

YIĞMA VE BETONARME BİNALARDA İNŞAAT KERESTESİ VE EKONOMİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Y a z a n

Prof. Dr. Necati ÖZÇELİK

Orman İşletme İnşaatı Kürsüsü Öğretim Üyesi

G İ R İ Ş

Orman ürünlerimizin esasını teşkil eden ağaç, memleketimizde gün geçtikçe artan bir hızla üç tüketim maddesi halinde kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi *yakıt maddesi* şeklinde, ikincisi *sanayi hammaddesi* olarak ve üçüncü ise bizim üzerinde durduğumuz *inşaat kerestesi* halinde tüketilmektedir.

İnşaat malzemesi olarak ağaç malzeme, işlenmeden olduğu gibi yuvarlak biçimli *direk* veya *sırık* vaziyetinde veyahut tomrukların biçilmesi suretiyle elde olunan *kereste* şeklinde kullanılmaktadır. Her inşaat tarzının özelliğine göre hazırlanmış ağaç malzeme, bilhassa bina inşaatının muhtelif kısımlarında kereste biçiminde faydalanılmaktadır.

Her yıl sür'atle çoğalan nüfusumuza paralel olarak artan mesken ihtiyacı, kereste sarfiyatının büyük çapta yükselmesine sebep olmaktadır. Diğer taraftan plânlı kalkınmanın İmalât Sanayiinde öngördüğü yeni yatırımlar, bu odun hammaddesine olan ihtiyacı daha da arttırmış bulunmaktadır. Bilhassa yeni yapılmakta olan kâğıt fabrikalarımızın bu hammaddeye olan ihtiyaçlarını da nazarı itibare aldığımız takdirde, birkaç yıl sonra kereste sanayiinde bir kıtlığın meydana çıkması muhtemel görülmektedir. Bu sebeple bir taraftan oldun hammaddesi tüketen sanayi şubelerinin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkân vermek ve diğer taraftan şehir ve kasabalarda yapılmakta olan yığma ve betonarme karkas binalarda kereste ekonomisi sağlamak maksadiyle bazı tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Hali hazırda odun hammaddesi, memleketimizde pahalı satılan bir malzemedir. Bunu kullanan sanayi şubelerinin artması ve inkişafı, bu maddenin daha fazla sarfedilmesine sebep olmakta, bu ise ileride tek organik inşaat malzemesi olan ahşabın, güçlülkle elde edilebileceğine ve daha pahalı satılacağına bir işaret sayılmaktadır.

Yurdumuzun bugünkü orman durumu maalesef memnuniyet verici değildir. Bir taraftan orman yangınları, diğer taraftan kaçakçılık, tarla açması ve hayvan otlatılması gibi zararlar, zaten bozuk ve düzensiz evsafta bulunan ormanlarımızın her yıl daha da azalmasına ve bozulmasına sebep olmaktadır. Henüz kat'i yüzölçümleri belli olmamakla beraber, memleket topraklarını % 13,7 nisbetinde örttüğü kabul edilmektedir (21). Bu miktar ise, Avrupa memleketlerine nazaran çok fakir bir orman varlığına sahip olduğumuzu göstermeye yeter mahiyettedir.

Bununla beraber amenaşaman metodlarında öngörülen değişikliklerle orman imalât sanayiinin gerektirdiği hammadde ihtiyacı, bugün için muvakkaten karşılanmaya çalışılmaktadır (16). Fakat memleketimiz ormancılık politikasının ana gayesine matuf çalışmaları, orman varlığının arttırılmasını ve korunmasını imkân dahiline sokmadığı müddetçe alınan bütün bu tedbirlerin bizleri, ileri ve dengeli bir ormancılığa ulaştırabileceğini inandıramamaktadır.

Son yıllarda büyük şehirlerde gelişmeye başlayan yeni iş sahaları, köy ve kasabalardan şehirlere doğru bir halk akımının meydana gelmesine ve bina inşaatının hızlanmasına sebep olmuştur. Bu ise yapı maliyetinin % 14 ünü teşkil ettiği kabul edilen biçilmiş ağaç malzemenin (14), en rasyonel şekilde kullanılmasını ve imkân nisbetinde diğer malzemelerden de faydalanılması ve bazı tedbirlerin nazarı itibare alınması zaruretini ortaya koymaktadır.

Orta Avrupa Memleketlerinin birçoklarında, ağaç malzemenin pahalı, nadir ve daimi bakıma muhtaç olduğundan inşaat maliyetini yükseltmekte ve böylece ahşabın yerine başka malzemelerin tercih edilmesine sebep olmaktadır. Nitekim Paris ve Londra gibi Avrupa'nın büyük şehirlerinde yaptığımız son araştırma gezilerinde halk konutları olarak yapılan binalarda, ahşaptan azami tasarruf sağlamak maksadiyle her türlü imkândan faydalandığı görülmüş ve hatta çok katlı putrel karkas apartmanlarda hiçbir ağaç malzeme kullanılmamasına büyük bir gayret sarfedildiği müşahede edilmiştir.

Yapılan hesaplara göre memleketimizin yurt ormanları verimi ile, çeşitli sanayi şubelerinin odun hammaddesi ihtiyacı arasında büyük bir

açık mevcudu bulunmakta, bu ise daima ormanların aleyhinde geliştiği görülmektedir. İşte memleketimizde cari olan yapı sistemlerinden yığma ve betonarme karkas binalarda, biçilmiş ağaç malzemenin en ekonomik şekilde kullanılabilmesi için kalıp, doğrama, döşeme-tavan, çatı ve bina dış iskelelerinde yapılması lâzım gelen değişiklikler ve alınması gereken tedbirler incelenerek, inşaat kerestesinde bir ekonomi sağlanmasına ve böylece ormanlara tahmin edilen yükün azaltılmasına çalışılmıştır.

Yazımızın konusu, iki bölüme ayrılarak incelenmiştir. Birinci bölümde ahşabın, diğer yapı malzemeleri arasındaki özelliği sebebiyle inşaat kerestesi hakkında, yeteri kadar genel bilgiler verilmiş ve kısaca ormanlarımızın verimsiz durumuna temas edilmiştir. İkinci bölümde ise, biçilmiş ağaç malzeme olan kerestenin, bina inşaatlarında kullanıldığı yerler üzerinde teker teker durularak ahşap ekonomisi bakımından dikkat edilmesi icap eden hususlar izah edilmiş ve alınması gereken tedbirler açıklanmıştır.

A. İNŞAAT KERESTESİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

İnşaat kerestesi, önemli bir yapı malzemesidir. Bütün inşaat malzemeleri anorganik bir madde olduğu halde, biçilmiş ağaç malzeme olan kereste, yapılarda faydalanılan yeryüzünün tek organik maddesi bulunmaktadır.

Memleketimiz ormanlarının verimsiz bulunduğu, buna mukabil odun hammaddesi tüketiminin (inşaat kerestesi dahil) günden gün artmakta olduğu bir hakikattir. Nitekim istatistiklere göre memleketimizde 1950 yılında, nüfus başına isabet eden odun tüketimi 0,065 m³ iken, bu miktar 1960 yılında 0.103 m³'e ve 1965 yılında ise 0,120 m³'e yükselmiş bulunmaktadır (16). Mütcakip senelerde bu tüketim miktarlarının aynı tempo ve nisbetler dahilinde artacağı muhakkaktır. Bu itibarla orman varlığımızı geliştirmek, birim sahadan azami verimi sağlamak ve tüketimi karşılayabilmek için esaslı bir ormancılık politikası takip etmek zorunluğu karşısında bulunmaktayız.

I. KERESTENİN ANATOMİK YAPISI

Bir ağaç malzeme olan kerestenin esas maddesini teşkil eden odun, bitkisel hücrelerden meydana gelmiştir. Bunlar ağaçların *ibreli* ve *yapraklı* oluşuna göre belli başlı anatomik bazı değişiklikler göstermektedirler.

İbreli ağaçlar, eksen istikametinde uzanan ve odunun lif denilen kısmını teşkil eden traheidlerden teşekkül eder. 1,5-6mm. boya ve çok ince genişliğe sahip bu traheidler, ilkbahar ve yaz odununda değişik bir gelişme ve dolayısıyla renk farkı meydana getirmektedir. Odunun diğer asli elemanları ise öz ışınları paransim hücreleridir. Bunlar pek az lignifiye olmuş ve gruplar halinde bulunurlar. İbreli ağaçların bazılarının yapısını reçine kanalları tamamlamaktadır.

Yapraklı ağaçlara gelince, bunlar yapılışları itibariyle diğerlerinden bariz şekilde ayrılmakta, eksen istikametinde uzanan ve ekseriya 1 mm. boyunu aşmayan trahae hücrelerinden oluşmaktadır. Trahelerin yanında uçları sivri ve 3 mm. uzunluğunda, gayet ince lifler bulunmaktadır. Bunların arasında canlı odun paransimi ve özışınları paransimi dokuya ayrı bir özellik katmaktadır.

Ayrıca, odunun hücre zarı içinde kristaller halinde selüloz ile beraber, lignin ve hemiselüloz bulunmaktadır. Ağaç malzemenin selüloz eğilme mukavemetini, lignin ise basınç mukavemetini vermektedir. Bu itibarla selülozca zengin bulunan kavak, söğüt gibi ağaçlar eğilmeye karşı; lignin maddesince zengin meşe ve kayın gibi ağaçlar ise basınca karşı büyük bir mukavemet göstermektedirler (4).

II. KERESTENİN VESİFLARI

Dikili halde bulunan ağaç, kesilip, işlenerek kereste haline getirildiği zaman, biçiminden başka bünyesinde herhangi bir değişiklik meydana gelmemektedir. Bu itibarla kerestenin ihtiva ettiği vasıflar, odununkinden farksız bulunmaktadır.

Bir yapıda kullanılan kereste, *statik* ve *estetik* bakımlardan yapıyı etkilmekte olduğu cihetle kullanılırken bu hususların daima gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Statik vasıflar, kerestenin basınca, eğilmeye, çekmeye, burulmaya, makaslamaya ve sertlik gibi belli başlı zorlanmalara karşı gösterdiği mukavemetlerdir. Estetik vasıflar ise, ahşabın renk güzelliği, iyi cilâ kabul etmesi ve sıcak bir görünüş sağlamasıdır (6).

İnşaat malzemesi olarak kullanılan kereste, sağlam olmalı, mukavemetini azaltan budaktan arı bulunmalı ve hiçbir çürüklük ihtiva etmemelidir (10).

Kerestenin vasfını bozan bu önmeli faktörlere kısaca temas etmek faydalı olacaktır.

