılığı da iyi değildir. Bu bakından hava etkilerine açık yerlerde kullanılması tavsiye edilmez. Alçının silise bağlantısı da iyi değildir. Bu bakından da harç için elverişli sayılmaz.

1. Alçı Türleri

1.1. Adi Alçı

Alçı taşının öğütülmesi ve bileşiminde yarım mol kristal suyu ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) kalacak şekilde kızdırılarak suyunun kısmen giderilmesi ile elde edilen ve kristal yapısında olan yapı alçısıdır. Diğer adı ise kaba alçıdır.

1.2. Susuz Alçı

Alçı taşının öğütülmesi ve kızdırılarak bileşimindeki 2 mol kristal suyunun tamamen giderilmesi ya da kimyasal veya doğal kaynaklı anhidritin (CaSO_4) öğütülmesi ile elde edilen bir yapı alçısıdır.

1.3. Katkılı Alçı

İşleme özelliklerini daha elverişli hale getirmek amacıyla adi alçıya priz geciktirici (sodyum kazeit, sodyum sitrat gibi), susuz alçıya ise, priz hızlandırıcı uygun bir madde katılarak elde edilir.

1.4. Teknik Özellikleri

- **İncelik:** Katkılı adi alçı, susuz alçı ve katkılı susuz alçılar 1.25 mm göz açıklıklı elek üzerinde ağırlıkça %1'den fazla, adi alçı ise 200 mm göz açıklığındaki elek üzerinde ağırlıkça %35'den fazla kalıntı bırakmamalıdır.
- **Priz Süresi:** Adi alçı 10 dakikadan az, katkılı adi alçı, susuz alçı ve katkılı susuz alçı da ise 20 dakikadan az olmamalıdır. Sıva alçısındaki priz hareketi hidratasyon süresince kristallerin büyümesi sonucu oluşur. Prizin başlamasıyla normalde az olan genleşme, hidratasyon devam ettikçe malzeme içinde devam eder ve

86

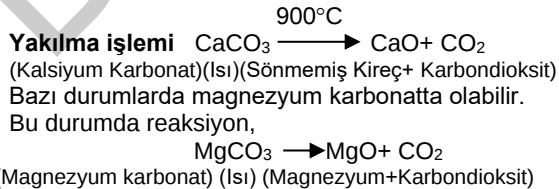
KİREÇLER



Kireç, alçı gibi çok eski bir bağlayıcıdır. İnşaat kireçleri, çimento veya alçı ile tuğla harcı, kaplama veya sıva gibi işlerde çok yaygın olarak kullanılır. Kirecin hammaddesi kalker taşı, tebeşir gibi CaCO_3 (kalsiyum karbonat) kökenli kütleler veya dolomit gibi CaCO_3 , MgCO_3 'den (kalsiyum ve magnezyum karbonat) oluşan kütlelerdir. Birinci gruptan elde edilen kireç beyaz renklidir, ikinciden elde edilenler ise esmer, dayanımı nispeten yüksek olanlardır.

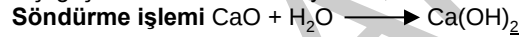
Aşırı hidrolik kireçler, bileşimi ve özellikleri portland çimentosuna benzeyen kireçlerdir. Bu gibi kireçler Mavi Lias tipindeki kireç taşlarından üretilir. Bazen Doğal ya da Roma Çimentosu olarak da adlandırılan bu kireçlerin, hammaddelerinin bileşimi portland çimentosu yapımına elverişli olduğu için İngiltere'de ticari olarak üretilmemektedir.

Kirecin üretiminde iki aşama vardır. Bunlar kireç taşının yakılması ve söndürme işlemidir.



Kirecin içerisindeki magnezyum oksidin oranı %5'ten fazla ise bu kireç magnezyumlu kireç olarak sınıflandırılır. Bunların çoğu dolomitik kireç taşı veya %30'dan fazla magnezyum oksit içeren şekilleridir.

Adı geçen iki karbonattan başka madde mevcut değilse, sönmemiş kireç ya da magnesit, suyla birleşerek sönmüş kireci meydana getirirler. Bu işlem kirecin söndürülmesi olarak bilinir. Hidrolik özellikleri olan kireçlerde bileşik halde bulunan bir kısım kireç tutulur, yalnızca serbest halde bulunan kireç söndürülür. Yeni, taze kirecin söndürülmesi, çok fazla ısınin açığa çıktığı ve malzemenin önemli ölçüde genişlediği çok kuvvetli bir reaksiyondur;



(Isı Çıkarılarak Oluşur) Sönmüş Kireç (Kalsiyum Hidroksit)

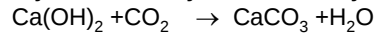
Magnezya ile benzer fakat sadece biraz yavaş bir reaksiyon oluşur;



(Isı Çıkarılarak Oluşur) Sönmüş Kireç (Magnezyum Hidroksit)

Kalsinasyon işlemi, kireç ocaklarında kömür veya odun kullanılarak (çalı kireci) veya fabrikalarda sıvı yakıt kullanılarak gerçekleşir. Söndürme işlemi ise, teknelerde ve kireç kuyularında veya fabrikalarda su püskürtülerek sağlanır. İkel bir yöntem olan kireç kuyularında kireç fazla su ile söndürüldüğünden ürün $\text{Ca(OH)}_2 + n\text{H}_2\text{O}$ şeklindedir ve "yağlı kireç" olarak adlandırılır. Fabrikalarda ise sönmüş kireç İnce toz halinde olup, çimento gibi torbalar içinde satılır. Buna hidrat veya hidrate kireç de denilir.

Kirecin sertleşmesi üç aşamada olur. Bunlar kuruma, Ca(OH)_2 formülünde kristalleşme, havanın CO_2 ile birleşerek karbonatlaşmadır. Kuruma ve kristalleşme geçicidir. Suyla karıştırılınca kireç tekrar yumuşar. Asıl sertleşme karbonatlaşma sonucudur.



Bu reaksiyon çok yavaş olur. Havanın ve özellikle CO_2 'nin varlığı zorunludur. Bu nedenle kireç bir "havada sertleşen bağlayıcı"dır.

Kireç harcı düşük dayanımlıdır, suya dayanmaz, çözülür. Günümüzde bu yüzden kireç tek başına bağlayıcı olarak kullanılmaz, muhakkak çimento ile karıştırılarak kullanılır. Ancak sıva, duvar harcında, kireç katılması yararlıdır. Kireç sayesinde malaya yapışmayan, duvara yapışan ve perdahlama sırasında çatlamayan bir sıva elde edilir. Kireç hakkında bilinmesi gereken bir diğer husus da kirecin kaynatılması halinde suda eriyirliğinin azalmasıdır. Kalorifer kazanlarının, borularının tıkanmasındaki neden kirecin bu özelliğidir.

1. Kireç Türleri

1.1. Söndürülmemiş Kireç

Doğal kireç taşını veya dolomitik kireç taşının 900-1000°C sıcaklıklarda kızdırılması ile parçalar halinde elde edilen, öğütülerek belirli bir inceliği getirilebilen su

87

PUZOLANLAR



Puzolanlar, genelde silis veya silis-alumin kökenli malzemelerdir. Kendi başlarına hidrolik bağlayıcı özellikleri olmayan ancak ince öğütüldükleri ve nemli ortamda ve normal sıcaklıkta, Ca(OH)_2 ile reaksiyona girerek bağlayıcı özellikte bileşikler oluşturan silisli ve alüminalı malzemelerdir.

Bir başka tanımlamaya göre puzolanlar kendi başlarına bağlayıcılık değeri olmayan veya çok az bağlayıcılık değeri olan, fakat ince taneli durumdayken, sulu ortamda kalsiyum hidroksitle birleştiğinde hidrolik bağlayıcılık gösterebilmeye özelliği kazanan silikalı ve alüminalı malzemeler olarak tanımlanabilir.

Puzolanları iki grup altında incelemek mümkündür. Bunlar, yapay puzolanlar ve doğal puzolanlardır.

Doğal puzolanlar başlangıcından sonra az veya çok değişikliğe uğramış volkanik kökenli tortul kayalardan oluşurlar. Doğal puzolanlar payroklastik kayalardır. Değişik orjinli maddeler ve kırıntı taşlar olarak sınıflandırılmaktadır.

Yapay puzolanlar ise genellikle uçucu kül, silis dumanı, genleştirilmiş kil, tuğla ve kiremit unu, yüksek fırın cürufu ve pirinç kabuğu külüdür. Bu malzemelerin bazıları direk kullanılırken bazıları da öğütülerek kullanılmaktadır.

Puzolanların içindeki serbest kireç miktarının %4'den fazla olmaması istenir. Kaynakları ne olursa olsun puzolanların esasını, silis oluşturur. Puzolanik özelliklere sahip olan puzolanlar %40'dan %90'a kadar SiO_2 içerebilir.

Eski Mısır ve ön Asya ülkelerinde pişmiş tuğla unu ile kireç karıştırılarak elde edilen puzolanlar bağlayıcı olarak kullanılmıştır. Osmanlılar, bu puzolanı geliştirerek horasan denilen harcı kullanarak ölmez

eserlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Aslında puzolanlar tek başlarına çok az bir bağlayıcılık özelliği gösterdiği halde bir bağlayıcı ile birlikte kullanıldığında yüksek dayanım göstermektedir.

Betonda puzolanlar kaliteyi ve işlenebilme özelliğini yükseltmek, maliyeti düşürmek ve çimentodaki alkali ile bazı agregalar arasındaki reaksiyonların sebep olduğu parçalayıcı genişlemelere mâni olmak için kullanılır. İşlenebilmeyi artırma özelliğine ilave olarak birçok puzolanlar betonda permeabiliteyi, kusmayı, temel hacim değişimlerini, ısı neşrini azaltır.

Puzolanların kullanılması halinde bunlar betonun bazı özelliklerin iyileştirdikleri halde bazı bakımlardan da olumsuz yönde etkiler. Örneğin; uygun bir yüzde ile kullanılmayan bazı puzolanlar, betonun genişlemesini artırabilir. Araştırmalar, puzolanların da dikkatli bir şekilde küre tabi tutulmasının gerektiği aksi takdirde donma çözölmeye karşı mukavemetinin azaldığını göstermiştir. Çimentonun su ile hidratasyonu sonucunda oluşan serbest kireç ile puzolanik maddenin aktif silisi reaksiyona girerek suda çözünmeyen stabil bileşikler oluşturur.

Puzolanlar tabiatla aktif ve pasif şekilde bulunurlar. Çimento üretiminde kullanılanlar aktif olanlardır. Kimyasal yapıları $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ az miktarda da CaO , SO_3 ve MgO 'dan oluşmakta olup, bunların yüzde miktarları çok değişkendir. Puzolanik özelliği belirleyen en önemli husus çözünebilir SiO_2 miktarıdır.

Puzolanlar doğal ve yapay olarak iki sınıfa ayrılırlar. Doğal olanları tuf, bims, volkanik kül, tras, diyatome vb.dir. Yapay olanları ise uçucu kül, silis dumanı gibi kalsinasyona uğramış maddelerdir.

Bugün Türkiye'de kullanılmaya başlayan belli başlı iki puzolan vardır. Bunlardan biri tras değeri ise termik santrallardan elde edilen uçucu küldür. Puzolan-kireç birleşiminin daha başarılı olması için bazı koşullar vardır. Bunlar;

- Puzolan çok ince öğütülmelidir, ortam sulu olmalıdır, gerekli uzun zaman geçmelidir.
- Puzolanların kireci tespit etmeleri, çimento yönünden önemlidir. Böylece çimentolarda su etkisiyle eriyen kireç, erimez duruma geçer ve çimento kimyasal etkilere daha dayanıklı olur.

Doğal puzolanlar İtalya'da; Yunanistan'ın Santorin adalarında, Türkiye'nin Kayseri, Nevşehir ve Van bölgesinde bol miktarda bulunur. Ayrıca Libya'nın Trablus kenti civarındaki "diyatome" fosili topraklarda (Kieselguhr) dünyaca ünlüdür.

Yapay puzolanlar arasında öğütülmüş tuğla dışında, termik santral baca külleri, silis dumanı, yüksek fırın cürufu da sayılabilir. Bu sonuncular puzolan tanımına tam uymazlar, zira kendileri de zayıf bağlayıcıdır.

Daha öncede belirtildiği gibi, puzolanlar aktif silis (SiO_2) ve bir miktar aktif alümin (Al_2O_3) içeren ve kireçle birlikte kullanıldıklarında bağlayıcı niteliği

88

ÇİMENTOLAR



Çimento, inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılan bir yapı malzemesidir. Genellikle kireç taşı ve kil gibi hammaddelerin öğütülmesi ve karıştırılmasıyla üretilir.

Su ile temasında sertleşen ve etrafındaki maddeleri birbirine yapıştırma olanağına sahip malzemelere "hidrolik bağlayıcı" adı verilir.

Portland çimentonun adını Joseph Aspdin adlı bir İngiliz inşaatçısı 1824'de kullandı ve ilk patenti aldı. 1835'de Isaac Charles Johnson ise, pişirme sıcaklığını yükselterek ve öğütmeye daha çok önem vererek günümüz Portland Çimentosunun mucidi oldu.

1. Çimentoların Genel Özellikleri

Çimento, Uluslararası Standart Sanayi Tasnifi'nde (ISIC), 369 ana grup ve 3692 kod numarası ile sanayide kullanılan esas kimyasal maddeler gurubunda yer almaktadır. Çimento sektörü; başlıca silisyum, kalsiyum, alüminyum ve demir oksitlerini ihtiva eden hammaddelerin teknolojik metotlarla sertleşme derecesine kadar pişirilmesi ile elde edilen yarı mamul madde "klinker" in, tek veya daha fazla cins katkı maddesi ile öğütülmesi suretiyle, imal edilen hidrolik bağlayıcıları kapsamına alan bir sektördür. Çimentonun esas maddeleri, kireç taşı (kalker), kil ve marndır.

Bu üç ana madde, sırasıyla, kısaca şöyle açıklanabilir;

- Kireç taşının kimyasal bileşiminde %90 CaCO_3 (kalsiyum karbonat) ihtiva eder.
- Ayrıca mineralojik bileşiminde asgari %90 kalsit minerali bulunan kayalara da kireç taşı denilmektedir.
- Kalker; saf halde kalsit ve çok az miktarda argonit kristallerinden oluşur. Kalsit ve argonit kalsiyum karbonatın iki değişik kristal şekli olup, teorik olarak %56 CaO ve %44 CO_2 ihtiva eder.

Mineralojik bileşiminde %90'a kadar kil mineralleri bulunduran kayaca, kil denilmektedir. Kil minerallerinin esas unsuru kimyasal bileşiminde Al_2O_3 bulunması ve kristal suyu alüminyum silikatlardan meydana gelmesidir. Çimento sektöründe hammadde olarak kullanılan kiler ise, yukarıdaki tanıma genelde uygun olmayıp, çeşitli kil mineralleri ile alterasyon ürünü metal oksitlerin taşınıp yığılmasından veya yerinde alterasyon örtüşü halinde, neogen ve plio-kuvaterner yaşlı alüvyonlarda, neogen havzalarının üst seviyelerindeki, karasal koşullarda oluşmuş, çoğunlukla killi ve kireçli topraklardır.

Doğada, %50-70 oranında kalker ve %30-50 oranında kil karışımından oluşmuş kayaca marn denilmektedir. Oluşum bakımından tamamı ile sedimanter olup, diyajenez değişmiş genellikle muntazam tabakalı olurlar. Marn oluşumu daha çok tektonik ve orojenez hareketlerin durulduğu sakin ortam koşullarında meydana gelir.

Kimyasal bakımdan bütün çimentolar; silis, alüminyum ve kireçle olan tuzlarında yani kalsiyum silikatla karışımında mevcut bulunan Fe ve diğer oksitlerden ibarettir. Klinker ince öğütülmek suretiyle hidrolik özellik kazanır. Yalnız başına öğütülen klinker su ile temasında hemen sertleşir ve dolayısıyla işlenebilme imkânı yoktur. Bunu temin için klinkere %2-6 oranında tabi alçı ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ile karıştırılarak birlikte öğütülür.

Aslında çimento üretimi, kalker ve kil karışımının 1400°C 'ye kadar ısıtılması ile başlar. İçine ergimeyi kolaylaştırmak için demir filizi içeren toprak katılır. Meydana gelen ceviz-nohut büyüklüğündeki granüle malzemeye (klinker) %1-6 oranında alçı taşı ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ilave edildikten sonra çok ince olarak öğütülür. Bu üretimde en önemli husus ilkel karışımın fırın içinde ayrışması, yarı ergimiş hale geldikten sonra tekrar, fakat farklı kimyasal formüle sahip aktif elemanlar halinde birleşmesidir. Fırın yataya yakın eğimli 2 m çapında, yaklaşık 80 m uzunluğunda sürekli dönen içi boş bir silindirdir.

Kalker, sıcaklık etkisiyle ayrışarak kirece (CaO), kil ayrışarak silis ve alümine (yani SiO_2 ve Al_2O_3) dönüşür. Bu arada kilde ve ilave edilen ergitici toprakta bulunan demir de demir oksit (Fe_2O_3) şeklinde ortaya çıkar. Asit ve bazik öğeler birbirleriyle birleşerek

89

YAPI KİMYASALLARI



Yapı kimyasalları; inşaat ve bina yapımında kullanılan yardımcı malzemeler olarak bilinmektedir. Günümüzde çok geniş bir ürün ve uygulama esasları söz konusudur. İnşaat sektöründe kullanılan ve en yeni teknoloji ile üretilen yapı kimyasalları; geleneksel yapıştırıcıların ve klasikleşmiş güçlendirme tamir malzemelerinin yerine kullanılmaktadır. Zemin kaplama da; fayans ve seramik gibi yapıştırma işlemlerinde kullanılırlar.

Modern yapıların, barınma ihtiyacımızın yanı sıra estetik, konfor ve güvenlik ihtiyaçlarımıza da yanıt verebilmesi için inşaatın her aşamasında kullanılan yapı kimyasalları önemli bir rol oynamaktadır.

Yapı kimyasalları şu şekilde gruplandırılır:

- Tamir harçları
 - Yalıtım ürünleri
 - Yapısal güçlendirme ürünleri
 - Endüstriyel zemin ürünleri
 - Yapıştırma ve derz ürünleri
- Yapı kimyasalları arasında, su ve ısı yalıtımında kullanılan;
- Dekoratif sıva,
 - Mantolama sıvası,
 - Yalıtım malzemeleri,
 - Mantolama yapıştırıcı,
 - Fayans, granit ve seramik yapıştırıcı,
 - Silikon, mastik ve derz dolguları ve
 - Kristalize su yalıtım malzemesi bulunmaktadır.

Yapı kimyasalları arasında su ve ısı yalıtımında kullanılan dekoratif sıva, mantolama sıvası, su yalıtım malzemesi, mantolama yapıştırıcı, kristalize su yalıtım malzemesi bulunmaktadır. Derz dolgu yapı kimyasalları arasında fayans yapıştırıcısı, derz dolgu, esnek derz dolgu, poliüretan derz dolgu bulunmaktadır. Endüstriyel zemin ürünleri yapı kimyasalları arasında epoksi astar, epoksi boya, beton kür, beton cilası, yüzey sertleştirici, çap, epoksi zemin kaplama bulunmaktadır.

Her ürünün olduğu gibi inşaat sektöründe kullanılan yapı kimyasallarının da belli kullanım talimatları bulunmaktadır. Bir yapı kimyasalı satın aldığı anda, bu ürünü kullanmadan önce dikkat edilmesi gereken bazı unsurlar bulunmaktadır. Ürünün daha sağlıklı ve güvenilir şekilde kullanmak için aşağıda özetlenen hususlara dikkat edilmelidir.

- Çıplak elle kimyasalların karıştırılmaması
- Her ürünün üzerinde yer alan talimatların okunması
- Uygulama esasları konusunda üretici firmaya ulaşılması
- Ürünün kullanıma hazır hale gelme süresinin öğrenilmesi
- Özel şartlarda üretilen ürünlerini karışım haline getirmekten kaçınılması
- Özel ürünlerini kullanırken iş güvenliği ekipmanlarının giyilmesi.

1.2. Yapıştırıcı Özellikteki Yapı Kimyasalların Genel Uygulama Aşamaları

1.2.1. Yüzey Hazırlığı

1.2.1.1. Yüzey Düzgünlüğü

Bienseramik'e göre, doğru ve kolay bir karo uygulaması için zeminin terazisinde olması gereklidir. Yüzey düzgünlüğünü kontrol etmek için master kullanılabilir. Uygulama yapılacak yüzeyin toleransının 2 m'lik master altında 7 mm'yi geçmemesi gerekir. Ağır yük alan, yoğun trafik altında kalan zeminler ile dış cephe yüzeyleri ve havuz duvar ve zeminleri için tolerans değeri 2 m'lik master altında 5 mm'dir. Yüzeyde tolerans değerlerin üzerinde bozukluk tespit edilirse uygun tamir harçları veya sıvaları ile gerekli onarımlar yapılarak yüzeyler düzeltilmelidir. Yapıştırma harçları dolgu malzemesi değildir, yüzey bozukluğunu gidermek için kullanması uygun değildir.

1.2.1.2. Yüzey Sağlamlığı

Karo kaplı yüzey servise alındıktan sonra, kaplamada kalkma, çatılma vb. problemlerle karşılaşılabilir. Uygulama yüzeyinden kaynaklanabilecek problemlerin engellenebilmesi için uygulama yapılacak yüzeyin sağlamlığından emin olunmalıdır. Mevcut sıva veya şap yüzeyin sağlamlığı kontrol edilmelidir. Bunun için çekiç gibi kırıcı bir alet ile yüzeye zarar vermeden noktasal olarak yüzey boyunca zeminin sağlamlığı farklı derinliklerde kontrol

90

BETON VE ÇİMENTO KİMYASALLARI



Beton katkı maddeleri, harç ve betonların taze ve sertleşmiş haldeki bazı özelliklerini değiştirmek, iyileştirmek amacıyla karıştırma işlemi sırasında veya hemen önce karışıma katılan ve agregası, su, hidrolik bağlayıcı gibi ana bileşenlerden farklı olan maddelerdir. Diğer bir ifadeyle katkı maddeleri; su, agregası, çimento dışında betonlara çok düşük miktarda katılan organik veya inorganik kimyasal maddelerdir.

Beton katkı maddeleri, betonun performansını ve özelliklerini iyileştirmek amacıyla karışıma eklenen kimyasal veya mineral bileşenlerdir. Her katkı maddesinin belirli teknik özellikleri vardır ve bunlar, betonun dayanıklılığını, işlenebilirliğini veya belirli koşullarda performansını artırabilir. Çimento, agregası ve su dışında çimento dozajının maksimum %5'i kadar ilave edilen organik ve inorganik maddelerdir. Taze betonun işlenebilirliğini iyileştirmek, priz sürelerini değiştirmek, sertleşmiş beton özelliklerinin üzerine etki ederek dayanımını iyileştirmek gibi amaçlarla beton karışım suyuna eklenerek uygulanan kimyasal maddelerdir.

TS EN 934-2'ye göre beton kimyasal katkı tipleri şunlardır:

- Su azaltıcı / akışkanlaştırıcı kimyasal katkılar
- Yüksek oranda su azaltıcı / hiper akışkanlaştırıcı kimyasal katkılar
- Yüksek oranda su azaltıcı / süper akışkanlaştırıcı kimyasal katkılar
- Su tutucu kimyasal katkılar

- Hava sürükleyici kimyasal katkılar
 - Priz hızlandırıcı kimyasal katkılar
 - Sertleşmeyi hızlandırıcı kimyasal katkılar
 - Priz geciktirici kimyasal katkılar
 - Su geçirimsizlik kimyasal katkılar
 - Priz geciktirici / su azaltıcı / akışkanlaştırıcı kimyasal Katkılar
 - Priz geciktirici / yüksek oranda su azaltıcı / hiper akışkanlaştırıcı kimyasal katkılar
 - Priz geciktirici / yüksek oranda su azaltıcı / süper akışkanlaştırıcı kimyasal katkılar
 - Priz hızlandırıcı / su azaltıcı / akışkanlaştırıcı kimyasal katkılar
 - Viskozite iyileştirici kimyasal katkılar
- Beton yan ürünleri ise şunlardır;
- Standartta olmayan kapsam dışı beton yan ürünleri
 - Kıvam arttırıcılar ürünler
 - Yüzey geciktirici ürünler
 - Korozyon azaltıcı ürünler
 - Beton sökücü ürünler
- Katkı maddeleri konusunda aşağıdaki bilgileri hatırlamak gerekir.

- Katkı maddeleri sihirli maddeler değildir.
- Kurallarına uygun olarak üretilmeyen kötü bir betonu katkı kullanarak iyileştirmek mümkün değildir.
- Katkı maddeleri her çimento, her agregası türü ve granülometrisi için olumlu sonuç vermeyebilir. Belki katkı miktarını artırmak/azaltmak gerekebilir.
- Pazarlayıcı tarafından ön görülen yüzdelere her hale uygulanabilir değerler değildir. Katkı dozajı ön deneylerle araştırılmalıdır.
- Katkı maddelerinin ana fonksiyonları yanında daima ikincil etkileri de vardır. Bir özellik düzeltilirken diğer bir özelliği bozmak olasıdır.
- Bazı durumlarda birden fazla katkı maddesi birlikte kullanılır.

Taze betonun pompalanabilmesini ve yerleştirilebilmesini kolaylaştırmak amacıyla düşük kıvamlı betonlarda daha önce deney çalışmalarınca belirlenen oranlarda şantiyede ilave edilen sıvı beton katkısına "redoz" adı verilir.

Betonu oluşturan malzemelerin özgül ağırlıkları ve boyutları farklı olduğundan taze beton ayrışmaya yakın bir karışımdır. Agregalar karışımın altına doğru su ise üstüne doğru hareket eğilimindedir.

Betonda ayrışmanın olmaması hamur viskozitesinin agregaların yer çekimi etkisi ile hamur içerisinde kesitin aşağılarına doğru hareket etmesine izin vermeyecek kadar yüksek olmasına bağlıdır.

Erken kalıp sökümü sırasında yapı elemanları deforme olabilir, döşeme sehim yapabilir, çökebilir, yapı ömrü boyunca kalıcı gerilme ve şekil değiştirmeler oluşabilir. Beton mukavemeti alma süresi betonun kalınlığına, yapı elemanına, kullanılan beton sınıfına,

91

KARBON ELYAFLAR



Karbon fiber veya karbon elyaf, Arapça dilinden gelme olan, teknoloji ürünü olan ipliksi türü bir maddedir. Ana bileşimleri Karbonlaşmış akrilik elyaf (Orlon), katran ve naylondur. Karbon elyaf (ya da karbon fiber) ileri teknoloji ürünü, ipliksi bir tür plastik madde olup Akrilik elyafın belli proseslerden geçirilmesiyle elde edilir.

Sarıbıyık, Çağlar ve Elmas'ın (2013) yaptıkları deneysel çalışmada ortalama 20 MPa dayanıma sahip silindirik beton numuneler tek doğrultulu karbon ve cam kumaş ile sarılmıştır. Söz konusu malzemelerin tekdüze ve tekrarlı yüklemeler altında test edilmesiyle, betonun basınç dayanımına ve sünekliğine etkileri araştırılmıştır. Aynı şartlar altında üretilen betonlar tek doğrultulu karbon ve cam kumaş ile bir veya iki kat enine sarılarak güçlendirilmiştir. CFRP ve GFRP kullanılarak güçlendirilen betonlar tekdüze ve tekrarlı yükler altında test edilen betonlarının basınç dayanımlarında ve şekil değiştirme kapasitelerinde önemli artışlar elde edilmiştir.

1. Karbon Fiberin Tarihçesi

Sanayide yaygın bir kullanımı olan karbon lifleri 19. yüzyılın sonlarında bulunmuş ve ilk kez A.B.D'li mucit Thomas Edison'ın 1879'da yaptığı elektrik ampulünde tel (filaman) olarak kullanılmıştır. 1879 yılında aldığı

patent karbon liflerinin varlığını gösteren ilk belgedir. O zamanlar karbon elde etmek için pamuk, bambu ya da yapay ipek lifleri kapalı bir fırında kömürleşinceye kadar yakılıyordu. Ama bu yöntemle elde edilen liflerin mekanik özellikleri yetersizdi.

2. Karbon Fiber Elyafın Ana Maddesi

Karbon, yoğunluğu 2.268 gr/cm³ olan kristal yapıda bir malzemedir. Karbon elyaflar cam elyaflardan daha sonra gelişen ve çok yaygın olarak kullanılan bir elyaf grubudur. Hem karbon hem de grafit elyaflar aynı esaslı malzemeden üretilirler. Bu malzemeler ham madde olarak bilinirler.

Karbon elyafların üretiminde üç adet ham madde mevcuttur. Bunlardan ilki rayondur (suni ipek). Bu ham madde inert bir atmosferde 1000-3000°C civarına ısıtılır ve aynı zamanda çekme kuvveti uygulanır. Bu işlem mukavemet ve tokluk sağlar. Ancak yüksek maliyet nedeniyle rayon elyaflar uygun değildirler.

Elyaf imalatında genellikle rayonun yerine poliakrilonitril (PAN) kullanılır. PAN bazlı elyaflar 2413 ila 3102 MPa değerinde çekme mukavemetine sahiptirler ve maliyetleri düşüktür. Petrolün rafinesi ile elde edilen zift bazlı elyaflar ise 2069 MPa değerinde çekme mukavemetine sahiptirler. Mekanik özellikleri PAN bazlı elyaflar kadar iyi değildir ancak maliyetleri düşüktür.

3. Karbon Fiber Üretimi

Karbon fiber %90'dan fazla karbondan oluşur. Karbon fiber üretimi çoğunlukla iki malzemeden elde edilir.

Bunlar,

- Zift ve
- PAN (Poliakrilonitril)'dir.

Zift tabanlı karbon elyaflar göreceli olarak daha düşük mekanik özelliklere sahiptir. Buna bağlı olarak yapısal uygulamalarda nadiren kullanılır.

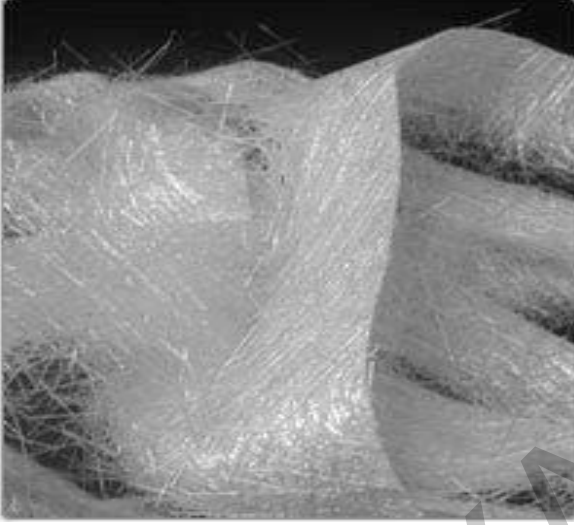
Poliakrilonitril (PAN) polimerlerinden hem yaş çekim ve hem de kuru çekim yöntemleriyle lif üretilmek mümkün olmakla birlikte, üretimin yaklaşık %85'i yaş çekim yöntemiyle, kalanı ise kuru çekim yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. "Yaş çekimle elde edilen liflerin enine kesitleri yuvarlak veya böbrek biçimindedir. Kuru çekimle elde edilenler ise büyük fasulye tanesi kesitini andırır.

Tablo 1. Karbon Liferin Teknik Özellikleri

Malzeme	Yoğunluk (gr/cm ³)	Çekme Dayanımı (MPa)	Modülüs (GPa)
Karbon	2.00	2900	525
Alüminyum	3.28	1950	297
E Camı	2.55	2000	80
S Camı	2.49	4750	89
Kevlar-29	1.44	2860	64
Kevlar-49	1.44	3750	136

92

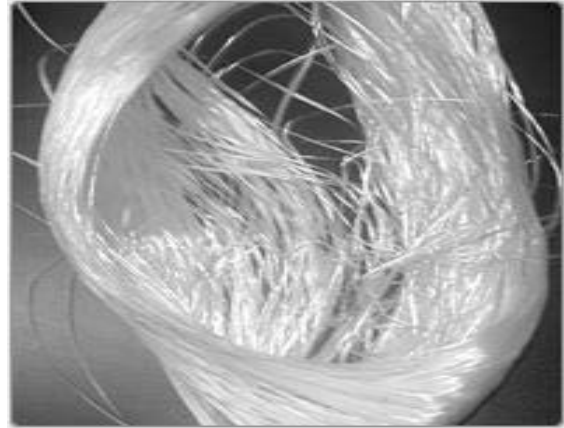
CAM ELYAFLAR



Cam elyaf, erimiş camın çekilmesiyle elde edilen bağımsız ince liflerdir. Yani, cam ipliğidir. İngilizcede "glass fiber", "glass fibre" ya da "glass cloth" olarak geçmektedir. Türkçe karşılığı İngilizce anlamının bire bir çevirisidir. Kullanım amacına göre içerisine değişik maddeler eklenebilmektedir.

- **A Cam Elyafı (Alkali):** Alkali içerir, ancak alkaliye çok fazla dayanımlı değildir. Hurda camların geri dönüşümünden elde edilir. A camı yüksek oranda alkali içeren bir camdır. Bu nedenle elektriksel yalıtıcılık özelliği kötüdür. Kimyasal direnci yüksektir. Pencerelerde ve şişelerde en çok kullanılan cam çeşididir. Kompozitlerde çok fazla kullanılmaz.
- **E Cam Elyafı (Elektrik):** Alüminyumborosilikat camıdır, alkali içermez (<2%). İlk bulunan ve dünyada en çok üretilen formülüdür. Klorür iyonları yüzeyini eritebilmektedir. Aşırı sıcakta erimez, ancak yumuşamaktadır. Düşük alkali oranı nedeniyle elektriksel yalıtıcılığı diğer cam tiplerine göre çok iyidir. Mukavemeti oldukça yüksektir. Suya karşı direnci de oldukça iyidir. Nemli ortamlar için geliştirilen kompozitlerde genellikle E camı kullanılır.

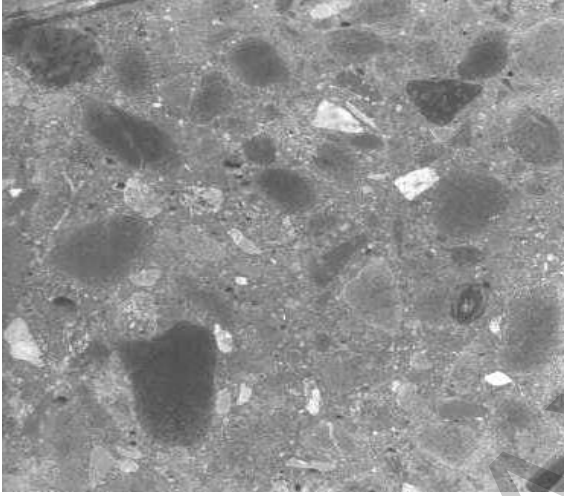
- **S Cam Elyafı (Mukavemet):** Gerilme mukavemeti yüksek, katı cam elyaf türüdür. Yüksek mukavemetli bir camdır. Çekme mukavemeti E camına oranla %33 daha yüksektir. Ayrıca yüksek sıcaklıklarda oldukça iyi bir yorulma direncine sahiptir. Bu özellikleri nedeniyle havacılıkta ve uzay endüstrisinde tercih edilir. Cam elyaflar genellikle plastik veya epoksi reçinelerle kullanılırlar.
- **C Cam Elyafı (Korozyon):** Kimyasallara dayanıklı cam elyaf türüdür. Kimyasal çözeltilere direnci çok yüksektir. Depolama tankları gibi yerlerde kullanılır.
- **T Cam Elyafı (Korozyon):** C cam elyafının Kuzey Amerika varyantıdır.
- **AR Cam Elyafı (Alkali Dayanımı):** Diğer cam elyaf türleri suda çözülebilirken ve pH değişimlerinden etkilenirken, AR Cam Elyaf alkali dayanımı sayesinde beton üretiminde tercih edilmektedir. AR Cam Elyaf'tır. AR'nin açılımı "Alkali Resistant" dir, yani Alkali Dayanımlı'dır. Cam lifler sertlik derecesi yüksek ve aşınmaya karşı dirençlidirler. Ayrıca çok reaktif ürünler de değildir. Bu avantajlarının yanında esnek, hafif ve düşük maliyetli lifler olarak da karşımıza çıkar. Cam lifler kendi içlerinde sınıflara ayrılırlar. Bütün cam lifler elastisite modüllerinin benzer olmalarına karşın, farklı dayanım değerlerine sahiptirler ve çevresel etkilere karşı dirençleri de farklıdır. E tipi lifler düşük çekme dayanımına sahip ve kimyasal direnci düşük olan liflerdir. S tipi lifler daha yüksek dayanıma ve daha yüksek maliyete sahiptirler. Diğer C tipi lifler korozyon dayanımı gerektiren uygulamalarda kullanılabilir. Tablo 4'de bazı cam lifi tiplerinin fiziksel özellikleri verilmiştir.



Resim 1. Güçlendirilmiş Cam Elyaf Örneği

93

BETON



Beton; kum, çakıl, mıcır gibi taneli mineral malzemenin, çimento ve su ile karıştırılması sonucu meydana gelir. Bu konuda yapılan diğer tanımlamalardan birisi de şöyledir.

- Beton; kum, çakıl, çimento ve suyun hatta isteğe bağlı olarak katılan boya ve benzeri katkı maddelerinin birlikte karıştırılmasıyla elde edilen karışımın sertleşmiş haline denir.
- Beton; yük taşıyan, diğer bir deyişle esas taşıyıcı yapı malzemesidir. Betonu önceden şekil verebildiğimiz bir yapay taş olarak da tanımlayabiliriz.
- Beton uzun yıllardan beri ülkemizde ve dünyada en önemli yapı malzemesi olma özelliğini korumaktadır. Uygulamada betona fazla önem verilmemesi sonucu, bilinçli ve bilinçsiz pek çok yanlışlıklar yapılabilmektedir. İstenilen özelliklerde beton elde edebilmek için bu özelliklere tesir eden katkı maddelerinin ve beton yapım tekniklerinin çok iyi bilinmesi gerekir. Taze betonun özellikleri gerek yerinde ve gerekse yerleştirme yerinde olmak üzere, alınan numuneler üzerinde birtakım deneyler yapılarak belirlenir.

Betonlardan beklenen üç ana nitelik vardır. Buna kısaca **DİD** denir. Beton hangi amaç için üretilirse

üretilsin kesinlikle aşağıdaki niteliklere sahip olmalıdır.

- Bunlar;
- "Dayanıklılık (mukavemet)",
- "İşlenebilirlik (sıklık)" ve
- "Dayanım (dış etkilere)"dir.

Beton birleşimi denilince, 1 m³ yerine yerleştirilmiş taze betonun içine konan agrega, su, çimento miktarları anlaşılır.

Betonda çimento miktarı; istenen mukavemeti ve dayanıklılığı, su miktarı da hidratasyon ve kolay işlenebilirliği sağlayacak kadar olmalıdır. Gereğinden fazla su mukavemetin düşmesine neden olur. Betonierle tekniğine göre yapılan betonlarda tam bir karışım olacağı için mukavemet elle yapılan betonlara göre daha yüksek olmaktadır. Betonun sertleşmesinin nedeni olan hidratasyon olayı, zamanla devam ettiği için, mukavemette zamanla artış gösterir. Betonarmede 28 günlük küp mukavemeti esas alınır ve betonlar buna göre isimlendirilir. Betonarme inşaatta genelde üç cins beton kullanılır. Bunlar; C25/30, C30/37 ve C35/45'dir. Yani her bir betonun 28 günlük küp mukavemetinin MPa cinsinden en az karşılayabileceği basınç mukavemetini ifade eder.

Betonun dayanıklı olma özelliği kısaca şöyle açıklanabilir. Betonda aranan en önemli özelliklerden biri basınç dayanımıdır. Beton genellikle yüksek bir basınç dayanımına sahip olduğundan pratikte basınç gerilmesine maruz kalacaktır. Beton çekmeye karşı dayanımsız kabul edildiğinden, çekme gerilmelerini karşılamak için beton içine demir donatısı yerleştirilir. Beton yapıldığı yere göre basınç ve çekme gerilmelerinden başka aşınma, eğilme, titreşim gibi tesirlere de maruzdur. O halde yüksek dayanımlı bir betona sahip olabilmek için betonla ilgili tüm hususların yerine getirilmesi gerekir.

Betonun işlenebilme özelliği kısaca şöyle açıklanabilir. Bir betondaki kum-çakıl karışımında, çakıl miktarını mümkün olduğu kadar fazla, kumun da çakılın boşluklarını dolduracak miktarda bulunması gerekir. Fakat betonda bu özellik sağlansa da taşıma, kalıba yerleştirme ve granülometrik bozukluktan dolayı danelerin ayrışması betonda istenmeyen durumların ortaya çıkmasına neden olur.

İşlenebilirlik, yalnız ilave edilen su miktarına değil, betonu meydana getiren malzemelerin ayrı ayrı özelliklerine, bunların karışım oranlarına, sıkıştırma vasıtalarına, kalıp ve donatı durumuna da bağlıdır. Bağlayıcı madde miktarının artması kum miktarının artırılıp, çakıl miktarının azaltılması, yoğurma suyunun fazlaştırılması betonun işlenebilirlik özelliğini artırır. Betonun işlenebilme derecesi, beton yerleştirme araçlarının şekli ve kuvveti göz önünde tutularak tespit edilir.

94

BETON KARIŞIM HESAPLARI



Beton karışım hesabı; istenilen kıvam ve işlenebilirlik özelliğinde, yeterli dayanım ve dayanıklılıkta ekonomik beton malzeme oranlarının tespitidir. Beton karışım hesapları formüllerle ve tablolarla olmak üzere iki şekilde yapılır. Formüllerle yapılan karışım hesapları ise kendi içinde yöntem ve farklılıklar gösterir. Bir betonun basınç dayanımı, gerekli agrega-çimento-su cinsi aynı kalmak şartıyla, su/bağlayıcı oranı (S/B) ve çimento hamurunun kalitesi ile belirlenebildiği gibi, çimento miktarı, agrega granülometrisi ve maksimum dane iriliği " D_{max} " ve beton kıvamı ile belirlenir.

Beton parametreleri olarak, işlenebilirlik, yoğunluk, dayanım, ısısal karakteristikler, elastisite modülü ve ortam şartlarına dayanıklılık, gösterilebilir. Betonlu oluşturan bu malzemelerin, hangi oranlarda bulunacağı veya kullanılacağı hususu ise ancak analitik yöntemlerle belirlenebilmektedir.

Günümüzde beton bileşimlerinin hesabı için kullanılmış ve kullanılmakta olan pek çok yöntem vardır. Ülkemizde beton bileşimlerinin hesap yöntemlerini TS802 verir. Bu standart Amerika'da kullanılan hemen hemen aynıdır denilebilir. Fakat sayısal değerlerde yerel malzeme itibarıyla alınmamıştır. Ancak, ilk deneme karışımının yapımında yardımcı olur. Dünyanın birçok ülkesinde farklı karışım hesapları kullanılmaktadır.

Bunlardan bazıları ve prensipleri ise şöyledir:

- Fuller'in "İdeal Granülometri Metodu",
- Feret'in "Kompasite Metodu",
- Edwards ve Young'ın "Agrega Yüzeyleri Metodu",
- Abrams'ın "İncelik Metodu",
- Talbot ve Richard'ın "Harç Boşlukları Metodu",
- Bolomey'in "İdeal Granülometri Metodu",
- Graf'ın "İdeal Granülometri Bölgeleri Metodu",
- Faury'nin "İdeal Granülometri Metodu",
- Willy ve Wallet'in "Kesikli Granülometri Metodu",
- Portland Cement Association Metodu "PCA",
- İsveç Metodu,
- Building Research Establishment Metodu "BRE"
- American Concrete Institute Metodu "ACI" vs.dir.

Yukarıda verilen yöntemler ve bu kitapta önerilen-verilen AYCE yöntemi istenilen özellikteki betonu bir defada hesaplamaya yetmez. Bunlar; karışım oranlarını bulmak için başlangıç noktalarıdır. Tam değerleri denemelerle tespit etmek gerekir. Zira beton birleşimlerinde esas, istenilen derecede işlenebilirlik yeteneğine sahip olan ve sertleştikten sonra istenen özellikleri gösteren bir birleşim oluşturan, en ekonomik ve en uygun agrega, çimento, su ve bazı durumlarda katkı maddelerinin tayinidir. Bu faktörlerin hepsini arzu edilen derecede belirlemek, seri denemeler ve gerekli düzeltmeler yapmak suretiyle mümkündür.

Beton karışım hesaplarında hedeflenen ve en fazla dikkate alınan noktalar ise; uygun işlenebilirlik, yeterli dayanım, çevre koşullarına göre yeterli dayanıklılık, özel şartlar (hafiflik, çekme dayanımı, minimum rötre, deprem bölgesi betonu vb.) ve ekonomiktir.

Beton birleşimlerinin hesabı yapılırken,

- Betonun kullanılacağı yapı elemanının boyutları, elemanın karşılaştacağı kimyasal etkiler, donma-çözülme, darbe-çarpma, ıslanma-kuruma ve aşınma gibi dış etkiler ile elemanın sahip olması gereken geçirimsizlik, işlenebilirlik, hacim sabitliği, görünüş vb. özellikler göz önünde bulundurulur.
- Agreganın tane büyüklüğü, dağılımı, su/bağlayıcı oranı, çimento, hava ve katkı maddesi miktarları buna göre çizelgeden alınır veya hesapla bulunur.
- Hesapla bulunan karışıma uygun olarak hazırlanan numunelerin denenmesi, deney sonuçları ile hesap arasında fark çıkar ise hesabın farka göre düzeltilmesi suretiyle son duruma getirilir.

Betonun kompasitesi ile 1 m^3 betondaki katı malzemenin, yani çimento, kum ve iri agreganın işgal ettikleri hakiki hacimlerinin m^3 cinsinden toplamı anlaşılmaktadır. Genel bir yaklaşım olarak, normal özelliklere sahip bir betonda, kompasite değerinin $\Delta=0.80$ 'den küçük olmaması önerilir. Betonun

95

ÖZEL BETONLAR



Yapı elemanının özelliğine göre üretilen betona özel beton denir. Özel betonlar kavramı gerek üretim süreci ve gerekse uygulama yöntem ve tekniklerdeki açısından normal betonlardan önemli farklılıklar gösteren betonlar için kullanılmaktadır.

Geleneksel betonun bazı durumlarda istenilen özellikleri sağlayamaması özel betonların kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu yüzden bazı özel beton tipleri önemi, malzeme ve karışım oranları, özellikleri ve uygulama alanları açısından farklılıklar göstermektedir.

Özel amaçlar ve kullanımlar için geliştirilmiş olan birçok farklı tip özel betonlar bulunmaktadır. Genelde, portland çimentosu matris fazı ve/veya agregası bir şekilde değişime uğratarak bazı beton özelliklerinin değiştirilmesi, iyileştirilmesi ve/veya betona yeni bazı özelliklerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu özel tip betonların bazıları çok uzun zamanlardan beri inşaat sektöründe kullanılmalarına rağmen, bazıları ise beton endüstrisine yeni kazandırılmaktadır.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte beton endüstrisinde de ilerlemeler olmuş ve beton üretimindeki bu yenilikler beton teknolojisine özel betonlar adı ile girmiştir. Özel betonlar, kullanım

yerlerine göre farklı beklentileri karşılamak amacıyla üretilen betonlardır.

Mineral ve kimyasal katkılarla, farklı tip ve mineralojik kökene sahip agregalar betonun niteliğini değiştiren ana etkenlerden bazılarıdır. Günümüzde bu ilave yapı malzemeleri birlikte geleneksel beton niteliğinde ve daha üstün niteliklere sahip olan taşıyıcı hafif betonlar üretilmektedir.

1. Hafif Betonlar

ACI 213R-03'e göre taşıyıcı hafif betonlar, 28 günlük basınç mukavemeti 17 MPa'ı geçen ve hava kuru birim hacim ağırlığı 1120-1960 kg/m³ arasında olan beton olarak tarif edilir. TSEN 206-1'de hafif beton, etüv kuru durumdaki birim hacim ağırlığı 800 kg/m³'ten büyük, 2000 kg/m³'ten küçük olan beton olarak tanımlanmaktadır. Hafif beton, yapımında kullanılan agreganın bir kısmı veya tamamı farklı tip ve özelliklere sahip hafif agregaların kullanılmasıyla da üretilir. TS2511'e göre de karakteristik basınç dayanımı 16 MPa'dan daha büyük olan ve havada kurumuş haldeki birim hacim ağırlığı da en fazla 1900 kg/m³ olan hafif agregalı betonlar taşıyıcı hafif beton olarak sınıflandırılmaktadır.

İnşaat sektöründe yaygın şekilde kullanılan betonların sakıncalı yönlerini giderebilmek, daha ekonomik ve kullanışlı betonlar elde etmek için yeni betonlar üretme yoluna gidilmiştir. Bunun için özellikle değişik agregalar ve katkı maddeleri eklenerek karışım oranları değiştirilerek veya yalnızca normal agregası ve çimento kullanılmasıyla yapım tekniğinde değişiklik yaparak, ya da bu yöntemlerden birkaçı birlikte kullanılarak özel betonlar üretilmiştir. Özel amaçlı betonların başında hafif betonlar gelmektedir. Uygulama kolaylığına sahip hafif betonun yapı malzemesi olarak kullanılması ile yapı yükünün azaltılması dolayısıyla malzeme yönünden ekonomi, depreme karşı dayanıklılık, ısı ve ses yalıtımı için ikinci bir yalıtım malzemesi kullanımının ortadan kalkması gibi yararlar sağlanabilmektedir.

Doğal hafif agregalar, genelde bir volkanizma ürünü olarak oluşmuş gözenekli ve geniş kütsel dağılımlar gösteren endüstriyel hammaddelerdir. Bu kapsamda değerlendirilen ve güncel oluşumları bilinen agregası türleri olarak pomza, diatomit, perlit, vermikülit, puzzolanlar, tuf ve volkanik cürufur sayılabilmektedir. Bunlardan perlit ve vermikülit, bir ısıtım işlemi sonrası genişletilerek kullanılırken, diğerleri doğada oluşum şekliyle herhangi bir ısıtım işlemi gereksinim duyulmaksızın kullanılmaktadır. Endüstriyel olarak üretilen suni agregalar; geniş bir çeşitliliğe sahip ticari isimleri ile bilinmekle birlikte temel sınıflandırma, üretim esnasında kullanılan hammadde ve belirli oranda genişlemeye neden

96

POMPA BETONLAR



Betondan istenilen verimin elde edilmesi için standartlara uygun kaliteli üretim kadar doğru yerleştirme ve uygulama da önemlidir. Fazla akıcı olmayan, plastik kıvamdaki taze betonun, özellikle çok katlı yapılarda, döküleceği kalıplara ulaştırılması zaman zaman sorun olabilmektedir. Ancak, betonu transmikserden alarak istenen yükseklik ve açıklıklara aktarabilen beton pompaları ile bu sorun aşılmaktadır.

Önceleri daha çok fazla miktarda beton gerektiren baraj yapımı veya güç santrallerinin inşaatlarında kullanılan beton pompaları günümüzde hemen her çap ve türdeki inşaatla rahatlıkla kullanılmaktadır.

Özellikle kule vinci olmayan yüksek yapılarda olduğu gibi betonu elle veya diğer gereçlerle taşımanın çok güç olduğu durumlarda; yüksek miktarlardaki betonun hızla işlenmesi gereken durumlarda ve betonu getiren transmikserin döküm noktasına yeterince yanaşması mümkün olmayan durumlarda, sabit veya taşınabilir beton pompalarının kullanılması zorunludur.

Pompa kullanılmadan beton dökümü yapıldığında saatte ortalama 10-12 m³ beton dökülebilirken modern beton pompalama teknolojisiyle kullanılarak yerleştirme hızı ise saatte 70 m³'e kadar ulaşabilmektedir. Pompa kullanımı inşaatın yapım hızını da yükselttiğinden ek kazanç getirmektedir.

Yüksek hızda yapılacak beton dökümleri için inşaatçı firma tarafından iyi bir planlama yapılmalı ve sıkıştırma işlemi için yeteri kadar personel ve ekipman bulundurularak bitirme çalışmaları tamamlanmalıdır. Normal yapısal beton karışım dizaynı pompalama için düzeltmeye ihtiyaç gösterebilir. Bu nedenle şantiye sorumlusu betonu "pompalı" isteyip istemediğini hazır beton üreticisi firmaya bildirmelidir.

Beton pompaları çoğunlukla maliyeti yüksek, ithal araçlar olduğundan, doğru kullanım ve bakımı da çok önemlidir. Bu yüzden pompa operatörlerinin iyi eğitilmiş aracı tanıyan, bakım ve kullanımı konusunda bilgili ve bilinçli kişiler olması gerekir.

Beton pompaları Türkiye'ye hazır beton endüstrisi ile girmiştir ve üretilen hazır betonun büyük bölümü pompa ile iletilmektedir; bu açıdan durum diğer Avrupa ülkelerinden farklıdır ve daha ileridedir. Avrupa Hazır Beton Birliği'ne üye ülkeler içerisinde pompalı beton döküm oranının en yüksek olduğu ülke Türkiye'dir (%85).

Türkiye'de en çok kullanılan pompalar kamyon bağlantılı mobil pompalardır. Şantiyeye ulaşım, kurulma, beton dökme-yerleştirme, bir-iki saat içinde sökülme kolaylığı nedeniyle bu pompalar ekonomik olarak çok uygundur. Tüm kamyon bağlantılı pompalar, faaliyet için geniş alanda kurulmalıdır; transmikserlerin geliş-gidiş ve boşaltma kolaylığı için giriş rahat olmalı ve zemin pompanın yerleştirilmesi için sağlam ve düz olmalıdır.

Sabit pompalar bir taşıyıcı üzerine yerleştirilir ve "şantiyede mobil"dir. Sürekli beton pompalanması gereken şantiyelere sabit olarak bulunur.

1. Pompa Betonları

Pompa betonları yerleştirme yerine kadar basınçlı borular içinde iletilen sertleşmemiş- plastik yapıdaki betonlardır. En büyük avantajı kullanım yerlerine olan taşımayı kolaylaştırmasıdır. Pompa betonlarında agreganın maksimum çapı iletim borusu çapının %30-40'ını aşmamalı aynı zamanda 20 mm'yi geçmemelidir. Boruların çapları 10-12 cm boyları ise 4 cm'dir. Demir boruların ağırlıkları 86 kg kadardır. Demir borular ağır oldukları ve bunlarla köşe dönmelerde problem olduğu için çelik veya plastik helozonik borular kullanılması daha iyi olur.

Pompa betonlarda kullanılacak agregalar şekil itibari ile yuvarlak ve doğal olmalı, şekilsiz kırmataş olmamalıdır. Çünkü kırmataş agreganın işlenebilme kabiliyeti azdır. Kıvam itibari ile pompa betonları plastik yapıda olmalıdır. Bu husus taze halde iken betonun kohezyonunun (kendini tutabilme kabiliyetinin) yüksek olması anlamına gelir. Kohezyonu sağlayabilmek için kum miktarının biraz fazla olması, kullanılan çimentonun çok ince öğütülmüş ve puzolanlı olması tavsiye edilir.

97

HAZIR BETONLAR



Şantiyede hazırlanmış betona karşılık atelye veya fabrikada hazırlanmış betondur. Aşağıdaki konularda hazır beton santralleri hakkında kısa bilgiler verilmektedir.

Bilgisayar Kontrolü ile istenilen oranlarda çimento, agrega, su ve gerektiğinde katkı maddeleri kullanılarak beton santralinde karıştırılması ile üretilen ve tüketiciye "Taze Beton" olarak teslim edilen mamule hazır beton denir.

Hazır betonlarda agregalar beton hacminin yaklaşık olarak %60-75 ini oluşturur. Çimento, agrega ve su karışımından yapılan betonun, hacim olarak yaklaşık 3/4'ü agrega tarafından oluşturulmaktadır. Hazır beton, çabuk kullanılması gereken bir üründür.

Üretiminden itibaren yaklaşık 2 saat içerisinde (hava şartlarına bağlı olarak değişmektedir), müşteri tarafından teslim alınması ve kalıba yerleştirilmesi gerekmektedir.

Hazır betonlarda olması gereken özellikleri üç ana başlık altında toplamak mümkündür.

Bunlar;

- **Dayanım:** Mekanik olarak yüklemeler karşısında betonun gösterdiği karşı koyma kabiliyetidir. Öngörülen dayanımı sağlamasıdır.

- **İşlenebilirlik:** Taze haldeki betonun özelliklerini koruyarak kolayca karıştırılabilmesi taşınabilmesi, yerleştirilebilmesi, sıkıştırılabilmesi ve yüzeyinin düzeltililebilmesidir.

- **Dayanıklılık:** Betonun uzun süreli fiziksel ve kimyasal etkilere karşı bozulmadan özelliklerini kaybetmeden durabilme kabiliyetidir.

Hazır betonun döküm yerinde betona su ilavesi hazır beton taşımada en önemli unsur mikser katı geldi diye betona su katılmasıdır. Unutulmamalıdır ki;

- %20 fazla su ilave edilmesi, %30 mukavemet azalmasına,
- %30 fazla su ilave edilmesi, %50 mukavemet azalmasına,
- %100 fazla su ilave edilmesi, %80 mukavemet azalmasına, neden olur.

Beton şantiyeye vardığında uygun kıvamda (Örneğin; S3 isteniyorsa slump değeri 10-15 cm) olmalıdır. Bu kıvamdaki beton şantiyede rahat işlenebilecek beton demektir. Ama beton daha rahat işlensin diye maalesef inşaatlarda gereksiz yere fazladan su ilavesi yapılmaktadır. Bu fazladan ilave edilen su büyük ölçüde betonun dayanım ve dayanıklılığını düşürmektedir.

Hazır beton üretiminin artmasının nedenleri şunlardır.

- İnşaat sektöründe büyüme
- Konut talebinin artması
- Betonarme yapı tercihi
- Kentsel dönüşüm projelerinden dolayı hazır betona olan ihtiyacın artması
- Hazır beton üretiminde kullanılan hammaddelerin yerli olmasıdır.

1. Hazır Beton Tesisleri

Hazır beton tesisleri, betonun sanayi ölçeğinde üretildiği ve çeşitli inşaat projelerinde kullanılmak üzere hazırlanan tesislerdir. Bu tesisler genellikle beton karışımının önceden belirlenmiş oranlarda ve kalitede üretimini sağlarlar. Hazır beton tesisleri, inşaat endüstrisinde önemli bir rol oynar ve çeşitli yapı projelerinde tercih edilen bir yapı malzemesi sağlar. Bu tesislerin etkin işleyişi, yüksek kalitede beton üretimi ve zamanında teslimatı sağlamak için önemlidir.

1.1. Dikey Beton Santrali

Mikser kuleleri olarak da adlandırılan dikey santrallerde agrega ayrıştırma ve karıştırma elemanlarının üzerinde yer alır ve ayrıştırma elemanları yoluyla serbest akarak miksera taşınır. Dikey santraller statik olarak inşa edilirler ve yer değiştirecek şekilde dizayn edilmezler. Kış dönemi için hazırlanmaları ve korunmaları nispeten kolaydır. Silo içindeki agregalar ısı etkilerine karşı nispeten daha iyi korunabilir. Dikey santraller üzerlerine çok

98

ÖN VE ART GERİLMELİ BETONLAR



Ön gerilme, bir sisteme karşı koyacağı veya taşıyacağı yükü, sistem malzemesinin mukavemeti dahilinde dengede tutacak bir karşı kuvvet doğurmak veya dışarıdan sisteme başka kuvvetler uygulamaktır. Örneğin; bir istinat duvarında ön gerilme kuvveti, istinat duvarı kütleline yerçekiminin uygulamış olduğu kuvvettir.

ACI'nın (Amerikan Beton Enstitüsü) kesin açıklamasına göre ön gerilmeli beton uygulanan iç yüklerden ötürü meydana gelen iç gerilmeleri arzulan bir seviyeye ayarlamak için meydana getirilmiş olan bir malzemedir. Çekme gerilmeleri beton elemanlarda istenmediğinden dolayı ön gerilmenin amacı elemandaki çekme gerilmeleri için yapılan ayrı yerleştirmede (çelik) sıkıştırma gerilmesini (ön gerilmesini) yaratmaktır. Öyle ki çekme gerilmeleri yok edilecek veya azaltılmış olacaktır. Betondaki çekme gerilmelerinin azalması veya çıkması, elemanlarda servis yükü sayesinde, daha az çatlak veya serbest çatlak meydana getirecektir. Bu özellikle korozif atmosferde ön gerilmeli beton, betonarme betonuna göre avantajlarından biridir. Ön gerilmeli betonun başka avantajları da vardır. Öncelikle kiriş birleşim yerleri yüklere maruz kaldığı için diyagonal çekme

gerilmeleri azaltılır ve kirişler servis yüklerine karşı daha dayanıklı hale gelirler. İlave olarak daha küçük ölü yükler altında daha küçük kesitli birleşim bölgeleri meydana gelebilir. Deprem bölgelerinde ve diğer bölgelerde bulunan çok katlı ve gökdelen tipi yapılarda ön gerilmeli beton uygulamasına geçilmesi hem bu alandaki teknolojilerin gelişmesi ve hem de ülke ekonomisine katkısı açısından son derece önemlidir.

Avantajlarına rağmen, bir pahalı aksesuarlara ihtiyacın, kapalı denetleme için gereksinim, kalite kontrolün, fabrikadaki daha yüksek bir ilk yatırımın, ön döküm durumunun ve daha dayanıklı malzemelerin birim maliyeti daha da yükselteceğini göz önünde bulundurulmalıdır. Modern mühendislikte, özellikle betonarme alanında daha mukavemetli yapıların elde edilmek istenmesi yanında, kesit boyutlarını küçülterek maliyetin azaltılması da hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşabilmek için ise betonarmenin ana malzemeleri olan çelik ve betonun kullanımının güvenlik sınırları içerisinde azaltılması gerekmektedir.

Betonarme yapı elemanlarında oluşan çatlaklar sonucu tarafsız eksenin çekme bölgesi tarafında kalan kısımdaki bölgenin eğilmeye katılmadığı düşünülebilir. Kesitte oluşacak ve istenmeyen çekme gerilmelerin azaltacak veya önleyecek ön basınç uygulaması ile ilgili düşünceler ortaya çıkmıştır.

Sistemdeki açıklıklar büyüdükçe, açıklığı geçecek olan betonarme elemanların en kesitleri artmakta, bu da ölü yükün ve bunun sonucunda yine kesitlerin artmasına neden olmaktadır. Sistem adeta hantal bir yapı sergilemektedir. Büyük kesitlerde yükseklik artmakta, malzeme sarfıyatı fazla olmakta, düşey taşıyıcılara ve temellere gereksiz ve büyük yükler gelmektedir. Kiriş ve kiriş gibi çalışan elemanların çekme bölgesindeki betonun mukavemete katkıda bulunmaması, üstelik ölü yükü arttırması ve çekme gerilmelerinden dolayı bu bölgedeki betonda çatlakların oluşması nedeniyle, daha sonra gelecek çekme gerilmelerini karşılamak üzere elemanı basınç gerilmelerine maruz bırakmak düşüncesinden hareketle "ön gerilmeli beton" kavramı doğmuştur.

Genellikle kullanıldığı yerler; köprüler, yüksek yapılar, toprak kaya ankrajları, döşeme panelleri, kirişler, kazıklar, deniz üstü platformları, kuleler, demiryolu traversleri, su tankları ve boruları, yer altı yapıları, sualtı yapıları gibi özel yapılar ve zemin ankrajlarında kullanılmaktadır. Malzeme kullanımının ekonomik olmasının yanında, nitelikli özel işçilik, yetişmiş ve tecrübeli eleman gerektiğinden yaygın kullanım alanı bulamamıştır denilebilir.

99

BETONARME ÇELİĞİ



Çelik, niteliği ve özelliklerindeki düzen bakımından üstünlük gösteren bir malzemedir. Çeliğin mukavemet ve sertliğinin yüksek olması; bu malzemenin özellikle büyük açıklıklı olan ve büyük değerli yükleri taşıması gereken veya dinamik etkiler altında bulunan yapılarda elverişli bir surette kullanılması imkânını ortaya koymuştur. Ayrıca gerek yapının hacminin sınırlanmış olması gerekse yapı ağırlığı ile inşaat süresinin azaltılmasının öngörülmesi halinde çelik kullanılması betonarme ve kâğır gibi diğer malzemeye göre daha elverişlidir. Çelik yapılar uygun önlemlerle pasa ve yangına karşı etkin olarak korunabilirler.

Yirminci yüzyılın başından itibaren normal kaliteli yapı çeliği yanında daha yüksek kaliteli çelikler de imal edilmeye başlandığından gerek köprü yapımında gerekse yüksek yapılarda çelik malzemenin geniş kullanma sahası bulunduğunu görmekteyiz. Bu gelişmenin bir devamı olarak kaynağın 20. yüzyılın başından itibaren birleşim aracı olarak ilk defa yüksek yapılarda, ikinci dünya savaşından sonra da köprülerde kullanılması ile konumuz olan bugünkü çelik inşaat anlayışımız meydana geldi.

Betonun yapı yerinde yapıcılar tarafından hazırlanmasına imal edilmesine karşılık çelik şantiyeye hazır bir malzeme olarak gelir. Bu bakımdan yapı işleri ile uğraşanların çelik teknolojisi konusunda kendi hazırladıkları beton için olduğu gibi büyük ölçüde bilgiye ihtiyaçları yoktur. Ancak çeliğin uygun bir şekilde ve yerine konulması bir yandan onu iyi tanımaya öte yandan betonda birlikte çalışma özelliklerini yeterli ölçüde bilmeye bağlıdır.

1. Çelik Üretimi ve Türleri

Demir cevherinin yüksek fırınlarda kok kömürü yakılarak ergitilmesi sonucunda elde edilen ham demirin Siemens Martin fırını, elektrik fırını, konverter, pudralama fırını gibi özel fırınlarda ergitilip içerisine de çeşitli katkıların yapılması sonucunda çelik malzeme elde edilir. Bu şekilde elde edilen çeliğin içerisinde bulunan ve miktarının artması oranında çeliğin sertleşmesi dolayısıyla da mukavemetinin artması sonucunu doğuran başlıca malzeme karbondur. Çelik malzeme karbon oranı %0.3-1.7 arasında değişir. Çeliğin bünyesinde karbondan başka çeşitli oranlarda mangan, fosfor, kükürt gibi elemanlarda bulunur. Ayrıca, çelik içerisinde krom, nikel, volfram ve vanadyum gibi madenlerin ilave edilmesiyle de çeşitli cins ve mukavemette çelik türleri elde edilir.

Yukarıda belirtilen esaslara göre imal edilen çelik türlerinden St37 ve St52 çelikleri, çelik yapıların başlıca malzemeleridir. Bunlardan St37 çeliği, özelliği olmayan yapılarda kullanılan normal piyasa çeliği niteliğindedir. St52 çeliği ise mukavemeti St37'den %50 daha fazla mukavemeti olan bir çelik olup. Bu özelliği dolayısıyla aynı yük ve açıklıklar için daha küçük kesitlerin kullanılması sonucunu doğurduğundan zati ağırlıklarının azaltılabilmesi imkânı ile yapılarda daha ekonomik ve güzel çözümler sağlar.

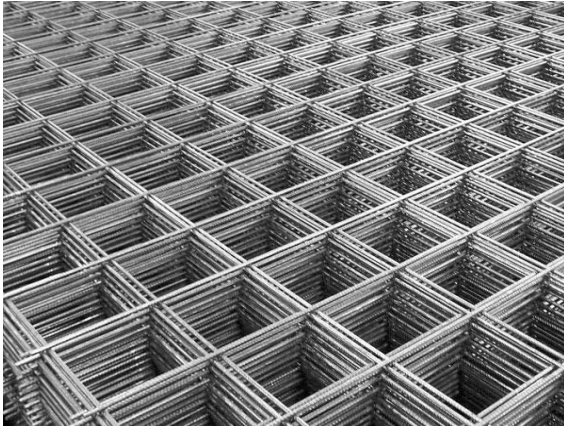
Çeliğin mukavemetini arttıran karbon kaynağa elverişli bir madde olmadığından, mukavemet özellikleri St52 çeliğinin aynı, buna mukabil kaynak yapmaya elverişli olan HSB 50 çeliği imal edilmiştir. Burada mekanik olarak işlenebilme özelliği yüksek olan ve perçin yapımında kullanılan St34, St44 çelikleri ile bulon yapımında kullanılan 4D ve 5D çeliklerinin mevcut olduğunu bildirmekte fayda buluyoruz.

2. Yapılış Şekillerine Göre Çelik Sınıfları

BÇ I Beton Çelik Sınıfı I. yani düz olan normal yumuşak betonarme çeliği ve minimum akma sınırı 2200 kg/cm²'dir. Çekme mukavemeti 3400-5000 kg/cm² arasında değişir. Kopma uzamaları en az %18 değerinde olması istenir. BÇ I çubukların en kesitleri yuvarlak olup düz yüzeylidir. BÇ II eskiden bilinen yüksek kaliteli çelik olup yuvarlak en kesitli ve düz yüzeylidir. Akma sınırı çelik çapına göre 3400-6000 kg/cm²'dir. Çekme dirençleri 5000-6400 kg/cm²'dir. Minimum kopma uzamaları %1-20 arasında değişir. BÇ III ve BÇ IV daha yüksek akma sınırları gösteren yeni yüksek kaliteli çeliklerdir. Bu tür çeliklerin yüksek dirençlerinden yararlanabilmek ancak betonla birlikte çalışma olanaklarını artırmakla mümkün olmaktadır. Bu nedenle, yüzeyleri düz olmayıp aderanslarını geliştirmek amacıyla birtakım girinti çıkıntı ve nervürlerle şekillendirilmiştir.

100

ÇELİK HASIRLAR



Çelik hasır, döşeme, perde, istinat duvarı, temeller, saha betonları, tünel ve galeriler, kanal ve kanaletlerin donatı malzemesidir.

Beton çelik hasır; St I çeliğinin TS500 esaslarına göre uygun olarak soğuk çekilmesi ve özel bir şekilde nervürlendirilmesi ile elde edilir. Çubuklar birbirine belirli aralıklarla ve ızgara şeklinde olmak üzere elektronik programlı mukavemet punto kaynağı ile birleştirilir. Beton çelik hasır St IVb olarak tanımlanır. Çelik hasır St IVb'nin St I ile mukayeseli mekanik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Çelik hasır, 1008 ve 1010 kalite filmaşından, soğuk çekilerek mukavemeti artırılmış ve nervürlendirilmiş St IVb çubuklarının birbirlerine elektrik nokta kaynağı ile birleştirilmesi suretiyle imal edilir. Ülkemizde 4.5 mm et kalınlığı ile 12 mm et kalınlığı arasında çelik hasır üretimi yapılır. İlgili Standart TS4559'dur.

Saha betonlarında, perdelerde, döşemelerde, beton yollarda, istinat duvarlarında ve tünellerde olmak üzere çok çeşitli kullanım alanları vardır. Biraz daha zorlama ile bahçe çiti ve korkuluk olarak da kullanılabilir.

Çelik hasırlar;

- Zaman, işçilik, nakliye ve malzeme tonajı bakımından size tasarruf ettirir.
- Klasik tarzdaki betonarme yapılara göre %40 demir tasarrufu sağlar.

- İşçilikte %60 tasarruf sağlar, inşaat süresini ciddi oranda kısaltır.
- Özellikle tünel kalıp sistemlerinde, deprem, sel, toprak kayması, vb. doğal afetlerde inşaat demirine göre daha dayanıklıdır.

Tablo 1. Çelik Hasırların Mukavemet Özellikleri

Özellik	St I	St IVb
Çubuk Çapı	5-28 mm	4-12 mm
Minimum Akma Sınırı (σ_F)	2200 kg/cm ²	5000 kg/cm ²
Min. Çekme Mukavemeti (σ_B)	3400 kg/cm ²	5500 kg/cm ²
Min. Kopma Uzaması (ϵ_B)	%18	%8

Punto kaynağı ile birleştirilen çubukların kaynak noktasındaki minimum kayma kuvveti şu formülle bulunmaktadır.

$$S = 0.30\sigma_F F_e$$

σ_F = Akma Sınırı (kg/cm²)

F_e = Çubuk Alanı (cm²)

S = Kayma Kuvveti (kg)

1. TS500'e Göre Emniyet Gerilmesi

1.1. Plaklar Gibi İki Boyutlu Elemanlar (Yüzeyel Taşıyıcı Elemanlar)

Düz yüzeyli çubuklarda:

B160/St IVb için $\sigma_b/\sigma_e = 60/2200$ kg/cm²

B≥225/St IVb için $\sigma_b/\sigma_e = 80/2400$ kg/cm²

Profil yüzü ve nervürlü çubuklarda:

B160/St IVb için $\sigma_b/\sigma_e = 60/2400$ kg/cm²

B≥225/St IVb için $\sigma_b/\sigma_e = 80/2800$ kg/cm²

1.2. Çelik Hasır Etriyelerde

Düz ve Profil Çubuklarda:

Etriyenin kancası üzerinde bir boyuna çubuk varsa: $\sigma_e = 2400$ kg/cm²

Etriyenin kancası üzerinde bir boyuna çubuk yoksa: $\sigma_e = 2000$ kg/cm²

Nervürlü Çubuklarda:

Çelik hasır etriyelerin boyuna donatılarında: $\sigma_e = 2400$ kg/cm²

1.3. Aderans Emniyet Gerilmeleri

Çelik hasırların aderans emniyet gerilmeleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Aderans Emniyet Gerilmeleri (kg/cm²)

Yeri	B160	B225	B300
Plâğin üst kısmında	5	7	9
Plâğin alt kısmında	10	14	18

2. Çelik Hasırın Kullanıldığı Yerler

Çelik hasırları daha çok donatısı ızgara şeklinde olan ve geniş alanlı çok demir sarf edilen yapılarda kullanılır.

Buna göre en çok kullanıldığı yerler:

- Döşemeler (Özellikle büyük alanlı ve çok katlı yapılarda)

101

AĞAÇ VE AHŞAP BİLGİSİ



Ağaç yaşayan, büyüyen bir canlıdır ve bitkiler grubundandır. Büyümesi için besinlere, havaya, ışığa ve suya gereksinim duyar. Canlı bir ağacın bölümleri olan kökleri, gövdesi ve taç adını verdiğimiz yapraklarının belirli görevleri vardır.

1. Kökler

Kökler ağacın toprak altındaki bölümüdür. Ağacın yeterli sağlamlıkta toprak içinde tutunmasını sağlarlar ve beslenmesi görevini üstlenirler. Kökler, ağacın büyüklüğüne ve türüne göre değişen, ağ biçiminde bir yapı oluştururlar. Toprakta, ağacın yaşaması ve büyümesi için gerekli ham besin suyunu alırlar. Ham besin suyunda erimiş organik besin maddeleri bulunur. Bunlar, kalsiyum, potasyum, fosfor, kükürt, demir, magnezyum, azot, vb. organik maddelerdir. Bunlarla besleyici nitelik kazanan özsü, kökler aracılığı ile yerden alınır. Kök, gövde, dal ve yapraklardaki ince borularda oluşan emiş gücü ile yaprak yüzüne kadar iletilir. Ham besin suyunun yapraklara ulaşımını sağlayan bir neden de yapraklardaki buharlaşmadır. Buharlaşan suyun bıraktığı boşluklar da ayrı bir emiş gücü yaratır. 400 ağaçtan oluşan 1 Ha (Kenarı 100 m olan kare) gürgen ormanı ilkbahar ve sonbaharda 3600 m³ su buharlaştırır. Bir gürgen ağacı, bir yılda 9 ton ham besin suyunu kökleri ile topraktan emer. Gövdesinden yapraklara kadar iletir ve buharlaştırır.

2. Gövde

Ağacın kökleri ile dalları arasında bulunan ve kereste üretimine yarayan bölümüdür. Gövde, kökler ile yapraklar arasında, iki yönde, yani aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya besin suyu iletimi görevini üstlenir. Gövdeyi oluşturan ana bölümler ise aşağıda kısaca açıklanmaktadır.

2.1. Öz

Sağlıklı büyümüş ağaçlarda gövdenin ortasında bulunur. Gövde boyunca uzanır. Yuvarlak ve çok kenarlı olabilir. Ağacın türüne göre 1-3 mm çapındadır.

2.2. Dış Odun (Yalancı Odun)

İç odunla kabuk arasındaki bölümdür. İç odundan daha yumuşaktır yaşayan gözlerden oluşmuştur.

2.3. İç Odun (Göbek Odun)

Özün çevresindeki bölümdür. Yaşamını tamamlamış, sertleşmiş ve odunlaşmış gözlerden oluşur. Çoğunlukla koyu renktedir.

2.4. Kambriyum

Dış odun ile kabuk arasında bulunur. Ağacın yaşamasını ve büyümesini sağlayan bölümdür. Kambriyum kendiliğinden yeni gözler oluşturma görevini üstlenmiştir.

2.5. Deri Doku

Kambriyum ağaç gövdesinin dışına doğru, deri dokusuyla sarıdır. Ağ delikli gözlerden, kalbur damarlardan oluşan deri doku, yapraklarda değişime uğrayarak yararlı hale gelen besin suyunu iletir.

2.6. İç Kabuk

Ağacın yaşamında önemli bir görev üstlenen ve yapısı gereği yumuşak olan deri dokunun dışı iç kabukla sarıdır. İç kabuk deri dokuyu korur.

2.7. Dış Kabuk

Ağacın gövdesini saran en dış katmandır. Dış kabuk ağacı vurma, çarpma gibi fiziki etkilerden ve değişik iklim koşullarından (sıcak, soğuk, yağmur, rüzgâr) korur.

2.8. Özişinlar

Deri dokudan öze doğru, bisiklet tekerleğindeki ince tellere benzer bir dağılım gösterirler. Özişinlar besin maddelerini yatay yönde iletme ve gerekli hallerde depo etmeye yararlar.

3. Yapraklar (Taç)

Köklerin topraktan emdiği ve içinde eriyik halde tuzlar bulunan özsü, ağacın yapraklarında işlenir. Yaşamı için çok gerekli olan bu değişim, ağacın geniş veya iğne biçimindeki yapraklarının birlikte

102

AĞAÇ HASTALIKLARI VE MANTARLAR



Ağaçta hastalık; dokuyu yapan temel gercin, yani gözenin ve göze zararını sağlığını yitirmesi, bozulması ve yıkımlanmasıdır. Nemli ağaç veya nemli ortamda bırakılan ağaç, mikroorganizma ve mantar adı verilen çok küçük canlıların saldırısına uğrar. Mikro organizmalar veya mantarlar yaşamlarını sürdürmek için, ağaçta bulunan cisimlere gereksinim duyarlar. Beslenmelerini, yaşayan bitiklerden sağlayan mantarlara asalak mantarlar denilir. Beslenmelerini ölü bitkilerden, bu arada kesilmiş ağaçlardan sağlayan mantarlara da çürükçül mantarlar adı verilir.

Mantarların tümü, ağaçta bulunan aynı maddeyi besin olarak seçmez. Kimi göze içindeki maddeleri kimi taze göze zararını, kimi de odunlaşmış göze zararını seçer. Mantarların ağaçlara bulaşması, gelişmesi ve üretmesi türlerine göre değişir. Ağaçlara dadanan mantarların bazıları kök, bazıları gövde, bazıları kabuk veya yapraklara yerleşirler. Hastalıklı ağaçlar, yapraklarının azalması, yaprakların zamansız dökülmesi, dalların kuruması ve kabukların dökülmesi ile tanınır.

1. Türleri

1.1. Yaşayan Ağaçtaki Hastalıklar

1.1.1. Kırmızı Çürük

Zararlı mantarların etkisi ile göbek odun kırmızı kahverengi bir renk alır. En çok ladin ağacında görülen

bir hastalıktır. Kırmızı çürük oluşturan mantarlar göze zararını selülozun kemirirler. Toz haline getirirler. Ağaç sertliğini kaybeder. Yumuşar. Sağlıklı kokusunu giderir. Çürüksü kokar. Gereç olarak değersiz hale gelir. Kırmızı çürüğe uğramış ağaçlar kereste olarak bir değer taşımaz ve ağaç işlerinde kullanılmaz.

1.1.2. Beyaz Çürük

Bazı mantarlar, ağaca girerek kesinti suyunu mayalaması, pıhtılaştırması ve küflendirmesi sonucu oluşur. Daha sonra selüloz dokusu bozulur ve beyazlaşır. Ağaç beyaz çürük hastalığı kerestenin yapısal özelliklerini bozar. Ağaç dış etkilere karşı dayanıksız hale gelir. Güzelliğini yitirir. Beyaz çürük hastalığına uğramış ağaçların kerestesi mobilya ve doğrama üretiminde kullanılmaz.

1.1.3. Yılhalkası Çürümesi

Beslenme yetersizliği veya beslenme bozukluğundan ötürü bir veya daha çok sayıda yılhalkasının bozulmasıdır. Bütün ağaç türlerinde görülebilir. Hastalıklı bölümlerin dışındaki ağaçta önemli bir dayanım eksikliği görülmez. Yılhalkası çürümesi görülen bölümlerin kesilip atılması koşulu ile sağlam bölümler kullanılabilir.

1.2. Kereste Halindeki Ağaçta Bulunan Hastalıklar

1.2.1. Mavi Çürük (Mavi Leke)

Göze içi sıvılarını kendilerine beslenme maddesi olarak seçen maviküf mantarlarının oluşturduğu bir hastalıktır. Mantar, göze zararına dokunmaz. Bu nedenle ağacın fiziki etkilere karşı dayanımında önemli bir azalma olmaz. Genellikle çam ağacında görülür. Yeni kesilmiş nemli tahtalar ve kalaslar üst üste konulursa bir gecede mavileşebilir. Bu yüzden kesilen çam ağacının kabukları hemen soyulmalı ve kereste halinde biçildikten sonra araları hava alacak ölçüde ortalı istif yapılmalıdır.

Mavi lekeli çam ağacının fiziki dayanımında önemli bir azalma olmadığı için %1-20 oranında mavi çürük taşıyan kerestenin yapı içi doğramalarında kullanılmasında bir sakınca yoktur. Kendi renginde verniklenecek işlerde ve yapıların dış bölümlerinde mavi çürüklü kereste kullanmak doğru değildir.

1.2.2. Kırmızı Çizgi

Uygunsuz koşullarda kurutulan ağaca göze zararları çatlar, yarılr. Bu çatlaklardan giren ve özellikle çam türü ağaçları seçen bazı mantarlar, gövde boyunca kırmızı renkli çizgiler halinde görülen bozulmaya neden olurlar. Kırmızı çizgi hastalığına uğramış ağacın fiziki etkilere dayanımında azalma olur. Bu yüzden yük taşıyan yerlerde kullanılması sakıncalıdır. Kontratablalarda körağaç olarak veya sunta üretiminde değerlendirilebilir.

103

AHŞABIN KURUTULMASI



Ahşabın kurutulması, ahşabın içinde bulunan doğal nemin kontrol altına alınması sürecidir. Bu süreç, ahşabın işlenmesi ve kullanılması için önemlidir çünkü doğru kurutulmamış ahşap malzeme, zamanla şekil değiştirebilir, çatlaklar oluşturabilir veya dayanıklılığını kaybedebilir.