1) *Çürüklük*: Ağaç malzemenin çürüklüğü, yapıda kullanılan kerestenin evsafına en fazla etki yapan bir faktördür. Odun maddesi dokusunu meydana getiren bitkisel hücrelerin zarlari, bazı mantarlar tarafından tahrip edilerek, her türlü mukavemetin ortadan kalkmasına sebep olmaktadır.

2) *Budaklılık*: Ağacın budaklı oluşu da, ahşabın mukavemetini azaltmaktadır. Bu takdirde ağaç malzemenin inşaatta emniyetle kullanılmasına imkân vermez. Bununla beraber ahşap malzeme vasfını bozmayan budaklar da mevcuttur. Bilhassa *kaynamış budaklar*, elyafın birbiri içine iyice gömülerek sağlamlığını muhafaza ettiklerinden daha az zararlı olmaktadırlar. Buna mukabil *düşen budak* ve *çürük budaklar*, inşaat için hiç arzu edilmeyen hatalı ağaç malzemelerdir. Kuvvet tesir sahaları üzerine ve civarlarına isabet ettikleri takdirde daha fazla tehlikeli olurlar.

3) *Çatlaklık*: Ahşap malzemede görülen ve mahiyeti itibariyle pek değişik şekillerde bulunan çatlaklıklar, derinliğe ve kullanılan yere göre mukavemeti etkilemektedirler. Bundan başka kurumanın çabuk olduğu hallerde kenar kısımlarda meydana gelen çatlaklıklar, mantarların odun tabakası içine girmesine ve dolayısıyla çürümeye yardım etmektedirler.

4) *Rutubet nisbeti*: Ormanda kesilen ağaçların içinde, genel ağırlığın yarısına yakın bir kısmını su teşkil etmektedir. Ağaç ormanda kesildikten ve bir müddet kuruması sağlandıktan sonra su nisbeti % 20-30 arasında inerek *orman kurusu* haline gelir. Bunların biçilmesi veya uzun zaman açık bir yerde tutulması neticesinde bünyedeki su % 10-15 nisbetleri arasına indirilerek *hava kurusu* şekline ve en uygun kullanma durumuna sokulur. Bundan sonra ağaç malzemenin daha aşağı bir rutubet derecesine düşürülmesi, ancak sun'i yollarla mümkün olmaktadır. Elektrik veya kurutma dolabında 100-105 dereceye kadar ısıtılan bir ahşap, içindeki suyun hepsi buharlaşmakta, geriye hava ve odundan ibaret *tam kuru* bir madde kalmaktadır (5). Ağırlığı değişmez bir hale getirilerek kurutulan böyle malzemeler daha ziyade mobilya ve döşemelik parke imalinde kullanılmaktadır.

III. KERESTENİN FAYDA VE MAHZURLARI

Ağaç malzemenin biçilmesiyle elde olunan kerestenin, faydası yanında mahzurlarının da bulunması, bunun kullanılmasını sınırlamaktadır.

Ahşap hafifliğine nazaran gayet mukavim bir maddedir. Uzunluğuna ve çap istikameti ve teğet yönündeki mukavemetleri de değişiktir. Ah-

şabın hafifliğine karşılık, fazla bir mukavemet göstermesi, bilhassa ağır yüklemeyi icap ettiren yerlerde ve şiddetli zelzele kuşaklarında yapılacak evlerde emniyetle kullanılmasını sağlamaktadır (29).

Kolay çivilenip, vidalanması, ağaçtan mamul kısımların zahmetsizce takılıp, sökülmesine yardım etmektedir. Aynı zamanda mevsim şartlarına tabi olmadan, senenin her ayında hemen kullanılabilir durumda bulunan bir yapı malzemesidir.

Cazip zevkleri, ihtiva ettiği müstesna tekstürü, kendine has akustik hassası ve fazla yük altında, liflerin koparak tehlikeyi haber verme kabiliyeti itibariyle yapılarda her zaman aranmakta ve tercih edilmektedir. Ağç malzemenin bu faydaları yanında birtakım muhzurları vardır.

Bu mahzurların en önemlisi, yangına karşı hassas oluşu ve rutubet tesiriyle şişmesi ve şekil değiştirmesidir. Malum olduğu üzere ahşap, organik bir malzeme olup, yanıcı birtakım maddelerden terekküp etmektedir. Bünyesindeki rutubetin azlığı nisbetinde, yanmaya karşı daha çok hassaslaşmaktadır. Bilhassa kuru ağaç malzemeyi yangından korumak oldukça zordur. Bu sebeple memleketimizde büyük şehir evlerinin ahşap ile yapılması bazı kanunlarla yasaklanmış bulunmaktadır.

Diğer önemli mahzur ise ağaç malzemenin *şişmesi* veya *çalışması*'dir. Odun maddesini teşkil eden hücre zarı içindeki müsellerin, arasına suyun girmesi ve bu suretle hacmin genişlemesi bu şişme olayını meydana getirmektedir. Bir ahşabın terkiibindeki misel miktarı çoğaldıkça özgül ağırlığı artmakta ve fazla su emme kabiliyeti yükselmektedir. Bu itibarla ağır bulunan ahşap, özgül ağırlığı itibariyle hafif olanlardan daha fazla çalışmaktadır (4).

Ağaç malzemenin bu önmeli mahzurunun kısmen olsun bertaraf etmek maksadiyle yapı kerestesini, hava kurusu haline getirdikten sonra kullanılmasının yerinde olacağını daima hatırdan bulundurmak icap eder.

Bunlardan başka arzu edilmeyen budaklar, lif kıvrıklığı ve çürüklük ağaç malzemenin kullanılmasını kısıtlayan belli başlı mahzurlarını teşkil etmektedir. Bilhassa *Anobidae* familyası haşerelerinin oldun maddesine girmek suretiyle ağaç malzemenin gerek mukavemet ve gerekse ömrü üzerinde meydana getirdiği menfi etkiler, bu mahzurların daha da çoğalmasına sebep olmaktadır.

B. İNŞAAT KERESTESİNDE DÜŞÜNÜLEN EKONOMİK TEDBİRLER

Her yıl büyük bir hızla çoğalan nüfusumuza paralel olarak artan

odun hammaddesi tüketiminin ve bu arada inşaat kerestesi ihtiyacının, memleket ormanlarından karşılanmasındaki güçlüğü daha önce temas etmiş ve bunun önemine dikkatimizi çekmiştik. Bu ihtiyaçların karşılanması maksadiyle bir taraftan ormanlarımızın gelişmesini sağlamak suretiyle bir imkân hazırlamaya çalışırken, diğer taraftan da önemli tüketim merkezlerinden biri olan bina inşaatlarında kullanılan kerestenin ekonomik bir şekilde sarfedilmesi için bazı tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Bugün şehir ve kasabalarda yığma ve betonarme karkas tarzında yapılmakta olan binaların betonarme elemanları ve yapı kısımları için kalıplık, doğramalık ve dülgelik olarak münhasıran biçilmiş ağaç malzeme kullanılmaktadır. Bunlar tekniğe uygun bir şekilde yapılırken, biçilmiş ağaç malzemenin daha az sarfedilmesi maksadiyle alınması icap eden ekonomik tedbirler ve gözönünde bulundurulması gereken hususlar aşağıda sırasıyla izah edilmiştir.

I. BETON KALIPLARDA ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Beton, bağlayıcı madde olan çimento, agrega denen çakıl, kum ile karıştırılıp su ile hamur haline getirildiği zaman, akıcı olmakta ve kalıp içine alınarak priz yapıncaya kadar burada kalması icap etmektedir. Bu itibarla betona şekil vermek için harcın, daima bir klip arasına dökülmesinde zaruret hasıl olmaktadır.

Beton kalıpları, *ağaç* ve *çelik* malzemedenden olmak üzere başlıca 2 şekilde yapılmaktadır.

1 — Tahta beton kalıplar:

Memleketimizdeki araştırmaların kifayetsizliği sebebiyle yığma veya betonarme karkas olarak inşa olunan ev ve apartmanlarda kullanılan kerestenin, inşaat malzemeleri arasındaki iştirak payları, henüz bilinmemektedir. Fakat yapılan tahmini hesaplara nazaran kalıplık ağaç malzemenin bir bina inşaatında, mliyetin % 12-15 rasında değiştiği görülmektedir (14). Bu itibarla yapı maliyetinin önemli kısmını teşkil eden beton kalıp tahtaların önce vasıfları hakkında bilgi ve daha sonra kereste ekonomisi yönünden tetkiki gerekmektedir.

Memleketimizde beton kalıplar, büyük bir ekseriyetle biçilmiş ağaç malzemedenden yapılmakta, bu maksat için tahta, lâta ve kadron kullanılmaktadır. Bunların önemli bir kısmı iğne yapraklı ağaçlardan elde edilmektedir. Bunlar 1961 yılında Türk Standardlar Enstitüsü tarafından

kabul edilen TS 51 numaralı ölçülere göre hazırlanmaktadır. Bugün Orman Genel Müdürlüğü kereste fabrikaları da bu standartlara uygun imalât yapmaktadır.

Bu standartlar uyarınca imâl edilen ve piyasada *çirasız çam* diye satılan keresteler, Batı ve Doğu Karadeniz Göknarı, Kazdağı Göknarı, Toros Göknarı ile Doğu Karadeniz Lâdini ağaçlarından; *çıraklı çam* adı ile anılan Karaçam, Sarıçam, Kızılçam, Fıstık çamı türleri ve cenup muntakamızdaki Toros Sediri ağaçlarından elde edilmektedir (8).

Bunlardan başka memleketimizde keresteye karşı günden güne artan ihtiyacı karşılayabilmek maksadiyle Kavak ağacı türlerinden faydalanmakta mümkündür. Yapılan teknolojik araştırmalara göre kavak ağacının eğilme, basınç gibi statik mukavetlere karşı çam ve lâdin kadar müsait olduğu tesbit edilmiştir (26). Bu itibarla Güneydoğu ve Orta Anadolu bölgelerimiz halkının önemli bir geçim kaynağını teşkil eden kavaktan, yapı malzemesi olarak da faydalanılmasında bir zaruret görülmektedir.