Kurutma, ahşabın nem oranını düşürmek, buna bağlı olarak da dayanıklılığını arttırmak için yapılır. Ahşap malzemeden istenen faydanın sağlanabilmesi için gerekli olan bir nem oranı bulunur, bu da ahşabın kurutulması ile sağlanır, doğru şekilde ağaç kurutma yapılması çok önemlidir. Bir ağacın içinde belli bir nem bulunur, kurutma yapıldıkça ilk aşamada ağacın hücre boşluklarında serbestçe dolaşan su kaybedilmeye başlanır. Ağaç kurutma işleminin ikinci aşamasında kademe kademe devam eder ve bu da ağaçta çekme dediğimiz olaya sebep olur. Çekme oranı da ağaç türüne ve kurutma yöntemine göre değişir.

Ahşabın kurutulması suni, doğal ve yapay olmak üzere üç şekilde yapılmaktadır.

1. Suni Kurutma

Suni kurutmada ahşabın içerisinde bulunan suyun atılması amacı güdülmektedir. Pratikte suni kurutma ile buharlaşma işlemleri birbirine karıştırılmaktadır. Buharlaşma işleminde ise ahşap, bu amaçla yapılmış buharlaşma fırınlarında sıcak su buharı ile işlem görerek buharlaşır ve yüksek rutubet derecesine çıkar. Amaç, ahşaba bükülme gibi özelliklerini kazandırmaktır. Ülkemizde "fırınlama" deyiimi ile buharlaşma işlemi kastedilmektedir. Piyasada

fırınlanmış kereste olarak ifade edilen ahşap aslında buharlaşmış ahşaptır. Böyle ahşapta mutlaka kurutularak kullanılmalıdır. Kurutma, ahşabın çalışmasını ve çürümesini önlemek için yapılan temel işlemdir.

Ahşap, kullanım yerinin gerektirdiği rutubet derecesine kadar kurutulmalıdır. Örneğin; soba ile ısıtılan yerlerde kullanılacak ahşap, %8-12; kaloriferle ısıtılan yerlerde kullanılacak ahşap, %6-10 rutubet derecesine kadar kurutulmalıdır.

1.1. Klasik Kurutma

Ahşap istifler arasından geçen yüksek sıcak ve rutubetli hava-su buharı karışımının bacalar vasıtası ile atmosfere atılması ve yerine atmosferden taze ve sıcaklığı düşük havanın alınması ile düzenlenmektedir. Böylece kurutma işleri yapılmaktadır.

1.2. Kondensasyonla Kurutma

Ahşap istifleri arasından geçen hava-su buharı karışımının dış hava ile alışverişi olmadan kapalı bir dolaşıma sevk edilmesiyle olmaktadır. Pompa kullanılmaktadır.

1.3. Vakumlu Kurutma

Ahşap istiflerinin bulunduğu ortam ısıtıldıktan sonra basınç düşürülmekte ve ahşap dokuları içerisindeki suyun hareketi ve yüzeyden buharlaşması ile sağlanmaktadır.

Klasik kurutmada; çam, ladin, köknar gibi ağaçlar, kondensasyon kurutmada ise; meşe, kayın, gürgen gibi ağaçların kurutulması, daha ekonomiktir.

İlke olarak vakumlu kurutma fırınlarında bütün ahşap türleri kurutulabilir. Fakat yukarıda saydığımız yumuşak kerestelerin kurutulması klasik kurutmadan daha ekonomik değildir. Sert kerestelerin kurutulmasında kalitesi ve işletme masrafları bakımından iyi sonuçlar alınmıştır.

Ahşap malzemenin yararlı nitelikleri yanında, rutubet etkisi ile çürüme ve çalışma gibi bozulma hallerine karşılık kurutma uygulamaları bulunmaktadır. Kurutma işleminde, kurutulacak malzemenin kalitesinin korunması; kurutma süresinin mümkün olduğu kadar kısa olması; kurutma masraflarının en düşük düzeyde olması amaçlanır. Bu amaç bütünlüğü için en uygun kurutma yöntemi "suni kurutma" yöntemidir.

2. Doğal Kurutma

Doğal kurutma veya açık havada kurutma kereste fabrikalarında yeni kesilmiş ağaçlarda uygulanır. Ağaçları fabrikalarında açık havada veya sundurmada bekletilen kerestede bir süre doğal kurutma uygulanmış olur. Bu yöntemde havanın doğal niteliklerinden yararlanılır. Yurdumuzun nemli bölgelerinde kısıtlı olarak sağlayan doğal kurutma kuru ve kurak bölgelerde yararlı sonuçlar verir.

104

KONTRPLAK



Kontrplak, birkaç ince ağaç levha veya ağaç kaplamasının tutkal ile yapıştırılmış olduğu bir üründür. Serbest piyasada **Plywood** olarak bilinir. Bitmiş kalınlığı 3-25 mm arasında değişir. Kontrplağın önemli bir özelliği, birbirinin üstüne gelen kaplamaların liflerinin normalde birbirine dik olarak farklı doğrultularda birleştirilmesi sonucu dayanımlarının çok artırılmış olmasıdır. Farklı lif doğrultularında elde edilen bir diğer fayda nem değişiminden dolayı olan maksimum hareketin azalmasıdır. Çünkü daha büyük olan liflere dik doğrultudaki hareket, liflere bitişik kaplamalardaki lifler boyunca meydana gelen çok az hareket ile sınırlanır. Tek sayıda kaplaması olan (3, 5, 7 gibi) dengeli bir yapı değişmez olsa da genellikle çarpılma eğilimini azaltır. Üç tabakadan daha fazla olan levhalar çok katlı olarak adlandırılırlar.

Kontrplak terimi birkaç çeşit ahşap levha için ortak olarak kullanılması gerçeğine rağmen sınıflandırmada ve şartnamelerde ki belirsizliği önlemek için, geleneksel tipteki kontrplak ile kontratabla ve lamine tabla gibi ürünler arasında kesinlikle bir ayrım yapılmalıdır.

Kontrplak adından da anlaşılabilceği gibi kontrplakalar demektir. Yani ağaç levhaların, elyafları birbirine 90° gelecek şekilde üst üste yapıştırılmasından meydana gelen bir plakadır. Kontratabla özelliğini taşıyan bu levhaların marangozlukta kullanıma alanı çok geniştir.

Özel seçilmiş veya pahalı ahşapların sadece yüzey katları için kullanılması ekonomiktir. Kaplamalar kullanılmadan önce her zaman sınıflandırılır. Böylece farklı amaçlara uygun farklı sınıfta kontrplaklar üretilebilir. Kontrplakların doğal dayanıklılığı sadece kaplama türüne değil kullanılan tutkalın çeşidine de bağlıdır.

Kontrplak (Plywood), ahşap tabakalarının (katmanlarının) birbirine yapıştırılarak oluşturulan bir malzemedir. Genellikle dayanıklılığı, hafifliği ve işlenebilirliği nedeniyle inşaat, mobilya yapımı ve birçok endüstriyel uygulamada kullanılır. Plywood ile ilgili bazı önemli noktalar şunlardır:

- **Katman Sayısı:** Plywood genellikle tek yönlü veya çapraz yönde yapıştırılan en az üç katmandan oluşur. Katman sayısı arttıkça malzemenin dayanıklılığı ve stabilitesi de artar.
 - **Yüzey Kalitesi:** Plywood'un yüzey kalitesi, görünür alanlarda kullanıma uygun olup olmadığını belirler. Farklı yüzey sınıfları, estetik ve işlevsel ihtiyaçlara göre seçilebilir.
 - **Çeşitleri:** Farklı türde ahşap kullanılarak yapılan plywood çeşitleri vardır (örneğin, okaliptüs, meşe, çam). Her tür, farklı özellikler ve estetik sunar.
 - **Suya Dayanıklılık:** Plywood, çeşitli yapıştırıcılarla işlenebilir. Suya dayanıklı yapıştırıcılar kullanılarak üretilen türleri, dış mekan uygulamaları için uygundur.
 - **Kullanım Alanları:** Plywood, inşaatta zemin, duvar ve çatılarda, mobilya yapımında, iç mekan tasarımında ve ambalaj sanayinde yaygın olarak kullanılır.
 - **Çevre Dostu:** Doğru yöntemlerle üretilen plywood, sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen ahşap kullanılarak yapılabilir, bu da çevre dostu bir seçenek haline getirir.
- Plywood'un teknik özellikleri, kullanılan malzeme türüne, katman sayısına ve yapıştırıcı türüne bağlı olarak değişiklik gösterir. Bu teknik özellikler, plywood'un çeşitli uygulamalarda neden bu kadar yaygın bir şekilde kullanıldığını açıklar. Uygulama ihtiyaçlarına göre özel türler ve özellikler seçilerek en iyi sonuçlar elde edilebilir. Ancak genel olarak plywood'un bazı temel teknik özellikleri şunlardır:

- **Yoğunluk:** Plywood'un yoğunluğu genellikle 400-800 kg/m³ arasında değişir. Bu ahşap türüne ve yapım yöntemine bağlıdır.
- **Dayanıklılık:** Yüksek yük taşıma kapasitesine sahiptir. Katmanların çapraz yerleştirilmesi, yapının dayanıklılığını artırır.
- **Suya Dayanıklılık:** Suya dayanıklı yapıştırıcılar kullanılarak üretilen plywood, dış mekanlarda ve nemli ortamlarda kullanılabilir. Bu tür plywood'un su emme oranı düşüktür.
- **Isı İletkenliği:** İyi bir ısı yalıtımı sağlar. Isı iletkenlik katsayısı genellikle 0.10-0.15 W/m·K aralığındadır.

105

KONTRATABLALAR



Kontratabla (Timber Core Plywood) ahşabın çalışarak biçim değiştirmesini önlemek amacı ile çیتالardan ya da ahşap kökenli levhalardan yapılmış bir orta tabakadan ve bu tabakanın her iki yüzüne lif yönleri dik olarak en az birer levhanın yapıştırılması ile elde edilen tablalara verilen isimdir. Kontratablalar bir yüz ve arka kaplama, ardından bir çapraz bant kaplama tabakası ve ortada kenarları yapıştırılmış keresteden oluşur.

Ağacın çalışma oranını azaltmak ve zararsız duruma getirmek için çapraz yapıştırma yöntemi ile hazırlanan tablalardır. Yani, ağaç malzemenin biçim değiştirmesini önlemek için kör ağacın iki yüzüne, elyaf yönleri kör ağaca çapraz veya 45° eğik, aynı kalınlıkta astar kaplama ve yüz kaplama yapıştırılarak elde edilen tabladır.

Kontratabla, ahşap işleme ve inşaat sektöründe sıkça kullanılan bir malzeme türüdür. Kontratabla hakkında temel bilgiler şunlardır:

- **Tanımı ve Yapısı:** Kontratabla, genellikle çam, kavak veya ladin gibi yumuşak ahşap türlerinden üretilen bir yapı malzemesidir. Ahşap liflerinin çapraz olarak yapıştırılmasıyla üretilir, bu da dayanıklılığını artırır.
- **Kullanım Alanları:** Kontratabla, inşaat sektöründe geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle kalıp imalatında, kaplama işlerinde, mobilya yapımında ve genel ahşap işlerinde sıkça tercih edilir. Ayrıca taşıma paletleri, ambalaj malzemeleri ve sahne düzenlemelerinde de kullanılır.

Avantajları şunlardır. Çapraz laminasyon sayesinde yüksek dayanıklılığa sahiptir. Diğer ahşap panellerden daha ekonomiktir. Ahşap işleme makineleriyle kolayca şekillendirilebilir ve kesilebilir. Diğer yapı malzemelerine göre hafiftir, bu da taşıma ve montaj süreçlerini kolaylaştırır. Kontratablalar farklı kalınlık ve boyutlarda üretilir. Ayrıca yüzey kaplamaları veya presleme işlemleri ile farklı görünüm elde edilebilir. Kontratablaların nem içeriğinin kontrol edilmesi önemlidir. İşlenecekleri ortamda uygun nem ve sıcaklık şartları sağlanmalıdır. Kesim ve montaj işlemleri sırasında uygun güvenlik önlemleri alınmalıdır, çünkü toz oluşabilir. Kontratabla, geniş kullanım alanı, dayanıklılığı ve işlenebilirliği ile ahşap işleme ve inşaat projelerinde önemli bir malzeme olarak değerlendirilir.

Fabrikasyon olarak hazırlanan kontratablaların körağaçları genellikle iki değişik yöntemle hazırlanır. Bunlar çıta yöntemi ve kalın astar kaplamalar yöntemidir.

1. Çıta Yöntemi

Bu yöntemle körağaç yapılacak kalaslar uygun kalınlıkta biçilir ve elde edilen tahtalar %6-8 nem derecesine kadar kurutma fırınlarında kurutulur. Kurutulmuş tahtalar planya makinesinde yüz cumba yapıldıktan sonra körağaç kalınlığından 1 mm kadar kalın olarak kalınlık makinesinden geçirilir. Kalınlıkları çıkarılan tahtalar çok testereci daire testere makineleri ile kare kesitli olarak kesilerek çıta haline getirilir. Çıtaların budaklı, kusurlu ve reçineli kısımları kesilip atılır. Kusursuz çıtalar artık körağaç yapmaya hazırdır. Bunlar iki şekilde tablo haline getirilir.

1.1. Çıtaları Yan Yana Yapıştırılması Körağaçlarda Yapılan Kontratablalar

Bu yöntemle kalınlık ve genişliği çıkarılmış kare kesitli çıtalar teker, teker yapıştırma makinesinin ağızına verilir. Çıtalar çekici makaralar tarafından içeri itilirken birer cumbalarına da otomatik olarak tutkal sürülür. Tabla uzunluğundan daha uzun olan çıtalarla, koyu ve kısa olup uç uca eklenen çıtaların fazlalıkları işlem çok çabuk yapılır. Birkaç dakika içinde bir tabla genişliğinde çıtalar yan yana yapıştırılmış olur. Tabla genişliğine göre ayarlanan yapıştırma makinesi genişlik tamamlanınca ilk çıtaya tutkal sürmez. Böylece iki tabla birbirine eklenmeli olur. Çıta yapıştırma makinesinin alt ve üst tablaları sıcak olduğu için ikinci tablanın çıtalarının bir kısmı yapıştırılınca ilk tabla tutkalı kurumuş ve rutubeti azalmış olarak dışarı çıkar. Böylece işlem kesintisiz olarak devam eder.

Çıta yapıştırma makinesinden çıkan körağaç tablaları kontak zımpara makinesinden geçilerek astar kaplama yapıştırmaya hazır duruma getirilir.

2, 3, 4 veya 5 mm kalınlığındaki astar kaplamalar ekleme makineleri ile yan yana eklenerek tabla uzunluğundan biraz daha geniş yekpare levhalar elde

106

YAPAY ELYAF PLAKLAR



Yapay elyaf plakları; odun lifi, yonga ve talaş levhalarıdır. Bunlara genel olarak suni tahta denilir. Mobilya, kapı, pencere ve prefabrik ev yapımında seri üretime geçilmesi, orman ürünlerinin en önemlilerinden olan masif ağaç ve kontratablanın büyük miktarda tüketilmesine neden olmuş, ülkelerin orman varlığını tehdit eder hale gelmiştir. Bu durum tomrukların biçilmesinde ortaya çıkan talaş, kapak tahtaları ve dallarda kereste olarak kullanılması sakıncalı olan çatlak, budaklı ve buruk ağaçların kullanılabilme olanaklarının araştırılmasına neden olmuştur. Ayrıca kontratabla üretimindeki güçlükler ve azda kontratablaların biçim değiştirmesi, araştırmacıların ağaç özelliği taşıyan fakat ağaç gibi çalışmayan levhalar elde etmeye yöneltmiştir. Bunun sonucu olarak da bu levhalar elde edilmiştir.

1. Odun Lifi Levhaları

Odun lifi levhaları, odunlaşmış liflerin doğal yapışma ve keçeleşme özelliklerinden yararlanılarak veya yapıştırıcı maddeler ilavesi ile biçimlendirilmesi sonucunda elde edilen levhalarıdır. Bu levhalar oldukça yenidir. Birçok ülkede 1950 yıllarında yapılmaya başlanmıştır. Bizim ülkemizde de 1960 yıllarından sonra Sümerit ve Elko fabrikaları ile ilk kez odun lifi levha üretmeye başlamıştır. Odun lifi levhaların üretim safhaları genellikle otomatik olduğu ve kullanılan ham maddenin ucuzluğu nedeniyle bunlar en ucuz ağaç levhalar arasındadır.

1.1. Kullanılan Hammadde

Genellikle kereste, kontrplak, kontratabla ve mobilya fabrikası atıkları, odun ve kereste atıkları,

tomruk başları, ağaç kabuğu, ince dallar, planya ve torna makinesi atıklarıdır. Ayrıca bazı fabrikalarda keten ve kendir sapları, şeker kamışı ve mısır sapı gibi bitkilerin lifleri de bu amaçla kullanılmaktadır.

1.2. Hammaddenin Hazırlanması

Odun lifi levhası yapısı yapımında kullanılacak dallar, odunlar, ağaç parçaları, vb. yongalama makinesine uygun boyutlarda kesilip odun haline getirilir. Bu makinelerin değişik tiplerde çalışan birçok çeşidi vardır. Yongalama makinesine verilen ağaçlar 2-2.5 cm uzunluğunda parçalar veya yongalar haline gelir. Yongalar siklon içinden geçerek eklere gelir. Eklere geçemeyen yongalar yeniden yongalama makinesine gönderilir. Eklere geçen levhalar yeniden daha küçük parçalar halinde ufalanır ve temizleme siklonuna gönderilir. Toz ve yabancı maddelerden temizlenmiş yongalar vakumlu (alçak basınçlı) veya basınçlı buhar kazanları (fibrotör) içinde liflerine ayrılncaya kadar bekletilir. Ayrılmış lifler önce silikona oradan da ayırma bölümüne (rafinatöre) gönderilir. Rafinatörde su ile karıştırılarak artırılır ve suyu süzülüp elyaf kazanlarına doldurulur. Buradan sonra üretilcek odun lifi levhasının özelliklerine göre karışım kazanlarına gönderilen lifler aşağıdaki maddelerin bir veya birden fazlasıyla karıştırılır. Bunlardan bazıları ise lifler levha haline getirildikten sonra yüzeylerine sürülür.

- Yapıştırıcı maddeler (Üre formaldehit, fenol formaldehit, melamin formaldehit)
- Yapıştırıcılara karıştırılan katkı maddeleri (Alüminyum sülfat, ferro sülfat, sülfirikoksit)
- Mantar ve haşarata karşı koruyucu maddeler (Pentaklorofenol)
- Yangına karşı koruyucu maddeler (Parafin, amonyum, fosfat)
- Suyu dayanıklılığı artıran maddeler (Parofin, keten tohumu yağı, soya yağı ve mum)

Yukarıdaki maddelerden gerekli görülenleri ile belli oranlarda karıştırılan lifler, yapılacak levha kalınlığına göre lifler bantlar üzerine uygun aralıklarla yerleştirilmiş silindirler arasından geçerek kabaca levha haline getirilir ve boyları kesilir. Böylece 1.5-3 cm kalınlığında yumuşak levhalar haline gelmiş olan lifler orta sert, sert ve yumuşak levhalar yapılacaklarına göre iki değişik işlemden geçirilir.

1.3. Yumuşak Odun Lifi Levhaların Yapılması

Devamlı bantta silindirler arasından geçirilerek istenilen kalınlığa indirilen ve boyları kesilen yumuşak levhalar özel vagonlara yüklenip kurutma fırınlarına gönderilir. Sıcaklığı 150-280° olan bu fırınlarda levhalar üç, dört saat içinde kurur. Normal nem derecesine kadar kuruyan levhaların çift testerele daire testere makinesinde boyları ve genişlikleri çıkarılır. Levhalar etiketlendikten sonra satılmak üzere düzgün

107

YAPAY REÇİNE PLAKLAR



Piyasada formika diye isimlendirilen yapay reçine plakası yapay reçine sıvası emdirilmiş kâğıtların üst üste konulması ve sıcak preslerde sıkıştırılması ile elde edilen plakalardır. Yapay reçine plakalarında selülozdan üretilmiş kâğıtlar kullanılır. Reçine dolarak da fenol reçinesi, melamin reçinesi ve polyester reçinesi kullanılır.

Formika, araları reçinelenerek ısı etkisiyle birleştirilmiş 5-7 kat kâğıttan oluşan bir tür kaplama malzemesi ve bu malzemeyi üreten şirketin marka adıdır. Teknik olarak Kraft kâğıdının melamin gibi sentetik reçineler emprenye edilip ısı ve basınç uygulanmasıyla elde edilir. Yaklaşık 1.5 mm kalınlıktadır, üst tabaka renkli ve desenlidir. Masa, tezgâh, mobilya, duvar panelleri, vb. yüzeyleri kaplamakta kullanılır. Sıcağa, alkole, alkalilere ve gıda asitlerine dayanıklı olan, kolay temizlenen, sert ve pürüzsüz bir yüzey kaplama malzemesidir.

1. Reçineler

Kimi ağaçlardan çıkartılan ya da bileşim yolu ile elde edilen bileşiminde karbon su ve çok az oksijen bulunan ve sanayinin çeşitli kollarında kullanılan yapışkan sıvıdır.

2. Çeşitleri

Reçineler genel olarak üç gruba ayrılır. Bunlar; Doğal Reçineler, Sentetik Reçineler ve Yapay Reçinelerdir.

2.1. Doğal Reçineler

Bitkilerin veya çam ağaçlarının özünden elde edilmekte veya eskiden ağaçlık olan yerlerin yakınlarında toprakta bulunmaktadır. Doğal reçineler 3 çeşittir. Bunlar;

- Tutkal Reçineleri,
- Sert Reçineler ve
- Yağ Reçineleridir.

2.2. Sentetik Reçineler

Örgensel birleşimlerdir. Tutkal olarak göze çarpan nitelikleri ile ahşap yapımında ve boya endüstrisinde geniş bir kullanım alanı bulurlar. En çok tanınan çeşitleri Üre Formaldehit (UF), Fenol Fermodelhit (FF), Melamin Formaldehit (MF) ve Alkid reçineleridir.

Fenol Reçineleri: Sentetik reçineden elde edilen bir alt reçinedir. Fenol Formaldehit' in doğrudan doğruya asit veya alkali ortamda işlenmesi ile elde edilir.

2.3. Yapay Reçineler

Yapay reçine levhalarının üretiminde kullanılan polyester reçine oluşumunu henüz tamamlamamış durumdadır. Yapay reçine levhalarının üretiminde, kâğıtlara emdirilmek üzere hazırlanırken sterol adlı sıvıda eritilir. Kimyasal tepkime ile sertleşir. Duroplastikler grubundadır. İçerisine katılan sertleştirici ve hızlandırıcı adı verilen gereçler aracılığı ile tepkimeye girer. Oluşumunu tamamlamamış durumdaki polyester reçineyi sertleştirecek tepkimenin yeniden başlatılması bu katalizörlerle sağlanır. Tepkimeye polimerleşme adı verilir. polimerleşme aynı veya benzer moleküllerden bir çoğunun, molekül ağırlığı yüksek olan yeni ve büyük bir molekül vermek üzere birleşmeleri olayıdır. Reçinenin sertleşmesini sağlayan tepkime, basınç yardımı olmadan da gelişebilir. Ucuz polyester reçine türleri yanında, özelliği geliştirilmiş, üstün nitelikli türlerde üretilir. Mekanik etkilere çok dayanıklı, kimyasal etkilere dayanmayan ateşte zor yanan, esnek veya sert polyester reçine türleri de vardır.

Üretim sırasında rulolar halinde sıralın ve kullanılırken çekştirilen levhaların yırtılması olasılığını azaltmak için esnek özellikle polyester reçine türleri seçilir. Üretimde kullanılan kâğıtların da çekmeye dayanıklı olması gerekir. Reçineyi esnekletirmek amacı ile içine yumuşatıcılar konulur. Ancak reçineye fazla yumuşatıcı koymak yanlıştır. Reçine esnekleşir ama çizilme aşınma dayanımı ve kimyasal etkilere karşı da yanımı azalır. Levha üretiminde kullanılacak polyester reçinede aranan bir nitelikte daha çok ısı etkisi ile sertleşerek özellikte olmasıdır. İçerisi ne

108

TUTKALLAR



Deri ve kırıkdak gibi hayvansal maddelerden ya da yapay olarak elde edilen, katılaşp sertleşme özelliğiyle tahta, kâğıt gibi şeyleri yapıştırmaya yarayan maddelere tutkal denir.

Maddelerin yapıştırılmak amacıyla kullanılmasının tarihteki ilk örnekleri MÖ.4000 yılına kadar uzanmaktadır. Araştırma yapan arkeologlar tarih öncesinde ölen kişilerin yanında, birlikte gömüldükleri toprak eşyaların, çömleklerin, kırıldıktan sonra yapıştırıcı özelliği olan çeşitli ağaç reçineleriyle tamir edildiğini belirtmişlerdir. Yapıştırıcılar insanoğlu tarafından binlerce yıldır bilinip kullanılmasına rağmen, günümüzde kullandığımız yapıştırıcı teknolojisinin büyük bir kısmı son yüzyıl içerisinde geliştirilmiştir. Özellikle elastomerin bulunuşu, yapıştırıcı formüllerinde hızlı ilerlemeleri de beraberinde getirmiş ve kimyacılar yapıştırıcıların özelliklerini geliştirme fırsatı vermiştir.

Yapıştırıcı ve malzeme arasındaki yapışma olayı; oldukça karmaşık reaksiyonları ve birçok değişkeni içermektedir. Yapışma fiziksel olarak tutkalın, küçük gözeneklerin içine nüfuz etmesiyle veya kimyasal reaksiyon mekanizmalarıyla oluşabilir. Tutkal ve malzeme arasında kimyasal etkileşimler zayıf (elektrostatik kuvvetler) veya güçlü kimyasal bağlar (iyonik, kovalent) ile ilişkili olabilir.

Tutkalla birleşimin, çivi, kama ve balonlu birleşimlerinden farklı münferit parçaların birbirleriyle birleşimi muayyen noktalarda değil, yüzeyse olarak birleştirilmelidir. Böyle bir birleşim diğerlerine nazaran

oldukça rijit bir birleşimdir. 1930-1940 yılları arasında her türlü iklim tesirlerine karşı dayanıklı, son derece mukavim sentetik tutkalların ortaya çıkması, tutkalı ahşap yapı endüstrisinin gelişmesinde çok mühim bir yol oynamıştır. Ayrıca II. Dünya Savaşı'nda çeliğin harp malzemesi olarak fazla miktarda sarf edilmesi dolayısıyla çeliğin azalması harpten sonra tutkalı ahşap yapıya hak ettiği değerin verilmesini sağlamıştır.

1. Tutkalla Birleştirmenin Genel Özellikleri

Günümüzde değişik birçok kullanım alanı için, istenilen özellikte, ucuz yapıştırıcıların üretilmesi, tutkal endüstrisindeki hızlı gelişmeyi beraberinde getirmiştir.

Malzemelerin sıvı veya katı haldeki tutkallarla birleştirilmesi, diğer mekanik birleştirmelere örneğin kaynak, lehim, cıvata, vb. göre bazı belirgin avantajlara sahiptir.

Bu avantajlar aşağıdaki gibi kısaca özetlenebilir.

- Birbirinden farklı özellikteki maddeler örneğin; alüminyum-kâğıt, demir-odun, kumaş-kâğıt tutkallarla etkili şekilde birleştirilebilir.
- Başka şekilde birleştirilmesi hemen hemen mümkün olamayan ince film, lif ve küçük parçacıklar örneğin; cam yünü, zımpara kâğıtları, fren balataları, odun yongaları (yonga levha), tutkallarla kolayca birleştirilebilir.
- Tutkallarla, diğer birleştirmelerden daha güçlü, hafif ve etkili bağlanma sağlanabilir. Böylece kuvvetlerin geniş alana dağıtılması mümkün olabilir ve madde zayıflamasından kaynaklanan kırılmalar azaltılabilir. Örneğin; yapıştırma döşemeler, kompozit levhalar.
- Farklı özellikteki maddelerin kuvvet/ağırlık oranları ve boyutsal kararlılığı, çapraz bağlar ile geliştirilebilir. Örnek olarak suya dirençli odun kompozit ürünlerinin (kontrplak, yonga levha, lif levha) termo-setting tutkallarla birleştirilmesi verilebilir.
- Tutkal hattı, bazı durumlarda elektrik, ısı veya su (nem) yalıtımı sağlamak için kullanılabilir. Burada kısaca açıklanmaya çalışılan özelliklerin dışında, tutkalı birleştirmelerin genel veya özel kullanım alanlarında birçok avantajı bulunabilir. Sonuç olarak tutkallarla, değişik malzemeler için ucuz, güvenli ve sağlam birleştirmeler yapılabilir.

2. Tutkalların Sınıflandırılması

Tutkalların sınıflandırılması birçok şekilde yapılabilir. Genel olarak tutkallar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Uygulama ve katılma özelliklerine,
- Kimyasal bileşimlerine ve elde edildikleri kaynaklara,
- Yapıştırıldıkları malzemeye,
- Son kullanım yerine.

109

ZIMPARALAR



Zımpara; pürüzlü yüzeylerin düzeltilmesi için yapılan zımparalama işleminde kullanılan bir aşındırıcıdır. Diğer bir ifadeyle kesicidir.

Zımpara işleminin kalitesi, zımparanın sertliğine ve yapısına bağlıdır. Zımpara kağıdının veya taşının sertliği, taneciklerin bağlanma gücü ile değerlendirilir. Yapıştırıcı veya bağlayıcı gerecin özelliği, taneciğin kopmadan iş görmesini doğrudan etkiler. Bir süre kullanılan zımpara taşıdaki tanecikler körelir. Eğer zımparalanan gerece uygun sertlikte bir zımpara kağıdı veya zımpara taşı ile çalışılıyorsa, zımparalanan malzeme ile tanecik arasındaki sürtünme ve basınç etkisi, taneciği kırar veya koparır. Tanecik kırılmışsa, keskin uçlu yeni kenarlar, zımparalanan gereci aşındırma işlemini sürdürürler.

Ağaç işleri endüstrisinde üretilen eşyaların yüzeylerinin düzeltilmesi, temizlenmesi ve üst yüzey işlemlerine hazırlanması zımpara kullanılarak yapılır. Alet ve makinelerin kesici ağızlarında, kesici bölümleri de zımpara taşları ile bilenir. Zımparalama gereçlerinin kalitesi, dayanıklılığı ve kullanış biçimi, üretimi önemli boyutlarda etkiler. Kullanılma amacına uygun zımparalama gereci seçebilmek için özelliklerini ve hazırlanışını bilmek gerekir. Zımpara taneciklerinin türleri doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılır. Zımparaları, üretim ve kullanıma göre iki gruba da ayırmak mümkündür.

1. Doğal Zımpara Gereçleri

- Cam, çakmaktaşı, kuvars (SiO_2)
- Kösele taşı, doğal korund (Al_2O_3)
- Elmas (C)

En sert zımparalama gereci elmadır. Elmas, kimyasal yapı yönünden arı karbondur. Erişilemeyen sertliği, simetrik kristal yapısından ileri gelir. Diğer zımparalama gereçlerinin yapıları elmas gibi arı değildir. Karışık yapısal özellikler gösterirler. Bunun nedeni, oluşum değişmesidir. Değişiklik, doğal zımparalama gereçlerinin dengeli ve eş yapılı bir sertlikte olması gerekir. Bu yüzden kumtaşı ve kösele taşı gibi doğal zımparalama gereçlerinin kullanılması güçleşir. Bunlardan hazırlanan zımpara kağıtları da olumlu sonuç vermezler.

2. Yapay Zımpara Gereçleri

Elektrokorund, Alüminyumoksit (Al_2O_3)

Silisyumkarbit, Karbarandum (SiC)

Yapay yollarla üretilen elektrokorund ve silisyumkarbit dengeli bir özellik gösterir. Aynı sertlikte tane üretimine olanak veren yapay gereçlerle üstün nitelikli zımpara kağıdı ve zımpara taşı hazırlanabilir.

Elektrokorund zımpara tanecikleri içerisindeki alüminyumoksit oranına göre değerlendirilir. Normal elektrokorund kahverenkli. İçindeki alüminyumoksit oranı %94 ile %97 arasında değişir. Arı elektrokorund pembe beyaz renklidir. İçindeki alüminyumoksit oranı %99 ile %99.5 arasındadır. Alüminyumoksit oranındaki yükselme, zımpara taneciğinin kalitesini yükseltir. Yapay üretim, kullanılma amacına uygun fiziksel ve kimyasal yapıda elektrokorund taneciği hazırlama olanağı vermektedir. Tane büyüklüğü ve biçimi de ayarlanabilmektedir. Kahverengi normal elektrokorund esnek bir sertliktedir. Uzun talaş veren sert gereçlerin işlenmesinde kullanılan zımparalama gereçlerinin üretimine ayrılır. Pembe beyaz renkli arı elektrokorund kırılkan ve sert tanecikler verir. Çalışırken körelen uçlar kırılarak ve kendiliğinden ve yeniden zımparalama yeteneğini kazanır. Ağaç ürünlerinin ve yüksek alaşımlı metal gereçlerin zımparalanmasında arı elektrokorund tanecikli zımparalar kullanılır.

Silisyum karbit %60 kuvars kumu ile %40 petrol koku 2000°C 'nin üzerinde ısınabilen elektrik fırınlarında eritilerek hazırlanan sert, kırılkan, keskin kenarlı iri parçalar elde edilir. Kırılan bu parçalardan çok sert ve keskin kenarlı bir zımparalama gereci olan silisyumkarbit üretilir. Silisyumkarbitin billur yapısı elması andırır. Üretim sırasında fırındaki sıvıya az miktarda bazı metal maddeler katılır. Katılan maddeler silisyumkarbitin fiziksel özelliklerini yönlendirmede yararlı olurlar.

Koyu yeşil renkli ve kırılkan silisyum karbit tanecikleri ile hazırlanan zımparalar vernik, plastik gibi gereçlerin zımparalanmasında uygun sonuç verirler. Örneğin mobilya üretiminde ve oto boyacılığında

110

AHŞAP BİRLEŞTİRME YÖNTEMLERİ



1. Birleştirme ile ilgili Bazı Terim ve Tanımlar

Türkçe'mize "Birleştirmeler" şeklinde çevrilen İngilizce'deki "Joinery" kelimesinin eski ve sınırlı anlamı; kapı, pencere, merdiven, lambri ve benzeri inşaat içi birleştirme işlerini yapma (doğramacılık) sanatı idi. Genel olarak kullanıldığında aynı kelime; bağlamak, birleştirmek ya da bir araya getirmek anlamına gelmektedir. Ağaç işlerinde birleştirmek; parça ölçülerini birleştirmek, büyültmek (uzunluk, genişlik veya kalınlık), parça yönlerini değiştirmek ya da parça çalışmalarını mümkün kılmak için birbirine bağlamak anlamına gelir.

Sözlüğe göre, ağaç işlerinde ek ya da birleşme yeri; iki ayrı parçanın birbiri ile bağlandığı veya birleştiği yer ya da kısımdır. Ağaç işlerinde birleştirme ekleme ve montaj olmak üzere iki kısma ayrılır. Sağlamlık ve görünüş, birleştirmenin temel kaideleridir. Birleştirmede bir sıkma aracı ile tutturulur. Çiviler, vidalar, pimler, kamalar, çıtalar, oluklu madensel sıkma gereçleri, takviye lamaları ve diğer madensel gereçler ve tutkal birleştirme elemanları olarak bilinir.

Birleştirmenin sağlamlığı aşağıdaki faktörlere bağlıdır.

Bunlar;

- Ağacın bükülmeye, kamburlaşmaya, eğilmeye, şişmeye ya da çekmeye karşı direnme derecesi,
- Ağacın kuruluğu ve birleştirmenin yapımında şişme ve çekmeyi etkileyecek faktörlerden yararlanma derecesi,
- Belli bir ağaçta; çivi oluklu madeni parça, kavela ve çıtalarla çalışırken dokularını sıkıştırılmaya elverişliliği,
- Tutkalın belirli ağaçlar üzerindeki etkinlik derecesi,
- Birleştirmeyi meydana getiren parçaların ölçüleri ve
- İşçilik seviyesidir.

Ağaç birleştirmede kullanılan terimler şunlardır;

- **Kenar:** İki yüzeyin birleşmesinden meydana gelen keskin çizgidir. Diğer bir ifadeyle, Malzemenin ön ile arka yüzü ve maktalarının birleştiği dik açılı kısımdır.
- **Pah:** Ağacın iki yüzünü 90° dışında bir yüzeyle birleştiren, düz olarak alınmış bir cumbadır.
- **Kısmi Pah:** Bitişik iki yüzeyi değişik meyillerde kesen cumbanın bir kısmıdır.
- **Yanak:** Zıvananın geniş yüzü ya da yüzeyidir.
- **Köşe:** Üç kenarın birleştiği noktadır.
- **Kanal:** Parça elyafına dik yönde açılan düz oluktur.
- **Cumba:** Ağacın elyaf yönündeki dar yüzeyidir.
- **Yuva:** Diğer parça ile birleşmesini sağlamak için, parçalardan birine açılan değişik şekillerdeki oyuktur (kilit, menteşe, kanal, zıvana, kiniş, vb. için).
- **Kavela:** Ahşabın birleştirilmesinde ve çapları 6-8 mm olan silindirik şeklinde birleştirme parçasıdır. Gürgeç gibi sert ve esnek ağaç türleri tercih edilir.
- **Havşa:** Kavelalı en birleştirmede kavela yuvasını kenarının belli bir açıyla kırılmasına denir. Havşa, tutkal, vida, vb. birleştirme elemanının ahşap yüzeyinde bir çıkıntı bırakmaması amacıyla açılır.
- **Kiniş:** Parçanın elyaf yönünde açılan düz çıkıntıdır.
- **Dilmek:** Bir parçayı testere ile kesip kalınlığını azaltarak, boyu ve genişliği aynı olan iki ya da daha fazla parça elde etmektir.
- **Makta(Alın):** Ahşabın yüzey ve cumba kısmına 90° açı yapan kısma denir.
- **Zıvana Dibi:** Zıvana ile parça ucunun birleştiği, esas parça kalınlığının başladığı kısımdır.

2. Birleştirmede Temel İşlemler

2.1. Markalama

İş resmî üzerindeki çizgi ve işaretleri iş parçası üzerine çizgi ve sembollerle aktarma işlemine markalama denir. Bu işaretler, kesme ve şekillendirme işlemlerinde kılavuz görevi görür. İş parçası üzerindeki bu markalama işaretleri kesme ve nişangeçte ve gönyeler kullanıldığını biliyoruz.

111

KENT VE KENTLEŞME



Kent; şehir kelimesi ile aynı anlamda olup, nüfusunun çoğunun sanayi, ticaret, yönetim gibi işlerin yapıldığı ve tarımsal etkinliklerin ise hemen hemen hiç yapılmadığı yerleşim alanıdır. Şehir, tüzel ve yönetsel olarak da kullanılagelen bir terim olmakla birlikte, insan yerleşkesi dolayısıyla, kasaba, köy gibi birimlerden daha fazla nüfusu barındıran ve daha karmaşık bir yapıdır.

Kentleşme; kentsel yaşam biçimlerinin gelişimi olarak tarif edilmektedir. Başka bir deyişle, dar bir alana yerleşen büyük nüfus birikimi, yeni fiziksel ve sosyal oluşum, karmaşık ilişkiler ağı, iş dallarının farklılaşması ve kendine özgü bir kültürel sistemin ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır.

Kentleşme ile ilgili literatür incelendiğinde aşağıda belirtilen farklı tanımlama ve değerlendirmelerle karşılaşmak mümkündür. Buna göre;

- Kentleşme; kentleri yaratan ve büyümelerini sağlayan nüfus hareketlerinin genel adıdır. Dar anlamda kentleşme, kentlerde yaşayan nüfus oranının ve kent sayısının artmasını sağlayan bir nüfus hareketi olarak tanımlanabilir.
- Kentleşme; demografik, ekonomik, sosyal ve kültürel bir yapısal dönüşümü içermektedir. Kentleşme sanayi toplumunun bir ürünü olup, sosyal ve ekonomik dönüşümdür. Bu nedenle "Kentleşme" ve "Sanayileşme" birbirlerini üreterek geliştiren olgulardır.
- Sosyal ve kültürel açıdan "kentleşme" ise, sosyal örgütlenme, iş bölümü ve uzmanlaşma yaratan, insan davranış ve ilişkilerinde kentlere özgü

değişikliklere yol açan bir nüfus birikimi süreci olarak tanımlanabilir.