Kalıp için kullanılmakta olan ağaç türleri kerestesine, piyasada *yumuşak mal* denmektedir. Bunlar yumuşak kereste standardizasyonuna göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır. Boylar 25 er cm. aralıkla değişmekte kısa (1,00-2,75 m); normal (3,00-5,00 m); uzun ise (5,50 m. den fazla) olmaktadır. Kalınlık ince olarak (8-25 cm; orta kalınlık 38-48 cm); kalın (58-98 cm. arasında değişmektedir. Genişlikler ise dar ve uzun olarak ikiye ayrılmakta, dar eb'atlar (8-12 cm) geniş eb'atlar (12-30 cm) olarak kabul edilmiş bulunmaktadır (19). Bunlardan başka Yapı İşleri Umumi Fenni Şartnamesinin 18. maddesine göre yapılarda kullanılan ağaç malzemelerin, hangi ağaç neviden olursa olsun, yeni ve ince elyafli bulunmaları şart koşulmaktadır. Aynı zamanda sağlam olmıyan çürük ve yumuşak bulunan, derin çatlaklı, yarıklı ve kurt yeniği ihtiva eden kerestelerin inşaatlarda faydalanılmıyacağı belirtilmektedir. Bundan başka kerestelerin daima elyaf istikametine paralel biçilmesi istenmekte, Özel Fenni Şatnamelerde belirtildiği gibi fazla budaklı olmaması ve bilhassa düşen budaklardan tamamen arı olması arzu edilmektedir. Diğer taraftan inşaat için lüzumlu kereste, rutubet tesirlerinden müteessir olmaması için mümkün olduğu kadar kuru olması ve kabılse hava kurusu halinde bulundurulması gerekmektedir.

Kalıplar arasına dökülen betona, istenilen biçimli ve mukavemeti verebilmek için bunların, el ve fibratör gibi aletlerle sıkıştırılması icap etmektedir. Bazı hallerde kuvvetli sarsıntılar, kalıbın yıkılmasına ve ayrılmasına sebep olmaktadır. Bu itibarla içindeki betonun tokmaklanması,

sıkıştırılması ve aynı zamanda yüklenen kuvvetlere karşı emniyetle karşı koyabilmesi için sağlam ve dayanıklı yapılması lüzumlu görülmektedir. Bu maksatla kereste, kalıplarda değişik sayıda kullanılmaktadır.

Betonarme kalıplar, m² olarak ölçülmekte ve bunların kullanılma sayısı, yönetmenliklere göre tesbit edilmektedir. Bu yönetmeliklere nazaran 1 m² muhtelif kalıp için sarfedilen kereste miktarı şu şekilde hesaplanmaktadır (11).

Kalıp tipi	tahta (m ³)	Kullanma Sayısı	Kadron (m ³)	Kullanma Sayısı
Seri halinde kalıp	0.030	10	0.030	10
Düz satırlı kalıp	0.025	3	0.035	5
Eğri satırlı kalıp	0.030	2	0,025	5
Asmolen kalıbı	0.035	5	0.025	6

Görüldüğü üzere ağaç cinsleri, belirtilmeden her kerestenin aynı evsafta bulunduğu kabul edilmiş ve ağaç türüne göre farklı olması lâzım gelen kullanılma sayıları hiç nazarı itibare alınmamıştır. Halbuki anatomik yapının bazı ağaç türlerine daha mukavim bulunması, beton kalıp tahtalarının daha fazla sayıda kullanılmasını imkân dahiline sokmaktadır. Bu ise hem kereste sarfiyatının azalmasına ve hem de maliyet masraflarının düşürülmesine yardım etmiş olacaktır.

Nitekim bu hususta Batı Almanya'da yapılan araştırmalar göstermiştir ki, dikkat ve itina ile sökülen kalıp tahtalarının döşemelerde 6 defa, kolon ve kirişlerde 10 defa, duvar gibi düz satırlı kalıplarda ise 16 defa faydalanabilmek mümkün olmaktadır (18).

Bunlardan başka ustaların sadece çivi çakmak için kullandıkları keserin olur olmaz şekillerde tahtaları parçalamamaları gerekir. Hattızatında önemsiz zannedilen bu hususun, yapılan müşahedelerle kereste zayıfatına yol açtığını göstermiş bulunmaktadır. Bu itibarla ormanda balta ne ise, yapılarda kullanılan keserin de, zarar tevhit etmesi bakımından aynı mahiyette olduğuna işaret etmek isteriz.

a) Tahta kalıplarda alınması gereken özel tedbirler:

Kerestenin, beton tahta kalıbı imalinde ekonomik bir şekilde kullanılması hususunu etraflı bir şekilde izah edebilmek için yapı elemanı kalıplarını 3 kısma ayırarak mütalaa etmek icap eder. Bunlardan birincisi kolon (direk) kalıpları, ikincisi kiriş ve lento kalıpları, üçüncüsü ise döşeme ve duvar kalıplarıdır.

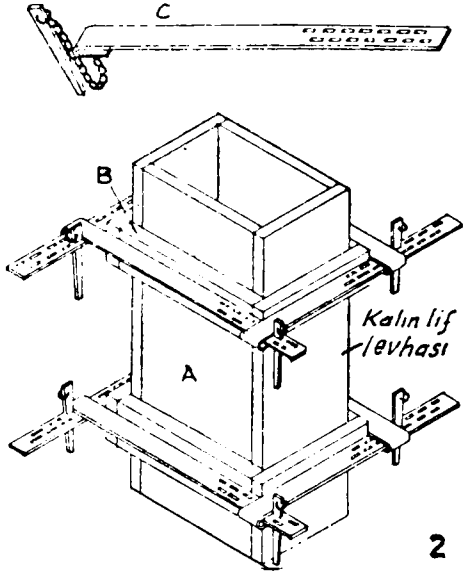
1° — Kolon (direk) kalıpları:

Yığma binalar bodrumdan başka en fazla 3 kat olarak inşa edilmektedir (29). Daha çok katlı binalar, taşıyıcı iskeleti betonarme bulunan yapılardan tereküp etmektedir. Bu sistem binalarda, üstten gelen yükler kolon ve kirişler yardımıyla aşağıya intikal ettirildiklerinden bölme duvarları yük taşımamaktadır.

Dörtköşe, yuvarlak ve beyzi şekillerde tertiplenen betonarme kolon kalıpları, çepeçevre tahta ile örtülürler. Ekseriyeti teşkil eden dörtköşe kolanlar, yüzeylerin eb'adına göre hazırlanan üç adet *kanat* tahtası ile kapatılırlar. Bu kanatlar, geniş eb'atlı kolonların yüzünü kaplıyacak şekilde tahtaların yanyana getirilmesi ve ortalama 0.50 m. aralıkla çakılan *klapa* denilen kuşaklarla takviye edilirler. Üst kısmı sık demirli kiriş ihtiva eden ve bu sebeple aşağıya zor beton indiren kalıplarda, dar yüzeylerden biri açık bırakılır. Aşağıdan itibaren beton döküldükçe kolon kalıbının dördüncü açık yüzü, parça parça kapatılarak yukarıya doğru çakılır (Resim: 1).



Resim 1: Biçilmiş ağaç malzemenin hiçbir tasarruf gözetilmeden yuvarlak kesitli kolonlarda kalıp kerestesi olarak kullanılması



Resim 2: Orman artıklarıyla ucuz mal edilen özel lif levhalarının dörtkeşe kesitli beton kolon kalıplarında faydalanılması A) Kalın lif levhalarından kanat B) Klapa mesnedi C) Ayarlı demir klapa

Kolon kalıbının bu şekilde tanzimi, kerestenin fazla kullanılmasına ve sökülürken de zayıfların artmasına sebep olmaktadır. Bu itibarla ilk olarak kolon kanatlarının sağlam ve yekpare levhalardan yapılması denenmiş ve bu maksat için özel lif levhaları ve kontrplaklar kullanılmıştır. Yabancı memleketlerde ve bilhassa İngiltere ve Fransa'da, son birkaç yıldanberi faydalanılmaya başlanan bu tip levhaların, emniyetle kullanılmakta olduğunu müşahede ettik. Yurdumuzda da elyafli plâka sanayii müessesesi tarafından özel şekilde imal edilen 5 mm. kalınlığındaki lif levhaların piyasaya çıkarılmış olduğunu büyük bir memnuniyetle öğrenmiş bulunuyoruz.

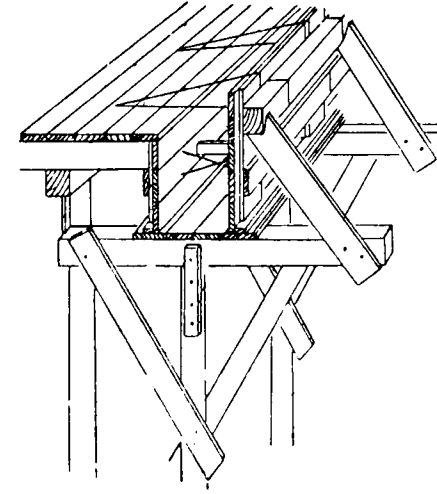
Lif levhalarından yapılan azami 0,40 m. genişliğindeki kolon kanatları, birbirlerine doğrudan doğruya kavuşturulmakta ve gene talimatlarda belirtilen mesafeler dahilinde, kabili tanzim demir klapalar yardımıyla sıkıca tutturulmaktadır (Resim: 2). Bu şekildeki kalıplar, keresteye nazaran daha ucuz mal olmakta ve aynı zamanda çivilenmediğinden söküp takımlarında herhangi bir zayıflar bahis konusu olmamaktadır. Bu itibarla hem biçilmiş ağaç malzemenin az kullanılması ve hem de yapı maliyet masraflarında önemli azalmaların meydana gelmesi sağlanmış bulunmaktadır.

2° — Kiriş ve lento kalıpları:

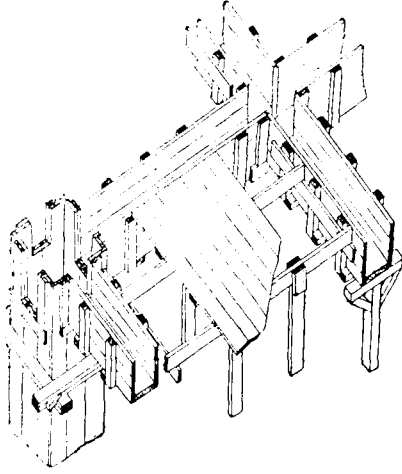
Basınç ve eğilme tesirlerine maruz bulunan kiriş ve lentolar ile başınca çalışan hatıllar, fazla miktarda kereste kullanılarak yapılmaktadır. Bu kalıplar, ortalama 0.80 m. ara ile sıralanan yuvarlak veya dörtköşe kesitli dikmeler üzerine *alt kanat*'ın yerleştirilmesiyle hazırlanmaya başlanır. Bilâhara iki tarafa *yan kanat* tahtaları çakılır. Kalıp içine dökülen betonun yapacağı basınçla, yan kanat tahtalarının açılmaması için alt kanatın üzerine oturduğu başlık, iki taraftan desteklenir (Resim: 3).