- Kentleşme; ister bir kırsal yerleşmenin kente dönüşmesi, ister doğrudan kentin büyümesi biçiminde olsun, nüfusun kent yerleşmelerinde yoğunlaşması olarak her şeyden önce, demografik bir olaydır. Kent nüfusunundaki artışın iki ana kaynaktan doğduğu açıktır. Bunlardan birincisi, doğum-ölüm farkının yarattığı doğal artış, öteki ise göçlerdir. Ancak kent nüfusunundaki yoğunlaşmada doğal artıştan çok, kente yönelik göçlerin önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Bu nedenle, kentleşme, nüfusun yerleşim yerlerine dağılımında kent yararına bir değişme anlamına gelmektedir.
- Kentleşme; kırdan kente göç yoluyla kent nüfusunun payında bir artış olarak belirlendiğine göre, nüfus alışverişinde bulunan yerleşmelerin yapısal biçimlenişleri arasındaki farklılık, bu harekete aynı zamanda bir toplumsal-ekonomik değişme süreci özelliği kazandırmaktadır.
- Kentleşme; sanayileşme ve modernleşmenin yarattığı toplumsal yapıda köklü niteliksel değişme sürecidir. Kentleşme üretim ve istihdamda ağırlığın tarımdan sanayi ve hizmet sektörüne kaydığı evrensel bir olgudur. Tarım toplumları yerine endüstri toplumunu ve gelecekte **bilgi toplumunu** oluşturma sürecidir.
- Kentleşme; az gelişmiş ülkelerin özellikle yakın dönemlerde içine girdiği değişme sürecinin en belirgin yönü, aynı zamanda bu değişimin temel güdülerinden biridir. Gerçekten kentleşme olayı, adı geçen toplumların geleneksel koşulları içinde oluşan karmaşık değişme etmenlerinin üstünü olmakla birlikte, bu değişimin en dışlanmış anlatımı olduğu gibi, doğrudan kendisi de bu değişmeyi güdüleyen ve hızlandıran bir etmen olmaktadır.
- Kentleşme; sadece nüfusun kentlerde yoğunlaşması değildir. Bunun ötesinde farklılaşmış uzmanlaşmış, örgütlenmiş kent toplumunun inşa edilmesidir. Kentleşme sadece kentlerin sayısının artması da değildir. Demografik ve ekonomik bakımdan büyüyen kentlerin bölgesel, ulusal ve dünya (küresel) boyutlarda ilişkileri organize edebilmesidir. Kentleşme kentsel çevrenin, kentsel toplumun yaşamını nesiller boyunca sürdürebileceği biçimde geliştirilmesidir.
- Kentleşme; benzer nedenlerden ötürü, aynı zamanda fiziksel çevre ve yaşama koşullarında beliren bir değişmedir. Bu süreç içinde küçük, doğaya göre biçimlenmiş, yaygın ve işlevleri sınırlı çok sayıda yerleşme, yerini, doğayı kendine göre biçimlendirmiş, yoğun ve çok işlevli bir yerleşmeye bırakmaktadır. Böylece, kent, ayrırcı fiziksel özelliğiyle işlevsel bir iç bütünlüğe sahip bir yerleşme biçimi olarak belirmektedir.

112

ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA



Kart Aktaş ve Yirmibeşoğlu'na göre şehir, genellikle büyük bir yerleşim alanını ifade eder ve belirli bir nüfusa, altyapıya ve ekonomik etkinliklere sahip olabilir. Şehirler, insanların bir arada yaşadığı, çalıştığı ve sosyal etkileşimlerde bulunduğu yerlerdir. Genellikle ticaret, eğitim, kültür ve sanayi gibi çeşitli faaliyetlerin merkezi olurlar. Şehirler, farklı mimari yapıları, ulaşım ağları, parkları, kamu hizmetlerini ve sosyal olanaklarıyla karakterizedir.

Şehircilik ise şehirlerin planlanması, tasarımı ve yönetimi ile ilgili bir disiplindir. Bu alan, kentsel alanların sürdürülebilir gelişimini sağlamak, yaşam kalitesini artırmak ve çevresel, ekonomik ve sosyal dengeleri gözetmek amacıyla çalışır. Şehircilik, mekânsal düzenleme, altyapı geliştirme, toplu taşıma sistemleri, yeşil alanlar ve kamu hizmetleri gibi konuları kapsar. Aynı zamanda, şehircilik politikaları, yerel yönetimlerin stratejileri ve topluluk katılımı gibi unsurları da içerir. Modern şehircilik, sosyal adalet, çevre koruma ve ekonomik canlılık gibi hedefleri gözeterek, daha yaşanabilir şehirler yaratmayı amaçlar.

Her yerleşme, jeolojik ve topoğrafik yapısı, coğrafi konumu, iklimi, florası ve faunası ile bir diğerinden ayrı özelliklere sahiptir. Bu fiziksel yapının gösterdiği farklılıklar, toplum ve insanın yani sosyal çevrenin etkisi ile de artmaktadır. Yasalar, gelenek ve görenekler, kültür, adetler, ortak yaşama biçimi, köy ve şehir yaşamı, şehirleşme, doğal yapının insan eliyle değiştirilmesi ile ortaya çıkan arazi kullanımının farklılıkları, vb. gibi durumlar bir yerleşmeyi diğer yerleşmelerden farklı hale getirmektedir.

İnsan yerleşmelerinin ögeleri ve alt ögeleri aşağıda listelenmiştir.

- Doğa
 - Jeolojik Kaynaklar
 - Topoğrafik Kaynaklar
 - Toprak
 - Su Kaynakları
 - Bitki Türleri
 - Hayvan Türleri
 - İklim
- İnsan
 - Biyolojik Gereksinimler (mekân, hava, ısı, vb.)
 - Duyum ve Algılama (5 duyu; görmek, işitmek, tat almak, koku almak, dokunmak)
 - Duyusal İhtiyaçlar (beşerî ilişkiler, güven hissi, vb.)
 - Ahlaki Değerler
- Toplum
 - Nüfus Yapısı ve Nüfus Yoğunluğu
 - Sosyal Tabakalaşma
 - Kültürel Yapı
 - Eğitim ve Öğretim
 - Sağlık ve Refah
 - Yasalar ve Yönetim
- Kabuklar-Örtüler
 - İskan-Konut Bölgesi (konut-gerekli donatılar)
 - Toplum Hizmetleri (okul, hastane, vb)
 - Alışveriş Merkezleri, Pazarlar
 - Dinlenme Hizmetleri (tiyatro, müzik, spor, vb.)
 - Kent Merkezi, Merkezi İş Alanı ve Yönetim Merkezleri (belediye, adliye, vb.)
 - Sanayi
 - Ulaşım Merkezleri (kara, hava, deniz terminalleri)
- Şebeke-Ağ
 - Su Sağlayan Sistemler
 - Enerji Sağlayan Sistemler
 - Ulaşım Sistemleri (su, kara, demiryolu, hava)
 - Haberleşme Sistemleri (telefon, radyo, TV, vb.)
 - Kanalizasyon ve Drenaj Sistemleri
 - Fiziksel Planlama şeklinde açıklanmaktadır.

Yukarıdaki liste maddelerinden de görüleceği üzere, insan yerleşmeleri, insanlar tarafından oluşturulmuş yerleşmelerdir. Doğal çevre, içinde beşerî çevre ve sosyo-ekonomik çevre tarafından yaratılan yapay çevre ile bir bütün oluşmaktadır. İnsan yerleşmelerinin en genel ayırımı kırsal ve kentsel olarak tanımlanmaları ve sınırlandırılmaları ile belirir. İnsan yerleşmelerinin nüfusa bağlı sınıflanmasında bu ayrıntılar nüfus büyüklüklerine göre kabullerle geliştirilmektedir.

Köy-Kent arasındaki bazı temel farklılıklar bulunmaktadır. Bunlar,

- Nüfus büyüklüğü bakımından farklılık,
- Nüfus yoğunluğu bakımından farklılık,
- Göçün yönü bakımından farklılık,

113

KENT-ÇEVRE VE BİNA-ÇEVRE İLİŞKİSİ



Kent hem içinde yaşayan insanların hem de çevresini bir bütün olarak kapsayan ilginç bir ekosistemdir. Değişen ve gelişen dengeler ışığında bu sistemde sürekli bir arayış, değişim, gelişim veya çöküş yaşanır. Buna neden olarak o kenti paylaşan insanların değer yargıları, gelir düzeyleri, kentten beklentileri, eğitim düzeyleri ve daha birçok husus gösterilebilir.

Diğer bir ifadeyle kent; yabancılarla birlikte olma, farklı kültürleri öğrenme, yabancılarla ortak bir şeyler paylaşma yeridir. Yani, toplumsal yaşamın yeridir. Bu nedenle birbirinden farklı kültürlerin bir araya geldiği mekân olduğu için kent, her zaman içinde belirli bir parçalanma potansiyeli taşımaktadır. Fakat önemli olan bu farklı kültürleri bir arada yaşatabilecek ve ortak bir paydaşında bulanabilecekleri kentler yaratmaktır.

Günümüzde, çevre kavramına getirilen tanımlar, konunun hangi açıdan ele alındığına bağlı olarak değişmektedir. Ancak tüm tanımların ortak noktası, çevreyi insan varlığı ve onun etrafında süregelen oluşumlar temelinde de ele almasıdır. Bu değişik yaklaşımları şöyle özetlemek mümkündür.

- Çevre; insan yaşamını koşullandıran doğal ve yapay öğelerin tümüdür.
- Çevre; tanımlanmış bitmiş şeylerin, parçaların bir bileşimi olarak değil, görünüşte kalınlı parçaların kesintisiz var oluş ve göçüp gidiş değişmesinden geçtikleri bir süreçler bileşimidir.
- Çevre; canlı ve cansız tüm varlıklar üzerinde zaman ve mekân koordinasyonları içinde, iç ve dış etkileri olan koşullar bütünüdür.

Yukarıdaki tanımlarda da görüldüğü gibi, tüm tanımlamalarda çevre, insanı her boyutu ile etkileyen zaman ve mekân sürekliliği gösteren ve kapsadığı tüm sistemler ile diyalektik bir ilişki içerisinde bulunan bir kavram olarak ifade edilmektedir.

Kentte yaşayanların iki gruba ayırabileceğimiz temel ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçlar kent-çevre ilişkisinde önemli yere sahiptir.

Bunlar;

- Biyolojik ve
- Kültürel ihtiyaçlardır.

Biyolojik ihtiyaçlar arasına, insanların hayatlarını devam ettirmek için gerek duyduğu su, hava, yiyecek, çöplerin yok edilmesi, vs. girer. Kültürel ihtiyaçlar arasında da hayat boyunca iç içe oldukları ve nesilden nesi ile aktarılması söz konusu olan tüm toplumsal değerlerdir.

Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde kentsel altyapı türleri genelde iki bölüm olarak incelendiği görülür. Bunlar; kentlerin zorunlu altyapı türleri ve gelişmiş kentlerin ek altyapı türleridir.

İnsanların tek tek veya aile olarak bütün uygar yaşamlarında zorunlu ve yardımcı olan biyolojik ihtiyaçları karşılayan, araç gereç kullanımı ve ulaşım için yol, su, pis su gideri, elektrik, telefon vb. donanımlara ve kuruluşlara gereksinme vardır. Bunları herkesin kendi yapması, sağlaması ve ulaştırması birçok durumda olanaksızdır. Olsa da çok pahalı ve zor çözümlenebilir. En doğru çözüm bunları belirli oranlarda birlikte yapıp ve birlikte kullanılabilecek olanaklarının sağlanmasıdır.

Geçmişten günümüze birçok medeniyete ve yönetime ev sahipliği yapmış kentler; zaman içinde çeşitli yönlerde değişikliğe uğramış sosyal yapılarıdır. Barındırdığı nüfusun çoğunun ticaret, sanayi ya da yönetimle ilgili işlerle uğraştığı, tarımsal hiçbir etkinliğin yapılmadığı kentlerde son yıllarda teknolojik gelişmelerin ve sosyal değişimlerin de etkisiyle; çevreye zarar veren enerji tüketiminde artma gözlemlenmektedir. Kentlilerle birlikte yerel yönetimler, kentlerinde meydana gelen değişimlerin kente olan olumsuz etkisini süreç içinde görememiş; bugün kentler doğayı tüketen makineler haline gelmiştir.

Sonuç olarak, kent ve çevresi birlikte düşünüldüğü zaman; ilk önce, bir kenti oluşturan unsurlar yani yollar (ulaşım), yeşil alanlar ve konutlar akla gelir. Kent ve çevresini oluşturan bu unsurları kısaca inceleyecek olursak konuyu şöyle özetlemek mümkündür.

Kentlerin Zorunlu Altyapı Türleri:

- Yollar,
- Kullanma suyu sağlanması, depolanması ve yapılara ulaşması,
- Elektrik üretimi ve altyapı donatım şebekeleri,
- Atık su gideri ve yağmur suları toplama donatımları,
- Çöplerin özellikleri ve toplanması,

114

KONUT VE ARSA ÜRETİMİ



Konut ve arsa üretimi, bir şehir veya bölgedeki konut ihtiyacını karşılamak ve yapılaşmayı düzenlemek için gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu süreç, planlamadan inşaat aşamasına kadar birçok aşamayı içerir ve genellikle şehir planlaması, ekonomi, sosyal ihtiyaçlar ve çevresel faktörler gibi çeşitli etkenlere dayanır.

İnsanların sosyokültürel ve temel fizyolojik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla oluşturulmuş binalara **konut** ve/veya **mekân** ismi verilmektedir. Bu mekânın büyüklüğü, açıklığı, kapalılığı, uzaklığı, ışığı, yönü gibi fiziksel özelliği gerçekte insanın barınma ihtiyacını karşılamasının ötesine geçen, insanın yaşam ile ilgili değerlerini çevresi ile ilişkilerini ortaya koyan bir nesnedir. Konut, kullanıcısının sosyo-kültürel ve ekonomik durumundan etkilendiği kadar, ülkelerin ekonomik ve politik durumu, kentlerin planlama stratejileri, imar sistemleri gibi birçok farklı faktörün etkisiyle şekillenmektedir.

Konut sosyal bir olay olup, sosyoloji, ekonomi, psikoloji, coğrafya, tarih ve mimarlık gibi farklı disiplinlerin ilgi odağında yer almaktadır. Konutların niteliğini belli eden, toplumun psiko-sosyal yapısı olup, konutların ve kentlerin nitelikleri ülkenin uygarlık düzeyini belirleyen en önemli göstergelerindendir. Barınma koşullarını belirleyen konut nitelikleri;

- Konutun sağlamlılık durumu,
- Sahip olduğu teknik özellikler,
- Barınma yoğunluğu,
- Oda sayıları,
- Hane halkının özellikleri şeklinde sıralanabilir.

Nitelikli barınma koşulları, konutun özellikle fiziksel çevre koşulları eş zamanlı olarak ele alınması gereken hususlar arasındadır.

Yapılan planlarda, sadece yapı adasının sınırları belirlenmekte ve ada içinde yapılabilecek toplam inşaat alanı verilmektedir. Gerekli görüldüğünde, yapıların yola yaklaşma mesafeleri kontrol altına alınmaktadır.

Konut yapıları ada içerisine; otopark, yeşil alan ve oyun alanı gibi altyapılara yer ayrılarak ve komşuluk ilişkilerini güçlendirici çevre düzenlemeleri öngörülerek yerleştirilmelidir. Büyüklükle ilgili karar verirken, kentin yakın gelecekteki konut gereksinimi ve bunun ne kadarının proje içinde karşılanacağı hususu önem taşımaktadır.

Beton ve yapay sert zemin kaplamaları sınırlı tutulmalıdır. Mümkünse kapalı oturma mekânları ile günlük alışveriş için ticaret yapısı oluşturulmalıdır. Ada içi kısımları zedelenmemek şartıyla, otomobillerin ada içerisine girmesinden kaçınılmalı ve park yerleri konutlara yeteri uzaklıkta olmalıdır.

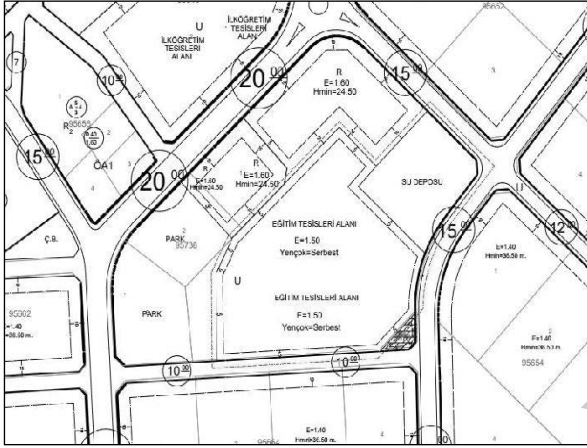
Bir bina çevresinden ve bir parçası olduğu doğa kesiminden soyutlanmış olarak düşünülemez, soyutlanamaz. Çünkü bir yapıt, çevresiyle ve çevresindeki doğasal değerlerle bir bütün oluşturmaktadır. Çevresindeki doğasal, tarihsel en geniş anlamıyla fiziksel değerleri inkâr eden ya da onlara saygı duymayan bir yapıt başarı sağlamış sayılamaz. Bu açıdan çevre ile bütünleşme, çevreyi değerlendirme o kadar önemlidir ki, bu konuda başarılı bir yapıt bir an için oradan kaldırılırsa onsuz çevrenin boş, anlamsız kaldığı görülebilmektedir. Ancak, doğa ile uyum derken aranan başarının yüzde yüz doğada kaybolmak ya da doğada erimek anlamına gelmediğini açıklamak gerekecektir. Bu bütünleşme ve değerlendirme gerektiğinde çevreyle ya da doğayla bir kontrast (zıtlık) yaratarak ta gerçekleştirilebilir.

Kentlerde yöresel ve çevresel etkiler sonucu değişmiş, farklı sosyal ve ekonomik yaşam standartlarına mensup, insanlar yaşamaktadır. Bu bakımdan farklı yörelerde farklı sosyal bünyelerin karakteristiklerine uygun konut çevresi tasarımlarıyla uygulanmalıdır.

Türkiye’de ise, 1980 sonrasında, dönemin iktisadi politikasının etkileri, ekonomik iyileşme, inşaat sektöründe yaşanan canlanma ve piyasaların genişlemesi konut yapımını arttırmış, müstakil evlerden oluşan yerleşme formatı tek alternatif olmaktan çıkmıştır. Daha önceki dönemlerde konut üretimi küçük ölçekli özel girişim tarafından gerçekleştirilirken, 1980 sonrası büyük sermaye grupları olduğu kadar kamu kurumları da toplu konut üretimine girmiştir. Özellikle sosyal düzeylerine uygun bir yaşam tarzı sürmek isteyen ve lüks konut arayışına giren yeni kentli seçkinlerin “kaliteli yaşam” arayışları, karşılığını, önce kent içindeki sınırlı sayıda boş arsalarda üretilen, sonrasında ise kent dışı alanlara, banliyölere yayılan

115

BÖLGE VE İMAR PLANLARI



Plan bir amaca ulaşmada izlenecek yol ve davranış biçimini gösterir. Planlama ise, önceden belirlenmiş amaçları gerçekleştirmek için yapılması gereken işlerin saptanması ve izlenecek yolların seçilmesidir.

Düşünsel düzeydeki modelin somut bir tasarıma dönüşü "plan", bu planın gerçekleştirilmesine yönelik uygulama sürecinin bütünü ise "planlama" olarak ele alınmaktadır. Planlama, geleceğe bakma ve olası seçenekleri saptama sürecidir yani geleceği düşünmedir. Özetle planlama, bir eyleme ilgili tüm etkinliklerin önceden hazırlanması sürecidir. Bu tanımda planlamayla ilgili olarak dikkat çeken ortak nokta, planlamanın geleceği bugünden görme ve kontrol etme aracı olmasıdır.

Planlamayı ekonomik anlamda bir kaynak dağıtım mekanizması olarak da görmek mümkündür. Bu açıdan baktığımızda, planlama sınırsız ihtiyaçlar ile sınırlı kaynaklar arasında bir dengeyi sağlama mekanizmasıdır.

Geleceği yönetme ve kaynakları dağıtma aracı olan planlama neyin yapılacağını, nasıl yapılacağını, ne zaman harekete geçileceğinin, bütün bu çalışmalarda kimlerin sorumlu olacağını belirlenmesi ve saptanması sürecidir.

Konu ile ilgili incelendiğinde plan ve türleri konusunda çok farklı yaklaşımlar söz konusudur. Konu bütünlüğü sağlama ve sektör hedeflerinden ayrılmama

adına yapılabilecek en genel sınıflandırmanın şekilde yapılması benimsenmiştir.

- **Sosyo-Ekonomik Planlar**
 - Kalkınma Planı
 - Bölge Planı
 - Stratejik Plan
- **Üst Düzey Fiziki Planlar**
 - Metropolitan Alan Planı
 - Çevre Düzeni Planı
 - Bütünleşik Kıyı Alanları Planı
 - Mekânsal Strateji Planları
- **Yerel Fiziki Planlar**
 - Nazım İmar Planı
 - Uygulama İmar Planı
- **Özel Amaçlı Planlar**
 - Koruma Amaçlı İmar Planı
 - Turizm Amaçlı İmar Planı
- **Tamamlayıcı Planlar**
 - İlave İmar Planı
 - Revizyon İmar Planı
 - Mevzii İmar Planı
 - Parselasyon Planı
 - İslah İmar Planı
 - Ulaşım Ana Planı
 - Uzun Devreli Gelişme Planı

Yukarıda verilen genel sınıflandırmadan hareketle ve Kanun planlama kademelerini, sektörel anlamda kapsadıkları alan ve amaçları açısından "**Bölge Planları**" ve "**İmar Planları**" şeklinde ikiye ayırmaktadır. Kanun, ayrıca İmar planlarını, "**Nazım İmar Planları**" ve "**Uygulama İmar Planları**" şeklinde ayırmış ve tanımlamıştır.

1. Sosyo-Ekonomik Planlar

1.1. Kalkınma Planı

Kalkınma planı, bir ülkenin tamamı veya belirli bir bölgesi için belirlenen kalkınma hedefleri çerçevesinde iktisadi ve sosyal hedeflere ulaşmak amacıyla özel kesim için yol gösterici ve kamu kesimi için emredici niteliğe sahip plandır.

Kapsadıkları zaman bakımından, "Bir yıllık planlar", "Orta vadeli planlar" ve "Perspektif" planlar olmak üzere üçe ayrılabilirler. En geniş olanları perspektif planlardır. Bunlar genellikle 15-25 yıllık planlar olup, daha kısa vadeli planlara temel teşkil ederler. Orta vadeli planlar ise, dört, beş veya altı yıllıktır. Perspektif planların ve orta vadeli planların ana fonksiyonu hükümetin niyetlerini belirlemek olduğu halde, bir yıllık planlar farklı bir nitelik gösterirler. Bunlar bütçe tahminleri ile birlikte hazırlanırlar ve hükümetin bir taahhüdü anlamını da taşırlar. Bu bakımdan, bir yıllık planlar bütçelerin milli ekonomiye uzantısı olarak düşünülmürlər.

Kalkınma planlarının ortak özellikleri şunlardır;

- Ekonomik ve toplumsal yapıyı veri almaları,
- Sayısal olmaları,

116

KENTSEL DÖNÜŞÜM



Kentsel alanlar karmaşık ve dinamik sistemlerdir. Fiziksel, toplumsal, çevresel, ekonomik ve hatta siyasal ve ideolojik faktörlerin etkisinde değişim ve dönüşüm gösterdikleri gibi, kendileri de birçok değişim dönüşüme neden olabilirler. Kentsel mekândaki değişim ve dönüşümler, kimi zaman mekân ve yaşam kalitesini artırıcı yönde olurken; kimi zaman ise, mekânın ekonomik, toplumsal, çevresel ve fiziksel çökme ve bozulması olarak kendini gösterir. Kentsel dönüşüm bir olgu olarak belirli bir zaman aralığında sürekli gerçekleşmektedir.

Türk Dil Kurumu sözlüğünde yer alan dönüşüm kelimesinin anlamından hareket ederek (Dönüşüm: Olduğundan başka bir biçime girme, başka bir durum alma) kentsel dönüşümü; kentsel alanların var olan durumundan başka bir biçime girmesi, başka bir durum alması olarak tanımlanabilir. Konunun bir süreç bütünlüğünde de tanımlanması durumunda da şöyle tanımlamak mümkündür. “Kentsel dönüşüm bir kentin tamamı ya da belirli yerleşim alanlarına yönelik, bilinçli, sistemli ve planlı eylem olarak tanımlanabilir”.

Uygarlığın doğa üzerindeki en belirgin etkisi, insanın hayatını düzenlemek üzere meydana getirdiği en önemli, en büyük fiziki ürün kentlerdir. Kentler de canlı varlıklar gibi doğan, büyüyen ve eskiyen toplumsal birimlerdir. Kentler, insanlar arasındaki ilişkilere yani toplum hayatına biçim verirler.

Eskiyen kent kesimlerinin yenilenmesi, onlara toplumsal ve ekonomik yönden yeni değerler kazandırılması arzu edilen bir şeydir. Önemli olan, bu yenilemenin amacını ve yöntemini iyi belirleyebilmektir. Kentsel dönüşümden, uygulanmakta olan projenin

niteliğine ve yerine göre, kentsel yenileme, kentsel yeniden canlandırma, kentsel yeniden yaratma, kentsel yeniden doğuş, kentsel yeniden geliştirme ya da imar, kentsel yeniden yapılandırma, kentsel koruma, kentsel soylulaştırma gibi kavramlar anlaşılmaktadır.

Kentsel dönüşümün tüm dünyada ortaya koyduğu başarılarla rağmen son dönemlerde özellikle azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde uygulanan kentsel dönüşüm projelerine karşı gerek siyasal gerekse toplumsal alanda tepkiler gelmektedir. Bu durumun en önemli sebebi ise kentsel dönüşüm ile ulaşılmak istenen fiziksel, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmenin bir kenara itilerek, dönüşüm ile sermayeye kent içinde ve kent dışında yeni rant alanları oluşturulmasının amaçlandığı endişesidir. Kentsel dönüşümün yapılacağı alanlarda oturan yerel halkın, yapılacak konutlardan yararlanmasının engellenmeye çalışılması veya kendilerinden yüksek farklar istenmesi, kentsel dönüşümün yapılması planlanan bölgelerde lüks konut alanları oluşturabilmek için bu bölgelerde var olan tarihi ve kültürel dokunun yok edilmeye çalışılması ve yine aynı nedenle bölgede bulunan doğal kaynakların ve değerlerin tahrip edilmesi önemli rol oynamıştır. Ortaya çıkan endişelerin giderilmesi için, yerel halkın kentsel dönüşüm sürecine aktif katılımları sağlanmalıdır. Dönüşümde yerel halkın tercihleri, ihtiyaç ve beklentileri en önemli önceliklerden biri olarak kabul edilmelidir.

Kentsel dönüşüm, bozulma ve çökme olan kentsel alanın ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel koşullarının kapsamlı ve bütünlük yaklaşımlarla iyileştirilmesine yönelik olarak uygulanan strateji ve eylemlerin bütünüdür. Kentsel dönüşüm, kentteki sorunlu alanların belirlenip, sağlıklı ve de yaşanılabilir hale getirilmesi amacı ile yeniden yapma veya sağlıklı hale getirmek için uygulama yapılması anlamına gelmektedir. Kısaca kentsel dönüşüm kentin dokusunu bozan sorunların giderilmesidir. Kentsel dönüşüm insan odaklı bir uygulama olup amacı; yaşanılabilir standartlarda kentler oluşturmaktır. Uygulamalar; ekonomik, sosyal ve toplumsal temeller üzerine inşa edilmelidir.

Kentsel dönüşümde temel hedef; kentsel projelerde yaşam kalitesini artırmak, artan ekonomik dengesizlikleri ve küresel baskıları dengelemek, sosyal eşitsizliği ve konut sıkıntısını ortadan kaldırmak gibi birçok sorunun çözüme kavuşturulması ile değerlere öncelik tanıyan mahalleler kurmaaktır.

6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun; afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemektedir.

117

EMLAKÇILIK VE EMLAK DANIŞMANLIĞI



Emlakçılık, gayrimenkul alım satımı veya kiralama işi anlamına gelir. Emlakçılar, genellikle gayrimenkul sahipleriyle potansiyel alıcıları veya kiracıları buluşturan araçlar olarak çalışırlar. Bu işlem sırasında emlakçılar, pazar araştırması yaparlar, gayrimenkullerin değerlendirilmesine yardımcı olurlar, müşterilere danışmanlık sağlarlar ve genellikle alım satım veya kiralama işlemlerinin formalitelerini yönetirler.

Emlakçılık, hem ticari amaçlarla kullanılan gayrimenkullerin (ofisler, mağazalar, sanayi tesisleri vb.) hem de konut amaçlı gayrimenkullerin alım satımı veya kiralanması gibi çeşitli alanlarda faaliyet gösterir. Bu sektörde çalışan bir emlakçı, pazar koşullarını takip eder, müşteri taleplerini anlar, mülkleri değerlendirir, fiyatlandırma stratejileri geliştirir ve müşteri memnuniyeti odaklı bir hizmet sunar.

1. Emlakçılık

Emlakçılık, gayrimenkul alım, satım, kiralama ve yönetimi gibi işlemleri gerçekleştiren bir meslek dalıdır. Emlakçılar, hem alıcıların hem de satıcıların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla aracılık yaparlar.

Yasal çerçevesi Borçlar Kanunun 404. Maddesine göre çizilen emlakçılık tanımı şöyledir: "Tellallık, bir akittir ki, onunla tellal, ücret mukabilinde bir akdin yapılması imkânını hazırlamaya veya akdin icrasına tavassut etmeye memur edilir. Tellallık umumi surette vekâlet hükümleri caridir. Gayrimenkul tellallığı akti yazılı yapılmadıkça muteber olmaz".

Emlak veya gayrimenkul, arsa ve üzerinde bulunan binadan, bahçeden veya su yolu gibi doğal kaynaklardan oluşan, taşınmaz mülktür.

Emlak, toprağa sıkıca bağlı, temeli toprak olan ve taşınamayan varlıklardır. Ev, dükkân, alışveriş merkezi hepsi birer emlaktır. Gayrimenkul ise emlağı da içine alan hem somut hem soyut kavramdır. Toprak üzerindeki ve altındakileri kapsar, ayrıca o varlıkların üzerindeki hakları da içine alır.

Emlakçı, bir ücret karşılığında, gayrimenkule ilişkin sözleşmelerin yapılması konusunda taraflar arasında aracılık etmeyi meslek edinmiş kişiye denir.

Emlakçılar emlak sektörünün en etkin aktörleri emlakçılar. Bunlar emlak komisyonculuğu mesleği ile uğraşan kişidir. Başka bir tanımlamaya göre de ev sahibi ile ev arayan insanların bir şekilde iletişime geçmesi için aracıdır.

Bu görevi yerine getirirken bağımsız çalışamaz, belirli bir resmî kuruma bağlıdır. Emlakçılar odasına ya da bulunduğu ildeki ticaret odasına kaydını yaptırarak gerekli yetkileri alabilmektedirler.

Emlakçılık yapmak için gerekenler konusunda öncelikle istenen belgeler vardır. Bunlar, emlakçılık sertifikası, vergi dairesi kaydı, meslek odası kaydı, bağ-kur kaydı ve belediye ruhsatı olarak bilinmektedir.

Günümüzde emlakçılar emlak alım-satımı, kiralaması gibi işlemlerle daha yoğun uğraşmakla beraber pek çok çeşitli işlemlere de aracılık etmektedirler.

Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Satış,
- Kiralama,
- Pazarlama,
- İpotek,
- Kat İrtifakı ve mülkiyeti Kurma
- İfraz (Ayırma),
- Tevhit (Birleştirme),
- Trampa, Cins Değişikliği,
- Hibe (Bağışlama),
- Taksim (Paylaşım),
- Tashi (Düzeltilme),
- Aplikasyon,
- Harita ve Belediyelerden Bölge İmar Planı Çıkarma,
- Kadastro Müdürlüklerinden Röperli Kroki ve Çap Belgesi Alma,
- Vergi Muafiyeti Belgesini Alma,
- Veraset Vergi Dairelerinden İlişik Kesme veya Temiz Kâğıdı Alma,
- Emlak Beyannamesi Düzenleme,
- Noterden Satış Vaadi Sözleşmesi Yapma,
- Kira Akid Sözleşmesi Yapma gösterilebilir.

Emlakçılık; gayrimenkul satarken, alırken, kiralarken ya da bir gayrimenkul ile ilgili finansman temin ederken; teknik, fiziki ve hukuki verilerin doğru ve hızlı bir şekilde araştırılarak sonucuna göre yatırım kararına yön verilmesi, yatırımın güvenilirlik ve getirisinin tespit edilmesi için verilen hizmettir. Gayrimenkul sektörünün birbirinden bağımsız pek çok

118

EMLAK DEĞERLEMESİ



Emlak değerlemesi, bir gayrimenkulün piyasa değerinin belirlenmesi sürecidir. Bu süreç, gayrimenkulün fiziksel özellikleri, konumu, çevresel faktörler ve piyasa koşulları gibi çeşitli etmenlerin değerlendirilmesiyle gerçekleştirilir. Emlak değerlemesinin temel amacı, alım-satım, kiralama veya yatırım kararları için adil ve doğru bir değer tespit etmektir.

Emlak değerlemesi, bir taşınmazın (arsa, konut, ticari mülk, vb.) piyasa değerinin belirlenmesi sürecidir. Bu süreç, çeşitli faktörlerin değerlendirilmesi ve analiz edilmesi ile yürütülür. Emlak değerlemesi, gayrimenkul alım-satımı, finansman, sigorta, yatırım analizi ve yasal süreçler gibi birçok alanda kullanılır.

Gayrimenkul değerlendirme, bir evin değerinin hesaplanması üzerine çalışan uzmanlık alanıdır. Ev fiyatı hesaplama konusunda Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından lisans almış bağımsız bir değerlendirme uzmanının görüşüne başvurmak en sağlıklı yöntemdir. SPK gayrimenkul değerlendirme uzmanlığı alanında eğitim ve lisans veren resmi kurumdur.

Özellikle gelişmiş olan ülkelerin sermaye piyasalarında çok yaygın olarak kullanılan gayrimenkule dayalı mali araçların kaynağını teşkil

eden gayrimenkullerin değerlemesinde, gayrimenkul ekspertiz şirketlerinden yararlanılmaktadır.

Başta, İngiltere ve ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerde, gayrimenkul değerlendirme işi, altyapısının oluşturulduğu, meslek kuruluşları tarafından gerek mesleğin etikleri, gerekse kurallarının mesleğe giriş ve meslekte kalış şartlarının belirlendiği, mesleğe giriş koşullarının oldukça yüksek tutulduğu, kişilerin imza yetkili kılındığı, kural ve meslek etiklerine aykırı davranışta bulunan üyelerin derhal meslekten men edildikleri, raporlamanın usul ve yöntemlerinin bir standarda bağlandığı belli başlı bir meslek dalıdır.

Ülkemizde ise gayrimenkul değerlendirme mesleğinin, kural ve etikleri ile uygulama standartlarını belirleyerek mesleğe giriş ve çıkışı kontrol eden bir meslek kuruluşu bulunmamakta, ancak, değerlendirme kuralları, değerlendirme sırasında dikkat edilecek hususlara ilişkin olarak kanun, yönetmelik veya benzeri yasal düzenlemeleri öncelikle Sermaye Piyasası Kurulu yapmaktadır.

Geniş anlamıyla değerlendirme ve özelde ise gayrimenkul değerlendirme konusu ülkemizde yeni tanınan bir kavram olmasına karşın 2000 yılından itibaren hızla gelişerek ve Sermaye Piyasası Kurulu'nun ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulunun yaptığı düzenlemeler ile finans sektörünün vazgeçilmez unsurlarından biri olmuştur. Gayrimenkul değerlendirme sektörünün düzenleme ve kontrolünü üstlenen Sermaye Piyasası Kurulu'nun 12/8/2001 tarihli ve 24491 Sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan, Sermaye Piyasası Mevzuatı çerçevesinde gayrimenkul değerlendirme hizmeti verecek şirketler ile bu şirketlerin kurulca listeye alınmalarına ilişkin esaslar hakkındaki seri: VIII No: 35 Sayılı Tebliği ile bağımsız olarak gayrimenkul değerlendirme faaliyetleri ve bu faaliyetlerde bulunacak firmalara ilişkin şartlar düzenlenmiştir, bununla birlikte gayrimenkul değerlendirme çalışmalarında Bağımsızlık ve Tarafsızlık hassasiyetle düzenlenmekte, değerlendirme şirketlerini, ayrıca bu şirketlerde çalışan uzmanları bağlayıcı taahhütler, yaptırımlar uygulanmaktadır. SPK tarafından listeye alınan gayrimenkul değerlendirme şirketlerinin yalnızca gayrimenkul değerlendirme alanında uzmanlaşarak faaliyet göstermeleri için, şirket ana sözleşmelerindeki faaliyet alanları kısıtlanarak, özellikle emlak komisyonculuğu gibi değerlendirme çalışmalarının tarafsızlığı ve bağımsızlığına gölge düşürecek faaliyetler yasaklanmaktadır.

Sermaye Piyasası Kurulunun, gayrimenkul değerlendirme konusuna, mevzuatı kapsamındaki düzenlemeler ve standartlardaki önemine binaen hassasiyetle yaklaşması, bu sayede Uluslararası Değerleme Standartlarının ve Uluslararası Muhasebe Standartlarının ülkemiz tarafından kabul edilerek yürürlüğe konulması ile bankacılık ve finans sektöründe yeni uygulamalar yapılandırılarak,

119

RESTORASYON



Eski, tarihi, otantik ve özgünlük değeri olan önemli bir olaya ev sahipliği yapmış eserin, aslına uygun olarak, asli malzemeden, asli yapım tekniğinden ve özgünlüğünden faydalanarak, mümkün olduğu kadar az müdahale ile koruyarak onarılmasıdır.

Başka bir tanımlamaya göre de restorasyon; bir mimari eseri, bir tablo veya bir heykel gibi herhangi bir sanat eserinin zamanla veya başka bir nedenle zarar görmüş, bozulmuş kısımlarını, o eserin sanat değerine ve eski şekline zarar vermeksizin sanat bakımından tamir ve ıslah (rehabilité) etmektir.

Restorasyon kelimesi aynı zamanda krallığı son bulmuş bir hanedanın tekrardan tahta çıkması için kullanılmış bir tabirdir. Fransa'da Bourbon'ların tekrar tahta çıktıkları zaman için kullanılmıştır. Bu durumu mimariye uyarlırsak eserin tekrardan canlandırılması, hayat bulması olarak değerlendirilebilir. Tamir ile restorasyonu birbirinden mutlaka ayırmak lazımdır. Restorasyon aynı zamanda bir sanat değeri de taşımaktadır.

Restorasyon yapılar için bir gençlik iksiri gibidir. Restorasyon zamanın ve diğer etkenlerin etkisinden kurtularak yapının yeni bir hayata başlaması demektir.

Restorasyonla yapıdaki bozulmalar durdurularak ömrünün uzaması sağlanmış olur. Yani restorasyon yıpranmasını durdurur ve zamana karşı koyma gücünü kazandırır.

1. Koruma Kavramı, Tarihi Çevre Koruma Esasları, Korunacak Değerler ve Değerlendirme Ölçütleri

Korunacak değerler taşınır ve taşınmaz kültür varlıkları olarak iki ana bölümde incelenmelidir. Korumanın temel sorunlarından biri neyin korunacağıdır. Çok eski tarihlerden günümüze ulaşan seçkin dini yapılar (Parthenon, Panthenon), mezar anıtları (Piramitler, Selçuklu türbeleri) ya da işlevsel binalar (Colosseum) bugün mimari mirasının öğeleri olarak korunmaya değer bulunmaktadır.

1.1. Koruma

Koruma, genel olarak "zarar verici, yok edici tehditlere karşı önlem almak" olarak tanımlanan, bilinçli bir tavrın ifadesidir. Koruma kavramı, sosyal, ekonomik, politik vb. toplumsal yaşamın hemen hemen bütün alanlarda kullanılan bir deyimdir. Risk altında bulunan şeyler, kanunlar, sözleşmeler, tüzükler, bakanlar kurulu kararları, ilke kararları, yönetmelikler, tebliğler, yönergeler, genelgeler gibi yasal mevzuat ile güvence altına alınır.

Tarihsel çevre ele alındığında tekil bir "koruma" sözcüğü ile çok değişik niteliksel ve tarihsel arka plana sahip yerleşmelerin sorunlarına karşılık verilmesi olanaksızdır. Bu sözcüğün **sağlıklaştırma, geliştirme, yenileme**, vb. sözcüklerle zenginleştirilmesi düşünülmelidir. Yine de en "konvansiyonel" tanım olan "koruma"dan yola çıkıldığında, bu eylemin "bütünleşmiş koruma" politikaları ile anlam kazandığı görülecektir.

1.2. Koruma ve Sağlıklaştırmada Yöntemsel Yaklaşım

Tarihi yerleşmelerin korunması ve sağlıklaştırılmasında, her örnek yer ve çalışmada değişimler olmasına karşın, birçok ortak nokta bulmak olasıdır. Bu süreçle ilişkin yöntemin belli başlı nitelikleri şöyle sıralanabilir:

- Süreçte hizmet verecek kadroların birçok mesleği içeren çok disiplinli olması. Bunlar arasında tarihçilik, sanat ve kültür kuramı, arkeoloji, ekoloji, sosyoloji, ekonomi, mimarlık, kent planlama, hukuk ve finansman vb. alanlar bulunmaktadır,
- Her alandaki en iyi ve yeterli bulguları kullanan bilimsel araştırma,
- Uluslararası belgelerle uyumluluk,
- Çok düzeylilik: tarihsel yerleşmeler, tek yapılara, anıtlara ve mimari elemanlara uyarlanabilirlik,
- Tüm meslek guruplarının birbiriyle bütünleşmesi,

120

EKOLOJİK RESTORASYON



Ekolojik restorasyon; özelliğini kaybeden, zarar gören veya tahrip olan bir ekosistemin iyileşmesine yardımcı olma prosesidir.

Ekolojik restorasyonun amacı, doğal bir ekosistemi bozulmadan önceki koşullarına döndürmektir. Ekosistem restorasyonu çoğu zaman, ekolojik bozulma olmadan önceki fiziksel koşulların yeniden yapılandırılmasını, toprak ve suyun kimyasal özelliklerinin ayarlanmasını, doğal flora ve faunanın ortama yeniden kazandırılmasını kapsayan biyolojik uygulamaları gerektiren bir yönetim aracıdır.

Göllerin restorasyonu ve koşullarının iyileştirilmesi için çok sayıda metot geliştirilmiştir. Göl restorasyon metotları genellikle dış yüklenmenin kontrolü ve göl içi uygulamalardan oluşur. Fosfor çökeltme, havalandırma, sediment arıtma ve uzaklaştırma, makrofit kontrolü ve biyomanipülasyon günümüzde kullanılan en yaygın göl ve sulak alan restorasyon uygulamalarıdır.

Ekolojik restorasyon bir ekosistemin sağlığını, bütünlüğünü ve devamlılığını dikkate alarak o ekosistemin tedavi edilmesini başlatmayı veya hızlandırmayı kasteden faaliyetlerdir. Çoğu zaman, restorasyona ihtiyaç duyan bir ekosistem insan faaliyetlerinin doğrudan veya dolaylı sonucu olarak bozulmuş, zarar görmüş, başka bir şekle dönüştürülmüş veya tamamen tahrip olmuştur.