Bu şekilde kiriş kalıplarının takviyeli ve mukavim yapılması kerestenin fazla miktarda kullanılmasını icap ettirmektedir. Guse li kirişlerde kalıp tahtası sarfiyatı daha da fazlaşmaktadır.

Kereste sarfiyatını azaltma maksadiyle yüzleri 0.40 m. yi aşmayan kirişlerin alt ve yan kanatlarını lif levhalarından veya kontrplaklardan hazırlamak gibi tedbirler burada da bahis konusudur. Bu arada kiriş ve lentolar için çelik saç kalıplardan faydalanmak hem işin sür'atlenmesine ve hem de büyük açıklıklarda beton ağırlığının emniyetle karşılanmasına yardım etmektedir. Bilhassa seri inşaatlarda faydalanılan çelik saç kiriş ve lento kalıpları, kereste israfından başka, kalıp sökme ve hazırlama için kaybedilen zamandan da tasarruf sağladığı cihetle iş sahibine büyük menfaatler temin etmektedir.



Resim 3: Yan kanatları sarsıntılara karşı takviye edilen tahta betonarme kiriş kalıpları



Resim 4: Tamamen biçilmiş ağaç malzemedен yapılan kiriş ve döşeme kalıpları

3° — Döşeme kalıpları:

Yığma ve betonarme karkas binalarda kullanılan döşemeler ekseriya aynı sistemlerde yapılmakta ve bir binada en fazla kereste, döşeme kalıplarında sarfedilmektedir.

Döşeme kalıpları, 2,5 cm. kalınlığında 22-26 cm genişliğinde bulunan tahtaların, 0,50-0,80 cm. aralıkla ızgara şeklinde dizilen 4/8-5/10-6/12 cm. eb'adındaki latalar üzerine yanyana konan *kaplama tahtasından* teşekkül etmektedir. Latalar, 1,20-1,70 m. aralıkla sıralanan 10/10-8/12 veya 8/14 cm. eb'adındaki kirişler tarafından taşınmakta ve bunlarda 8/8-10/10 cm. kalınlığında dörtköşe ve yuvarlak kesitli dikmeler üzerine bindirilmektedir. Ayrıca sağlam olmaları için dikmeler çapraz ve kamalarla takviye olunmaktadırlar (Resim: 4). Bu şekilde yapılan döşemelerde, düz satırlı kalıp tahtaların en az 3 defa, dikme, kiriş ve lataların 5 defa kullanıldığı kabul edilmesine rağmen sarfedilen kereste miktarı, maliyetin önmeli bir kısmını teşkil etmektedir. Bu itibarla kaplama tahtasını, elkadür gibi geniş plâkalı lif levhalarından tertiplemek suretiyle ağaç malzemedede gerekli ekonomiyi sağlamak mümkündür. Beton yüzleri yağlanmak suretiyle kullanılan özel lif levhaları, geniş satırlı düz döşemelerde veya duvarlarda birçok defalar faydalanılmaktadır. Nitekim İzmit-Darıca çimento fabrikası çimento silosu inşaatında, özel bir pano üzerinde konulan ve iç yüzeyleri yağlanan Elkadür levhalarının 40-45 defa kullanıldığı görülmüştür. (Resim: 5).

Bugün binalarda, ses ve ısı tecridi sebebiyle çok kullanılmakta olan asmolen döşemeler, az kereste sarfiyatına imkân vermektedir. Döşeme yüzeyine dizilen asmolen blok tuğlalar, kaplama tahtasının boydanboya döşenmesine lüzum bırakmamaktadır. Blok aralarında teşekkül eden kirişler, tahta ve lata ile kapatılmaktadır.

Asmolen döşemelerde 5 defa kullanılabileceği kabul edilen kaplama tahtası yerine, saç ve lif levhalardan faydalanmak da mümkündür. Bilhassa seri inşaatlarda ahşap sarfiyatından kaçınmak büyük bir tasarruf sağlanmış olur.



Resim 5: Düz döşeme ve duvarlarda yağlanarak müteaddit defalar kullanılan özel lif levhalarının arkadan takviyesi

Kerestenin gittikçe pahalılaşması, yabancı memleketlerde de endişe ile takip edilmektedir. Bu sebeple bilhassa binanın döşeme kalıplarında kereste ekonomisi hususunda bazı denemelere girişilmiştir.

Paris civarındaki Champs sur Marn'da bulunan La Station Expérimentale du Centre Scientifique du Batiment müessesesinin laboratuvar ve deneme istasyonu merkezlerinde 1962 yılında yaptığımız tetkikat ve incelemelerde, bina döşemelerinin yerinde, kalıp kullanılmadan şu şekilde yapılmakta olduğunu görmüştük.

Bilhassa seri halinde inşa edilmekte olan meskenlerin betonarme döşeme projeleri tetkik edildikten sonra, projedeki döşeme eb'adına göre düz bir zemin üzerinde dörtköşe bir kasa hazırlanmaktadır. Bilâhare bu kasalar arasına demir teçhizat olduğu gibi serilmektedir. Müteakiben dökülen ve tokmaklanarak sıkıştırılan beton, sulanmakta ve yavaş yavaş iyice priz yapması sağlanmaktadır. Bu şekilde kaplama tahtası yapılmadan, düz ve sert bir zemin üzerine dökülen betonarme döşeme tabliyesi, vinç ile kaldırılarak inşa halindeki binanın duvarları üzerine oturtulmaktadır. Böylece keresteden, işçilikten ve zamandan önemli şekilde bir tasarruf sağlanması mümkün olmaktadır.

b) Kalıplarda genel ekonomik tedbirler:

Bütün kalıpların yapılmasında kereste tasarrufu bakımından nazarı itibare alınması gereken hususları şu şekilde sıralayabiliriz:

1) İnşaat Müddetinin uzun tutulması: Bilhassa çok katlı binaların yapımında inşaat müddetini biraz uzun tutmak suretiyle kereste bakımından bir ekonomi sağlamak kabildir. İnşaat, kalıpların sökölme müddetine göre ayarlanarak yürütüldüğü takdirde tek kalıpla idare edilebilmekte, bu ise kerestenin kullanılmasında zaruri bir ekonomi sağlayabilmektedir.

Diğer taraftan, yüksek mukavemetli çimento kullanmak suretiyle beton yapılması, kalıp sökme süresinin kısa tutulmasını icabettirmekte ve böylece az kereste ile fazla hacimde inşaat yaptırmak imkânı hasıl olmaktadır.

2) Şeklin bastileştirilmesi: Bilhassa betonarme karkas binaların projelerini tanzim ederken Guse'li ve gayri muntazam kesitli girişler ve biçimsiz kolonlar kullanılmamalıdır. Bu şekilde hazırlanan giriş ve kolonlar, kerestenin lüzumundan fazla parçalanmasına ve zayıflığının artmasına sebep olacağı cihetle, zaruri görülenler haricinde bu elemanlar, basit şekillerde tertiplenmelidir.

3) Aderansın kesilmesi: Bilindiği üzere aderans, karşılıklı iki cismin suda ıslanan yüzleri arasında meydana gelen moleküler bir etkidir. Sulu betonda bu moleküler mubadele, çimentonun tahtaya yapışmasını kolaylaştırmaktadır. Tahtanın ıslak veya rutubetli olması nisbetinde bu yapışkanlık daha da artmaktadır. Betonun dövülerek sıkıştırılması, bağlayıcı maddenin temas halinde olan kalıp tahtaları arasına girerek iyice yapışmasına yardım etmektedir. Bu kuvvetli yapıştırma, kalıp sökölürken tahtaların kırılmasına, çatlamasına sebep olmaktadır. Bu itibarla ka-

lıpların iç yüzleri, rendelenmeli veya hafif bir tabaka yağ ile yağlanmalı veya ince kâğıtlarla bağlantı kesilmelidir. Böylece yapışmadan mütevellit meydana gelen zararlar, giderilmiş olunur.

4) Kalıpların seri imali: Projelerin incelenmesinden sonra, aynı şekilde yapılması mümkün görülen kalıpları tesbit ederek seri imalâta bulunmak veya bunları prefabrike olarak yapmak kerestenin ölçülü faydalanılmasını sağlamaktadır, veyahut kalıba lüzum gösteren betonarme elemanlar, mümkün olduğu kadar birbirine benzer eb'adlarda yapılmalıdır.

5) Çivilerin az kullanılması: Beton tamamiyle priz yapıp, yeteri kadar bir mukavemet kazandıktan sonra kalıp tahtaları, tekrar kullanılmak üzere sökölürler. Bunların kolaylıkla ve parçalanmadan yerinden alınması için demir manivelâ, kazma ve keser gibi aletler kullanılır. Tahtanın fazla bir mukavemete maruz kalmadan sökölmesi için de kalıplara lüzumundan fazla çivi çakılmaması gerekir.

Kullanılmakta olan kalıplık kerestelerin çivi tutma kabiliyetleri çivi başına 15-20 kg. arasında değiştiği kabul edilmektedir (14). Bu husus, kalıp içine dökülecek betonun ağırlığı ile mukayese edilmek suretiyle çakılan çivilere uygun bir aralık vermeyi icap ettirir. Bu itibarla ağacın, çivi tutma kabiliyetine göre çivi çakma aralığını ve kalıp sökerken göstereceği mukavemetleri iyi ayarlamak icap eder. Bunun yanında kalıbın temiz ve itinalı bir işçilikle yapılması ve bilhassa ehil kimseler tarafından hazırlanması, kalıp tahtalarının daha kolaylıkla sökölmesini sağlamakta ve bu yüzden inşaatta defalarca kullanmak imkânları artmış bulunmaktadır. Sökölün tahtalar, üzerlerindeki çivilerden temizlenmeli, eb'adlarına göre tasnif edilmeli ve güzelce istifi yapıldıktan sonra yeni kereste gibi yağmur ve güneş tesirlerinden uzak bulundurulmalıdır.

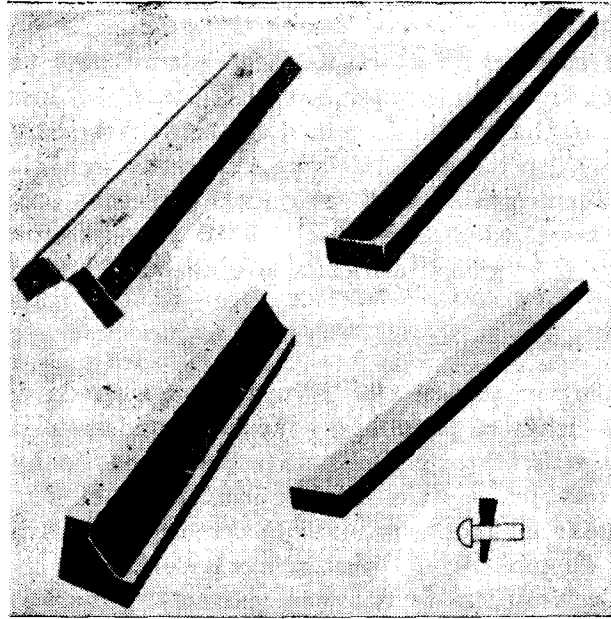
2 — Çelik beton kalıpları:

Memleketimizde olduğu gibi Dünya Piyasalarında da başgösteren ağaç malzeme kıtlığı ve pahalılığı, odun hammaddesinin rasyonel kullanılmasını icap ettirmektedir. Gelişmekte olan sanayiînin hammadde ihtiyacını karşılamak maksadıyla orman ürünlerinin büyük bir kısmı bu istikametteki tüketim şubelerine aktarılmaktadır. Bu itibarla orman ürünlerine ihtiyaç duyulan diğer tüketim merkezleri, odun maddesi yerine bazı sun'î malzemelerden faydalanma yollarına gitmek mecburiyetinde kalmışlardır. Meselâ tel ve telefon direği ihtiyacı, beton direklerle temin edilmeye çalışılmış ve gayet iyi neticeler alınmıştır.

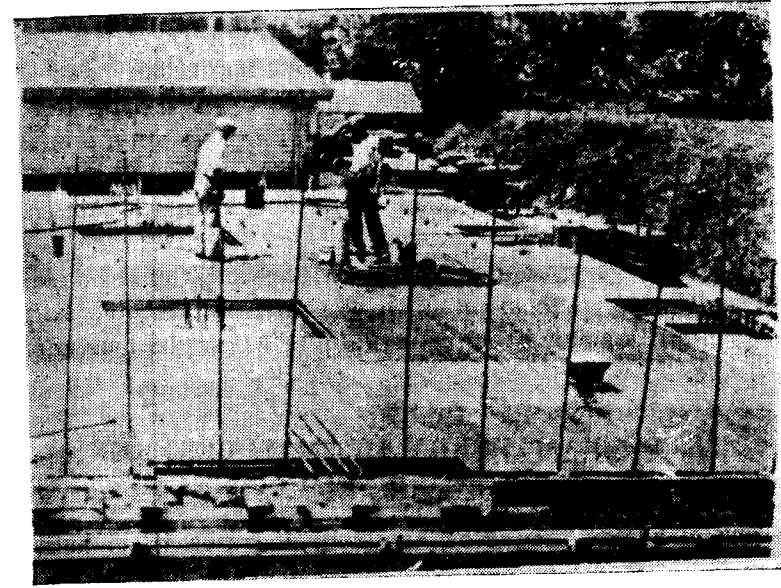
İşte bu maksada matuf çalışmalar meyanında olmak üzere ve ahşap-

tan tasarruf sağlamak maksadıyla çelik saçtan, hazır kalıplar imal edilmeye başlanmıştır. Avrupa ve Amerika'da muhtelif firmalar tarafından çeşitli şekillerde imâl edilen bu çelik kalıplar, iyi bakıldığı ve itina ile kullanıldığı takdirde bunlardan defalarca faydalanmak kabil olmaktadır. Böylece odundan başka bir hammadde ile karşılanması mümkün olmayan diğer sanayi şubesi ihtiyaçları, daha kolaylıkla temin edilmiştir (3).

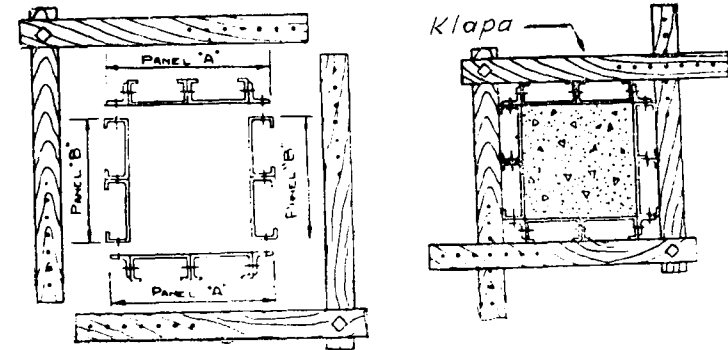
Hazır çelik kalıplar, kalın saçtan ve kenarları eğilmeye karşı bükülerek takviye edilmiş dar ve uzun panolardır (Resim: 6). Genişlikleri 0,15-0,20 m. kadar, boyları ise 1,20-3,00 m. arasında değişmektedir. Bunlar yanyana getirilmek suretiyle eklenmekte ve ayrıca arka kısımlarından kuşaklarla takviye edilmektedir. Betonarme projelerin tanzimi sırasında pano genişliklerine göre kolon ve kirişleri eb adlandırmak gerekir. Kolon kenarları, dış-köşe çelik kalıpları ile, kiriş ve döşeme iç tarafları iç-köşe çelik kalıpları ile tertiplenirler. Döşemelerde yanyana sıralanan ve arka kısımlarından birbirlerine sıkıca cıvatalarla raptedilen panolar, dar açıklıklarda ayrıca alttan desteklenmeye ihtiyaç göstermezler (Resim: 7-8).



Resim 6: Ağaç malzeme tasarrufuna yardım eden çelik saç kalıplar. a) Düz kalıbın üstten görünüşü b) Düz kalıbın alttan görünüşü c) Dış-köşe kalıbı d) İç-köşe kalıbı



Resim 7: Çelik saç kalıpların döşemelerde, yanyana sıralanarak kaplama tahtası yerine kullanılması



Resim 8: Çelik saç kalıplarla kolon teşkili ve özel klapalarla takviyesi

Kalıpların sökülmesi, cıvataların gevşetilerek panoların yerlerinden alınmasından ibarettir. Beton harcın çelik panolara yapışmaması için, temas yüzlerine, her beton dökümünden önce yağ sürülmesi faydalıdır.

Bina maliyetine büyük mikyasta tesir eden kalıplık malzeme, gerek kereste tasarrufu bakımından ve gerekse memleket iktisadiyatına yapı-

cağı etki bakımından yurdumuz inşaatlarında da kullanılmasında zaruret hasıl olmaktadır. Memleketimizde kurulan Ereğli Demir-Çelik Sanayii, uygun vasıflarda çelik saç imâl ettiğine göre bunlardan hazır çelik kalıplar yapmak mümkündür. Zira 1968 yılında 5,300 milyon ton olan çimento üretimi, her yıl % 18-20 oranındaki bir artışla ve yapılmakta olan yeni fabrikalarla beraber 1972 yılında 12 milyon tona baliğ olacağı bildirilmektedir. Bugünkü çimento kapasitesi ile ancak karşılanabilen piyasanın inşaat kerestesi ihtiyacı, artacak bu çimento üretimine paralel bir şekilde yükselecek ve ormanlarımızın sınırlı verimi, ilerde önmeli bir konu ile karşı karşıya gelmemize sebep olacaktır. Bu sebeple kalıplık kereste ihtiyacının, kısmen hazır çelik kalıplarla karşılanmasında zaruret görülmektedir.

II. DOĞRAMALARDA ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Betonarme karkas ve yığma binaların doğrama işleri kapı ve pencere aksamından ibaret bulunmakta ve genel olarak biçilmiş ağaç malzeme olan keresteden yapılmaktadır. Yapı İşleri Umumi Fenni Şartnamesine göre bu keresteler, çıralı çam olarak isimlendirilen Karaçam, Kızılcık ve Sarıçam gibi türlerle, çırasız çam denilen Lâdin ve Gökmar cinslerinden tereküp etmektedir.

Doğramalık kereste standardı kalınlıkları, 45 mm. olarak tesbit edilmiştir. Kuru ve az budaksız olmaları tercih edilir. Kapı ve pencere aksamının sağlam ve mukavim olması için parçalar, birbirlerine geçme ve tutkallarla iyice tutturulur. Ayrıca ağaç çivilerle köşelerden takviye edilmesi gereklidir.

Kapı kanadı, kasa, söve ve pervazların bir metre uzunluğundaki ahşap aksamı üzerinde dört adet budak veya tamir edilmiş budaya müsaade edilmektedir. Pencere kanadının bir metre uzunluğundaki kısmında bir, kasada ise üç adet budak kabul edilmektedir. Birleşim yerlerinde her ne şekilde olursa olsun budak bulundurulmasına cevaz yoktur.

Doğramalar, Bayındırlık Bakanlığı neşriyatından Ahşap Kapılar ve Ahşap Pencere isimli kitaplarda belirtilen resim ve tafsillata uygun olarak 45 mm. kalınlığındaki ağaç malzemedan yapılmaktadır (1-2).

1 — Doğrama kalınlıklarının indirilmesi:

Bayındırlık Bakanlığı neşriyatından olan ahşap kapılar ve ahşap pencereler isimli kitapların tetkikinden ve Yapı Malzemesi Genel Müdür-

lüğü tarafından, ahşap doğrama kalınlıkları ve bunların teknolojik durumları hakkında öne sürülmüş bulunan düşüncelerden de anlaşılacağı üzere, 1949 yılında hazırlanan bu resim ve detaylar, ağaç malzemenin ekonomik olarak kullanılması hiç nazarı itibare alınmadan kabul edilmiş eb'adlardır. Bugün ise memleketimizin kereste sarfiyatı, her geçen yıl biraz daha artmaktadır. Diğer taraftan odun hammaddesine olan ihtiyaçta büyük bir hızla gelişmektedir. Bu itibarla yüksek vasıf isteyen doğramalık kerestede, ekonomi sağlamak maksadıyla eb'adlarda bir indirme yapılmasının zarurî ve faydalı olacağı kanısındayız.

Bu itibarla memleketimizde 45 mm. olarak kabul edilen standard doğramalık kereste kalınlıkları, aynı şartlara haiz yabancı memleketlerde ve bilhassa Almanya'da olduğu gibi 36 mm. ye indirilmek suretiyle, ahşap sarfiyatında bir ekonomi sağlanması gerekmektedir. Bu maksatla Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü tarafından ahşap doğrama kalınlıkları için hazırlanmış bulunan hesabı şöyle özetleyebiliriz (17).