Bazı durumlarda; ekosistemler üzerindeki yangınlar, seller, fırtınalar veya volkan püskürmeleri gibi doğal araçlar kaynaklı böylesi etkiler ekosistemin tahrip olmadan önceki haline veya tarihi gelişim seyrine dönemeyecek şekilde iyileşememesine sebep olmuştur ve bu etkileri daha da ciddileştirmiştir.

Restorasyon bir ekosistemin tarihi güzergâhına dönmesi için çaba sarf eder. Bu yüzden tarihi şartlar restorasyonun tasarlanması için ideal bir başlangıç noktasıdır. Restore edilmiş ekosistemin mutlaka eski durumuna kavuşması gerekmemektedir, çünkü hâlihazırdaki kısıtlamalar ve şartlar ekosistemin farklı bir güzergâh boyunca gelişmesine yol açabilir. Ciddi bir şekilde etkilenmiş bir ekosistemin tarihi güzergâhını hassas bir şekilde belirlemek çok zor veya imkânsız olabilir. Bununla birlikte, bir güzergâhın genel doğrultusu ve sınırları zarar görmüş ekosistemin mevcut yapısı, bileşimi ve işlevleri hakkındaki bilgilerin ve karşılaştırılabilir bozulmamış ekosistemler hakkındaki araştırmaların, bölgesel ekolojik şartlar hakkındaki bilgilerin ve ekolojik, kültürel ve tarihi diğer başvuru bilgilerinin analizlerinin bileşimiyle oluşturulabilir. Birleştirilen bu kaynaklar temel ekolojik verilerden ve tahmin modellerinden tarihi güzergâhın veya referans şartların belirlenmesine imkân sağlar, ayrıca bunun restorasyon sürecinde (sürecinde) taklit edilmesi ekosistemin sağlıklı ve sağlam bir hale doğru gitmesinde ekosisteme kılavuzluk etmelidir.

Restorasyon, ne kadar olduğu belli olmayan ancak uzun bir dönemde arazinin ve kaynakların sorumluluğunu temsil etmektedir ve bir ekosistemi restore etme teklifi üzerinde düşünülmesi gereken bir konudur. Ortaklaşa kararların beğenilmesi ve uygulanması tek taraflı olanlardan daha çok olasıdır. Bu sebeple, faydalanıcıların (çıkar sağlayanların) bir restorasyon projesini başlatma kararını almadan önce anlaşmaları gereklidir. Restore etme kararı verilince, projenin dikkatli ve sistemli bir şekilde planlanmasına ve ekosistemin iyileşmesine doğru izlemeye dayalı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulur. Restorasyon birimi birbirine bitişik ekosistemlerden oluşan karmaşık bir peyzaj olduğunda planlamanın gerekliliği artar.

Restorasyona müdahaleler geçmişteki tahribatın kapsamına ve süresine, peyzajı şekillendiren kültürel şartlara, mevcut kısıtlamalara ve fırsatlara bağlı olarak projeden projeye farklılık gösterir. En basit şartlarda, restorasyon bağımsız bir iyileşmeye götürecek ekolojik proseslere imkân sağlayarak belirli bir tahribatın kaldırılmasından veya değiştirilmesinden oluşur. Mesela, bir barajın kaldırılması eski su toplanması düzenine dönüş imkânını sağlar. Daha karmaşık şartlarda, restorasyon kaybolan yerli türlerin yeniden sahaya sokulmasını düşünmeyi ve zararlı, istilacı yabancı türlerin ortadan kaldırılmasını veya denetlenmesini de gerektirebilir. Çoğu zaman ekosistemde bozulma veya başka bir şekle dönüşme çok yönlü ve uzun süreli olabilir ayrıca bir ekosistemin tarihi bileşenleri tamamen kaybolmuş olabilir.

Bozulmuş bir ekosistemin (iyiye doğru) gelişmesindeki güzergâh tamamen tıkanmış olup, doğal prosesler yoluyla iyileşmesi belirsiz bir zamana kadar ertelenmiş olabilir. Bununla birlikte, bütün bu

121

DEPREM



Türkiye, Alp-Himalaya deprem kuşağında yer alan bir deprem ülkesidir. Nüfusun %95'inin tehlikeli bölgelerde yaşadığı bir ülkede, sanayi de başta olmak üzere yapısal yoğunluk olarak da %98'inin deprem bölgelerinde olduğu için; konu her açıdan olduğu kadar mimari açıdan da çok önem taşır. Deprem nedeni ile oluşacak yapısal hasarları en aza indirmek, mimar ve mühendislerin tasarımı ve uygulamaya yönelik başlıca konularından biridir.

Deprem bilimi açısından devlet politikası programında oluşturulamamış eğitim, yapısal kurallara uymayan tasarım, yapım ilkeleri, niteliksiz gereç ve işçiliklerle depreme karşı dayanıksız binalar oluşturulmuştur.

Bugünün Türkiye'sinde konu ile ilgili meslek adamları ve odalarının yeterince sorumlu davranmamaları yanı sıra, devlet denetiminin yetersizliği kaygıları arttırmaktadır. Deprem yapılarında doğrudan birtakım kuvvetler oluşturmamasından dolayı yapı sistemlerinin bu güçlere direnç gösterecek biçimde yapılmaları gerekir. Taşıyıcı sistem, yapı sistemi, gereç seçim ve uygulamasında izlenen bilinçsiz yaklaşımlardan dolayı, deprem güçlerine direnç gösteremeyenler yıkılmakta veya ağır hasar görmektedir. Sonuçta mal ve can kayıpları oluşmakta ve bu izleri yok etmek zaman almakta çoğu zaman da hiç giderilememektedir. Ülkemizde mal ve can kaybı çoğunlukla kırsal bölgelerde üretilen konutlarda olmaktadır. Kırsal bölge ekonomisi, gelenekleri, alışkanlıkları hasar açısından önemli kaynaklardır.

Sistem gereği teknolojinin yerinde ve bilinçli kullanılması ihmal edildiğinde felaketlerin boyutu

ağırlaşmaktadır. Örneğin; Çaldıran deprem raporunda, bölge yapı sistemlerinden betonarme yapıların ağır hasar gördüğünü, yığma kerpiç yapıların da daha az hasar gördüğü saptaması belirtilmektedir. Buna karşın 2002 Afyonkarahisar depreminde kerpiç yapılarının can kaybı oluşturduğunu ve tümünün oturulmaz biçimde yıkıldığı da bilinmektedir. Bu durum karşısında Ülkemiz genelinde bölgelere ve yapısal konumlara bakıldığında deprem bölgesi için önerilmeyecek sistem ve gereçlerin bilinçsizce oluşturulduğu ve bu nedenle her depremin çok ağır kayıplar yaratmasını doğal sonuç olarak kabul edebiliriz.

1999 Marmara Depremi, yapı sektöründe ciddi bir değişim ve kalitenin sorgulanması gerekliliğini vurgulamıştır. Bölgelere göre yeni yapılaşmanın taşıyıcı sistem değişimi, farklı sistemlere bakış açısı ve yaklaşım önem kazanmıştır.

Yer kabuğu içindeki bir kaynaktan ani olarak çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayına **deprem** denir. Yıkıcı depremler belli zaman aralıkları ile olmaktadır. Örneğin; her 30-50 yılda bir gibi. Günümüzde depremler hakkında birçok istatistik bilgileri elde edilmesine karşın hangi gün ve saatte ve hangi yerde-noktada olacağı ile büyüklüğü/şiddeti bilinmemektedir. Bu nedenle her an deprem olacaktıymış gibi gerekli önlemlerin alınması bir zorunluluktur.

Deprem doğal bir afettir. Oluşumunda oldukça yüksek kuvvetler doğar. Bu kuvvetler binalarımızın taşıyıcı sistemlerini zorlar. Taşıyıcı sistemlerde gerekli önlemler alınmamış ve üzerindeki fazla statik yükün bulunması durumunda binaya etkiyen bu yatay ve/veya düşey kuvvetler sistemin yıkılmasına (elemanın patlamasına, kesilmesine, kaymasına, vd.) neden olmaktadır. Bu nedenle binalarımızın statik (ölü) yükleri mümkün mertebe az olmalıdır.

Depremlerin incelenmesinde genel amaç, depremin önüne geçmek değil, olası depremlerde en az hasarla olayı atlattır. Araştırmalar muhtemel depremlerde can ve mal kayıplarını en aza indirmekle beraber depreme dayanıklı yapıların nasıl olacağı veya nasıl olması gerektiğini de bir ölçüde ortaya koymaya yöneliktir.

Depremler tektonik hareketler ve volkanik hareketler sonucu oluştuğu gibi yeraltındaki boşlukların (mağara gibi), kömür ocağı galerilerinin, tuzlu ve alçılı arazilerdeki erimeler sonucu olan boşlukların tavanlarının çökmesi neticesinde de oluşabilir. Ancak, bu tip depremler belli küçük bir alanı etkilemektedir. Büyük heyelanların da belli bir yerde yer sarsıntılarının neden olduğu bilinmektedir. Depremlerin Rihter ölçeğine göre olan büyüklüğü ile üst merkez bölgesindeki en büyük şiddet arasında aşağıdaki gibi bir ilişki vardır.

122

YAPIDA DEPREM ÖNLEMLERİ



Günümüz kent yaşamında insanların zamanının yüzde 90'ının binalarda geçtiği düşünüldüğünde güvenli yapı kavramı daha da önem kazanmaktadır.

Yapı güvenliği, depreme karşı alınması gereken önlemler kapsamında ilk sıralarda yer almaktadır. Depremlerin neden olduğu can kayıpları incelediğinde, düzensiz yapılaşmanın ve düşük yapı kalitesinin kötü sonuçlar doğurduğu görülmektedir. Büyük bir yıkıma ve can kayıplarına neden olan 1999 Marmara Depremi'nin ardından yapılan teknik çalışma ve tespitler, doğal olarak sektörü ve halkı deprem konusunda daha farkında ve duyarlı olmaya yöneltmiştir ancak, önlemlerin ve bilincin gelişmesinin çok kolay olmadığı, üzücü bir biçimde 2020 Elazığ depremi ile de görülmüştür.

1. Yapılarda Denetim Şartları

10 Nisan 2000 tarih ve 24016 Sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan yapı denetimi hakkında 595 Sayılı Kanun Hükmündeki Kararnameye göre, yeni denetleme şirketleri ve uzman denetleme büroları kurulması gündeme gelmiştir. Buna göre de inşaat denetimleri daha sağlıklı yapılması sağlanmıştır. İnşaat denetim firmaları, inşaat projelerinin çeşitli

aşamalarında kalite, güvenlik ve uyumluluk açısından denetim hizmetleri sunar.

2. Deprem Sonrası Binalarda Görülen Hasarlar ve Nedenleri

Depremün yapılarda doğrudan birtakım kuvvetler oluşturmamasından dolayı yapı sistemlerinin bu güçlere direnç gösterecek biçimde yapılması gerekir. Taşıyıcı sistem, yapı sistemi, gereç seçim ve uygulamasında izlenen bilinçsiz yaklaşımlardan dolayı, deprem güçlerine direnç gösteremeyenler yıkılmakta veya ağır hasar görmektedir. Sonuçta mal ve can kayıpları oluşmakta ve bu izleri yok etmek zaman almakta çoğu zaman da giderilememektedir.

Marmara depreminden sonra deprem bölgesinde yapılan incelemelerde hasar gören binalarda aşağıdaki eksikler ve kusurlar görülmüştür.

- Betonarme taşıyıcı sistemin düzensiz olması, arsa ve mimari proje nedeniyle kirişlerin dolaylı mesnetlenmeleri, kolonlarla eksenel birleşmemeleri hasarların başlıca nedenleridir.
- Betonarme elemanların düzeninde konstrüktif kurallara uyulmaması, etriyelerin yeterli sıklıkta yayılmaması, kiriş-kolon düğüm bölgelerinde hemen hiç etriyenin bulunmaması, donatıların kenetlenme boylarının yeterli olmadığı görülmüştür.
- Beton kalitesinin düşük olması, hazır beton yerine şantiyede ilkel koşullarda beton hazırlanması hasar sebebidir. Bazı yapılarda deniz kumunun kullanılması, donatılarda korozyona, dolayısıyla mukavemet ve kesit kaybına neden olmuştur.
- Belediye tarafından onaylanan uygulama projelerinde olmamasına rağmen, binaların giriş katlarının ticari hacimler (dükkan, market, galeri, depo, vb.) şeklinde kullanılmaları, yumuşak kat olarak tanımlanan ve yeterli rijitliğe sahip olmayan katların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bazı yapılarda yer kazanmak amacıyla bazı kolonların kesildiği görülmüştür.
- Binalarda ara kat yapılmasından kaynaklanan "kısa kolon" depremde en büyük hasar nedenlerindendir.
- Isı yalıtımı amacıyla yapılan iki yarım tuğla arası yalıtım (sandviç sistem) malzemelerinin yerleştirildiği duvarlar dışa ve içe devrilmiştir.
- Çok katlı bitişik nizam binalar deprem sırasında birbirini etkileyerek hasara sebep olmuştur.

3. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar İçin Yönetmelik

Yapı elemanları hasarları genelde, yatay itki olan deprem kuvveti karşısında, esnek davranış sergileyememekte ve plastik deformasyon yapma yeteneklerinin eksikliklerinden kaynaklanmaktadır.

Strüktürel davranış, sistemin çok rijit veya çok esnek olmasına göre, hasar maksimum ivme veya yer

123

YAPI HASARLARI



Hata, genel anlamda bir yanlışlık, eksiklik veya bozulma anlamına gelir. Hatalar, belirli bir sistem, süreç, işlem veya görevde istenmeyen ve olumsuz sonuçlara yol açabilen, doğru veya beklenen sonuçlardan sapmalardır.

Hatalar, çeşitli alanlarda farklı etkiler yaratabilir. Bu etkilerin minimize edilmesi ve hataların önlenmesi için dikkatli planlama, kontrol ve yönetim önemlidir.

Hatalardan kaynaklanan yapısal hasarlar, inşaat ve mühendislik projelerinde meydana gelen çeşitli hata türlerinden kaynaklanabilir. Bu hatalar tasarım aşamasında, inşaat sürecinde, malzeme seçiminde veya kullanım aşamasında olabilir. Hatalardan kaynaklanan yapısal hasarlar, yapının güvenliğini, dayanıklılığını ve işlevselliğini ciddi şekilde etkileyebilir.

Yapılarda hasar oluşumunun temel nedenleri, genellikle yapının tasarımı, inşası, malzeme kalitesi ve çevresel etmenlerle ilgilidir. Yapılarda hasar oluşumunun önlenmesi ve yönetilmesi, doğru tasarım, kaliteli malzeme kullanımı, dikkatli inşaat uygulamaları ve düzenli bakım gerektirir. Bu faktörlerin her biri, yapıların uzun ömürlü ve güvenli olmasını sağlar.

Hasar; bir yapının veya yapı elemanının kendisinden beklenen işlevleri yerine getiremez hale gelmesidir. Bu nedenle bir yapının kullanım süresi içinde ortaya çıkan herhangi bir durumun müsamaha (hoşgörü) sınırlarını geçmesi genel anlamda hasar olarak tanımlanmıştır. Yapısal hasar ise, bir yapının veya yapı elemanının kullanımı sırasında standart veya tanımlanmış özelliklerini herhangi bir nedenden ötürü kısmen yitirmesi olarak tanımlanabilir. Betonarme binalarda yapısal hasar meydana getiren başlıca

neden depremdir. Bir elemanda hasar, yapının tasarım, imalat, montaj ve işletme safhalarının birinde yapılan teknolojik hata nedeniyle ortaya çıkabilir.

Hasar analizi; bir parçanın veya sistemin hasara uğrama nedenini ve hasarın karakterizasyonunu belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Genellikle hasar analizinin yapılmasındaki genel amaç benzer hasarın tekrarını önlemektir. Günümüz teknolojisinde hasar analizi ve önlenmesi mühendislik dallarının tümünün ilgi alanına girmiştir.

Genel olarak yapılarda hasar oluşma neden önemli hususlar vardır. Bunlar, özetle;

- Mevzuata uymama,
- Ekonomi yapma eğilimi,
- Uygulama ve niteliksiz işçilik,
- Dikkatsizlikler ve unutkanlıklar,
- Bilgi eksikliği ve deneyimsizlik,
- Beklenmeyen ve istenmeyen olaylar ve
- Malzeme kusurları, yorulma ve yıpranmadır.

1. Hatalardan Kaynaklanan Yapısal Hasar Türleri

1.1. Tasarım Hataları ve Sonuçları

Tasarım aşamasında yapılan yanlış yük hesaplamaları, taşıyıcı elemanların yetersiz kalmasına ve yapısal hasarlara yol açabilir. Yapının tasarımında eksik veya yetersiz detaylar, yapı elemanlarının uyumsuzluğuna ve zayıf noktalara neden olabilir. Tasarım aşamasında kullanılan malzemelerin yanlış seçilmesi, yapı elemanlarının beklenenden farklı performans göstermesine neden olabilir.

1.2. İnşaat Hataları ve Sonuçları

Kalitesiz ve standartlara uygun olmayan malzemelerin kullanımı, yapı elemanlarında zayıflıklara ve deformasyonlara neden olabilir. İnşaat sırasında kullanılan tekniklerin yanlış olması, yapı elemanlarının doğru şekilde yerleştirilmemesi ve montaj hatalarına yol açabilir. İnşaat işçilerinin yetersiz bilgi ve becerilere sahip olması, yapısal elemanlarda hatalı uygulamalara ve kalitesiz işçiliğe neden olabilir.

1.3. Malzeme Hataları ve Sonuçları

Malzemelerin zamanla çürümesi veya bozulması, yapı elemanlarında hasarlara neden olabilir. Özellikle nem veya kimyasal etkenler malzemeleri etkileyebilir. Malzeme üretimindeki hatalar, yapı elemanlarının beklenen özellikleri karşılamamasına ve yapısal sorunlara yol açabilir.

1.4. Kullanım Hataları ve Sonuçları

Yapının tasarlandığı amacın dışında kullanılması, taşıyıcı elemanların aşırı yüklenmesine ve yapısal sorunlara neden olabilir. İç mekânda kullanılan ekipman veya mobilyaların aşırı yüklenmesi, taşıyıcı sistemlerde deformasyon ve hasara yol açabilir.

124

YAPILARIN GÜÇLENDİRİLMESİ



Yapıların onarım ve güçlendirilmesi, genellikle mevcut yapıların yaşlanma, doğal afetler, yapısal hasar veya güvenlik gereksinimleri gibi nedenlerle zarar görmesi durumunda yapıların yeniden sağlam hale getirilmesi veya mevcut yapısal kapasitelerinin artırılması sürecidir. Bu süreç, yapıların ömrünü uzatmayı, dayanıklılıklarını artırmayı ve güvenliğini sağlamayı amaçlar.

Onarım ve güçlendirme çalışmaları, genellikle mühendislik hesaplamaları, yapısal analizler ve yerel yapı standartlarına uygun olarak yapılır. Bu işlemler, mevcut yapının ömrünü uzatmayı, yapısal güvenliğini artırmayı ve işlevselliğini sürdürmeyi amaçlar. Ayrıca, çevresel faktörlere ve yerel bina kodlarına uygun olarak gerçekleştirilir.

Bina güçlendirme başvuru işlemleri, genellikle yerel belediyeler veya ilgili yönetim birimleri tarafından yürütülmektedir. Yerel yönetimlerin süreçleri ve gereklilikleri değişebileceği için, başvuru yapmadan önce ilgili kurumla doğrudan iletişime geçmekte fayda vardır.

Süreç genel olarak aşağıdaki adımları içerir:

- **Durum Tespiti:** Binanın mevcut durumunu değerlendirmek için bir mühendislik firmasıyla iletişime geçin. Bina yapısının analizini yaparak güçlendirme ihtiyacını belirlerler.
- **Proje Hazırlama:** Güçlendirme için bir proje hazırlanmalıdır. Bu proje, mühendislik firması tarafından, binanın yapısal özelliklerine ve güçlendirme yöntemine göre hazırlanır.
- **Başvuru Dilekçesi:** Hazırlanan proje ile birlikte yerel belediyeye veya ilgili kuruma başvuru

dilekçesi verin. Dilekçede binanın adresi, sahipleri ve güçlendirme amaçları belirtilmelidir.

- **Gerekli Belgeler:** Başvuru sırasında genellikle aşağıdaki belgeler istenir:
 - Proje raporu
 - Tapu belgesi
 - Kimlik fotokopileri
 - Bina yapısının mevcut yapısına dair belgeler (örneğin, mimari projeler)
- **Onay Süreci:** Başvuru yapıldıktan sonra ilgili kurum, projeyi inceleyerek onaylayacaktır. Gerekirse ek bilgi veya düzeltme talep edebilirler.
- **Uygulama:** Onay alındıktan sonra güçlendirme çalışmaları başlayabilir. Bu süreçte, projenin uygulanması sırasında ilgili mühendis veya mimarın kontrolü önemlidir.
- **Tamamlanma ve Denetim:** Çalışmalar tamamlandığında, yerel yönetimin yapı denetimi için gerekli kontroller yapılmalıdır. Güçlendirme işleminin başarıyla tamamlandığına dair bir rapor alınmalıdır.

1. Onarım

- **Hasar Tespiti ve Değerlendirme:** Yapının mevcut durumunun değerlendirilmesi ve hangi bölümlerin veya yapısal unsurların hasar gördüğünün belirlenmesi.
- **Hasarlı Bölgelerin Onarımı:** Hasar görmüş yapısal elemanların veya bileşenlerin onarılması veya yenilenmesi. Örneğin, çatlakların tamir edilmesi, betonarme elemanların güçlendirilmesi veya değiştirilmesi gibi işlemler.
- **Koruyucu Bakım:** Yapının uzun vadeli sağlamlığını korumak için düzenli olarak yapılan bakım çalışmaları. Bu, su yalıtımı yenileme, boya ve kaplama güncellemeleri gibi işleri içerebilir.

2. Güçlendirme

- **Yapısal Güçlendirme Yöntemleri:** Yapının mevcut yapısal dayanıklılığını artırmak için kullanılan çeşitli teknikler ve malzemelerin uygulanması. Örneğin:
 - **Telli Betonarme Güçlendirme:** Çelik teller veya liflerle betonarme elemanların güçlendirilmesi.
 - **Karbon Fiber Sargıları:** Karbon fiber takviyeleri ile yapıların güçlendirilmesi.
 - **Yatay ve Dikey Destekler:** Yatay veya dikey desteklerin eklenmesi veya yenilenmesi.
- **Betonarme Elemanların Yeniden Yapılandırılması:** Betonarme kolonların veya kirişlerin yeniden düzenlenmesi veya takviye edilmesi.
- **Deprem Güçlendirme:** Özellikle deprem riski olan bölgelerde yapıların deprem etkilerine dayanıklı

125

PREFABRİKE AHŞAP YAPILAR



Üst yapı elemanları uygulama projesine göre; fabrika ve atölyelerde panolar (paneller halinde) hazırlandıktan sonra taşıma araçları ile yerine götürülüp daha önceden hazırlanan alt yapı üzerine monte edilerek kısa zamanda inşa edilebilen yapılardır.

Ahşap yapılar ahşabın önemli özellikleri nedeni ile asırlardır kullanılmış, bugün de aynı kullanım değerini koruya gelmiştir. Ahşap yapılar, iyi korunursa hava etkileri ile değişmez. Yağmura, güneşe, havadaki gazlara, soğuk ve sıcaklığa dayanıklıdır. Hafiftir. Gereği kadar serttir. İşleme tekniği açısından uygundur. Her biçime uyar, her isteği yerine getirebilir. Ahşap başka hiçbir malzemede bulunmayan özelliklere sahip olduğundan prefabrike yapımı için en uygun malzemedir. Diğer malzemelerle kolaylıkla birleştirilebilir.

Değişen hava şartlarına uygun ahşap seçimi iyi bakım, gereği gibi kurutma, deformasyonları önlemeye yardımcı olur. Isı kaybı az olduğundan, ısıtma masrafının azalmasına yardımcı olur. İç hacim rutubeti ne olursa olsun, ahşap yüzeylerinde su buharı uygunlaşması olmaz.

Prefabrik yapılarda kullanılan ahşap çamdır, sarı veya karaçamda kullanılabilir. Çamın rutubeti %20'den fazla olmalı, çürümüş ahşap kullanılmamalı, fakat mavi renkte olabilir. Ahşap fazla budaklı olmamalıdır. Budaklar elemanların birleşim yerlerine getirilmemeli, kaynamamış, düşücü budaklar çıkarılır, yeri sağlam ahşapla doldurulabilir. Doldurulacak dolgu parça lifleri aynı parça lifleri doğrultusunda olmalıdır. Ahşap fazla genişlikli (en fazla 2 mm) olmamalıdır.

Ahşabın lifleri fazla eğri olmamalı içinde reçine keseleri bulunmamalı, 5 mm'den geniş, 5 cm'den uzun keseler varsa temizlenmelidir. Atölye ve şantiyede,

hazırlanmış olan parçalar depolanmadan önce rutubetini kaybetmemek ve deformasyonları önlemek açısından birbirlerine dokunmadan aralarına latalar yerleştirilerek istif edilmeli ve kapalı hacimlerde tutulmalıdır. Prefabrike imalatı için ahşap seçilirken iki yönlü düşünmek doğru olur. Bunlar ahşabın faydalı ve zararlı taraflarıdır.

1. Prefabrik Ahşap Yapının Seçimine Yönelten Olumlu Etkenler

Kendi ağırlığı az olduğundan mesnetlere iletilen yüklerde beton ve çeliğe nazaran daha az olur. Bu sebeple temel kesitlerin daha küçük olması sağlanmış olur. Bu husus özellikle çürük zeminler için tercih sebebidir.

- Montajın daha kolay ve daha çabuk olması: Hafif olması beton ve çeliğe nazaran montaj işinin daha kolay daha çabuk ve dolayısıyla daha ekonomik olmasını sağlar.
- Şantiye taşınmasının kolay olması: Atölyelerde montaja hazır duruma getirilirler. Hafif oluşları dolayısıyla büyük çerçeve ve kenarlar hariç taşıma için özel vasıtalarla ihtiyaç göstermezler. Bu husus ulaşım güclüğü olan yerler için ayrı bir tercih sebebidir.
- İşçiliği kolay, imali süratlidir.
- Montajdan sonra tam yükte yüklenmesinde bir sakınca yoktur.
- Yerinden sökülebilen sonra çok az bir zayılatla tekrar istifade edilmesi mümkündür.

2. Prefabrik Ahşap Yapının Bazı Olumsuz Yönleri

- Ahşap sıcakta çeker (rötre olur), rutubette veya nem ortamında şişer. Rutubette ve doğrudan doğruya güneşe açık ahşap yapı elemanları için bu husus çok önemlidir. Rötre esnasında çatlaklar meydana gelir. Bunun için inşaatta kullanılan ahşabın rutubet miktarı %20'den az olmalıdır. Rutubet miktarının azaltılması, tabii veya suni kurutma ile sağlanabilir.
- Ahşap homojen bir malzeme değildir. Liflerin gidişi, çatlaklar ve budaklar kesitin her yerinde aynı şekilde dağılmamıştır. Mukavemetinde tesir eden bu faktörlerin bilhassa sınıflandırılmadan dikkate alınması gerekir.
- Ahşap anizotrop bir malzemedir, yani mukavemeti lifler doğrultusuna bağlı olarak değişir.
- Ahşabın rutubete maruz kalması mantarlar için müsait ortam oluşturur. Ayrıca böcekler de korunmamış ahşap için çok zararlı olurlar. Ahşabı tahrip edip mukavemetini azaltırlar.
- Yanmaya karşı mukavemeti sıfırdır.

126

PREFABRİKE BETONARME YAPILAR



Bina yapım yöntemleri; geleneksel, rasyonel, prefabrike ve endüstriyel olmak üzere dört ana gruba ayırmak ve bu çerçeveye içerisinde incelemek mümkündür. Endüstrileşmenin ana amacı çok sayıda kaliteli ve ekonomik üretimdir. Dolayısıyla endüstrileşmiş bir yapı ürününün ortaya çıkarılmasında değişik teknolojik yapım yöntemleri uygulanabilir.

Bir yapıyı oluşturan belli başlı parçaların yapı öğelerinin, tümünün ya da bir bölümünün daha önce üretimlikte işlenerek yapım alanına getirilmesini ve orada birleştirilerek binanın kurulmasını öngören yapım yöntemine **prefabrikasyon** denilmektedir. Hazır ürünlerin üretim adımını isleyen, bu ürünlerin bir bütün içinde ve rasyonel gerçekleştirme süreci kapsamında birleştirilmesine "endüstrileşmiş yapı" denilmektedir. Prefabrike ile endüstriyel yapımlar arasındaki fark, yapım yöntemi açısından değil de "yapı sistemi"nin endüstriyel yapım olmasıdır.

Prefabrike betonarme yapılar hakkında çok değişik tanımlar yapılmıştır. Ancak genelde şu noktayı

vurgulamakta yarar vardır. Prefabrike betonarme bir yapı ile geleneksel betonarme yapılar arasındaki tek önemli fark: birinin önceden fabrikada parça parça yapılması, sonunda parçaların şantiyede birleştirilmesi; diğerinin ise ham maddelerin şantiyeye getirilerek burada mamul hale getirilmesi olayıdır. Bunun dışında ikisi de betonarme yapıdır. Aslında bu anlamda, bütün yapılar "prefabrik yani ön üretilmiş veya ön yapımlı"dır denilebilir. Çünkü inşaatlarımızda kullandığımız birçok malzeme gibi camlar fabrikada, tuğlalar farikada, karofayans fabrikada üretilmektedir. Kapı ve pencere marangozhanede yine önceden yapılmaktadır. Daha birçok yarı mamul elemanlar iş akışına göre şantiyeye getirilerek yerinde takılmaktadır. Ancak bu böyle olmakla birlikte, günümüzde binada prefabrikasyon, binanın taşıyıcı sistemi ve duvarların bitmiş yakın bir biçimde, belki sadece son kat boyası atılmamış olarak fabrikada hazırlanması, daha sonra şantiyede montajlarının yapılması şeklinde anlaşılmaktadır.

1. Prefabrike Yapım Sistemlerinin Sınıflandırılması

Prefabrik yapım yöntemleri hakkında, çeşitli kuramcı ve uygulamacılar tarafından değişik sınıflamalar yapılmıştır. Yapılan bir araştırmaya göre, bugün uygulanan 600 kadar prefabrikasyon sistemi tespit edilmiştir. Fakat uygulama bu kadar çeşitli olmasına rağmen sistemler bazı ana gruplara ayırmak mümkündür.

Buna göre;

İmalatın Yapıldığı Yer Bakımından;

- Şantiye üretimi (üstü açık veya örtülü),
- Fabrika üretimi (sabit veya hareketli bant üretimi).

Bileşenlerin Ağırlık ve Boyutları Açısından;

- Bileşen ağırlığı ≥ 500 kg ise ağır,
- Bileşen ağırlığı = 30-500 kg ise orta ağırlıkta,
- Bileşen ağırlığı ≤ 30 kg ise hafif prefabrikasyon söz konusu olmaktadır.

Boyutları Açısından;

- 1.5 m²'ye kadar olan küçük boy,
- 2-5 m² arasında kalanlar orta boy,
- 5 m²'den büyük yüzeyliler ise büyük boy.

Taşıyıcı Sistemlerin Kuruluş Şekline Göre;

- Doğrusal bileşenli iskelet sistemler,
- Yüzeysel taşıyıcılarla kurulan sistemler (panel sistemler),
- Taşıyıcı hücrelerden oluşan sistemler,
- Karma sistemler (panel+iskelet, hücre+panel, hücre+iskelet) dir.

Yukarıdaki sınıflandırmalar arasında prefabrikasyona en iyi uyanı ağır, orta ve hafif prefabrikasyon şekline yapılan sınıflandırmadır. Hafif prefabrikasyon en çok geçici yapılarda uygulanan bir sistemdir. Orta ve ağır prefabrikasyon ise kullanım amacı belli olan binalar için kullanılmakta olup kendi

127

ÇELİK YAPILAR



Yapı sisteminin esasını teşkil eden ve yük taşıyan elamanları çelik malzeme ile inşa edilen yapılara çelik yapı denir. Çeliğin gerilme dayanımı aynı kesitteki diğer yapı malzemelerinden fazla olduğundan çok katlı ve büyük açıklıklı yapılarda kullanılması elverişlidir.

Çelik yapı sistemleri, büyük açıklık geçme ve şeffaf mekânlar elde etme arzusuna çözüm bulmasının yanı sıra tasarımcı açısından yaratıcılığa açık olması, değişiklik ve yenileme durumlarında kolaylık sağlaması, geri kazanılabilir bir malzeme olması, hafif ama sünek yapı tasarım imkânı, inşaat süresinin alışılmış yöntemlere (örneğin yerinde döküm betonarme) kıyasla daha kısa olması ve dolaylı maliyet ekonomisi bakımından tercih sebebidir.

Çeliğin yapılarda inşaat malzemesi olarak kullanılmasına ilk defa köprülerde başlanmıştır. Sonradan malzeme kalitesi geliştikçe köprü yapımında kullanılmasına devam edilirken diğer taraftan bina inşaatlarında kullanılmaya başlanmıştır. İlk köprülerde malzeme olarak font kullanılmıştır. Font'un basınç mukavemeti yüksek olduğu halde çekme mukavemeti azdır. Bundan dolayı önceden yapılan köprüler kemer tarzında yapılmıştır (1979 yılında İngiltere'nin Sevr nehri üzerinde 30 m açıklığında yapılan köprü). Sonraki yıllarda dövme demirin köprülerde kullanılmaya başlanması ile birlikte dolu gövdeli kiriş ve

kafes kiriş köprü yapımına başlanmıştır. 1890 yılında, dökme çelik kullanılmaya başlanmıştır.

Bir yapıyı oluşturmada çok çeşitli malzeme ve yöntemlerden yararlanılabilir. Bu malzeme ve yöntemlerin her biri tasarım aşamasında göz önünde bulundurulursa malzeme gereğince kullanılmış olur. Yapı, sistem ve detayları, tasarımında hangi malzemelerin ekonomik olduğu çok yönlü olarak araştırılmalıdır. Böyle bir yol izlendiğinde çelik yapım;

Tasarımda,

- Büyük açıklıklar,
- Küçük kesitli kolonlar-kirişler,
- Yüksek yapı olanağı,
- Büyük yükler taşıma olanağı,
- Yapı hafifliği,
- Servislerin-elemanların kolay
- Yerleştirilmesi veya montajı.

Yapımda,

- Prefabrike eleman kullanımı,
- Daha kısa yapım süresi,
- Boyutsal hataların küçüklüğü,
- Kaplama uygulama kolaylığı,
- Hava koşullarından bağımsızlığı,
- Gerekli şantiye alanının azlığı,
- Kuru yapım imkânı.

Kullanımda,

- Esneklik,
- İç kolon sayısının azlığı,
- İskeletin farklı kullanımlara uyarlanabilmesi,
- Değiştirilebilme özelliği nedeniyle kullanım süresinin artması, sökme, yıkma ve taşıma kolaylığı gibi yararlı özellikleri ile yapıda ekonomi sağlar.

Günümüz taşıyıcı sistem malzemelerinden yapısal çelik, doğada bulunan demir cevherinin (veya hurda çeliğin) eriyik haline getirilip saf demirin elde edilmesinin ardından haddelenerek istenilen biçim ve ölçülerde üretilmesiyle oluşturulan demirkarbon alaşımıdır. Yüksek mukavemete sahip çelik malzeme ile oluşturulan taşıyıcı sistem elemanları ve taşıyıcı sistem türleri şunlardır:

- Kolonlar
- Kirişler
- Kemer sistemler
- Çerçeve sistemler
- Stabilité elemanları
- Uzay kafes sistemler
- Kablolu sistemler

1. Çelik Yapı Elemanları ve Bazı Özellikleri

Kullanılan çelik demir ile birlikte silis, karbon, mangan ve az oranda kükürt ile fosfor bulunan bir karışımdır. Çelik yapılarda en çok kullanılan malzeme St37 ve St52 çeliğinden olup bütün yüksek yapılarda ve köprülerde çoğunlukla kullanılır. St37 çeliğin çekme

128

YIĞMA YAPILAR



Herhangi bir iskeletsel sisteme sahip olmayan, duvarlarının taşıyıcı nitelikte olduğu, tuğla, taş vb. elemanların üst üste konularak ve harçla bağlanarak, elemanların düşey yükleri birbirine aktarması esasına dayalı çalışan yapısal sistemlere denir. Genel olarak yığma bina duvarları taşıyıcı duvar birimleri ile inşa edilen yapı olarak tanımlanabilir.

Yığma yapıyı oluşturan taş, tuğla, kerpiç, harç gibi malzemelerin basınç dayanımı yüksek, çekme dayanımı düşüktür. Bu maddeler basınç ve çekme etkisine maruz kaldıkları zaman çok az bir deformasyona uğrarlar. Deprem kuvvetlerinden veya zeminde meydana gelen değişikliklerden dolayı doğan çekme gerilmelerini karşılayamazlar.

Yığma yapılarda duvarların hem bölücü hem de taşıyıcı işlevi vardır. Duvarlar hem hacimleri oluşturur hem de yapının işlevi gereği oluşturulan iç bölmelerini ayırırlar. Bu yapılarda duvarlar taşıyıcı olduğu için duvarlardaki her türlü hasar doğrudan taşıyıcı sistemi etkiler.

Yığma binaların taşıyıcı sistem elemanlarını, döşemeler, bunların mesnetlendiği hatılar, taşıyıcı duvarlar ve taşıyıcı duvarların temelleri oluştururlar. Döşemeler genellikle plak döşeme olup, duvarların üzerinde bulunan yatay hatıl kirişlerine mesnetlidir. Döşeme türü olarak dışı döşemenin de kullanıldığı durumlar mevcuttur. Bazı eski binalarda içinde çelik profillerin bulunduğu türden döşemeler de bulunmaktadır. Çok çeşitli malzemeden yapılan

duvarlar, döşemelerden iletilen düşey ve yatay etkileri karşılayarak, mesnetlendikleri şerit temellere iletirler.

Taşıyıcı duvarların bütün katlarda düşeyde sürekli olmaları etkilerin olumsuz bir durum meydana gelmeden doğrudan temele iletilmesi bakımından önemlidir. Yığma binalarda duvarların özellikle deprem yükleri altında bütünlüğün korunması bakımından üstten yatay hatılların bulunması ve bunların döşeme plakları ile birbirlerine bağlanması gerekir. Yığma duvar içinde uygun aralıklarla düşey hatıllar bulunması, taşıyıcı sistemde ayrıca bir üstünlük olarak ortaya çıkar. Deprem Yönetmeliği'nde yığma binaların yapımında uyulması gereken kuralları verilmiştir. Düşey ve deprem yükleri altında, döşeme, duvar ve temellerde bir yetersizliğin bulunması durumunda yığma binanın güçlendirilmesi gerekir. Deprem Yönetmeliği esas olarak betonarme ve çelik yapılara dönük hazırlanmakla beraber, yığma yapılar için de genel minimum kuralları ve sınırlandırmaları içermektedir. Bunlar binanın kat sayısı, taşıyıcı duvar kalınlıkları, kapı ve pencere boşluklarının boyutları ve yerleri, taşıyıcı duvar mesnetlenmemiş uzunluğu, lento ve hatıl boyutlarını kapsamaktadır.

Yurdumuzda yığma binalar, genellikle kırsal bölgede yerel malzeme kullanılarak ve herhangi bir mühendislik hizmetine ihtiyaç duyulmaksızın yapılır.

Yığma binaya yurdumuzda gereken önemin verilmediği açıktır. Bu sebepten bu tür binalarda çok çeşitli nitelikteki malzeme ve işçilik seviyesine rastlamak mümkündür. Bunun sonucu olarak yığma binaların düşey ve deprem yükleri altındaki güvenliklerinin belirlenmesinde belirsizlik ve güçlük ortaya çıkar. Bu durum aynı şekilde binanın güçlendirilmesinde de devam eder.

Yurt dışında donatılı yığma yapı türünden inşa edilen binalar da yaygın olduğu halde, bu tür yığma binaya yurdumuzda hemen hemen hiç rastlanılmaz. Bunun en önemli sebebi, toplumumuzda yığma binanın mühendislik hizmeti gerektirmeyen bir yapı olarak görülmesidir.

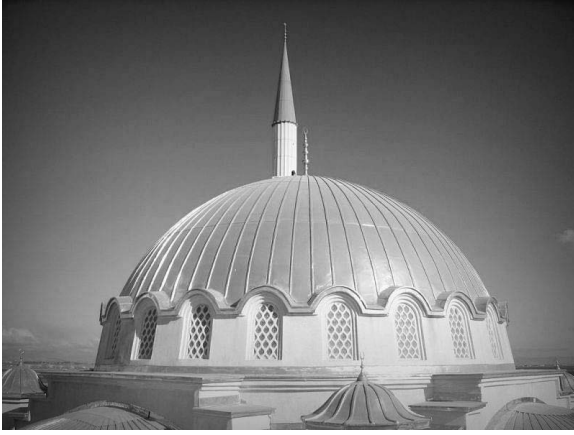
Ayrıca; iki, üç katlı yapıların yurdumuzda betonarme inşa edilmeye çalışılması veya inşa edildiğinin iddia edilmesi diğer bir çarpıklığı göstermektedir. Ancak, yurdumuzda mühendislik hizmeti görmeyen örneğin 4 ve daha az katlı betonarme binaların büyük bir kısmı düşey ve deprem yükleri altındaki davranışları bakımından yığma olarak görülebilir. Bu binalarda bulunan kolon ve kirişler, yığma binadaki düşey ve yatay hatıllar olarak kabul edilebilir.