Devlet İstatistik Enstitüsü İstatistik Bültenlerine göre memleketimizde ortalama 3 milyon m² ev ve 2,250 milyon m² apartman olmak üzere senede 5,250 milyon m² mesken inşa edilmektedir.

Bayındırlık Bakanlığı Yapı İşleri Fiyat Analizine göre 1 m² kapı için 0,065 m³ ve 1 m² pencere için 0,043 m³ kereste sarfedildiği kabul edilmektedir. Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğünün heyelan ve deprem muntakalarında yaptırdığı evlerin projeleri üzerinden ölçülen miktarlara göre, ortalama 60 m² lik bir inşaat alanı için 15 m² kapı ve 7 m² pencere doğramasına ihtiyaç gösterdiği tesbit edilmektedir. Bu ise beher mesken için 1,276 m³ doğramalık kerestenin kullanılmakta olduğunu göstermektedir. Bu duruma göre, yıllık ev ve apartman ihtiyacı olan 5,250 m² lik inşaat alanını, yuvarlak bir hesaplama 6 milyon m² olduğu ve orta halli bir meskenin de ortalama 60 m² den ibaret bulunduğu kabul edildiği takdirde bu sayı, 100 bin meskene tekabül etmektedir. O halde bir mesken için kullanıldığı kabul edilen 1,276 m³ lük miktar, mesken sayısı bulunan 100 bin rakamı ile çarpıldığı zaman memleketimizin yıllık doğramalık kereste ihtiyacı 127,600 m³ olarak belirecektir.

Memleketimizde kabul edilen standard doğramalık kerestesi kalınlıkları 45 mm. bulunduğuna ve bu kalınlıkların yabancı memleketler ve bilhassa Almanya'da olduğu gibi 36 mm. ye indirilmesinde bir mahzur görülmiyeceğine uyularak ahşaptaki tasarruf nisbeti % 20 olarak kabul edilmiştir. Bu basit hesaba göre yıllık 127,600 m³ doğramalık ağaç malzeme ihtiyacından her sene % 20 hesabıyla en az 25,500 m³ lük bir ke-

reste tasarrufu sağlanabilecektir ki, bu miktar bugünkü kereste piyasasına rayicine göre 25 milyon liraya baliğ olmaktadır¹.

Bu kısa izahattan da anlaşılacağı gibi, azalan ormanlarımıza paralel olarak artan kereste ihtiyacının, böyle bir tedbirle karşılanmasında hiçbir mahzur olmayacak, bilâkis önmeli bir hizmet sayılacaktır.

Şunu da hemen belirtmek yerinde olur ki, hesaba mesnet teşkil eden ve her yıl yapıldığı belirtilen ev ve apartman alanları, inşaat ruhsatı almak için resmen müracaat edenlere göre tesbit edilmiştir. Halbuki bunun yanı sıra hiçbir resmî işleme ve tahdide tabî tutulmayan belediye sınırları haricindeki köylerde yapılan inşaatları da nazarı itibare almak gerekir. Bu takdirde doğramalık kereste tüketimi için yukarıda verilen miktarlar daha da artacak ve doğrama eb'adlarının indirilmesiyle elde olunacak kereste tasarrufu ve baliğ olacağı para miktarı, daha çok kıymet kazanmış olacaktır.

2 — Doğramalarda alınacak diğer tedbirler:

Doğrama kalınlıklarının indirilmesi suretiyle kereste sarfiyatında elde edilmesi düşünülen tasarruf miktarının, memleket iktisadiyatında küçümsenmeyecek bir yekûna baliğ olduğu görülmektedir. Bununla beraber kapı ve pencere doğramalarında alınması öngörülen ve dolayısıyla kereste sarfiyatını azaltmaya matuf diğer bazı tedbirler, aşağıda sırasıyla izah edilmiştir.

a) Ahşap doğramaların emprenyesi ve boyanması:

Bilindiği üzere ahşap malzemenin en büyük düşmanı rutubettir. Rutubet, higroskopik bir madde olan odunun ağırlığına, eb'adına, dayanıklılığına ve işlenmesine menfi yönde etki yapmaktadır. Bu itibarla odun, hava rutubetini kolaylıkla absorbe etmekte ve suyu da derhal emerek bünyesine almaktadır. Diğer taraftan odun maddesini tahrip etmek suretiyle suyun açığa çıkmasına ve rutubetin ağaç malzeme içinde artmasına sebep olan mantarlar (15), uygun bir vasat bularak çoğalmakta ve neticede ağaç malzemeyi tahrip etmektedirler.

Bunlardan başka Anobidea familyasına ait bazı haşereler, ahşap malzemeye arız olmakta, dıştan belirsiz ve içten öğüntü şeklindeki tahribatla telâfisi mümkün olmayan zararlar meydana getirmektedir. Nitekim İstanbul-Yeniköy'deki tarihi Sait Halim Paşa Yalısı, Anobidea familya-

¹ İyi vasıflı 1 m³ doğramalık kereste bin liradır.

sına ait böceklerin istilasına uğrayan ve ağaç malzemenin içten bütün özelliklerini bozarak yıkılmasına sebep olacak derecede tahrip edilen ahşap bir yapı haline getirilmiş olduğu bir gerçektir.

Ağaç malzemenin harici tesirlere, yangına, mantar ve böceklere karşı olan hassasiyeti, bunun bazı tedbirler alınarak faydalanmasını icap ettirmektedir. Bu sebeple işlenen ağaç malzemenin çalışmadan daha uzun müddet dayanmasına yardım eden en önmeli ve basit tedbir, daha önce de işaret etmiş olduğumuz gibi ahşabın, normal hava şartları altında ve usulüne uygun bir şekilde istif edilerek *hava kurusu* haline gelinceye kadar *tabii yoldan* kurutulması ve ondan sonra imalatta kullanılmasıdır (4).

Bu basit tedbirin yanında ağaç malzemenin zarafetini bozmadan bazı basit emprenye metodları yardımıyla dayanıklılığını arttırmak kabildir (22). Kapı ve pencere doğramalarının emprenye tuzları ile muamele edilerek ömrünün uzatılması hususunda yapılan bazı çalışmalar faydalı sonuçlar vermiştir. Nitekim sıcak su havuzu içinde eritilen % 2,5-4 nisbetindeki tanalit U tuzu eriyiği ile banyo edilen ve 6 saat havuz içinde bırakılan kapı ve pencere doğramalarının, mantar, böcek ve yangın gibi önemli tesirlere karşı % 21 oranında bir mukavemet kazandırdığı müşahede edilmiştir (26). En az 1 cm. kadar emdirilen ağaç malzeme, ayrı bir bakıma lüzum kalmadan uzun yıllar emniyetle kullanılabilir. İmar ve İskân Bakanlığının Van İlinde yaptırmış olduğu meskenlerde kullanılan kapı ve pencere doğramaları, bu şekilde emprenye edilmiş ve 1 m² doğramanın 1,80 liraya mal olduğu görülmüştür. Bu emprenye metodunun tek mahzuru, ağaç malzemenin hafif sarımsak bir renk alması ve biraz göz zevkini azaltmasıdır.

Mimarî bakımdan zarafet isteyen şehir ikâmetgâhlarında ağaç malzemenin dış tesirlere karşı muhafazası ve daha uzun zaman kullanılabilmesi ancak yağlı boya ile boyanmak suretiyle kabil olmaktadır.

b) Prefabrike doğramalar:

Binalarda işlenmiş ağaç malzemenin rasyonel kullanılması bakımından en radikal tedbir, kapı ve pencerelerin prefabrike olarak imal edilmesidir. Kapı ve pencereler, Bayındırlık Bakanlığının Ahşap Kapılar ve Ahşap Pencere isimli neşriyatında belirtilen resim ve tafsilata uygun olarak yapılmaktadır. Normal olarak bir binada kapı ve pencereler belirli eb'adlarda bulunmaktadır. Prefabrike şeklinde imâl edildiği takdirde, kereste zayıflığından azami şekilde tasarruf sağlanmaktadır. Nitekim Avrupa memleketlerinde ve Amerika Birleşik Devletlerinde kabul edilen standard eb'adlar dahilinde önceden yapılan kapı ve hatta pencereler büyük

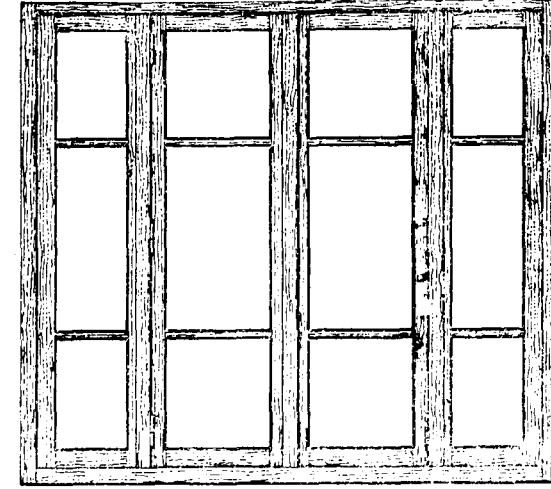
bir rağbet kazanmıştır (Resim: 9-10). Memleketimizde de son yıllar zarfında biçilmiş ağaç malzemenin güç temini ve pahalı satılması kapıların, prefabrike olarak yapılmasını icap ettirmiştir. Elka-Elyafı Plâka Sanayii A.Ş. nin, normal eb'adlarda tablalı olarak imâl ettiği konstrüktif kapılar, kereste tasarrufu bakımından atılan ilk adımlardandır. Alt ve üst başlık ile Serenler Çam veya Gökmar cinslerinde yapılmakta, araları elka lif levhaları ile kapatılmaktadır. Bu şekildeki seri imâlât, kerestenin azami şekilde tasarruf sağlamasına yardım etmektedir.

c) Alüminyum doğramalar:

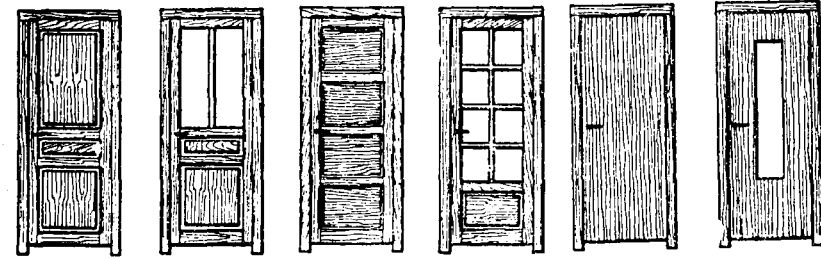
Ağaç malzemeden yapılan kapı ve pencereler, harici tesirlere karşı devamlı olarak korunmak zaruretindedir. Bu sebeple 2-3 senede bir gerek içten ve gerekse dıştan yağlı boya ile iyice boyanmak gerekir. Bu bakım masrafları ise ahşap doğrama maliyet fiatlarının yükselmesini icap ettirmektedir. Bütün bu ihtimamlara rağmen ağaç malzeme ömrünün sonsuzluğa ulaştırılması gene de imkân dahilinde sokulamamaktadır. Bu sebeple son seneler zarfında ahşap kapı ve pencereler yerine zarif, daha uzun ömürlü ve yabancı memleketlerde kolaylıkla temin edilen Alüminyum doğramalar kullanılmaya başlanmıştır. Amerika ve Avrupada seneler önce faydalanılan alüminyum doğramalar, bilhassa memleketimizde de rağbet görmektedir. İthal malı olarak dışarıdan getirilen ALMGSI (alaşımli alüminyum) doğramalıklar, ağaç malzemeye nisbetle pahalı bulunması, şimdilik resmî ve özel binalar dışında geniş bir kullanma imkânına sahip olamamıştır.