Yurdumuzda yığma ve bu türden kabul edilebilecek binalar düşey ve deprem yüklerini karşılamaları bakımından aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- **Kırsal Kesimlerdeki Yığma Binalar:** Bunlar bodrum kat ve genellikle 4 veya daha az katlıdır. Bu binalar genellikle boşluklu tuğla, briket ve

129

KUBBELER



Kubbe, (Almanca **Kuppel**, Arapça **قبة**, Boşnakça **Kupola**, İngilizce **Cupola**, İspanyolca **Cúpula**) binaların üstünü örtmek için kullanılan yarım küre şeklindeki mimari unsurlardır. Kubbe kelimesi batı dillerine Müslümanların Endülüsteği hâkimiyetleri sırasında İspanyolca aracılığı ile girmiştir. Erken dönemlerden itibaren kullanılan bir yapı elemanı olan kubbenin, yapım tekniği, büyük mekânları veya geniş açıklıklı mekânları örtme isteği ile sürekli gelişim halindedir.

Kubbe; genellikle yarımküre biçiminde olan yapı örtüsüdür. Bir kemer yayının, tepe noktasından inen dikin etrafında dönmesiyle elde edilen yarım küre ya da toparlakça kümbet biçimindeki örtüye kubbe denir.

Kubbe, mimari alanda eski dönemlerden beri uygulanan bir unsurdur. Tarihi gelişim süreci içinde boyutları büyüyen kubbe, asıl önemli gelişimini Türk ve İslam mimarisinde kaydetmiştir. Kubbe, zamanla cami mimarisinin vazgeçilmez bir unsuru haline geldi. Başlangıçta küçük boyutlu kubbeler inşa eden Türk mimarlar, özellikle İstanbul'un fethinden sonra büyük kubbeleri eserler yapmaya başladılar. Mimar Sinan'ın Edirne'de Padişah II. Selim adına inşa ettiği Selimiye Camii'nin kubbe çapı 31.25 metredir.

Kubbe binaların üzerlerini örtmek için kullanılan mimari bir sistemdir. Daire veya dörtgen binaların üzerini örtmekte kullanılan kubbe, genellikle dini mimaride kullanılmakla beraber, sivil ve askeri binalarda da yer almaktadır.

Kubbe inşasında başlıca iki teknik vardır.

- Birincisi, kubbeyi ağırlıksız kabul edilerek yuvarlak plan şeması üstünde kürevi bir çatı olarak uygulamaktır.
- İkincisi ise kubbeyi abanma ve destek hesaplarını da içine alarak gerçek mimari kaideleri içinde ele almaktır. Bu uygulamada önemli olan kareden daireye geçişte meydana gelen boşlukların doldurulmasıdır. Bu boşluklar, **tromplar** (küçük yarımküre), **pandantifler** (konkavüçgen) veya **Türk Üçgenleri** denilen geometrik elemanlarla doldurulur.

Kubbe mimarisi ilk olarak Mezopotamya'da görülür. MÖ. XVI ve XIII. asırlarda Ege Bölgesi'ndeki binalarda yer almaya başlayan kubbe, MÖ. I. yüzyılda Roma mimarisinde bir unsur olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bu kubbeler mimariye yenilik getirmemiştir. Zamanla Bizans mimarisine kayan Roma sanatı, buna da daha rasyonel çözümler getirememiştir. Kubbe mimarisinde zirveye Osmanlı mimarları ulaşmıştır ve neoklasik dönem mimarisinde bile bu zirvenin üzerine çıkılamamıştır. Kubbenin yapılmasındaki ideal olan mekân bütünlüğünü temin etmekle, mimarideki son şeklini Osmanlı mimarları vermiştir.

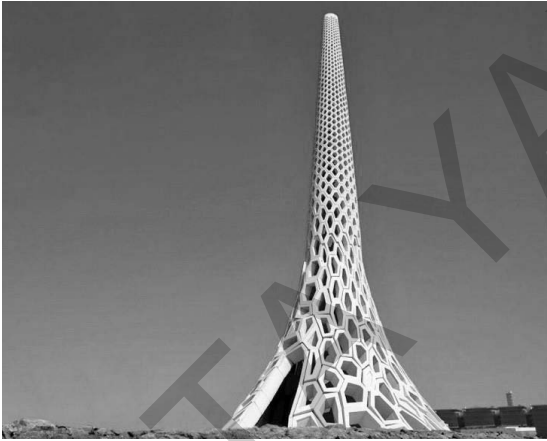
Abanma ve taşımadaki problemlere rasyonel çözümleri de Osmanlı mimarisi getirmiştir. Türk mimarisi, ana mekânda geometrik ve köşeli, üst yapıda kubbeye uygun olarak dairevi ve kürevi biçimleri anlayış içinde tatbik etmiş mekân içindeki dayanakları görünür hale getirdiği gibi dış payanda sistemi ile kubbe ağırlığını toprağa kadar götüren kademeli teşkilatı gerçekleştirmiştir. Osmanlı medeniyetinin merkezietçi dünya görüşüne uygun olarak, bu düşünce tarzı mimari karakterde de hâkim hale getirilmiştir.

Mimarimizde en üst noktayı teşkil eden Mimar Sinan, kubbe inşasında da bazı yenilikler getirmiştir. Erken devirdeki **Türk Üçgenleri** ve bunu takib eden sarkıtlarla süslü pandiflerin yerine, kubbeye geçişte daha yumuşak olan trompları kullanmıştır. Klasik devir mimarisinin bir sentezi olan Mimar Sinan, mimarimizde mekânların simetrik olmasına yarayan kubbeyi aşılabilir bir unsur olarak Edirne Selimiye Camiinde başarıyla tatbik etmiştir. Selimiye'de, kubbe için en mühim problem olan abanma ve taşıma münasebeti ve bu münasebete dayanmayan ana mekânın yuvarlak unsurlarını tekrarlayan kubbe problemleri aynı anda halledilmiştir.

Avrupa ortaçağ mimarisinde mühim bir mimari unsur olarak görülmeyen kubbe, rönesansla birlikte önem kazanmaya başlamıştır. Fakat bu yine de Avrupa mimarisinde mimari fonksiyonların simetri eksenini olacak tarzda hiçbir devirde binalarda kullanılmamıştır. Floransa'daki Santa Maria del Fiore kilisesinin kubbesi Avrupa mimarisinin kubbe anlayışına yeni bir şekil getirmiş ve bunun gelişmiş bir

130

KULE VE KULE TİPİ YAPILAR



Kule binalar, genellikle dikey olarak yükselen, yükseklikleri ile dikkat çeken yapılar olarak tanımlanabilir. Genellikle özel bir amacı olan ve genellikle çok yüksek olan yapılardır.

Kule inşaatı, genellikle yüksek binaların veya yapıların inşa edilmesini ifade eder. Bu tür yapılar genellikle gökdelenler, iletişim kuleleri, gözlem kuleleri veya anıtsal yapılar olabilir. Kule türü yapılar denildiğinde seyir kuleleri, minareler, sanayi bacaları, haberleşme kuleleri ve ayaklı su depoları akla gelmektedir. Minareler ve sanayi bacalarının kütleleri ve rijitlikleri yükseklikleri boyunca yayılı halledir. Ayaklı su depoları ve haberleşme kuleleri taşıyıcı sistemin

yanında yapılış amaçları doğrultusunda depo, anten, baş gibi kısımlardan meydana gelmektedir.

Haberleşme kulesi televizyon ve radyo sinyallerinin taşınması için tesis edilmektedir. Televizyon ve radyo sinyalinin uzak bölgelere iletilmesi amacıyla güçlü ve büyük antenlere gereksinim duyulmaktadır. Bundan dolayı haberleşme kulelerinin inşaları yüksek yapılmaktadır. Topografya nispetinde haberleşme kule yükseklikleri farklılık göstermektedir. Genellikle Haberleşme kuleleri anten, baş ve gövde bölümlerinden meydana gelmektedir. Örnek olarak Japonya'daki 634 m yüksekliğine sahip dünyanın en yüksek iletişim kulesi Tokyo Skytree gösterilebilir.

Zararlı atıkların (gaz, kömür tozu, vb.) çevreye güvenilir bir biçimde atılması amacıyla inşa edilen "Sanayi bacaları", kütle ve rijitlikleri alt taraftan üst tarafa doğru azalarak düzgün şekilde dağılım göstermektedir. Sanayi bacalarının yüksek inşa edilmelerinin başlıca 2 nedeni bulunmaktadır. Birincisi baca yüksekliği artışıyla baca çekişinin iyileşmesi, ikinci nedeni de atık gazların atmosfere olan zararlarını minimuma indirmek amacıyla yeterli yükseklikte bulunma zorunluluğudur. Yüksek sanayi bacalarına örnek olarak 75 m yüksekliğindeki Orhaneli Termik Enerji Tesisi Projesinde yapılan baca örnek verilebilir.

Ayaklı su deposu taşıyıcı sistem ve bu sisteme ait bir hazneden meydana gelmektedir. Bu hazneler küp, küresel, konik ve silindirik biçimde dizayn edilebilirler. Taşıyıcı sistemler de kabuk, kafes, çerçeve elemanlarından oluşabilmektedir. Hazne bu taşıyıcı sisteme mesnetlenebilirken, bina türü bir yapıya da mesnetlenebilir. Ayaklı su depoları inşa nedeni, işletme debisinin yeterli seviyelerde olabilmesi için suyun belli bir yükseklikte korunmasıdır.

Minareler, İslam dininde Müslümanların ibadetlerini gerçekleştirildiği camilerin bir parçası şeklinde inşa edilen narın yapılardır. İslam'ın ilk yıllarında ibadet için çağrı yapılması amacıyla inşa edilen bu yapılar, sonraki dönemlerde sembolik bir anlama sahip olmuşlardır. Minareler, dünyanın farklı bölgelerinde, inşa edildiği bölgenin sahip olduğu malzeme, yapıldığı andaki sanat, kültür ve teknoloji birikimleriyle ilişkili ve çeşitli özelliklere sahip olarak inşa edilmeye devam edilmektedir. Minare yapıları, uzun ve ince yığma yapılar olduğu için yanal yüklere karşı hassas yapılardır. Narinlik etkisi nedeniyle, şiddetli depremlerde bu yapılarda önemli hasarlar meydana gelmektedir.

Seyir kuleleri genel olarak toplumsal kullanım adına yemek ve geniş manzara izlemek amaçları doğrultusunda dizayn edilen yapılardır. Özellikle bulunduğu bölgenin görsel seyri için yerli ve yabancı turistler tarafından oldukça rağbet gören bu yapılar, bulunduğu bölgenin sahip olduğu geleneksel yapı tarzına ve hedeflenen görevleri paralelinde dizayn

131

GÖKDELENLER



Gökdelen, çok yüksek yapı anlamına gelmektedir, gemicilikte geminin uzun direğine verilen isimdir. Bir gökdelen için en düşük yükseklik 305 m (1000 fit) olarak kabul edilmektedir.

"Gökdelen" kelimesinin karşılığı olan İngilizce kelime skyscraper (gök kazıyan), 19. yüzyılın sonlarında, New York'taki halkın muazzam yapılara karşı olan korkusu sonucu ortaya çıkmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, geleneksel olarak gökdelenlerin en düşük uzunluğu 153 m (500 fit) olarak kabul edilmektedir. Çelik, güçlendirilmiş betonlar, su pompaları ve asansörler gökdelenler için en önemli gelişmelere sebep olmuştur.

Gökdelenlerin ağırlık taşıyan sistemleri diğer yapılara göre büyük farklılıklar göstermektedir. 4 kata kadar yapılar sadece duvarlardan destek alabilirler, ancak gökdelenler çelik iskeletlerden destek almak

zorunda olan geniş yapılardır. Duvarlar bu çelik iskeletlere perde gibi asılırlar-hatta mimaride bu çelik iskeletler tarafından desteklenen cam kaplamalı yüksek yapılara **perde duvar** denir. Rüzgâr için ise özel durumlar göz önüne alınmaktadır.

Bazı gökdelen projelerinde yeni yeni C50/60 beton kalitesi tercih ediliyor. Birleşik Devletlerde yüksek binaların diğer deyişle gökdelenlerin (Skyscraper) en düşük yüksekliği 153 m olarak kabul edilmektedir.

Bu tip binalar, 1880'lerde Chicago ve New-York'ta ortaya çıkmıştır. Belirleyici özellikler sayılan yükseklik, çelik çerçeve ve asansörün birlikte kullanıldığı, 1883-1886 arasında Chicago'da inşa edilen "Home Insurance Company", bu konuda çalışan bir araştırma ve yayın kuruluşu olan "Council on Tall Buildings and Urban Habitat" tarafından, dünyanın ilk gökdeleni kabul edilmektedir.

ABD'de 1890-1900 döneminde bu tip binaların sayı ve yükseklikleri hızla artmış, kule tipi narin binalar tercih edilmeye başlanmış, 19. yüzyıl 40 katlı "Prudential Life Insurance Tower" ile kapanmıştır. 1900-1914 döneminde Chicago bu konuda geri kalmış, New-York'ta ise yükseklik rekoru için yarışma şiddetle sürmüştür, gotik benzeri detayları ile hayranlık uyandıran (55 kat 229 m) "Woolworth Building" 1913 yılında hizmete açılmıştır. 1915'ten itibaren, Birinci Dünya Savaşı ve bunu izleyen ekonomik kriz yüzünden bir duraklama olmuş, ancak 1920'lerin ikinci yarısında yarış yeniden başlamıştır. 1928-1930 arasında, gece aydınlatması ve yeni bezeme anlayışı ile dikkatleri çeken 77 Katlı (319 m) "Chrysler Building" sonra, hala dünyanın en yüksek dördüncü binası durumunu koruyan, (102 katlı 381 m) "Empire State Building" inşa edilmiştir. Bu gelişmeler sonucu ortaya çıkan durum, 1931 yılında ön yüksek 20 binayı içeren (Tablo I)'de görülmektedir.

Gökdelenler, genellikle yüksekliği ile dikkat çeken ve çok katlı olan modern binalardır. "Gökdelen" terimi genellikle 150 metreden (500 feet) daha yüksek olan binaları tanımlamak için kullanılır, ancak bu yükseklik standartları ülkeden ülkeye değişebilir.

Gökdelenlerin özellikleri ve önemli noktaları şunlardır:

- **Yükseklik:** Gökdelenler genellikle diğer binalardan belirgin şekilde daha yüksektir. Bu yükseklik, genellikle kent merkezlerinde veya yoğun nüfuslu bölgelerde arazi kullanımını optimize etmek için tercih edilir.
- **Mimari Tasarım:** Gökdelenlerin mimari tasarımı genellikle çarpıcı ve dikkat çekicidir. Bu binalar genellikle cam veya metal gibi modern malzemelerle kaplanır ve estetik bir görünüm sağlar.
- **Yapısal Güvenlik:** Yüksek binaların yapısal güvenlik ve dayanıklılığı büyük önem taşır. Gökdelenler genellikle deprem, rüzgâr yükü ve

132

SPOR YAPILARI



Spor yapıları terimi genellikle çeşitli spor etkinliklerinin yapıldığı veya desteklendiği yapıları ifade eder. Bu yapılar geniş bir yelpazeye sahip olabilir ve farklı spor dallarına uygun olarak tasarlanabilirler.

Örnek olarak:

- **Stadyumlar ve Arenalar:** Futbol, basketbol, hokey gibi takım sporları için büyük kapasiteli alanlardır. Stadyumlar ve arenalar genellikle büyük yatırımlar gerektiren yapılar olup, sporun yanı sıra kültürel ve sosyal etkinlikler için de merkezi rol oynarlar. Büyük şehirlerde ve sporun yaygın olduğu bölgelerde bulunurlar ve genellikle şehrin sembolik yapıları arasında yer alırlar.
- **Spor Salonları:** Basketbol, voleybol, badminton, tenis gibi sporlar için kapalı alanlardır. İyi tasarlanmış ve donanımlı spor salonları, sporcuların performansını geliştirmelerine ve sağlıklı yaşam biçimini sürdürmelerine yardımcı olur. Spor salonlarının ölçüleri, kullanım amacına ve spor dalına göre değişebilir. Ancak genel olarak spor salonlarında belirli standartlar ve ölçüler bulunur. Bazı yaygın spor salonları için genel ölçü ve standartlar vardır.

Örneğin;

- **Basketbol Salonları:** Genellikle standart bir NBA sahası 28.7 m uzunluğunda ve 15.2 m genişliğindedir. Basketbol potası zeminden 305 cm yüksekliğindedir.

- **Voleybol Salonları:** Voleybol sahası 18 m uzunluğunda ve 9 m genişliğindedir. File yüksekliği erkeklerde 2.43 m, kadınlarda 2.24 m olmalıdır.
- **Badminton Salonları:** Badminton sahası tekler için 13.4 m uzunluğunda ve 5.18 m genişliğindedir. Çiftler için ise 13.4 m uzunluğunda ve 6.1 m genişliğindedir. File yüksekliği ortasından 155 cm olmalıdır.
- **Tenis Salonları:** Tekler için tenis kortu 23.77 m uzunluğunda ve 8.23 m genişliğindedir. Çiftler için ise 23.77 m uzunluğunda ve 10.97 m genişliğindedir. File yüksekliği ortasından 0.914 m olmalıdır.
- **Yüzme Havuzları:** Yüzme sporu için özel olarak tasarlanmış tesislerdir. Yüzme havuzları hem sporcuların antrenmanlarını yapması hem de genel halkın yüzme becerilerini geliştirmesi için önemli tesislerdir. Ayrıca fiziksel aktivite sağlayarak sağlıklı bir yaşam tarzını teşvik ederler. Yüzme havuzlarının ölçüleri, kullanım amaçlarına ve kullanılan standartlara göre değişiklik gösterebilir. Yaygın yüzme havuzu tipleri ve genel ölçüleri aşağıda verilmiştir.
- Örneğin;
- **Olimpik Yüzme Havuzları:** Olimpik yüzme havuzları genellikle 50 m uzunluğunda, 25 m genişliğindedir. Su derinliği genellikle 2 metredir. Yarışmalar için kullanılan bu havuzlar uluslararası yüzme federasyonları tarafından belirlenen standartlara uygun olmalıdır.
- **Rekreasyonel Yüzme Havuzları:** Rekreasyonel yüzme havuzlarının ölçüleri geniş bir yelpazeye sahip olabilir. Genellikle 25 m veya 50 m uzunluğunda olabilirler. Su derinliği genellikle 1 m ile 2.5 m arasında değişebilir. Bu tür havuzlar genellikle eğlence amaçlıdır ve geniş bir zemin alanı sunarlar.
- **Eğitim Yüzme Havuzları:** Eğitim yüzme havuzları genellikle daha küçük ölçülere sahiptir. Tipik olarak 25 m uzunluğunda ve 12.5 m genişliğindedir. Su derinliği genellikle 1 m ile 150 cm arasında değişir. Bu havuzlar genellikle yüzme dersleri ve eğitimleri için kullanılır.
- **Spa ve Sağlık Yüzme Havuzları:** Bu tür yüzme havuzları genellikle küçük ve derinlikleri değişkenlik gösterebilir. Su sıcaklığı ve özel su tedavileri için uygun koşulları sağlamak amacıyla tasarlanırlar.

Yüzme havuzlarının ölçüleri, ulusal ve uluslararası yüzme federasyonları tarafından belirlenen standartlara göre inşa edilmelidir. Bu standartlar, yüzme yarışmaları için uygun koşulların sağlanmasını ve güvenliğin temin edilmesini amaçlar. Ayrıca, havuzların tasarımı ve ölçüleri, kullanıcıların rahatça

133

SOSYO-KÜLTÜREL YAPILAR



Kültür merkezleri, bireyler arasında sosyo-kültürel iletişim ve etkileşim ortamlarının kurulması ile ulusal kültürün yaşatılması temel amaçlarına dönük olmak üzere, asli unsur olarak her türlü kültürel ve sanatsal faaliyetin üretilmesi, sergilenmesi ve bunlara ilişkin eğitim, öğretim ve bilimsel çalışmaların yapılmasına olanak verecek mekânları içeren yapılardır.

Kültür merkezlerinde, kültürel faaliyetlere yönelik mekânların yanı sıra, yeme-içme faaliyetlerine, spor etkinliklerine, alışverişe, sağlık faaliyetlerine ve eğitime hizmet eden ticari mekânlar da bulunabilir. Bu mekânların büyüklüğü, bina toplam alanının %49'unu geçmemek üzere tesisin bulunduğu yörenin kültürel gereksinimleri dikkate alınarak Bakanlıkça belirlenir.

1. Sosyo-Kültürel Yapı Tasarım Esasları

Sosyo-kültürel yapıların tasarımı, belirli bir toplum veya kültürün ihtiyaçlarına, değerlerine ve yaşam tarzına uygun olarak şekillendirilir. Bu yapıların tasarım esasları, mimari ve sosyolojik faktörlerin dikkate alınmasıyla oluşturulur. Sosyo-kültürel yapı tasarımında önemli olan bazı esaslar:

- **Toplumsal İhtiyaçları Anlama:** Tasarım sürecinde öncelikle o toplumun ihtiyaçlarını, beklentilerini ve yaşam tarzını anlamak önemlidir. Örneğin; bir ibadet yapısının tasarımında dini ritüeller ve ibadet pratikleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- **Kültürel ve Tarihi Bağlam:** Yapının inşa edileceği bölgenin kültürel ve tarihi bağlamını anlamak, tasarım sürecinde büyük önem taşır. Bu bağlam,

mimari tarz, malzeme seçimi, süsleme ve detaylandırmada belirleyici olabilir.

- **Estetik ve İfade:** Yapının estetik değeri, o kültüre özgü güzellik anlayışıyla uyumlu olmalıdır. Kültürel semboller, desenler, renkler ve malzemeler tasarımın bir parçası olarak kullanılabilir.
- **İşlevsellik ve Kullanıcı Deneyimi:** Tasarım sürecinde yapılan her seçimin, kullanıcıların rahatlığı ve işlevselliği üzerinde etkisi olmalıdır. Yapının kullanıcıları için uygun olması ve gereksinimlerini karşılaması önemlidir.
- **Çevresel ve Sürdürülebilirlik Faktörleri:** Yapının çevresel etkileri göz önünde bulundurularak sürdürülebilir malzemeler ve enerji verimliliği sağlayan tasarım çözümleri tercih edilmelidir.
- **Toplumsal Katılım ve Kabul:** Yapının tasarım sürecinde toplumun aktif katılımı sağlanmalı ve yapının kabul edilmesi için toplumun fikirleri ve geri bildirimleri dikkate alınmalıdır.
- **Güvenlik ve Erişilebilirlik:** Yapının güvenliği ve engellilerin erişilebilirliği gibi pratik endişeler de tasarım sürecinde ele alınmalıdır.
- **Dinamik ve Değişkenlik:** Kültürel yapılar genellikle zamanla değişebilir ve gelişebilir. Bu nedenle, yapıların gelecekteki ihtiyaçlara ve değişen kullanım alışkanlıklarına uyum sağlayabilecek esneklikte tasarlanması önemlidir. Sosyo-kültürel yapı tasarımı, mimari disiplinin sadece estetik ve teknik öğelerini değil, aynı zamanda toplumsal ve kültürel dinamikleri de içeren çok boyutlu bir süreçtir. Bu nedenle, tasarım sürecinde çok disiplinli bir yaklaşım benimsenmeli ve tasarım kararları toplumun ve kullanıcıların ihtiyaçlarına en uygun şekilde alınmalıdır.

2. Kültür Merkezlerinin Genel Nitelikleri

Kültür merkezleri aşağıda belirtilen asgari nitelikleri taşırlar:

- Farklı sınıflardaki kültür merkezlerinde temel ünite çok amaçlı salondur. Sınıflarına göre çok amaçlı salon ve bununla ilişkili mekânlar ile kültür merkezinde yer alan kültürel faaliyetlere yönelik kütüphane, müze, sergi salonu, galeri, çalışma salonu, atölye, stüdyo, derslikler, halk kültürü belgeliği ve sinema gibi birimlere ilişkin asgari nitelikler, ölçüler ve adetler bu bölümün sonunda verilen Tablo 1'de belirtilmiştir.
- Fuaye, giriş holü ve çok amaçlı salonla fiziksel olarak ilişkili olur. Bu mahalde, salon kapasitesine uygun yeterli sayıda oturma ünitesi ve vestiyer birimi yer alır. Giriş holü, fuaye ile ilişkili ön fuaye ya da sergileme mekânı olarak kullanılabilir.
- Kültür merkezinde yer alacak çok amaçlı salon ve sinema salonlarında toplam koltuk kapasitesinin %5'i, bedensel engellilerin kullanımına ayrılır.

134

EĞİTİM YAPILARI



Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 51.Maddesinde, "Her derece ve türdeki eğitim kurumlarına ait bina ve tesisler, çevrenin ihtiyaçlarına ve uygulanacak programların özelliklerine göre Milli Eğitim Bakanlığınca planlanır ve yaptırılır" hükmü mevcuttur.

Bakanlığa bağlı okul ve kurumların binalarının uygulanacak programların özelliklerine uygun olarak yaptırılması için ilgili Genel Müdürlükler veya Daire Başkanlıkları tarafından önerilen ihtiyaç programları dikkate alınarak tip (örnek) projeler hazırlanmakta ve uygulanmaktadır.

Eğitim yapılarının, öğrencilerin gelişiminde önemli bir role sahip olduğu herkesçe bilinmektedir. Günümüz teknolojileri ile donatılmış modern ve işlevsel eğitim yapıları, eğitimdeki değişimlere ve gelişmelere cevap verebilmeli, çağdaş eğitim yöntemlerine uygun öğretim programları, eğitim araçları ve kadrosu ile bir bütün olarak düşünülmelidir. Eğitim yapılarında mimari çözümlerin de eğitimdeki değişim ve gelişmelere paralel olarak ilerlemesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan "Eğitim Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu", eğitim yapıları için tasarım kriterlerinin belirlenmesini ve geçmişten gelen sorunların, geleceğe aktarılmasını önlenmesini amacıyla hazırlanmıştır.

1. Tasarım Kriterleri

Tasarım kriterleri oluşturulurken ortak kriterlere ek olarak her bölge için ayrı ayrı değerlendirmeler yapılmış ve tasarımı etkileyecek fiziksel etkenler ve yerleşim, bina formu ve konstrüksiyonu, yerleşim kurgusu ve mekânsal standartlar, açık alan

düzenlemeleri ve peyzaj standartları, yapı elemanları ve malzemeleri, teknik ve tesisat standartları tek tek ele alınmalıdır.

1.1. Fiziksel Etkenlerin Tasarıma Yansıması

İklimsel verilere bağlı olan ve tasarımı doğrudan ilgilendiren arazi kullanımı; eğitim yapısının arazi içerisindeki konumu ve yönlenmesi her bölge için farklılıklar gösterir. Tasarım şekillendirilirken öncelikle fiziksel etkenler değerlendirilmeli ve buna bağlı olarak yerleşme ve yönlenme kurgulanmalıdır.

- **Fiziksel Etkenler:** Ülkemizde temel olarak 4 iklim bölgesi bulunmaktadır. Bunlar;
 - Soğuk İklim Bölgesi,
 - Ilık İklim Bölgesi,
 - Sıcak Nemli İklim Bölgesi ve
 - Sıcak Kuru İklim Bölgesi'dir.
- **Topoğrafya ve Yönlenme:** Eğitim yapısının doğru yönlenmesinin yanında, içerisinde bulunan mahallerin de doğru yönlendirilmesi kullanıcı konforu açısından önem arz etmektedir. Derslik, oyun alanları gibi gün içinde yoğun bir şekilde kullanılan mekânlar iklim bölgesine göre uygun yönde tasarlanmalıdır.

1.2. Bina Formu ve Konstrüksiyonu

1.2.1. Soğuk İklim Bölgesi

Öncelikle ısı kayıplarının en aza indirilmesi amaçlanmalıdır.

- Yüzey alanı en az olan form, en az ısı kaybına neden olacağından, soğuk iklim bölgesi için dış yüzey alanı en az olan kare ya da kareye yakın formlar bölge için uygundur.
- Birbirini kareye tamamlayan ikiz yapılardan oluşan moleküler ve yan yana gelerek bir ya da iki duvarını ortak kullanarak dış yüzey alanını azaltan moleküler, lineer ve lineer zincir bina tipleri bölge için uygundur.
- Düşey yüzeylerde binanın olumsuz dış hava koşullarından korunurken, istenen koşullardan yararlanılmalı ve enerji sakınımı sağlanmalıdır.
- Özellikle kuzey yüzeylerde, doğal aydınlatma ve havalandırma için uygun koşullar sağlanarak, en az oranda boşluk tasarlanmalıdır. Güney yönde, güneşe göre optimum yönlendirilmiş düşey yüzeylerle güneş enerjisinden maksimum oranda yararlanma amaçlanmalıdır.
- Yüzeyler genelde düz olmalı özellikle güney yönde gölge oluşumuna yol açabilecek çıkıntılar yapılmamalıdır.
- Soğuk hava, rüzgâr ve yüksek yağış oranına karşılık, taşıyıcı sistemle, dış yüzeylerin yön, biçim ve boyut bütünlüğü sağlanmalı, taşıyıcı sistem kompakt forma uygun olmalıdır.
- Taşıyıcı sistem üzerinde, özellikle dış yüzeylerinde soğuk havaya karşılık yalıtım önlemleri alınmalıdır.

135

SAĞLIK YAPILARI



Sağlık hizmeti sunan yapıların ihtişamı, binanın mimari alanlarının boyutlarıyla doğru orantılıdır. Binayı güzel ve kullanışlı kılan, dış görünüşü kadar, giriş ve geçiş alanları olan koridorların geniş, odaların büyük ve ferah, tavanların yüksek olması ve mekânın iyi dekore edilmesidir. Bununla birlikte, gereğinden fazla büyüklük ise mesafeleri artıracak, hizmet sunumunu yavaşlatacak, işleyişte kopukluğa, çalışan ve hasta memnuniyetinin azalmasına, kısaca hizmet kalitesinin düşmesine sebep olacaktır. Ayrıca, mekânların gereğinden büyük olması maliyetleri de artıracaktır. Bu sebeple sağlık yapılarının asgari standartlarının belirlenmesi çok önem taşımaktadır.

Yapılan planlamaların daha etkili ve amaca yönelik olması tanımların açık ve net bir şekilde yapılması ile sağlanabilir. Sağlık yapılarının, yeni ihtiyaçlarının planlamasında kapasitelerine bağlı olarak bazı benzer alanlar birleştirilebilir veya ek alan olarak eklenebilir. Neyin nasıl yapılması gerektiğine karar vermek için de sağlık tesisindeki alanların ve durumların ne anlam ifade ettiğinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Sonuçta oluşturulacak farkındalık ve anlayışın; hasta iyileşme sürecini, hasta memnuniyetini, saygınlığını, mahremiyetini, gizliliğini ve güvenliğini, tıbbi hataların oranını, hasta ve personel stresini ve operasyonların başarısını etkileyeceği açıktır.

Türklerin ilk kurduğu sağlık kuruluşu, 1206 yılında Kayseri'deki Gevher Nesibe Sultan Hastanesi ve Tıp Medresesidir. Bundan sonra Osmanlı döneminde ise merkezde hekimbaşılar, taşrada Darüşşafaka denilen hastaneler dikkati çekmektedir. Hekimbaşı sistemi bugünkü Sağlık Bakanlığı ile eşdeğerdedir. Bu dönemde azınlıklar tarafından da pek çok hastane

açıldığı bilinmektedir. Cumhuriyet döneminin ilk Sağlık Bakanlarından olan ve on dört yıl görev yapan Refik Saydam, izlediği politikalar ile sağlık hizmetlerinin örgütlenmesine ve gelişmesine büyük katkılar sağlamıştır.

İnsanlığın bilgi üretimi ve yarattığı bilgi birikiminin, dogmatik dinsel sistemlerin sınırlılıklarını aşmasıyla günümüz hastanelerinin, yani bilimsel tıp bilim ve ilkelerinin uygulandığı kurumların temelini atılmaya başlamıştır.

Sağlık Bakanlığı 2019 yılında, kamu sağlık tesislerinin dengeli dağılımı, hizmetin kaliteli ve verimli sunulması için sağlık tesisleri ile bünyesindeki merkez, ünite ve birimlerin ruhsatlandırılmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacıyla hazırlanan yönetmelik Resmî Gazete'nin 30894 sayısında yayınlanmıştır. Bu Yönetmelik; Sağlık Bakanlığı ve bağlı kuruluşları, Devlet üniversiteleri, belediyeler, organize sanayi bölgeleri ile diğer kamu kurum ve kuruluşları bünyesindeki sağlık tesisleri ile Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesindeki sağlık teşkilleri kapsamaktadır.

Hastaneler konuyla ilgili literatürler incelendiğinde çok farklı yaklaşım ve esaslara göre sınıflandırıldığı görülmektedir. Bununla ilgili yapılan incelemede yapabilmek için aşağıda verilen genel bir sınıflandırma yapmak mümkün görünmektedir.

- Verdikleri Tedavi Hizmetinin Türüne Göre
 - Eğitim Hastaneleri
 - Genel Hastaneler
 - Özel Dal Hastaneleri
- Mülkiyetine Göre Hastaneler
 - Devlet Hastaneleri
 - Üniversite Hastaneleri
 - Özel Hastaneler / Dernek ve Vakıf Hastaneleri
- Hastaların Yatış Süresine Göre Hastaneler
- Büyüklüklerine Göre Hastaneler
- Hizmet Basamaklarına Göre Hastaneler
- Akreditasyon Durumuna Göre Hastaneler

Sağlık hizmetleri, sağlık kuruluşları tarafından yerine getirilir. Bir sağlık kuruluşu toplum sağlığını korumak için; koruyucu, teşhis ve tedavi edici fonksiyonları yerine getirir. Birçok sağlık servisi ve yardımcı servislerden oluşur. Sağlık kuruluşlarının özellikleri, verdikleri hizmetin kalitesi, sayıları, türleri, dağılımları, toplumun sağlık bakımında önemli rol oynar.

1. Hastane Tipleri ve Özellikleri

Sağlık sisteminin temellerini oluşturan hastaneler; en yalın şekilde "hastanın yatırılarak bakıldığı ve cerrahi müdahalelerin yapıldığı yer" olarak tanımlanabilir. Hastaneler kendi bünyelerinde sağlık personelini, uzmanları, cerrahları, gerekli sağlık ekipmanlarını ve donanımlarını bulunduran kuruluşlardır. Ülkemizde hastaneler sadece hasta ve

136

SERA YAPILARI



Seralar; bitki yetişmesine uygun şartların sağlanması amacı ile çevre şartları kontrol edilebilen veya düzenlenen cam, plastik, fiberglas gibi ışıyı geçiren materyallerle örtülü yapı veya yapı elemanlarıdır. Kısacası sera; iklime bağlı kalmadan, bütün yıl boyunca ekonomik olarak bitkilerin üretilebileceği tesisler olarak tanımlayabilir.

Seracılık, iklimle ilgili çevre koşullarına, tümüyle veya kısmen bağlı kalmadan gerektiğinde sıcaklık, ışıık, nem ve hava gibi etmenler denetim altında tutularak bütün yıl boyunca çeşitli kültür bitkileriyle bunların; tohum, fide, fidanlarını üretmek; korumak, sergilemek amacıyla cam, plastik, vb. ışıık geçebilen malzeme ile kaplanarak değişik şekillerde yapılan, yüksek sistemli bir örtü altı yetiştiriciliğidir. Bu tür tesislerin bulunduğu işletmelere sera işletmesi denir.

Ülkemizde sera sebzeçiliği başlangıcı son 30-35 yıl kadar öncesine dayanır. Sera işletmelerinin kurulması iklim yönünden en uygun olan Antalya ve Mersin illerinde başlamıştır. Aslında serada bitki yetiştiriciliği ülkemizin her tarafında yapılırsa da, bitkiler için uygun çevre koşullarının sağlanmasında, ekonomi, taşıma ve pazarlama gibi etkenler sera işletmeciliğini kısıtlar veya geliştirir.

Bu arada düşünülmesi gereken diğer bir noktada serada bitki yetiştirilmesine daha az uygun olan fakat büyük tüketim merkezlerine yakın olan yerlerde, seranın ısıtılması için harcama artarken, taşıma masraflarının da azalması sera yapımında etkili rol oynayabilir. Bu alanlar, güneş enerjisinden yararlanarak ısıtma giderlerinin azaltılması gibi teknik önlemler yanında, doğada bulunan sıcak su, kaynar su ve buhar gibi jeotermal kaynakların da aynı amaca uygun olarak kullanılması ile ülkemiz sera işletmelerinin alanlarının büyümesinde önemli katkısı olabilecektir.

Sera işletmeciliğini kısıtlayıcı en büyük etmen, sera içinde bitki gelişmesi için en uygun sıcaklığı sağlamada kullanılan yakıt ile ısıtma sistemi bakım giderleridir. Bu nedenle ülkemizde sera işletmeciliği kurulabilecek bölgeler Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz Bölgeleri ile uygun mikro iklimi olan yörelerdir.

Ülkemiz diğer Akdeniz ülkelerine göre daha büyük bir seracılık potansiyeline sahiptir. Bunun nedeni, İspanya ve Fransa kıyıları altyapısı çok iyi olan bir turizm alanı olması ve bu tesislerden sera kurulacak alanın pek kısıtlı kalmasıdır. İtalya ve Yunanistan'da ise kıyılar oldukça engebeli ve dağlık olması nedeniyle, sera işletmeciliği için alanın çok az olmasıdır. Afrika kıyılarındaki Fas, Cezayir, Tunus, Libya gibi ülkelerde ise, uzun süreli yetiştiricilik için kışın ısıtma yanında sıcak mevsimlerde, soğutma da gerekmektedir.

Ülkemiz seracılığı Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde dağılıma ve gelişme göstermektedir. Bu dağılım içerisinde yer yer yoğun üretim alanları doğmuştur. En kuzeyde Yalova çevresindeki mikro klimada görülen seracılık, batıda İzmir ve Muğla çevresinde, güneyde Antalya ve Mersin dolaylarında yoğunlaşmakta ve Hatay ilinin Samandağ ilçesine kadar varmaktadır. Ülkemizdeki sera alanlarının son yıllardaki dağılımına rakamsal olarak bakacak olursak, Türkiye'de sera alanlarının yaklaşık %65'i Antalya'da, %21'i Mersin'de, %7'si Muğla'da, %2, İzmir'de ve %1'i İstanbul'da bulunmaktadır.

Seracılığın yoğun olarak yapıldığı en kuzeydeki yöre Yalova'dır. Mikro klima özelliği gösteren ekolojik yapısı ve İstanbul gibi büyük bir tüketim merkezine yakın olması önemini korumaktadır. Son yıllarda bu yöredeki sera, işletmelerinin özelliği kesme ve sakı çiçeği yetiştiricilik tekniğinin uygulanmasıdır.

İzmir'de seraların büyük bölümü Balçova, Narlıdere ovasında bulunmaktadır. Yörenin mikro klima

137

SIĞINMA VE SAVUNMA YAPILARI



Tarih boyunca insanoğlu doğanın ve diğer insanların istenmeyen saldırılarına karşı kendini savunmak için büyük çaba göstermiştir. 20. yüzyılda cephenin çok gerisindeki bir askeri üs ve yapıları, şehir veya kamu tesisi tehditlere ve hasarlara karşı korunaklı kabul edilmekteydi. Günümüzde ise ön cephe söz konusu değildir ve savaş alanının ölümcüllüğü her kenti ve askeri tesisi tehdit etmektedir. Modern savaşta yanıltıcı-karmaşık uydu haberleşmesi, iyi organize edilmiş istihbarat ağı ve akıllı silahlar sayesinde tüm hedefler vurulabilmektedir. Bu tehdide karşı mühendisler insan hayatını ve yaşamsal tesisleri koruyabilmek için büyük çaba harcamaktadırlar. Modern savaş teknolojilerine karşı koymanın en etkili yöntemi, canlıların ve önemli savunma tesislerinin korunması için sağlam yapı ve sığınaklar oluşturulmasıdır. Hiçbir biçimde tahrip edilemez bir sığınak yapılmasının mümkün değildir. Artık çok kalın beton perdeleri ve sığınakları delici delebilen silahlar geliştirilmiştir.

Genel bir ifadeyle, savunma yapıları; kale, kule, sur, burç, hendek, kışla, tabya, istihkamlar ile bunlarda bulunan sabit silahlar ve tophanelerdir. Tarihte, toplumlar bu savunma yapılarının inşasına çok önem vermişlerdir. Günümüzde savunma yapılarının tarihteki önem ve işlevini kaybettiği söylenebilir.

Siğınaklar ise kullanacaklara göre olanlar, özel ve genel amaçlı siğınaklardır. Kullanım amacına göre

siğınaklar ise basınç ve serpinti siğınaklarıdır. Siğınaklar sivil halkın korunması için yapılan ve kendi içinde kapalı, hava sızdırmaz ve kilitlenebilir inşaat birimleridir.

Siğınma yapıları ise nükleer ve konvansiyonel silahlarla, biyolojik ve kimyevi harp maddelerinin tesirlerinden ve tabii afetlerden insanlarla, insanların yaşaması ve ülkenin harp gücünün devamı için zaruri canlı ve cansız kıymetleri korumak maksadıyla inşa edilen korunma yerleridir. Bu yapıların inşasında genel ve özel olması bakımından farklı esaslar söz konusudur. Örneğin; kullanım amacına göre basınç ve serpinti şeklinde ortaya çıkabilecek nükleer, biyolojik, kimyasal, radyoaktif gibi tehlikeler için değişik işlev ve teknik özelliklere sahip yapıların inşası söz konusu olabilmektedir.

Basınç siğınakları özellikle nükleer silahların ani (ışık, ısı, basınç ve ilk radyasyon) ve kalıntı (radyoaktif serpinti) etkileriyle konvansiyonel silahların tesirlerine, kimyasal ve biyolojik harp maddelerine karşı korunmak amacıyla inşa edilen siğınaklardır. Serpinti siğınakları ise radyoaktif serpinti etkilerine karşı korunmak amacıyla inşa edilen siğınaklardır. Bu siğınaklar; kimyasal ve biyolojik harp maddelerine, nükleer silahların zayıflamış basınç ve ısı tesirlerine ve konvansiyonel silahların parça tesirlerine karşı da korunmayı sağlar. Serpinti siğınakları bina ve tesislerin en alt bodrum katlarında veya toprağa oturan katlarında yapılması uygun olacaktır. Ayrıca, savunma ve siğınma yapılarının önemli bir kısmı (kabuk) beton esaslıdır. Bu nedenle tehlikenin türü ve şekli ne olursa olsun betonun bazı teknik özelliklere sahip olması beklenilir.

1. Savunma ve Siğınma Yapılarının Bazı Teknik Özellikleri

Dış kuvvetlerin tesiri altında kalan yapı elemanlarında bir takım şekil değişimler ve iç kuvvetler (gerilmeler) meydana gelir. Birim alana gelen iç kuvvet tanımına göre normal gerilme, kayma gerilmesi, eğilme, burulma, burkulma gibi zorlanmalara maruz kalır. Taşıyıcı elemanlar öz ağırlık, servis yükleri, deprem ve rüzgâr kuvvetlerinin etkileri altındaki bu zorlanmalara göre hesaplanır, tahkik edilir ve boyutlandırılırlar. Bu mekanik etkilere göre yapıların dayanımları sağlanmış olur.

Geçmiş dönemlere göre son yıllarda küresel bir tehdit haline gelen kimyasal, biyolojik, nükleer, termal radyasyon, elektromanyetik dalgalar, atmosferik basınç oluşturan daha pek çok hususa karşısında canlı hayatı risk altına girmiştir. Bu nedenle, savunma ve siğınma yapıları canlıları hayatta tutma ve bunun için gerekli olan yaşam destek sistemlerini, zararlı etkilere karşı istenen düzeyde koruyacak bir sistemlerin inşası kaçınılmaz olmuştur.

138

YÜZEN YAPILAR



Yüzen yapılar yer çekim kuvvetine, dalga kuvvetlerine, sepiye, vs. kuvvetlere maruz kalmaktadır. Yüzen yapıya etkiyen tüm bu kuvvetlerin dinamik benzerliklerini sağlayabilecek ölçekli gerçek bir model bulunmamaktadır. Dinamik benzerliklerin tümünü sağlayan bir benzeştirme modeli ise gerekli değildir, çünkü sadece yukarıda bahsedilen kuvvetlerin çok azı yüzen yapıların dinamik hareketlerini etkilemektedir.

1. Açık Deniz Yapıları

Deniz içinde yüzer veya zemine sabitlenmiş olan ve karasal bağlantısı/kıyı ile bağlantısı bulunan/bulunmayan dolfin, yanaşma yerleri, petrol platformları, rüzgârgülü çiftlikleri boru hatları ve benzeri yapı ve tesislerine deniz yapıları; kıyıda ve denizde yapılabilecek tüm yapılara da kıyı yapıları denilmektedir.

Açık deniz yapıları ise, genellikle denizde derin sularda veya kıyılardan uzakta inşa edilen yapıları ifade eder. Bu tür yapılar genellikle petrol ve doğal gaz çıkarma platformları, rüzgâr enerjisi tesisleri (deniz üstü rüzgâr çiftlikleri), deniz altı tünelleri, deniz altı maden çıkarma tesisleri gibi çeşitli amaçlar için kullanılır.

Bazı örnekler şunlardır:

- **Petrol ve Doğal Gaz Platformları:** Bu yapılar, deniz tabanından petrol veya doğal gaz çıkarmak için kullanılır. Genellikle büyük çelik yapılar olup, denizde sabit veya yüzer şekilde konumlandırılırlar.

- **Rüzgâr Enerjisi Tesisleri:** Deniz üstü rüzgâr çiftlikleri olarak da bilinen bu yapılar, rüzgâr enerjisini elektriğe dönüştürmek için kullanılır. Genellikle açık denizde, rüzgârın güçlü olduğu alanlarda kurulurlar.
- **Deniz Altı Tünelleri:** Bu tür yapılar, deniz tabanı altından geçen tünellerdir. Örneğin; karayolu veya demiryolu tünelleri gibi deniz altı ulaşımını sağlarlar.
- **Deniz Altı Maden Çıkarma Tesisleri:** Bazı bölgelerde, deniz tabanında bulunan minerallerin veya madenlerin çıkarılması için özel yapılar kullanılır.

Açık deniz yapıları genellikle teknik olarak zorlu ve maliyetli projelerdir. Denizin dalgalı ve değişken doğasına dayanıklı olmaları gerekir. Ayrıca, çevresel etkileri ve deniz yaşamına olan potansiyel etkileri de dikkate alınarak planlanır ve inşa edilirler. Bu yapılar, enerji üretimi, madencilik, ulaşım ve deniz araştırmaları gibi çeşitli sektörler için önemli bir rol oynarlar.

1.1. Deniz Platformları

1.1.1. Derin Deniz Platformu

Kıta yamaçları ile çevrelenmiş, ortalama derinliği 6000 m olan yeryüzünün en geniş bölümüdür.



Resim 1. Derin Deniz Platformu Örneği

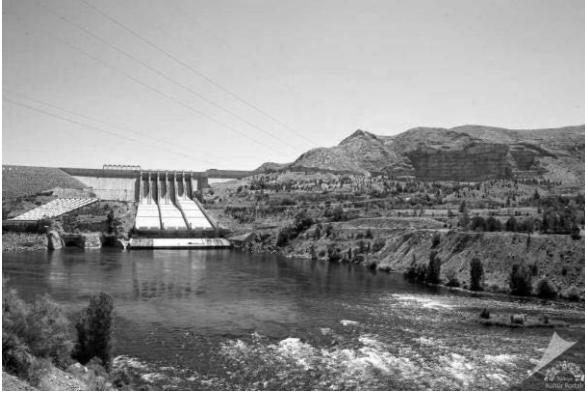
1.1.2. Açık Deniz Platformu

Deniz dibi petrol ve doğal gaz araştırmaları için kullanılan platformdur. Açık deniz platformlarının inşasında ana yapı malzemesi olarak çelik kullanımı beton (ön gerilmeli beton) kullanıma oranla daha fazladır. Bununla birlikte günümüzde; deniz tabanına sabitlenmiş ön gerilmeli betondan açık deniz platformları olarak inşa edilen (GBS, Gravity Base Structures) LNG terminallerinin sayısı günden güne artmaktadır.

Son yapılan araştırmalar; ana yapı malzemesi olarak ön gerilmeli beton kullanılarak inşa edilen açık deniz LNG terminallerinin çelikten inşa edilenlere oranla birtakım avantajları olduğunu belirtmiştir. Bunlar; LNG tanklarının yerleştirilmesinde geniş hacim, deniz şartlarına dayanım, ucuz bakım masrafı, yapısal düzenlemelerde çeşitlilik, çok düşük (cryogenic) sıcaklıklara mükemmel direnç, patlama, yangın ve

139

AKARSU YAPILARI



Akarsu yapıları, genellikle su kaynaklarını yönetmek, suyu depolamak, kontrol etmek veya suyun kullanımını optimize etmek amacıyla yapılan yapıları ifade eder. Bu yapılar genellikle nehirler ve akarsular üzerine kurulurlar ve suyun akışını düzenlemek veya kullanımını sağlamak için çeşitli amaçlar için kullanılırlar.

Akarsu yapılarının bazı örnekleri ve işlevleri şunlardır:

- **Barajlar ve Göletler:** Akarsu yapıları içinde en yaygın olanları barajlar ve göletlerdir. Bu yapılar, nehirlerin akışını kontrol ederek suyun depolanmasını sağlarlar. Depolanan su, içme suyu temini, sulama, hidroelektrik enerji üretimi gibi amaçlar için kullanılır.
- **Su Tahliye ve Regülatör Yapıları:** Bu yapılar, nehirlerdeki su seviyesini kontrol etmek ve yönlendirmek için kullanılır. Regülatörler genellikle sulama kanallarına su sağlamak veya taşkınları önlemek amacıyla kullanılır.
- **Hidroelektrik Santraller:** Akarsular üzerindeki suyun potansiyel enerjisini kullanarak elektrik enerjisi üreten santrallerdir. Bu santraller, barajlarla birlikte suyun enerjisini türbinler aracılığıyla elektriğe dönüştürürler.
- **Su Yönetimi ve Taşkın Kontrolü:** Bazı akarsu yapıları, su kaynaklarını sürdürülebilir şekilde yönetmek ve taşkın riskini azaltmak için tasarlanmıştır. Bu yapılar genellikle sel duvarları,

taşkın setleri ve kanalizasyon sistemleri gibi çeşitli yapıları içerir.

- **Su Temini ve Sulama Kanalları:** Akarsu yapıları, tarım arazilerine su sağlamak için kullanılan sulama kanalları veya su transfer tünelleri gibi altyapıları da içerebilir.

Akarsu yapıları, su kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla planlanır ve inşa edilirler. Ancak bu yapılar doğal ekosistemlere ve su kaynaklarına etkileri nedeniyle dikkatle tasarlanmalı ve yönetilmelidirler. Sürdürülebilir su kaynakları yönetimi ve çevresel koruma ilkeleri, akarsu yapılarının planlanması ve işletilmesinde önemli bir rol oynar.

Tarih boyunca insanın suya olan gereksinmesi, onu suyun biriktirilmesine zorlamış, bu nedenle önceleri günlük ihtiyaçlarını giderecek su kapları yapan insan, daha sonraları bilhassa su kaynaklarının kıt olduğu yörelerde su biriktirme yapıları yapmak zorunda kalmıştır. Bu yapılardan en önemlisi barajlardır. Sözcük olarak baraj Fransızca kökenli olup sözlüklerde su bendi, bütçe, engel olarak açıklanmaktadır.

Çeşitli özel amaçlarla yapılanlar olduğu gibi genel olarak suların faydasını arttırmak için vadilerin kapatılması suretiyle yapılan 15 metreden yüksek su depolayan yapay yapılara **baraj** diyoruz. Barajlar yapımı çok uzun süren (3-10 yıl) ve pahalı olan, yıkılmaları halinde çok büyük can ve mal kaybına sebep olan mühendislik eserleridir.

Yükseklikleri 15 metreye kadar olan ve barajlara göre daha basit su depolama tesislerine de GÖLET denilmektedir

1. Barajların Faydaları ve Dikkat Edilmesi Gerekenler

Barajların faydalarını kısaca aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

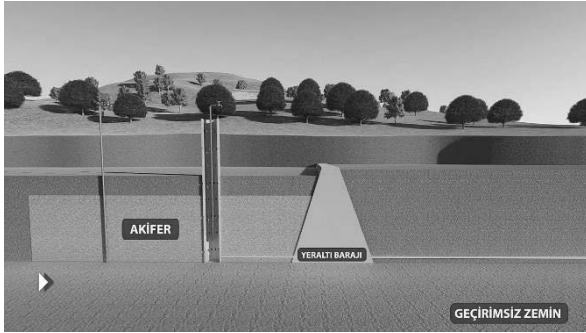
- Tarım alanlarının zamanında ve yeterli olarak sulanmasını sağlar.
- Hidroelektrik enerji üretir.
- İçme, kullanma ve endüstri için gerekli suyu düzenli ve sürekli sağlar.
- Yerleşim ve tarım alanlarını taşkınlardan korur.

Barajların yukarıda sayılan doğrudan faydaları yanında aşağıda sayılan dolaylı faydaları da vardır:

- Su üzerinde ulaşım olanak sağlar,
- Su ürünleri üretimi, özellikle balıkçılığın gelişmesini sağlar,
- Avcılığın gelişmesini sağlar,
- Mesire yerleri sağlar,
- Toprak erozyonunun önlenmesi veya azaltılması,
- Sureti ile toprak muhafazasını sağlar,
- Milli güvenlik üzerinde olumlu etki yapar,
- İklim üzerinde olumlu etkisi vardır,
- İstihdama olumlu etkisi vardır,
- Gelir dağılımının düzeltilmesine yardımcı olur,

140

YERALTI BARAJLARI



Yeraltı barajı, yer altındaki su kaynaklarını kontrol etmek, depolamak ve yönlendirmek amacıyla inşa edilen yapıdır. Genellikle, yer altındaki su akışını engelleyerek suyun birikmesini sağlar. Bu yapılar, suyun yer altı sularında kalmasını ve zamanla kullanılmasını sağlamak için tasarlanmıştır. Tarım, içme suyu temini veya doğal kaynakların yönetimi gibi çeşitli amaçlar için kullanılır. Ayrıca, yeraltı barajları, su seviyelerini koruyarak yer altı su kaynaklarının sürdürülebilirliğine de katkıda bulunur.

Apaydın'a (2014) göre, yeraltı barajı, yeraltısuyu akımına karşı geçirimsiz bir perde oluşturmak suretiyle suyun geçirimsiz formasyon üzerinde bulunan akifer içinde depolandığı yeraltı mühendislik yapısıdır. Doğal akifer içinde inşa edilebildiği gibi, yapay akifer oluşturularak da inşa edilebilmektedir. Özellikle taneli sığ akiferlerde, vadilerin daraldığı yerlerde inşa edilmektedir. Yöntem; yeterli rezervuar hacmine ve uygun beslenme koşullarına sahip olan akiferin mansabına, genellikle geçirimsiz tabaka üzerine oturtulan bir perde inşa edilerek yeraltısuyu akımının engellenmesi ve bu perde gerisinde suyun depolanması veya baraj yapılmadan önce akifer içinde bulunan suyun çoğaltılması şeklindedir. İngilizce literatürde **Groundwater Dam** veya **Underground Dam** olarak geçmektedir.

Yeraltı barajı, yeraltındaki boşluklu bölgelerde yeraltı suyunun depolanması ve küçük miktarlarda su ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla inşa edilmekte olan ve yapım teknikleri gün geçtikçe gelişen su yapılarıdır.

Yeraltı barajları, doğal akifer içinde inşa edildiği gibi, yapay akifer oluşturularak da inşa

edilebilmektedir. Vadilerin daraldığı yerlerde ve taneli sığ akiferlerde daha sık inşa edilmektedir.

Kurak, yarıkurak bölgelerde buharlaşma kayıplarının en aza düşürülmesi amacıyla genellikle alüvyon dolgusu kalın vadilerde süzülen suyu depolamaya olanak verecek şekilde sığ derinliklerde inşa edilen baraj veya bent türüdür.

Yerüstü barajları dış kirletici unsurlara doğrudan açık olması, su kalitesinin hızlı bozulma riskini arttırmaktadır. Ayrıca çoğu yüzey barajı bir miktar toprak yüzeyini sular altında bırakır, bu çoğunlukla tarım arazisi kaybıyla ve yerleşme yeri değişikliği ile sonuçlanır. Yüzey barajlarının bu olumsuz etkilerine karşın yeraltı barajları inşaları dünyada görülmeye başlanmıştır. Yeraltı barajları akifer içinde belli bir eğim doğrultusunda akış halindeki yeraltı suyunun önünün bir set ile kapatılmasıyla inşa edilirler.

Yeraltı barajı, doğal bir akiferde veya yapay bir akifer içerisinde hareket eden yeraltı suyunun önüne bir set inşa etmek suretiyle, set gerisindeki akiferde su depolanan yapılardır. Yeraltı barajları iki tür yapı şekliyle karşımıza çıkar.

Birincisi: doğal bir akifer içerisinde akış halindeki yeraltı suyunun set ile önünün kesilmesiyle inşa edilirler. Bu türde inşa edilen yeraltı barajları için, kalınlığı 10-15 m arasında alüvyonla örtülü vadiler aranır. Ardından barajın inşa edilebilmesi için, yeterli yayılma sahip, alttan ve yanlardan geçirimsiz formasyonlarla sınırlı, depolama ve hidrolik iletkenlik katsayısı yüksek akifer, tercihen akiferin kesit alanının küçüldüğü dar bir boğaz bulunmalıdır. Eğer barajın rezervuarında ihtiyaca cevap veren hacimde su tutuluyor ise yeraltı suyunun akış yönüne, geçirimsiz formasyona oturan bir set yapılır. Bu set beton, kauçuk, sıkıştırılmış kil gibi farklı maddelerden inşa edilebilir. Bu teknik çoğunlukla akarsu vadilerinde, alüvyon akiferlere uygulanır. Bunun dışında dünyada, kalker arazilerinin yaygın olduğu sahalarda, kaya akiferler içerisine de yeraltı barajı inşa edilebilmektedir. Kireçtaşı arazilerinin hidrolojisi oldukça karmaşık olduğundan bu sahalarda yeraltı barajı için yer-rezervuar-etüt çalışmaları zordur. Lakin kaya akiferlerde daha fazla su depolanmaktadır. Örneğin; Japonya'nın Miyakojima (Miyako) adasında inşa edilmiş Fukusato Yeraltı Barajı, 10 milyon m³lük rezervuar hacmine sahiptir. Bugün Samsun şehrinin su ihtiyacını karşılayan Çakmak Barajı'nın rezervuar hacmi Fukusato yeraltı barajına yakındır.

Bir diğer yeraltı barajı türü, tersip bendi ile su depolamaktır. Tersip bentlerini erozyon kontrol çalışmalarında duymuşuzdur. Yüksek eğimli vadiye akan veya yarıntı erozyonuna ulaşan kanallarda, suyun akış hızının azaltılması için bu yapılar inşa edilir.

Bir tersip bendi yapıldığında, zamanla bendin gerisinde (memba tarafta) erozyonla taşınan alüvyon birikir. Alüvyonun birikmesi aynı zamanda, yeraltı

141

SANTRALLER



İnsanların günlük yaşantılarında elektrik vazgeçilmeyen bir enerji olmuştur. Hemen hemen her alet/makine için elektrik gerekli bir enerjidir. Doğadaki başka bir maddeden elektrik enerjisi üreten kuruluşlara santral denir. Beş tür santral vardır.

Bunlar,

- Hidroelektrik Santral,
- Termik Santral,
- Nükleer Santral,
- Rüzgâr santrali,
- Jeotermal Santral ve
- Güneş Santralidir.

1. Hidroelektrik Santraller

Hidroelektrik santraller (HES) akan suyun gücünü elektriğe dönüştürürler. Akan su içindeki enerji miktarını suyun akış veya düşüş hızı tayin eder. Büyük bir nehirde akan su büyük miktarda enerji taşımaktadır. Ya da su çok yüksek bir noktadan düşürüldüğünde de yine yüksek miktarda enerji elde edilir. Her iki yolla da kanal ya da borular içine alınan su, türbinlere doğru akar, elektrik üretimi için pervane gibi kolları olan türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler.

Hidroelektrik santraller;

- Yenilenebilir kaynak olan sudan enerji elde etmeleri,

- Sera gazı emisyonu yaratmamaları,
- İnşaatın yerli imkânlarla yapılabilmesi,
- Teknik ömrünün uzun olması ve yakıt giderlerinin olmaması,
- İşletme bakım giderlerinin düşük olması,
- İstihdam imkânı yaratmaları,
- Kırsal kesimlerde ekonomik ve sosyal yapıyı canlandırmaları yönünden en önemli yenilenebilir enerji kaynağıdır.

1.1. Hidroelektrik Santral Sınıflaması

En genel anlamıyla Hidroelektrik Santraller Geleneksel Hidroelektrik Santraller ve Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santraller olarak sınıflandırılabilir.

- Depolama Yapılarına Göre:
 - Depolamalı (Rezervuarlı) HES'ler
 - Nehir Tipi (Regülatör) HES'ler
- Düşülerine Göre:
 - Alçak Düşümlü HES'ler ($H < 10\text{m}$)
 - Orta Düşümlü HES'ler ($H = 10\text{-}50\text{ m}$ arası)
 - Yüksek Düşümlü HES'ler ($H > 50\text{ m}$ 'den Büyük Düşümlü)
- Kurulu Güçlerine Göre:
 - Çok küçük (mikro) Kapasiteli ($< 100\text{ kW}$)
 - Küçük (Mini) Kapasiteli ($100\text{-}1000\text{ kW}$)
 - Orta Kapasiteli ($1000\text{-}10000\text{ kW}$)
 - Büyük Kapasiteli ($> 10000\text{ kW}$)
- Ulusal Elektrik Sisteminin Yükünü Karşılama Durumuna Göre:
 - Baz Yük HES
 - Puant (Pik)Yük HES
 - Hem Baz hem de Puant (Pik)Yük HES
- Baraj Gövdesinin Tipine Göre:
 - Ağırlıklı Beton Gövdeli Barajlı HES
 - Beton Kemer Gövdeli Barajlı HES
 - Kaya Dolgu Gövdeli Barajlı HES
 - Toprak Dolgu Gövdeli HES vb.
- Santral Binasının Konumuna Göre:
 - Yer Üstü HES
 - Yer Altı HES
 - Yarı Gömülü veya Batık HES

1.2. HES Genel Yapıları

HES'ler aşağıdaki ana unsurlardan oluşmaktadır.

- Baraj gövdesi ve gölü
- Su alma tesisleri
- Su yolları tesisleri
- Santral tesisleri
- Santral çıkış suyu kanalı
- Şalt tesisleri
- Dip savak tesisleri
- Dolu savak tesisleri

142

VİYADÜKLER



Viyadük, kelime olarak Türk Dil Kurumu tarafından **köprüyol** olarak tariflenmektedir. Köprüyol da “vadi veya ırmak üstünden demir yolu veya kara yolunun geçişini sağlayan, ayaklar üzerine oturtulmuş yüksek ve uzun köprü, viyadük” şeklinde tanımlanmaktadır. Kelimenin kökeni ise Fransızca **viaduc** sözcüğünden geliyor. Via+duc olarak iki ayrı kelimeden oluşmaktadır. Via, yol; Duc ise, Latince yürütmek, götürmek, sürmek, iletmek, yönetmek, önderlik, liderlik etmek gibi anlamlara gelen ducerefilinden gelmektedir.

Aslında **viaduc** kelimesi, Fransızcada yolu yürüten, yolu taşıyıp götürün gibi bir anlama tekabül etmektedir. Viyadükler Eski Romalılar döneminde su kemeri yapımında kullanılan tekniğe benzer yöntemlerle yapılmaya başlanmış ve günümüzde teknolojinin olanakları ile temel mantığı aynı kalarak yapım teknikleri ve şekli değişikliğe uğramıştır.

Viyadükler, yolun dolambaçlı olmasını engellemenin yanı sıra trafik ve zaman kaybını da azaltması amaçlanarak inşa ediliyor. Genellikle otoyollar veya demiryolu akışını düzene sokmak için sıklıkla kullanılmaktadır.

Viyadük bir vadinin, bir ırmağın üstünden bir karayolunun ya da demiryolunun geçişini sağlayan, ayaklar üzerine oturtulmuş, yüksek ve uzun köprüdür.

Karayollarında bulunan köprülerde şartname olarak AASHTO Standart Specifications for Highway Bridges 2002'nin kullanılmasını istemektedir. Son yıllarda yeni hesap tekniklerinin ortaya çıkmasıyla yeni şartnameler yazılmıştır. Dolayısı ile viyadük ve köprülerin deprem davranışının değerlendirilmesinde

yeni şartnamelerin yazılması daha gerçekçi dizaynların bulunması için fırsatlar yaratmıştır. 1999 yılında ilk kez yayınlanan ve 2001'de revize olan CALTRANS Seismic Design Criteria 2001 Amerika'da ve Japonya'da son yıllarda geliştirilen DBA'i kullanan en güncel şartnamelerden birisidir.

Viyadüğü oluşturan ana elemanlar şunlardır;

- Kiriş (Yerinde Dökme, Ön Germeli, Ard Germeli),
- Kolon Ayaklar (Dairesel, Kutu, Dikdörtgen),
- Temeller (Radye+Kazıklar),
- Deprem İzolatörleri ve
- Elastomer Mesnetler.

1. İtme-Sürme Yöntemi

Sürme yöntemi, uzun köprü ve viyadük yapımında yoğun bir şekilde kullanılan modern ve çağdaş bir yapım yöntemidir. Dış dünyada uzun yıllardan beri kullanılmakta olan bu yöntem ile yurdumuzda ilk kez 1985-1991 yılları arasında inşa edilen Kınalı-Sakarya otoyolu ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü Projesi kapsamındaki Molla Gürani, Sadabad I, Hasdal ve Akşemsettin viyadükleri inşa edilmiştir.

Yöntem, iskele kurmanın mümkün olmadığı derin vadiler ve yerleşim bölgeleri için ideal bir çözümdür. Bu yöntem ile daha estetik, daha güvenli ve daha ekonomik yapılar inşa etmek mümkün olabilmektedir. Yöntemin bir başka önemli özelliği de yerinde döküm beton ile öndöküm (precast) beton teknolojilerinin iyi taraflarını bünyesinde birleştirmesidir.

Sürme yöntemi ile yardımcı ayaklar kullanmadan 60-70 m'lik açıklıklar, geçici yardımcı ayak ve geçici gergin eğik askılı kuleler kullanmak suretiyle Mileau Viyadüğünde olduğu gibi 345 metrelere varan açıklıkları geçmek mümkündür. Yapım teknolojilerindeki bütün gelişme ve ilerlemelere rağmen “iskele ve kalıp” maliyetleri toplam yapım maliyetinin %20-30 mertebelerini buluyor. Ancak sürme yöntemi;

- Küçük bir makina parkı,
- Defalarca kullanılabilen ve hep aynı yere de bulunan kalıp ve iskele sistemi,
- Yapım süresi kısalığı,
- Malzeme taşın yollarının kısalığı,
- Tekrar edilen işçilik,
- Kötü hava şartlarından bağımsızlık gibi özellikleri yanı sıra kullanılan makina ve teçhizatın çok kolaylıkla nakledilerek bir başka yerde benzer projelerde kullanılabilmesine olanak tanınması ile gerçekten süratli ve ekonomik bir yapım yöntemidir.

Sürme yönteminde temel prensip yapıyı kenarayaklardan bir tanesinin arkasında, bu amaç için özel olarak hazırlanmış “beton döküm alanı”nda bölümler/segmentler halinde döküp, kalıcı yerine doğru sürmektir. Yeni dökülen her bölümün bir önce

143

KÖPRÜLER



Köprüler belli bir engeli aşmak için yapılan, uzun süre dayanması amaçlanan yapılardır. Zor ve yıpratıcı koşullara maruz kaldıkları için oldukça güçlü ve korozyona karşı dayanıklı kaplamalarla korunmaları gerekir. Akarsu, yol, demiryolu, vb. engelleri geçmek için yapılan üzerine dolgu gelmeyen ve mesnet eksenleri arasındaki açıklığı 10 m'den fazla olan sanat yapılarıdır.

Tarihte, Orta Asya'da eski Türk dilinde bugünkü **köprü** kelimesinin karşılığı olarak, **köpür**, **köpr-üg** kelimeleri kullanılmış, Uygurca metinlerde Kaşgari, **köprüg**, sonra Osmanlıca 'da ibn-ül-Muhanna ile Ebu Hayyam **köprü** diye yazmıştır. Türkmence "**köpri**", Çağatayca **köprük**, Tatarca **köbrük**, Azerice **köprü** olarak, benzer biçimlerde Türkçe ve komşu dillere yerleşmiştir. Türkçenin **köprüg** veya **kobrug** kelimesi, çeşitli Avrupa dillerinde, **brug**, **brig**, **brücke** ve **bridge** olarak kullanılmaktadır.

Genel bir ifadeyle köprü, iki ucunda iki kenar ayağa ve varsa arada orta ayağa oturan bir tabliyeden ibaret sanat yapısıdır. Aşılacak veya geçilecek nokta üzerinde şoseyi veya demiryolunu taşıyan yapı kısmına tabliye denir. Kirişli köprülerde tabliyenin alt veya üst başlıkta oluşuna göre yan kirişli köprüler ve kirişleri şose altında köprüler çıkar. Her iki durumda döşeme plakı, enlemeler ve bazen boylamalar ana kirişlerle birleşerek tabliyeyi meydana getirirler.

Köprü, plandaki uzunluğu, kesitteki yüksekliği ve işlevi belli olan düz bir çizgiden ibarettir. Ancak işlevi belli bir açıklığın geçilmesi olduğundan, statik denge kurulmalıdır. Bu da köprüleri inşaat mühendisliğinin ilgi alanı içine sokmakta; dolayısıyla çoğu kez köprüler, bir strüktür probleminin çözümü olarak değerlendirilmektedirler. Açıklığın geçilmesi, başarılı sayılmaları için yeterli olmasa da son derece etkilidir.

Genellikle köprü formunun önemi, peyzajın bir parçası olarak geriye itilmektedir. Oysa mimari bütün tasarımlar için söz konusu olan kitlenin biçimlenişi, mühendislik yapıları olan köprüler için en az diğerleri kadar, hatta onlardan daha fazla önemlidir. Çünkü bulundukları yerin odak noktasıdır; sahip oldukları boyutla ve açık alanda olan peyzajdaki görsel etkileri fazladır. Maliyeti yüksek, uzun ömürlü yapılardır. Hem ekonomik hem de strüktürel nedenlerle yenilenmeleri çok zor ve pahalı olmaktadır.

Köprüler kullanılan malzeme cinsine, açıklıklarına, yapısal formlarına, yük taşıma biçimine ve döşeme tiplerine göre çok çeşitlidir. Köprü inşa tekniği ise, insanların uygarlıkları ile birlikte ilerlemiştir. Kavimler arasında mal değiştirme şeklinde başlayan ticaret işleri ve milletler arasında çıkan kavgalar, taş işlerine önem kazandırmıştır.

İlk köprülerin Çin'de yapıldığı, oradan Hindistan'a yayıldığını kaynaklar belirtmektedir. Arada ayaklar yaparak birden fazla açıklıklı köprüler inşa edilmiştir. MÖ. 4000'de Mezopotamya'da ve MÖ. 3000 yıllarında Mısır'da ilk kemere benzer köprülere rastlanmaktadır. Kemer köprü sisteminde yükler kemerler tarafından alınır ve yönü değiştirilerek basınç kuvveti olarak kemer boyunca nakledilir ve köprü ayaklarında zemine verilir.

Köprüler malzemeleri, strüktürel formları ve fonksiyonları olarak çeşitli sınıflara ayrılmaktadır. Köprüleri oluşturan yapı bileşenlerinin farklı olması, bu yapı tipinin malzemesine göre sınıflandırma ihtiyacını doğurmuştur. Bundan dolayı köprüler; ahşap, taş, betonarme, metal ve karmaşık malzemeli olarak incelenmektedir.

Başlangıçtan beri köprülerde kullanılmakta olan dört temel strüktür tipi vardır. Bunlar, kiriş, kemer, konsol ve asma strüktürler. Köprü sistemlerini, çalışma prensiplerine göre ayıran strüktür tipleri, tasarımın formu için temel belirleyicilerdir.

Fonksiyonları bakımından ise karayolunda araç geçişini sağlayan köprüler, demiryolunda tren geçişini sağlayan köprüler ve yaya geçişini sağlayan yaya köprüleri (yaya üst geçitleri) olarak sınıflanmaktadır.

Günümüzde köprülere ulaşım işlevlerinin ötesinde kültürel ve simgesel anlamlar yüklenmektedir. Yani kent için simgesel yapılar haline dönüşen köprüler, karayolu, demiryolu ve yaya köprüleri olarak farklı fonksiyonlara hizmet vermektedirler.

144

KARAYOLLARI



Karayolu, karada araçların geçişine uygun olarak inşa edilmiş, genellikle asfalt veya betonla kaplı, trafik akışını sağlayan yoldur. Karayolları, motorlu taşıtların yanı sıra bisikletler ve yaya trafiği için de kullanılabilir. Ulaşımı kolaylaştırmak, ekonomik ve sosyal etkileşimleri artırmak amacıyla tasarlanır ve genellikle devlet veya yerel yönetimler tarafından inşa ve bakım süreçleri yürütülür. Karayolları çeşitli sınıflara ayrılabilir. Bunlar arasında otoyollar, devlet yolları ve il yolları gibi kategoriler bulunur.

Türkiye'de şehirlerarası yolcu taşımacılığının %90-95'i ve yük taşımacılığının %55-60 karayolu ile yapılmaktadır. Bu durumun başlıca nedenleri karayolu taşıtlarının hızla artışı 1950'den sonra karayolu inşaatına hız verilmesi ve ayrıca demir yolu ve denizyolu ile yapılan taşımaların hız ve konfor yönünden istenilen düzeyde olmamasıdır. Karayolu ile hızlı ve aktarmasız bir taşıma yapılmaktadır.

1. Karayolu ve Elemanlarının Tanımları

1.1. Geçki (Güzergâh)-Plan

Yol eksenin arazi üzerinde izlediği doğrultuya yolun geçkisi veya güzergâhı adı verilir. Yolun geçkisi yatayda düz kısımlar (alinyiman) ve bunlar arasında yerleştirilen eğri kısımlar (kurbalar) dan meydana gelir. Yolun yatay bir düzlem üzerindeki iz düşümüne yolun planı denir.

1.2. Boy Kesit

Geçki boyunca düşey bir düzlem üzerinde yolun iz düşümüne boy kesit veya profil denir. Boy kesitten yolun geçeceği seviye ve ayrıca yarma ve donma yükseklikleri belirlenir. Boy kesiti yolun geçeceği hat eğimli olarak devam eden düz çizgiler ile bunları birbirine bağlayan düşey eğrilerden oluşur. Düşey eğri olarak genellikle parabol yerleştirilir.

1.3. Toprak İşi

Yol enkesitini teşkil etmek için geçki eksenini boyunca boyut kesitteki yüksekliklere göre bazı yerler kazılır ve bazı yerlerde doldurulur. Bu kazma ve doldurma işine **toprak işi** adı verilir. Toprak işi yapıldıktan sonra yol yüzeyinin projeye uygun olarak enine ve boyuna eğimlerinin verilmesi, hendeklerin açılması ve greyderle istenilen kota getirilmesi işlemine ince tesviye (reglaj) adı verilir. Reglajı yapılmış bir yol üst yapı inşaatına hazırlanmış sayılır.

1.4. Alt Yapı

Yolun toprak işi sonunda projeye uygun en kesit şeklinde getirilmiş durumuna alt yapı denir. Toprak işi ile birlikte menfez, istinat duvarı ve drenaj tesisleri de alt yapının içerisine girer. Alt yapı yolun taşıyıcı kısmıdır. Toprak işleri ve ince tesviye işleri bitirildikten sonra alt yapının üzerine konulan taş, çakıl, kum, kil, çimento vs. malzemeler ile yapılan tabakaların tümüne üst yapı adı verilir.

1.5. Üst Yapı

Temel altı (alt temel), temel ve kaplama tabakalarından meydana gelir.

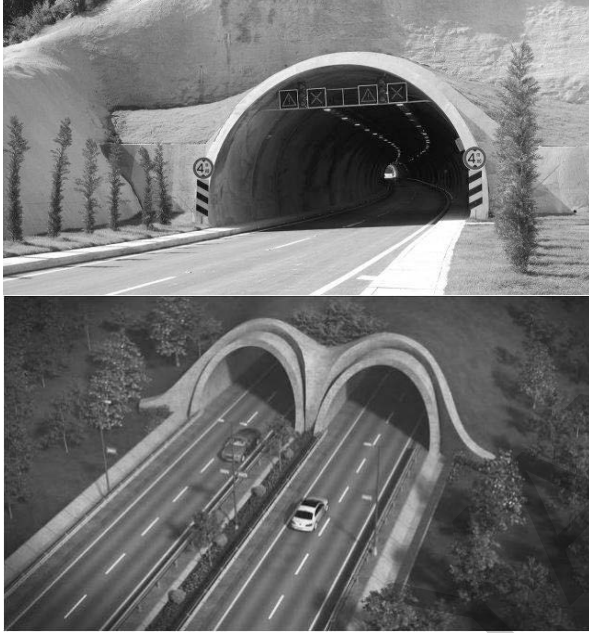
1.6. Temel Altı-Temel-Kaplama Tabakası

Temel altı (alt temel) tabakası; alt yapı üzerine serilen ve genellikle kırmataş, kum, çakıl, kil gibi malzemelerden yapılır. Temel altı malzemenin en büyük ebadı 2-3 inç arasında olmalıdır.

- **Temel Tabakası:** Kaplama ile temel altı tabakası arasına yerleştirilen ve doğal kum, çakıl, kırmataş ile içerisinde az miktarda bağlayıcı ince malzemeden oluşan tabakadır. Temel malzemesinin en büyük boyutu 1 inç olmalıdır. Bu tabaka yoldan geçen taşıtın ağırlığını alt temel tabakasına iletir.
- **Kaplama:** Temel tabakası üzerine yapılan ve trafiğin doğrudan doğruya temas ettiği bir tabakadır. Kaplama tabakası bitümlü karışımlar, beton veya parke gibi malzemelerden yapılır. Yol üzerindeki görevi düzgün bir yuvarlama düzeyi temin etmektir. Kaplama bir veya birkaç tabaka halinde inşa olunur. En üstte bulunan tabakaya aşınma tabakası denir.

145

TÜNELLER



Demiryolu, karayolu, yaya yolu, kanal, vb. gibi bir taşın yolunun bir kısmının yeryüzünden geçirilmesinin teknik bakımdan imkânsız olduğu ya da ekonomik bakımdan uygun bulunmadığı yerlerde bu kısmın yer altından geçirilmesi için uygulanan sanat yapılarına **tünel** denir.

Yerüstü istisnalarının çok pahalı olduğu yerlerde yolların genişletilmesi veya yeni yolların açılması olanağının bulunmadığı durumlarda veya kütle halinde büyük ölçüde insan taşınımı gerektiği zaman metro inşası için, trafiği çok yoğun olan yolların veya bir yolla bir demiryolunun aynı düzeyde birbirlerini kesmesi istenmediği zaman, birbirlerinden tepe, sırt, akarsu, boğaz, vb. doğal engellerle ayrılmış şehir semtlerinin birleştirilmesi amacıyla tünel yapılır.

Tüneller gömülü yapılar olup, zemin-kaya ortamı ile birlikte hareket etmeleri ve deprem yer hareketinin büyüklüğünün yüzeyden itibaren derinliğe bağlı olarak azalması nedeniyle deprem sırasında yerüstü yapılarına göre daha iyi davranış göstermektedirler.

Tünellerin deprem sırasında hasar görmelerinin ana nedenleri şunlardır:

- Depremden dolayı oluşan sarsıntı,
- Tüneli aktif bir fayın kesmesi,
- Özellikle portal bölgelerinde heyelan ve zemin sıvılaşmasıdır.

Tünel portal bölgesi, tünelin giriş ve çıkış noktalarını ifade eder. Bu bölgeler, tünelin yer altındaki kısmına geçiş sağlayan alanlardır. Portal bölgesi, tünelin üst yapısı, araziye entegrasyonu ve güvenlik gibi unsurlar açısından önemli bir rol oynar. Özellikle ulaşım projelerinde, bu bölgelerin tasarımı ve inşası, tünelin genel işlevselliği ve çevresel etkileri üzerinde etkili olmaktadır.

Genel olarak tünel sınıflandırması şöyledir.

- **Trafik Tünelleri**
 - Demiryolu Tünelleri
 - Otoyol ve Yol Bağlantıları
 - Yaya Tünelleri
 - Deniz Tünelleri
 - Metro Tünelleri
- **Taşıma Tünelleri**
 - Hidroelektrik Santral Tünelleri
 - Su Temini Tünelleri
 - Kamu Hizmeti Kanal Tünelleri
 - Kanalizasyon Tünelleri
 - Endüstriyel Taşıma Tünelleri
- **Maden Tünelleri**
 - Giriş ve Ana Tünelleri
 - Keşif Tünelleri
 - İşletme Tünelleri Galeri
 - Servis Tünelleri
 - Drenaj ve İmdat Tünelleri

Tünel yapılmasını gerektiren hususlardan vardır. Bunlar,

- Eğimi sınırlı olan güzergâhta, dağlık arazide yeryüzünden aşılamayan sırt ve tepelerin geçilmesi,
- Güzergâhın bir kısmında tünel inşası ile önemli bir kısalma meydana gelecek ve tünel için gereken masraf bu kısaltmadan elde edilecek ekonomi ile karşılanabilecekse veya tünelden geçirilmesi halinde maliyet artsa bile bu artış işletme giderlerinde ekonomi sağlamasında,
- Güzergâhın bir kısmının önemli toprak kaymaları, kaya yuvarlanmaları veya çığlardan korunmasında,
- Demiryolunda olduğu gibi, büyük yarıçaplı kurpların uygulandığı güzergâhlarda dar bir vadinin veya sırtın dönülmesi sırasında büyük dolgu, yarma veya köprü ve viyadüklerin çıkmasının istenmediği veya uygun görülmediği durumlarda,
- Demiryollarında, dağlık arazide, yükseklik kazanmak düşüncesiyle,
- Gerek askeri bakımdan gerekse üzerindeki trafiği aksatmamak için akarsuların veya boğaz teşkil

146

DEMİRYOLLARI



Demiryolu, trenlerin taşımacılık yaptığı, raylar üzerinde hareket eden bir ulaşım sistemidir. Genellikle iki paralel raydan oluşur ve bu raylar, demiryolu araçlarının (trenin) güvenli ve verimli bir şekilde hareket etmesini sağlar.

Türkiye'de demiryolu şebekesinin tümüne yakın kısmı, ekonominin bugünkü gelişme, yerleşme-üretim alanları ve trafik yoğunluğu ortaya çıkmazdan önce kurulmuştur denilebilir. Bundan dolayı da kısmen Osmanlı döneminde yabancı sermayenin ve ilk cumhuriyet yıllarının askeri-siyasi ve pek dar ölçüde ekonomik gereklerini yansıtır. Türkiye'nin bu günkü ekonomik yapısı ve trafik yoğunluğunun ana hatlarıyla belirmeye başladığı 1960'dan bu yana yapılmış çok az yeni hat vardır. 8138 km olarak gözüken demiryolu hattının önemli bir kısmı gerek bağlantı sağladığı noktalar gerekse noktalar arasındaki uğrak yerleri açısından çağ dışıdır denilebilir. Şebekeyi çağdaştırmak için, planlı ve sürekli hiçbir çaba gösterilmemiştir. Aksine demiryollarını tamamlayıcı değil, fakat idame edici hatlar üzerinde yapılan karayollarına, yolcu ve yük taşıma işlevi devredilmiştir.