Kapıdan daha ziyade pencere imalâtında kullanılan alüminyum doğramalar, bugünkü piyasa rayiçlerine göre ahşap malzemeden 5-6 misli kadar pahalı bulunmaktadır. İstanbul piyasasında fiat bakımından yaptığımız soruşturmalara nazaran 1 m² ahşap doğrama, 70-90 lira arasında değişmekte, buna mukabil alaşımli alüminyum doğramalar ise 450-600 lira arasında değişik bir fiatla imal edilmektedir.

Alüminyum doğramanın belli başlı avantajları arasında bunun hiçbir bakıma ihtiyaç göstermeden sonsuz bir ömürle faydalanılması öne sürülmektedir. Elektroliz yolu ile yapılan oksidasyon ve özel makinelerle verilen parlaklık, alüminyum doğramanın harici tesirlere karşı devamlı muhafazasını sağlamaktadır. Ahşap doğramalarda, yağmur, kar, sızıntı ile gürültü ve havanın içeriye nüfuzu önmeli bir problem olarak karşımıza çıkmakta ve buna mukabil alüminyum pencerelerde bu mahzurlar tamamıyla ortadan kaldırılmış bulunmaktadır.



Resim 9: Prefabrike olarak imâl edilen ince detaylı ahşap pencere



Resim 10: Prefabrike olarak imâl edilen ahşap dış ve iç kapılar

Buradan da anlaşılacağı gibi kapı ve pencere imalinde faydalanılan alüminyum, pahalılığından başka hiçbir mahzuru olmayan ideal bir doğramalık malzemedir. Yabancı memleketlerden *kütük* halinde ithal edilmekte olan alüminyum, yurdumuzda çeşitli profillerde doğramalık malzeme olarak dökülmekte ve istenilen eb'adlara göre imalâtı yapılmaktadır.

Bütün temennimiz, yakın bir gelecekte, yurdumuzdaki zengin alüminyum cevheri yataklarının işletilmesi ve böylece ucuza mal edilecek alüminyumun, kapı ve pencere imalâtının daha geniş bir şekilde kullanılmasıdır.

d) Demir doğramalar:

Ağaç malzemedan tasarruf sağlamak maksadiyle kapı ve pencereler demir olarak da yapılmaktadır. Nitekim son seneler zarfında doğramalık kereste fiatlarının yükselmesi, kapı ve pencerelerin demirden yaptırılmasına sebep teşkil etmektedir.

Demir doğrama, iyi bir işçilikle yapıldığı ve yağmur, kar sularının sızıntısına mani olduğu takdirde, ahşap malzemeye nazaran daha kullanışlı bulunmaktadır. Piyasada yaptığımız soruşturmalara göre, ahşap doğramanın m² si 70-90 lira; demir doğramanın m² si ise 80-100 lira arasında değişmekte olduğu görülmüştür. Ahşap malzeme harici tesirlere karşı muhafazası için 2-3 senede bir defa yağlı boya ile boyanması icap etmekte, bu ise ahşap doğrama maliyetinin yükselmesine sebep olmaktadır. Buna mukabil demir kapı ve pencere doğramaları, iyice silindiği ve bir kat sülyen ile astarlanıp boyandığı takdirde en az 6-7 sene gibi, başka hiçbir bakıma ihtiyaç göstermeden çok uzun müddet dayandığı ve bu sebeple maliyetin bir hayli düşmesine sebep olduğu görülmektedir.

Son seneler zarfında düz demir yerine, *demir profiller* kullanılmaya başlanmıştır. Bunların içi boş olduğundan hem hafif ve hem daha iyi evsafa kapı ve pencere yapma imkânı sağlanabilmektedir. Bilhassa yağmur ve kar suları sızıntısının önlenbilmesi, demir profillere rağbetin daha fazla artmasına sebep olmuştur. Bu itibarla mahfuz ve ağaç malzemenin sıcak görünüşünü veren dayanıklı kapı ve pencereleri demirden yapmak mümkün olmaktadır. Bugün m² si 240-250 liraya mal olan demir profil doğramalar, ucuzlatıldığı takdirde ağaç malzemeye nazaran üstün vasıfları sebebiyle daha çok faydalanılabilecektir.

III. DÖŞEME - TAVAN KAPLAMALARINDA ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Yığma ve betonarme karkas binalarda, döşeme ve alt yüzü tavan, istisnasız betonarme olarak yapılmaktadır. Bina maliyetinin % 15 ini teşkil eden bu taşıyıcı döşemeler (27), mutfak, hol, banyo ve W.C gibi daimi surette ıslak tutulan veya su ile temas halinde bulunan bina kısımlarında, genel olarak dökme veya karomozaik şeklinde kaplanmaktadır. Buna mukabil oturma, yatak odası ve salonların beton döşemeleri, muhitin iklim şartlarına göre bazan dökme mozaik ile ve ekseriyetle parke gibi ağaç malzeme ile veya marley, linolium gibi plastik kaplama malzemelerle örtülmektedir.

Döşemenin tahta veya parke ile kaplanması bir taraftan ağaç malze-

me sarfiyatının artmasına diğer taraftan mutfak, hol, banyo ve W.C. gibi yapı kısımlarının, kaplama seviyesine yükseltilmesi için fazla miktarda tesviye betonunun kullanılmasına sebep olmaktadır. Bu ise maliyetin artması ve irtifa tahdidi ile sınırlı bulunan yüksekliğin, aşılması zaruretini ortaya koymaktadır.

Tahta ile kaplanan beton döşemeler, güzel ve zarif olmaları için üzerlerine ayrıca yer muşambası veya winylex gibi bazı malzeme ile örtülmesi adet haline gelmiştir. Üzerleri açık bırakılan parke kaplamalar, sıcak bir görünüş vermekle beraber, bakımları güç olmaktadır. Ayrıca beton üzerine tahtadan bir *kör döşemenin* yapılmasını gerektirdiklerinden zaten pahalı bulunan parkenin daha da pahalıya çıkmasına sebep teşkil etmektedir (20).

Şehir ve kasaba evlerinde taşıyıcı olarak yapılmasına müsaade edilmeyen ahşap döşemeler, hiç kullanılmamakta ve pahalı olduklarından tahta ve parke kaplamalar da yavaş yavaş terkedilmektedir.

Yığma ve betonarme binaların oturma ve yatak odalarıyla, salon döşemeleri için bugün daha ziyade marley tipi kaplamalar tercih edilmektedir. Su ve rutubet almayan beton döşemelerin şaplı zeminleri üzerine, ahşap bir kör döşeme yapılmasına lüzum hasıl olmadan yapıştırma parkeler veya Elkasol tipi presli lif plâklar kullanılması, kereste ekonomisi bakımından önemli tasarruflar sağlamaktadır.

Tavanlara gelince, şehir ve kasabalarda da döşemeler gibi, tavanların da biçilmiş ağaç malzeme ile yapılması yasak edilmiştir. Tavan veya tavana benzer kısımların ağaç malzeme ile kaplanması zaruret hasıl olduğu hallerde, tahta yerine kereste tasarrufu bakımından lif levhası veya yonga levhası kullanılmalıdır. Bu sayede hem düzgün bir zemin elde edilmiş ve hem de ağaç malzemedan daha rasyonel bir şekilde faydalanılmış olunur.

Bunlardan başka akustik veya sıcak bir görünüş temin etmek maksadiyle bina salonu duvarlarına ağaç malzemedan yapılmakta olan lamb-rilerin, ahşabın bütün vasıflarını ihtiva eden ve birer sun'i malzeme bulunan lif levhalarından (elka) veya yonga levhalarından (sunta) sağlanmasında büyük bir fayda mülahaza edilmektedir.

IV. ÇATILARDA ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Çatı, örtü malzemesi ile binaya yağmur ve kardan muhafaza eden, tavan arası ile sıcak ve soğuğa karşı izole eden ve tümü ile harici tesirlerden koruyan taşıyıcı bir yapı elemanıdır. Memleketimizde büyük bir

ekseriyetle biçilmiş ağaç malzemenen yapılmaktadır (10). Bu haliyle çatı, sadece binayı dış tesirlerden muhafaza etmekle kalmamakta aynı zamanda binaya mimarî bir güzellik de vermektedir. Az katlı binalarda bu husus daha fazla bir önem kazanmasına mukabil, çok katlı binalarda yapı estetiğine esaslı bir etkisi olmadığından bunların, çatısız olarak yapılmasında bir mahzur görülmemektedir (28).

Geniş açıklık isteyen fabrika, imalâthane gibi tesisler çelik; teras kısmından faydalanılmak isteyen binalar ise betonarme olarak kapatılmaktadır.

Yapılan hesaplara nazaran çatılar, genellikle bina maliyetinin % 2,1 ini ihtiva ettiği görülmekte (27) ve yapının *dülger işleri* kısmını teşkil etmektedir.

Ahşap çatılar mertek, aşık, makas ve bunun üzerine döşenen kaplama tahtalarından tereküp eder. Dam örtüsünün özelliğine göre bazı hallerde kaplama tahtası yerine lâta veya çitalar kullanılır.

Çatı elemanları her ne kadar bir mukavemet hesabı neticesinde eb'adlandırılırsa da, bilinen iklim ve faydalanılacak örtü malzemesine göre belli boyutlarda almak kabil olmaktadır.

Çatı elemanlarından *mertekler*, genellikle 0,40-0,60 m. aralıkla yerleştirilir ve 5/8, 5/10, 4/12, 6/12 cm. eb'adındaki latalardan seçilir. Çatı meyli mertekler yardımı ile verilir.