Güvenlik yönü ile ele alındığında toplu taşımacılıkta demiryollarının en uygun sistem olduğu açıktır. Rakam verilecek olursa 1 Milyon Yolcu/Km için demiryollarında ortalama 10 kaza olurken, havayollarında 20, karayollarında ise 25000 kaza olmaktadır.

Ekonomiklik yani, ortalama taşıma maliyetleri bakımından en üstün taşıma sistemi yine demiryollarıdır. Demiryolları yük taşımada karayollarından 10 kez, denizyollarından 1.5 kez yolcu taşımada ise karayollarından 12 kez daha az

kullanılmaktadır. Demiryollarında 1 ton yükü bir km ileriye götürmek için bir birim yakıt kullanılırken aynı iş için karayollarında 9.8 birim gerekmektedir. Enerji kullanımı açısından yine demiryolları en üstün taşıma sistemidir. Diğer bir ifadeyle, Tablo 1 incelendiğinden de görüleceği üzere, demiryolları ülkemizin doğal kaynaklarını kullanması açısından en uygun taşıma sistemidir.

Tablo 1. Taşıma Sistemlerine Göre Enerji Türü Kullanımı

Taşıma Sistemi	Akaryakıt	Katı Yakıt	Elektrik
Demiryolu	X	X	X
Karayolu	X	-	-
Havayolu	X	-	-
Denizyolu	x	x	-

Alt sistemlerde ünite km başına akaryakıt tüketiminin iyi bir ortalama paçal değeri olarak:

Havayollarında 0.300 kg/km

Karayollarında 0.030 kg/km

Denizyollarında 0.017 kg/km

Demiryollarında (Dizelli Çekimle) 0.012 kg/km

kabul edilebileceğini göstermektedir.

İngiltere'de ilk olarak döşenen demiryolunun 1435 m olan yol açıklığı Avrupa kıtasının hemen bütün demiryolu idarelerince kabul edilmiştir. Rusya'nın kabul ettiği 1524 m, İspanya ve onunla birlikte Hindistan, Arjantin ve Şili demiryolları tarafından benimsenen 1676 m'lik yol açıklığı bunun dışında kalır. Yol açıklıkları arasındaki bu farklar bazı demiryolu vasıtalarının alım satımı konusunda olduğu kadar yüklü vagonların aktarma işleminde önemli zorluklar doğurur.

Demiryolunun incelenmesine önce beslenecek noktalar arasındaki muhtemel trafik ve rantabilite hesaplarıyla başlanır. Bu iş tamamlandıktan sonra geçilecek arazinin topoğrafyanın en uygun gelen yolun tayinine çalışılır.

Döşenecek yolu arazide göstermek için yolun eksenini üzerine aralarında yaklaşık olarak 50'şer metre uzunluk bulunan şahisler dikilir. Piketaj denilen bu işlemde sonra arazinin ve yapılacak demiryolunun uzunlamasına ve enlemesine tesviyesine başlar. Bu tesviye işlemlerinden birincisi sayesinde bolun uzunlamasına profili, ikincinin yardımıyla da yolun genişlemesine olan profili elde edilir. Bu profiller sayesinde yapılacak kazı ve doldurma işlemlerinin miktarı hesaplanır. Aynı profiller yapılacak yolun inişli ve yokuşlu kısımlarını da gösterir. Son olarak parsel şeklinde yapılan planlarla demiryolunun geçtiği arazi üzerinde istimlak edilmesi gereken yerlerde tespit olunur. Kazı işlerinin modern araçlarla, mekanik, kürek, ekskavatör) yapılması işinin köprü, tünel ve kemer gibi inşaat ve demiryolu tesisleri işleme takip eder.

Yol platformu uygun biçimde tesviye olunmuş drenaj tertibatlı bir yüzeydir. Bu yüzeyin üzerine 30-50

147

HAVA MEYDANLARI



Yolcuların ve eşyaların emniyetli, hızlı, konforlu, elverişli ve çevreyle uyumlu olarak taşınmasını sağlamak amacıyla ulaşımın herhangi bir türü için planlama, fonksiyonel tasarım (projelendirme), araçların ve tesislerin işletilmesi konularında teknoloji ve bilimin prensiplerinin uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre tüm ulaşım sistemlerinde olduğu gibi hava ulaşım sisteminin ve/veya hava ulaşımının başlangıç ve bitiş gibi uç noktaları olan havaalanı yapılarının,

- Planlama,
- Tasarım,
- Yapım ve
- İşletme faaliyetlerini yerine getiren havaalanı mühendisliği mesleği ortaya çıkmıştır. Havaalanı fonksiyonel olarak,
- Hava-Taraf ve
- Kara-Tarafı olarak iki kısma ayrılır.

Hava tarafı terminal yaklaşım hava sahası, pist, taksirut ve farklı amaçlı apronlardan oluşmakta yani uçağın yaklaşma, piste iniş/kalkış, taksirut ile yerde hareket ederek aprona ve/veya piste ulaşma, apronda yolcuların ve yüklerin indirilmesi veya bindirilmesi ve uçağın apronda park etmesi veya başka bir deyişle uçak operasyonlarının yapıldığı taraftaki tesislerdir. Kara tarafı ise yolcu, bagaj ve kargo işlemlerinin yapıldığı yolcu terminali veya kargo terminali, otopark, iç sirkülasyon yolları ve havaalanına erişim yollarını ihtiva eden veya başka bir deyişle havaalanından faydalananların yerdeki işlemlerinin yapıldığı taraftaki tesislerdir.

Hava ulaşımı diğer ulaşım türleri içinde en hızlı, en konforlu ve emniyetli bir ulaşım türü olsa da en pahalı ulaşım türü olması nedeniyle hava ulaşım talebi de diğer ulaşım türleri nedeniyle daha azdır. Aynı şekilde hava ulaşımının uç noktaları olan havaalanlarının yapım ve maliyetleri oldukça yüksektir. Ayrıca ileri teknoloji ürünü olan uçakların piste yaklaşma, iniş/kalkış ve park etme operasyonları için gerekli olan havaalanlarının da nispeten ileri teknoloji ile tasarlanmalı ve işletilmelidir.

1. Havayolu Ulaşımına Genel Bakış

Hava ulaşımı diğer ulaşım türleri içinde en hızlı, en konforlu ve en emniyetli bir ulaşım türü olsa da en pahalı ulaşım türü olması nedeniyle hava ulaşım talebi diğer ulaşım türlerine göre daha azdır. Aynı şekilde hava ulaşımının uç noktaları olan havaalanlarının yapım ve işletim maliyetleri oldukça yüksektir. İleri teknoloji olan uçakların piste yaklaşma, iniş/kalkış ve park etme işlemleri için gerekli olan havaalanlarının da nispeten ileri teknoloji ile tasarlanmalı ve işletilmelidir.

Ülkemizde sivil havacılıkla ilgili olarak,

- ICAO
- IATA (International Air Transport Association- Uluslararası Hava Taşımacılık Birliği)
- Euro-Control gibi organizasyonlara üyedir. ICAO uluslararası sivil havacılık teşkilatı olarak 1947 yılında kurulmuş olup uluslararası hava taşımacılığının kuralları ve prensiplerini geliştirmek ile sorumlu bir teşkilattır. Bu teşkilatın amacı;
- Tüm dünyadaki uluslararası sivil havacılığının emniyetli ve düzenli gelişimini temin etmek,
- Barış amaçlı operasyonları ve uçak tasarımı teşvik etmek,
- Uluslararası uçuş koridorlarının, havaalanlarının ve hava seyrüsefer tesislerinin gelişimini teşvik etmek,
- Tüm dünyadaki ülkelerin emniyetli, düzenli, elverişli ve ekonomik hava ulaşım ihtiyaçlarını birleştirmek ve sağlamak,
- Gereksiz rekabetten doğabilecek ekonomik kayıpları önlemek,
- Uluslararası havayolu şirketlerinin haklarını ve sorumluluklarını temin etmek,
- Üye ülkeler arasında ayrıcalığı önlemek,
- Uluslararası havacılıkta emniyetli uçuşu sağlamak,
- Uluslararası sivil havacılığın gelişmesini sağlamak üyesi olduğumuz ICAO uluslararası antlaşmalardan kaynaklanan yaptırım ve denetim gücüne sahiptir. Ayrıca ICAO'nun 30 üyeli konseyinin ana görevi ve fonksiyonu, tüm üye ülkelere "Uluslararası Standartlar ve Önerilen

148

SU GETİRME



Su, insan hayatı için hava kadar önemli bir ihtiyaç maddesidir. İnsan yaşamını devam ettirmek için içme ve kullanmada ihtiyacı kadar suyu bulmak zorundadır. Bu nedenle insan toplulukları için gerekli miktardaki su kesinlikle getirilmelidir. Suların kimyasal bileşiminin uygun olmaması, su içindeki bazı maddelerin eksikliği veya fazlalığı bazı hastalıkların sebebi olabilir. Bilindiği gibi iyot noksanlığı "guatr hastalığı", flüorin fazlalığı da "dişlerin beneklenmesi"ne sebep olur. Suyun içinde bazı madensel tuzlar da sağlık için tehlikeli olabilmektedirler.

Suyun temin dildiği kaynaktan, kullanma yerine kadar kirlenmeden sıhhi ve fenni bir biçimde getirilmesini sağlayan su getirme tesislerin inşası gereklidir. Bir yerleşme merkezine getirilen su; içme suyu, kullanma suyu, ısıtma suyu, park ve bahçe sulama suyu, yüzme havuzları ve park, bahçe havuzları suyu, sanayi suyu, yangın suyu, kanalizasyon ve sanayi atıklarını atma suyu olarak kullanılır.

Bugün yurdumuzda, şehir, kasaba ve köylerimizin pek çoğunda içme ve kullanma suyu tesisi vardır. Ancak bu tesisler pek fenni, sıhhi ve yeterli olmadığı söylenebilir. Suyun zaman zaman kesilmesi diğer birtakım teknik olumsuzluklarla birlikte sıhhi olumsuzlukları da beraberinde getirir. Şebekede su kesildiği zaman borular içinde atmosfer altı basınç teşekkül ederek boruların ek yerlerinden boru içine, hava ve zemin içinde bulunan bazı pis suların girmesine ve suların kirlenmesine neden olur. Bu nedenle, sıhhi ve fenni su getirmenin koşulu da

yeterli, kesiksiz ve devamlı olarak akmasının sağlanmasıdır.

İçme ve kullanma suyunun sıhhi ve fenni olarak getirildiği yerleşme yerlerinde su ile geçen hastalıkların çok azaldığı, hastalık çıkırsa bile salgın halini almayıp münferit vakalar halinde kaldığı görülmüştür.

İçme ve kullanma suyu kaynakları;

- **Yer Üstü Suları:**

- Nehirler
- Göller
- Denizler

- **Yer Altı Suları:**

- Yer Altı Nehirleri
- Yer Altı Gölleri
- Pınarlar:
 - Termal Pınarlar (Kaplıcalar)
 - Damar Pınarları:
 - Tesviye Pınarları
 - Talveg Pınarları
 - Kalker Boşlukları pınarlardır.

1. İçme ve Kullanma Suyunun Kalitesi

Suyun sahip olacağı kalite, suyun hidrolojik devrinde takip ettiği yola bağlı olarak değişecektir. Yağış, atmosferdeki gaz ve diğer maddelerle temas ettiği gibi, toprağa düştükten sonra takip ettiği yola göre bünyesinde pek çok maddeler taşır. Bundan dolayı, yüzey suları, birçok zararlı ve zararsız bakterileri, asılı maddeleri ve toprak taneciklerini taşır ve kalitesi bozulur. Yer altı suları ise yüzeysel suların içinden süzülmesiyle oluştuklarından, topraktan geçerken filtre olayı suretiyle su içinde bulunan asılı maddeler, bakteriler ve mikroskopik organizmaların bir kısmı veya tamamı temizlenir. Ancak yer altı suları topraktaki mevcut madensel tuzları eriterek bünyesine alır. Bunlardan dolayı yer altı suları, yüzey sularına nazaran bünyesinde daha çok erimiş tuzları ihtiva ederler. Bu nedenle suyun içinde erimiş tuzların cinsine göre yer altı sularının da kalitesi değişir. İçme ve kullanmaya çok uygun kaynak suları bulunduğu gibi, içmeye ve kullanmaya müsait olmayan yer altı suları da mevcuttur.

1.1. Sulardaki Kimyasal Maddeler

Sularda bulunan kimyasal maddeleri iki grupta toplamak mümkündür. Bu maddeler Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Birinci gruba giren sulardaki kimyasal maddeler belirli bir limitten sonra insanlar için kesin olarak zararlı olan maddelerdir. İkinci grup kimyasal maddeler ise suda daha yüksek oranlarda bulunabilirken belirli konsantrasyonlarda insanlar için faydalı olan maddelerdir.

Kurşun zehirli bir maddedir. Vücudun kemik dokusunda birikerek yavaş yavaş zehirlenme etkisi göstererek "kurşun zehirlenmesi"ne neden olur.

149

SU ALMA YAPILARI



Akarsu ya da baraj gölünden suyu alıp iletim sistemlerine veren yapılara su alma yapısı denir. Diğer bir tanımlamaya göre de su alma yapıları, baraj gölünde toplanan suyun, içme ve sulama gibi çeşitli amaçlarla kullanılmak üzere alınmasını sağlayan hidrolik yapılardır.

Su alma yapıları; göller, barajlar veya nehirlerde ya da bitişğinde su çekme amacıyla inşa edilen yapılardır. Bu yapılar suyun genelde, bir ızgara veya elekten geçerek içeri girdiği bir ağıza ve suyu terfi merkezine ileten bir kanala sahiptir. Giriş bölümleri su alma ağızlarında priz olarak adlandırılır. Su alma yapılarının tasarımında düzenli akım koşullarının sağlanması hedeflenmektedir.

Su alma yapıları tasarlanırken, gereken debi miktarını iletebilecek kapasitede olması, su yüklerine karşı dayanıklı olması, katı madde gibi yabancı cisimlerin geçişine izin vermemesi ve yük kayıplarının olabildiğince az olması amaçlanmaktadır. Akım özelliğine göre serbest yüzeyli veya basınçlı iletim yapıları kullanılabilir. Basınçlı su alma yapıları genel olarak su alma ağızları, ızgaralar, kapaklar, vanalar, farklı bağlantı ve kesitlerde cebri boru elemanlarından oluşan sistemlerdir.

Su alma yapılarında sürekli olarak istenilen debide su alınabilmesi önem arz etmektedir. Ancak baraj gölünde biriktirilen suyun miktarı ve yüksekliği dönemsel olarak iklimsel farklar nedeniyle değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle gölet yamacına konumlandırılan su alma yapısı, farklı kotlarda

bulunan su alma ağızları kapakları sayesinde farklı su seviyelerinde daha verimli çalışabilmektedir.

Yapım durumuna göre su alma sistemleri ikiye ayrılır:

- Akarsu yatağından doğrudan su alma sistemi (kabartmasız). En yaygın uygulama tirol tipi su alma yapılarıdır.
- Kabartma tesisi ile su alma (kabartmalı) sistemi. En yaygın uygulama karşıdan ya da yandan almali dolu gövdeli ya da kapaklı bağlamalıdır.

Yukarıda da belirtildiği üzere, akarsu ve baraj gölü gibi su kaynaklarından suyu alıp iletim sistemlerine veren yapılara su alma yapıları ve su yapılarının giriş kısmına su alma ağızları veya priz denir. Su alma yapılarının suyu düzenlemek ve kontrol etmek gibi ana fonksiyonu vardır. Su kaynağına çok yakın bu tip yapılarda yapının sağlamlığı ve işletme güvenliği de mühendislik açısından gerçekleştirilmesi gereken önemli hususlardır. Yer seçiminde topoğrafya, jeoloji ekonomi ve ana yapının tipi önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, su alma yapılarının bütün türlerinde akımda düzensizlikler oluşturan keskin köşelerden kaçınmak gerekir.

Su alma yapıları, doğrudan akarsu yatağından ya da baraj ve regülatör gibi bir biriktirme yapısından içme, sulama ve elektrik üretimi gibi farklı kullanım amaçları için suyun iletimini sağlayan hidrolik yapılardır. Su alma yapıları tasarlanırken, gereken debi miktarını iletebilecek kapasitede olması, su yüklerine karşı dayanıklı olması, katı madde gibi yabancı cisimlerin geçişine izin vermemesi ve yük kayıplarının olabildiğince az olması amaçlanmaktadır. Akım özelliğine göre serbest yüzeyli veya basınçlı iletim yapıları kullanılabilir. Basınçlı su alma yapıları genel olarak su alma ağızları, ızgaralar, kapaklar, vanalar, farklı bağlantı ve kesitlerde cebri boru elemanlarından oluşan sistemlerdir.

Su alma yapıları hidrolik açıdan rezervuar su yüksekliği, ihtiyaç debisi ve enerji kayıpları temel alınarak tasarlanmaktadır. Kayıplar belirlenirken su alma yapısında bulunan ızgara, su alma girişi, farklı kesitler arası geçiş bölgeleri, kurplar, daralma ve genişleme bölgeleri, vanalar ve sürtünme kayıpları dikkate alınır. Sonuç olarak birim debi için meydana gelecek yük kaybı hesaplanmış olur. Kayıplar hesaplanırken deneysel çalışmalar ve uygulamalar neticesinde belirlenmiş olan katsayılar kullanılmaktadır. Sıklıkla kullanılan kesit ve geometrik yapılar üzerine oluşturulan abaklar ve ampirik formüller bu tip kayıp katsayılarını ortaya koymaktadır.

İnşaat mühendisliğinde su yapılarının tasarım süreçlerinde sıklıkla deneysel ifadelerle dayalı genelleştirilmiş formüller kullanılmaktadır. İnşaat mühendisliği projelerinde her yapının kullanım koşullarına bağlı olarak kendine bir özgü yapısı ve farklı tasarım ölçütleri bulunmaktadır. Bu nedenle bazı

150

KANALİZASYON

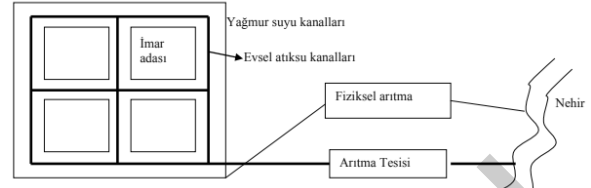


İnsan ve diğer canlı dışkıları ile bunların kullanma suları, besin maddeleri artıkları, ıslak mekânlardan, yüzme havuzlarından gelen sular, endüstri ve sokakların temizlenmesinde kullanılan sular, yağış suları, endüstri suları, vb'nin bir sistem dahilinde toplanması amacıyla yapılan tesislere "kanalizasyon tesisleri" denir.

Ardıçlılığı'na göre, içme ve kullanma suyunu temin eden sistemin kullanıcılarına dağıttığı suların kullanıldıktan sonra modern yöntemler ile toplanması ve çevreye zararsız hale getirilmesi gerekir. Kullanılmış suları ve yağmur sularını toplayıp yerleşim bölgesinden uzaklaştıran sistemlere kanalizasyon sistemleri denir. Şekil 1'de yerleşim bölgesinin drenajını gösteren örnek resim verilmiştir.

Kanalizasyon sistemleri yapılarılarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- **Ayrık Sistem:** Ayrık sistemde kullanılmış sular ve yağmur suları ayrı ayrı kanallarda toplanarak yerleşim bölgelerinden uzaklaştırılır.
- **Karışık Sistem:** Yerleşim alanlarının bir kısmı ayrık sistem bir kısmı da bileşik sistem ile kullanılmış su ve yağmur suları uzaklaştırılmışsa böyle sistemlere karışık sistem denir.
- **Birleşik Sistem:** Kullanılmış sular ile yağmur suları aynı kanalda toplanarak uzaklaştırılırlar.



Şekil 1. Yerleşim Bölgelerinin Drenajı

Bu sistemlerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları olduğu gibi, sistem seçiminde etkili olan unsurlar vardır.

Bunlar;

- Ekonomi
- Çevre Sağlığının Korunması
- Teknik Konular
 - İskan Tarzı ve Yoğunluğu
 - Topografik Durum
 - Jeolojik Yapı
 - Yer Altı Su Seviyesi
 - Boşaltım Yeri
 - Mevcut Alt Yapı Tesisleri

Özetle kanalizasyon; evlerde, işyerlerinde ve sanayide oluşan atıksuların arıtma tesislerine ulaşmasını sağlayan sistemlerdir. Kanalizasyon sistemi canlı bir mekanizmadır. Kanalizasyon sistemini tekniğine uygun yönetebilmek için yeterli bilgi ve veriye ihtiyaç vardır.

Tekniğine uygun inşa edilmeyen ve bakım-onarımı periyodik olarak yapılmayan kanalizasyon sistemleri hem insan sağlığı hem de çevre açısından ciddi zararlar oluşturur. Özellikle yaz aylarında kanalizasyon hattı üzerinde oluşan tıkanmalar ve bloklamalar, göllenmeler ve taşkınlarla sebep olur. Ayrıca bu tür bölgelerde kanalizasyon kaynaklı hidrojen sülfürden (H_2S) dolayı hem koku kirliliği hem de hava kirliliği ciddi sorun oluşturur. Ayrıca sera gazı metan gazı (CH_4), yanıcı, (metan gazı hava ile %4-15 oranında karıştığı zaman) patlayıcı riskli bir gazdır.

İlk çağlardaki insanlarda oturdukları bölgenin tüm kullanma sonrası ortaya çıkan pis sular için bezi önlemler almışlardır. Bu amaçla, önce pislikler ve pis sular özel çukurlarda ve kuyularda toplanmış veya üstü açık suyolları ile derelere, nehirlere ve yerleşim bölgesinden biraz uzak vadilere, tarlalara akıtmışlardır.

Bir şehirde içme suları için bir boru şebekesi yapılır ve bu şehre günün her saatinde yeter derecede içme ve kullanma için verilirse böylece şehrin kullanılmış suları ile pislikleri ve benzerlerini yüzdürebilmek mümkün olur. Kullanılmış sular şehrin dışına gönderilir. Orada zararsız hale getirilirler.

Şehir merkezlerinde kanalizasyon sistemleri ilgili çalışmalar belediyeler tarafından organize edilir. Bu nedenle yerleşim yerinin alt yapı işleri arasında değerlendirilir. Konu ile ilgili yapılacak çalışmalarda

151

MİMARLİ VE MÜHENDİSLİK TRENDLERİ



"Trend" kelimesi, belirli bir alanda veya zaman diliminde ortaya çıkan eğilimleri, yönelimleri veya popülerlikleri ifade eder. Genellikle toplumsal, kültürel, ekonomik veya teknolojik değişimleri yansıtan bir kavramdır. Örneğin; mimarlık, teknoloji veya tüketim alışkanlıklarındaki değişimler birer trend olarak değerlendirilebilir. Trendler, zamanla gelişebilir veya değişebilir ve belirli bir dönemde hangi yönlerin öne çıktığını gösterir. Bu trendler, mimarlığın gelecekte daha sürdürülebilir, işlevsel ve estetik yapılar oluşturmaya katkı sağlarken, inşaat mühendisliğinin gelecekte daha verimli, sürdürülebilir ve inovatif projeler geliştirmesine olanak tanıyabilecektir.

Kısa ve orta vadede mimarlık ve inşaat mühendisliği alanında olası trendler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

1. Sürdürülebilir Tasarım

Enerji verimliliği, geri dönüştürülebilir malzemeler ve doğal kaynakların korunması ön planda. biyoharmolojik binalar, Yeşil binalar, BUD ve LEED sertifikası gibi kavramlar yaygınlaşmaktadır.

Sürdürülebilir tasarım, çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri göz önünde bulundurarak kaynakları verimli kullanmayı amaçlayan bir tasarım yaklaşımıdır. Bu kavram, mimarlık ve inşaat mühendisliği gibi alanlarda büyük bir önem taşır. Sürdürülebilir tasarım, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayarak çevresel dengeyi korumayı hedefler ve

inşaat sektöründe önemli bir dönüşüm sürecini temsil etmektedir. Sürdürülebilir tasarımın temel unsurları şunlardır;

- **Enerji Verimliliği:** Binaların enerji tüketimini azaltmak için pasif tasarım ilkeleri, yenilenebilir enerji sistemleri (güneş panelleri, rüzgâr türbinleri) ve enerji verimli aydınlatma ve ısıtma sistemleri kullanımında önemli çalışmalar devam etmektedir. Enerji verimliliği, enerji kaynaklarının daha az enerji harcayarak daha fazla iş veya hizmet üretme yeteneğini ifade eder. Bu trend, çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik tasarruf ve enerji güvenliği açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Sürdürülebilir tasarımın geleceği, çevresel zorluklara yanıt verme yeteneği, toplumsal ihtiyaçları karşılama ve ekonomik sürdürülebilirlik sağlama hedefleri ile şekillenecektir. Döngüsel ekonomi, yenilenebilir enerji, akıllı sistemler ve sosyal sürdürülebilirlik gibi alanlarda atılan adımlar, daha sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir temel oluşturacaktır. Tasarım süreçleri, bu unsurları dikkate alarak evrim geçirecek ve topluma daha olumlu katkılar sağlayacaktır.



Resim 1. Sürdürülebilir Tasarımın Geleceği

Enerji verimliliği trendinin ana unsurları ve geleceği üzerine bazı önemli noktaları, kuvvetle muhtemel, şunlar olacaktır;

- **Akıllı Teknolojiler:** Akıllı aydınlatma, enerji izleme sistemleri ve otomasyon çözümleri, enerji tüketimini optimize eder.
- **Yüksek Verimli Cihazlar:** Enerji verimliliği yüksek beyaz eşyalar ve endüstriyel makineler, daha az enerji tüketerek aynı performansı sağlar.
- **Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu:** Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimliliğini artırmak için daha fazla önem kazanmaktadır. Güneş panelleri ve rüzgâr türbinleri gibi sistemlerin entegrasyonu, enerji maliyetlerini düşürürken çevresel etkiyi de azaltır.
- **Sürdürülebilir Mimari:** Yeşil binalar, enerji verimliliğini artırmak için tasarlanmıştır. Yalıtım, doğal aydınlatma ve enerji yönetim sistemleri gibi unsurlar, binaların enerji tüketimini önemli ölçüde azaltabilir.

152

MİMAR VE MÜHENDİSİN BEDEN DİLİ



Genel bir ifadeyle beden dili, gerçek duygu ve düşüncelerimizi açığa vurmak için kullandığımız konuşulmamış iletişim ögesidir. Mesela jestlerimiz, yüz ifadelerimiz ve duruşumuzdur.

Bu işaretlerin okunabilmesi mimar ve mühendise birçok yararı dokunabilecektir. Daha olumlu, ilgi çekici ve yaklaşılabılır görünmek için kendi beden dilimizi ayarlamak için kullanabiliriz.

Olumlu bir vücut dili kullanmak, nasıl kullanacağınızı biliyorsanız, istediğiniz şeyi elde etmenize yardımcı olabilir. Size bir iş çıkartabilir, inşaatınız satılmasına yardımcı olabilir, bir tartışma kazanabilir veya bir ilişki başlatabilir.

Olumsuz beden dili ise, istediğiniz şeyleri almanızı engelleyebilir. Dahası, arkadaşlarınızı kaybetmenize, iş fırsatlarını kaçırmaya veya etkilemek istediğiniz insanları rahatsız etmenize neden olabilir.

Beden dili örneklerini öğrenmek, doğru beden dili mesajlarını göndermek için harika bir ilk adımdır. Ayrıca, başkalarının size gönderdiği konuşulmamış mesajları okumanıza yardımcı olur.

Ancak, doğru hareketleri, jestleri ve yüz ifadelerini bilmek sadece sizi bu kadar ileriye götürebilir. Başkalarıyla sağlıklı, üretken etkileşimler kurmak istiyorsanız, kendinizi ve hayatınızdaki insanları daha iyi anlamak için çalışmanız gerekebilir. Birbirlerinin beden dilini yanlış okuyan çiftler birbirlerine hızla

kızabilir, hayal kırıklığına uğrayabilir. Bir başkasıyla veya başka biriyle iletişim kurmayı öğrenmek için yardıma ihtiyacınız varsa, bir terapistle konuşmanız fayda sağlayabilir.

1. Beden Diliyle İletişim

Konuşurken vücudumuzda kontrollü veya kontrolsüz bazı hareketler olabilmektedir. Ruh halimizi de yansıtabilen bu hareketlerimizi kontrol edebildiğimiz takdirde konuşmamız daha cazip hale gelebilir. Böylece karşımızdaki kişiye anlatmak istediklerimizi daha kolay iletiriz.

1.1. Beden Dili İletişimi

Yapılan araştırmalar sözsüz iletişimin (beden dilinin ve özellikle mimiklerin) bazen sözlü iletişimden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü beden dili kişinin duyularını ortaya çıkaran, olumlu ya da olumsuz tepkileri sessizce anlatabilen denetlenerek kullanıldığında mesajın aktarılmasını kolaylaştıran bir iletişim tekniğidir.

Beden dili, sözlü iletişime yardımcı olan ve onu pekiştiren sözsüz iletişim şeklidir. Doğru kullanıldığı takdirde iletişime fayda sağlar. Beden dilinde vücudumuzu başımız ve vücudumuzun diğer kısımları olmak üzere ikiye ayırırız. Baş kısmında yüzümüzle yaptığımız mimikler tamamen duygularımızı anlattığı için mesajın iletilmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan araştırmalar, sözsüz iletişimin (beden dilinin ve özellikle mimiklerin) bazen sözlü iletişimden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü beden dili kişinin duyularını ortaya çıkaran, olumlu ya da olumsuz tepkileri sessizce anlatabilen, denetlenerek kullanıldığında mesajın aktarılmasını kolaylaştıran bir iletişim tekniğidir.

1.2. Farklılık

Diğer iletişim şekilleri genellikle sözlüdür. Beden diliyle anlatımda ise anlatılmak istenen konu sözsüz olarak anlatılır. Bazen söylemek istemediğimiz ve gizlemeye çalıştığımız duygularımızı beden dilimiz sayesinde istemeden sessizce ifade edebiliriz. Örneğin, satış elemanının müşteri karşısında duruş biçimi veya oturma şekli, müşteriyi dinlerken yaptığı yüz ve vücut hareketleri müşteriye söyleyemediklerini sessiz olarak anlatır.

1.3. Önem

Kişi konuşarak olduğu kadar beden diliyle de karşısındaki kişiyi ikna edebilir. Başkalarının beden dilini anlayabilen ve doğru değerlendirebilen kişiler, kendi beden dilini de etkin ve doğru şekilde kullanabileceklerdir. Beden dilimizle vermiş olduğumuz mesajlar, insanlarla anlaşmamızda en etkili araçlardandır. Yakın çevremizle, sosyal çevremizle veya farklı ülke insanları ile olan

153

MİMAR VE MÜHENDİSİN BÜRO VEYA OFİSİ



Çalıştığınız yerin dekorasyonunun işinize odaklanma ve genel olarak üretkenlik kapasiteniz üzerinde muazzam bir etkisi vardır. Bu yüzden çalıştığınız şirketin ofis tasarımları büyük önem taşır. Sonuç üreten, işlerin daha kolay ve daha doğru şekilde tamamlanmasını ve aynı zamanda çalışanların kendilerini mutlu ve rahat hissetmelerini sağlayan ofis tasarımları bugün artık işverenler için de oldukça iyi bir yatırımdır.

Farklı iş yerlerinde yapılan araştırmalara göre bir çalışanın odaklanma ve iş bitiricilik yeteneğini belirlemede en önemli faktörlerin başında fiziksel çevre gelmektedir. Bu araştırmalara göre iyi tasarlanmış bir ofiste üretkenliğin yüzde 20 oranında arttığı gözlemlenmiştir.

Modern hayatın getirileri ve çağdaş iş hayatı koşulları son yıllarda iş yerlerinde de büyük değişikliklere yol açmıştır. Bugün gelişen teknoloji ile birlikte çoğu şirkette işin yönetimine dair her şey artık masa üstündedir. İş dünyasında, operasyon yöntemlerinde, çalışma alanlarında ve sosyal normlarda meydana gelen değişimler, dijital devrim ve toplumsal hayatta oluşan ilerlemeler ofis dekorasyonlarının da çehresini değiştirdi ve değiştirmeye de devam etmektedir.

Ofisin havadar olması, yüksek tavanlı, geniş iç mekân kullanımını sunması ve gerektiğinde pencerelerin açılabilmesi önemlidir. Böylece hem ortama bol oksijen girer hem gerektiğinde hava sirkülasyonu sağlanır hem de sürekli açık olan

bilgisayar ve diğer cihazların yaydığı radyasyonun etkisi biraz olsun azaltılır.

1. Sandalyeler

Bir iş yerindeki en önemli sağlık ve konfor unsurlarının başında sandalye ve masalar gelmektedir. Masa başında her gün uzun saatler boyunca oturmak rahatsız ve sağlıksız bir tasarımla çok sıkıcı ve sağlıksız bir hale gelebilir. Doğru masa ve sandalye boyutunu bulmak ve ergonomik modelleri tercih etmek hem sırt ve bel sağlığı açısından hem de konfor açısından çok önemlidir. Sandalyenin sırt ve bel destekli olması sırt kısmının sabit değil ayarlanabilir olması en hayati noktalardan birisidir. Mümkünse sadece beli değil, boynu da destekleyen ergonomik sandalyeleri tercih etmelisiniz. Sırt kısmının hareketli ve ayarlanabilir olmasının nedeni de hafifçe geriye yaslanan bir koltuk duruşunun omurgadaki basıncı azaltarak bel ağrısının önüne geçmesidir. Bunun dışında tabii ki koltuğun yumuşaklığı, oturma genişliği ve konforu da bir hayli önem taşımaktadır.



Resim 1. Büro ve Ofis Sandalye Örnekleri

2. Çalışma Masaları

Ofis ne kadar küçük olursa olsun mutlaka çalışma masalarında kişisel alan sağlayacak kadar mesafe olması ve bilgisayar için sağlıklı koşulların oluşturulması şarttır. Bilgisayar ekranı ile göz arasındaki mesafe minimum 45 cm olmalı ancak ideal ve en sağlıklı mesafe 60 cm olmalıdır. Monitörün üst kenarı göz hizasında yer almalı, monitöre bakmak için boynunuzu zorlamamalısınız. Ve tabii çalışma masaları da bunlara olanak verebilen, genişlikte tercih edilmelidir.

Elbette minik de olsa bir çekmece ve defter, fotoğraf çerçevesi, küçük bir aksesuar ya da çiçek gibi kişisel eşyaların yer alacağı boş bir alan da oldukça kullanışlı ve sağlıklı olacaktır ve çalışanların masalarını kendi alanları olarak benimsemelerinin önünü açacaktır.

154

ETKİLİ VE VERİMLİ ÇALIŞMA TEKNİKLERİ



Verimli çalışma teknikleri, kişisel üretkenliği artırmak ve zamanı daha etkili kullanmak için önemlidir. Bazı etkili çalışma teknikleri aşağıda özetlenmiştir.

- **Zamanı Planlama ve Yönetme:** Günlük, haftalık veya aylık olarak planlama yapmak ve zamanı etkin bir şekilde yönetmek önemlidir. Zaman yönetimi araçları veya teknikleri kullanarak işleri önceliklendirin ve zamanınızı verimli kullanın.
- **Öncelik Belirleme:** Görevleri önem sırasına göre belirleyin ve öncelikli olanlara odaklanın. Eisenhower Matrisi gibi araçlarla görevlerinizi yönetebilirsiniz (acil/önemli, acil/önemli olmayanlar, acil olmayan/önemli, acil olmayan/önemli olmayanlar).
- **Odaklanma ve Konsantrasyon:** Çalışırken dikkatinizi dağıtan faktörleri minimize edin. Örneğin, odaklanmanızı artırmak için sessiz bir ortam sağlayın veya odaklanma teknikleri (Pomodoro Tekniği gibi) kullanın.
- **Araştırma ve Bilgi Yönetimi:** Bilgiye erişimi kolaylaştırın ve gerekli bilgileri hızlıca bulabileceğiniz bir sistem oluşturun. Not alma, dijital arşivleme veya bilgi yönetimi araçları kullanın.
- **Mola ve Dinlenme:** Verimliliği artırmak için düzenli aralıklarla mola verin. Mola süreleri ve sıklığı kişisel tercihlere göre değişebilir, ancak uzun süreli çalışma sonrası düzenli olarak dinlenmek önemlidir.

- **İşbirliği ve İletişim:** İşbirliği gerektiren görevlerde ekip çalışması yapın ve iletişimi güçlendirin. İyi iletişim, iş akışınızı ve verimliliği artırabilir.
 - **Hedef Belirleme:** Kısa vadeli ve uzun vadeli hedefler belirleyin. Hedeflere odaklanmak, motivasyonunuzu artırabilir ve çabalarınızı yönlendirir.
 - **Kendini Geliştirme:** Sürekli olarak yeni şeyler öğrenin ve becerilerinizi geliştirin. Eğitim, kurslar veya kitaplar aracılığıyla kişisel ve profesyonel gelişiminizi destekleyin.
 - **Stres Yönetimi:** Stresi azaltacak teknikler öğrenin ve uygulayın. Yoga, meditasyon, derin nefes alma egzersizleri gibi yöntemler stresin üstesinden gelmenize yardımcı olabilir.
 - **Sağlık ve İyi Beslenme:** Sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmek, enerjinizi ve zihinsel netliğinizi korumanıza yardımcı olur. Düzenli egzersiz yapmak ve dengeli beslenmek, çalışma verimliliğinizi artırabilir.
- Bu teknikler, kişisel çalışma tarzınıza ve hedeflerinize göre uyarlanabilir. Önemli olan, sizin için en uygun olan yöntemleri bulmak ve düzenli olarak uygulamaktır.

1. Verimlilik

Verimlilik bir işin özüdür. Çalışanların verimliliklerini artırmak için önemli olan sadece ofisin yeri değil düzeni, yapısı, tasarımı, kullanılan ofis mobilyaları ve ofisin genel havası son derece önemlidir.

Ofisler ve verimlilik üzerine yapılan çalışmalara göre, bir çalışanın odaklanma yeteneğini belirlemede en önemli faktör fiziksel ortam. İyi tasarlanmış bir ofisin verimliliği yaklaşık %20 artırabileceği ifade edilmektedir.

Bir ofis rahat değilse ve dikkat dağınıklığına neden oluyorsa, mutsuz çalışanlar yaratabilir. Eğer bir şey çalışanları mutsuz ediyorsa, olması gerektiği kadar verimli ve odaklı olamayabilirler. ABD'de tam ve yarı zamanlı çalışan 560 kişiyle yapılan bir araştırmaya göre, çalışanların yarısından fazlası işyerindeki bir sandalye veya çalışma masasının kendilerini mutsuz hissetmelerine neden olduğunu ifade etmiştir.

Uzun yıllardır açık ofis tasarımları tercih ediliyordu. Açık ofis düzeni çalışan etkileşimi için iyidir. Ancak odaklanmayı zorlaştırabilecek gürültü ve görsel dikkat dağınıklığına eğilimlidir. Bu nedenle artık çalışanlar, daha sessiz ve odaklı çalışmanın değerini yeniden keşfediyor. Bu nedenle konsantre olabilecekleri alanlar talep edilmektedir. İşbirliği yine gündemde ancak bunun için açık ofisler yerine konforlu ofis koltuklarının veya çalışma masalarının olduğu ortak çalışma alanları tercih ediliyor.

Mahremiyet ve esneklik işyerinde memnuniyet seviyesine doğrudan etki edebilir. Çalışan

BORDO KİTAP

MİMAR VE MÜHENDİSİN İNŞAAT EL KİTABI

Bu kitap, özellikle mimarların ve inşaat mühendislerinin mesleki çalışmalarında karşılaştıkları temel bilgi ve uygulama konularında karşılaştıkları kaynak eksikliğinin giderilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ayrıca kitap, mesleğine yeni başlamış mimar ve mühendislerin karşılaşılabileceği yeni uygulama ve tekniklerdeki temel bilgi eksikliğine de ışık tutabilecek niteliktedir.

Geniş bir literatür desteğiyle; kitapta, yapı ve bina hakkında genel bilgiler; yapının inşasında takip edilecek işlemler, mimari ve betonarme statik proje düzenleme esasları, biyoharmoloji, yapı fiziği, yapı biyolojisi, tesisat işleri, yalıtım, kaplamalar, zemin mekaniği, temel inşaat, yapı malzemeleri, yapım teknolojileri, yapı elemanları, beton, taşıyıcı sistemler. ahşap, çelik, kent ve kentleşme, kentsel dönüşüm, restorasyon, prefabrikasyon, sağlık yapıları, eğitim yapıları, spor yapıları, sera yapıları, sosyo-kültürel yapılar, sığınma ve savunma yapıları, ulaştırma ve su yapıları gibi daha pek çok 154 konu başlığı bir bütün altında ele alınmıştır. Bu nedenle

İnşaat El Kitabı ismi verilmiştir.

Kitapta, inşaat sektöründe değişik konum ve pozisyonlarda aktif görev alanların güncel temel bilgi ve uygulamalar biyoharmolojinin kuramsal esasları dikkate alınarak yeni bir bakış açısıyla ele alınmıştır. Ayrıca kitap mevcut içeriği ile bu alanda derlenmiş kapsamlı çalışmalardan biridir.



İvedik Organize Sanayi Matbaacılar Sitesi
1518 Sok. Mat-Sit İş Merkezi No:2/20
Yenimahalle / ANKARA
Tel: 0 312 384 29 95 - WhatsApp: 0 505 925 57 81
www.datayayinlari.com | bilgi@datayayinlari.com

ISBN 978-625-7951-13-5