Merteklerin yükünü, 2-2,5 m. aralıkla binaya paralel vaziyette konan ve dikmeler (babalar) üzerine oturtulan *aşıklar* taşır. Aşıklar, normal olarak 10/14, 12/16 ve 14/18 cm. eb'adındaki kesitlerle kullanılır. Bunlar *makas* denilen ve birçok elemanın birbirine bağlanarak meydana getirdikleri üçgen şeklinde bir taşıyıcı sistem üzerine yüklenirler.

Örtü malzemesinin cinsine göre mertekleri üzeri 2-2,5 cm. kalınlığında bir kaplama tahtası ile döşenir veya aralıklı olarak çita veya dar eb'adlı latalarla kapatılır.

Çatı elemanları memleketimizde genellikle çam ve göknar ağacı kerestesinden yapılmaktadır. Fakat temin edildiği takdirde kavak türlerinden biçilerek elde olunan mutazam kesitli kerestelerden de faydalanmak kabildir. Zira Türkiye'de üretilen kavak ağaçlarının % 78'i, yapı malzemesi olarak köy ve kasaba inşaatlarında kullanıldığı görülmektedir (24). Bilhassa Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu halkının büyük bir kısmı kavak ağacını, düz toprak damlı evlerde yuvarlak kesitlerde fayda-

lanmakta ve iyi tecrit edildiği takdirde uzun yıllar dayandığı müşahade edilmektedir.

Yapı kerestesinin, kuru, sağlam olmaları ve yük kaldırma bakımından bir kusurları bulunmamaları gerekir. Bilhassa makaslı çatıların her aksamında kirişlerin, eksiz olarak kullanılması zaruridir. Ancak piyasada istenilen boyda kereste bulunmadığı hallerde ve bir istinat mahalline isabet ettirmek şartıyla bir tek eke cevaz görülebilir (10).

Biçilmiş ağaç malzeme olan keresteden tasarruf sağlamak maksadıyla çatılarda nazarı itibare alınması gereken ekonomik tedbirler sırasıyla aşağıda izah edilmiştir.

1 — Çatı elemanlarının empenyesi:

Orman Genel Müdürlüğü kaynaklarından edinilen bilgilere göre, 1965 yılında ormanlarımızdan 3,062,113 m³ tomruk üretilmiştir. Bu tomrukların ortalama olarak % 60 zayıyla biçildiği kabul edildiği takdirde, yuvarlak bir rakamla 1965 yılı üretiminin 1,800 milyon m³ keresteye denk düştüğü görülmektedir. Bu kereste üretimi, bugünün çeşitli inşaat ihtiyaçlarına yetecek miktarda değildir. Bu itibarla keresteden ekonomik şekilde faydalanmak maksadıyla ağaç malzeme harici tesirlere karşı korumak ve dayanıklılığını arttırmak için uygun bazı empenye maddeleri kullanılmalıdır.

Bir ağacın etrafını çevreleyen kambiyum tabakası dış tarafa doğru kabuk kısmını, iç tarafa doğru ise ağaç malzeme olarak kullandığımız ve yıllık halkalardan teşekkül eden odun kısmını teşkil etmektedir. İşte bir gövdenin odun kısmı, ağaç türüne göre birbirinden farklı genişliklerde bulunan *öz odun* ve *diri odun* tabakalarından tereküp eder. Orta tarafta bulunan ölü odun tabakası koyu renkli, basınca mukavim, rutubete, mantar ve haşerelere karşı daha dayanıklıdır. Bu itibarla ölü odun ihtiva eden kiriş ve keresteler, inşaat için makbuldür ve empenyeye lüzum göstermez. Dış taraftaki odun tabakası ise, açık renkli, çekmeye mukavim ve yaşayan hücrelerden oluşmaktadır. Ağaç malzemenin bu diri odun kısmını, bazı maddelerle empenye edilmek suretiyle dayanıklılığını arttırmak icap etmekte ve böyle ahşabın ekonomik kullanılması imkânları sağlanabilmektedir.

Çatı iskelet malzemesi olarak kullanılan ahşap, diğer yerlerde kullanılan kereste gibi herşeyden önce hava kurusu halinde olmalıdır. Rutubet derecesi % 15-20 den fazla yükseldiği hallerde, ağaç malzemenin sağlığı bozulmaya ve nihayet mantar ve böceklerin hücumuna uğramaya

başlar. Bu sebeple herşeyden önce çatının yapıldığı yerde iklimin durumunu daima gözönünde bulundurmak gerekir. Yağışları ve nisbi rutubeti yüksek olmayan iklimlerde çatı elemanlarını, hava kurusu haline getirilmiş keresteden yaparak ağaç malzemeyi uzun müddet kullanmak mümkünse de, yağışı bol ve devamlı rutubet altında ve hatta dış tesirlere karşı mahfuz tutulması icap eden muntikalarda çatı kerestesini, emprenye etmek zarureti vardır. Zira bu gibi iklimlerde nisbi rutubetin yüksek bulunuşu, çatı kerestesi rutubetini arttırmakta, mantar ve böceklerin yaşamasına müsait bir muhit yaratılmasına sebep teşkil etmektedir.

İşlenmiş ağaç malzemenin emprenye edilmesinde kullanılan pek çok koruyucu madde vardır. Bunlar fırça ile sürülmek, püskürtme ve daldırma suretiyle ağaç malzemeye emprenye edilirler. Tesirli olmaları için yeteri kadar odun maddesine nüfuz etmesi lâzımdır. Bu itibarla daha önce söylediğimiz gibi ağaç malzemenin dayanıklılığı yönünden alınacak en basit tedbir, bunun hava kurusu halinde iken kullanılması ve rutubetle temasının kesilmesidir. Faydalanmadan önce lüzumundan fazla rutubet ihtiva eden keresteler, sun'ive tabii yollarla kurutulmalı ve bundan sonra gerekli hallerde uygun bir madde ile emprenye edilmelidir.

Terkipleri değişik olan emprenye maddeleri sıvı, toz ve katı halde bulunurlar. Bunların çinko bileşimleri, NF ve U gibi tuzlarla BF tuzları sıvı halde; tanalit C ve Wolmanit CB gibi olanları toz halde ve yağlı maddeler, karbolinler de katı halde satılmaktadırlar.

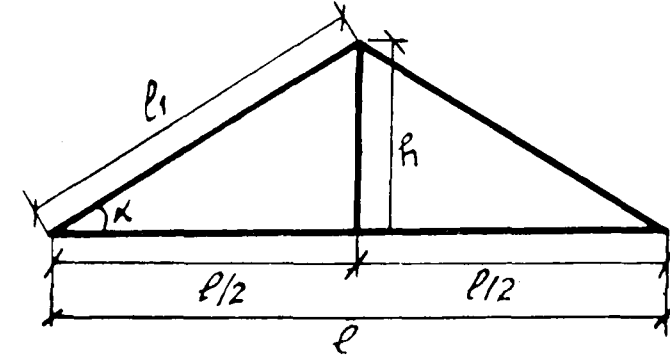
Ahşap çatıların tavan arası tecrit edilmiş mahiyette olduğundan devamlı sızıntılarla ıslanan ve rutubet alan çatı kerestesi, mantarların yaşaması ve üremesi için bir vasat teşkil eder. Bu ise ağaç malzemenin çürüyerek zamanından önce bozulmasına, çatının göçerek mal ve can kaybı meydana getirmesine sebep olur. Bu itibarla memleketimizde açılmakta olan yerli sanayi şubesi ile Yabancı Sermaye Kanunundan teşvik görmek suretiyle yatırım yapan yabancı şirketler, birçok emprenye maddelerini yerli olarak imal etmektedirler. Ahşabı dış tesirlerden koruyan ve dayanma süresini uzatan ve dolayısıyla ağaç malzeme ekonomisine hizmet eden bu emprenye maddelerini kullanmak, ormanlarımızın korunmasına bir hizmet ve Milli ekonomimizin kalkınmasına bir yardımdır.

2 — Çatı kuruluşunun etkisi:

Çatı kuruluşu, binada kereste sarfiyatına tesir eden önemli bir faktördür. Bu itibarla çatı kuruluşunu etkileyen meyil, bina şekli ve çatı tipi hususlarına kısaca temas etmek faydalı olacaktır.

a) Çatı meyli:

Çatı meyli, mahyaya kadar olan yüksekliğin, yarı açıklığa olan oranıdır ve genel olarak (α) açısı ile ifade olunmaktadır. Diğer taraftan meyil uzunluğu, $(l_1 = \frac{l/2}{\cos \alpha})$ formülü ile belirtildiği takdirde (α) nın büyüdükçe, çatı akıntı yüzeyini teşkil eden (l_1) nında büyüdüğü görülmektedir (Resim: 11). Bu ise çatıları dik tertiplemek suretiyle akıntı yüzeyinin genişlemesine ve binnetice biçilmiş ağaç malzeme sarfiyatının artmasına sebep teşkil etmektedir.



Resim 11: Akıntı yüzeyi, çatı meyline tâbi olarak değişmektedir.

Çatı meylini, muntikanın iklim şartları, örtü malzemesinin cinsi ve yapının mimarî tarzını tesbit etmektedir. Bununla beraber memleketimizde normal olarak çatı meyli % 33 ü aşmamakta ve üzerine, temizi 2 cm. kalınlığında bir kaplama tahtası döşenmektedir. Çatı meylinin yapı maliyetine yaptığı etki hakkında bir fikir vermek için yabancı memleketlerde yapılan araştırmalardan faydalanmak zaruretinde kalınmıştır. Almanya'da inşa olunan dik çatılı binalardaki çatı meylinin 52° den 35° ye indirilmesi suretiyle maliyet masraflarında yaptığı düşüklüğün, keresteye % 2 nisbetinde aksettiği görülmüştür (27).

b) Bina şekli:

Çatıyı şekillendiren binanın biçimidir. Normal binalarda çatılar, iki akıntılı (beşik örtü veya kalkan duvarlı), dört akıntılı (iki kırmalı), sivri veya T, L, U şeklinde oldukları takdirde kombine tarzında inşa edilmekte ve kereste sarfiyatı bakımından, basitinden mürekkebine doğru bir artış kaydetmektedir. Bu itibarla mimarî projenin tanzimi sırasında çatının, kereste tasarrufu bakımından iyice etüd edildikten sonra şekillendirilmesini gerektirmektedir.

Mecburiyet olmadığı takdirde *ayrık* veya *bitişik* binalar, iki akıntılı tipinde yapılmalıdır. Akıntı yüzeyinin fazlalığı, çatı kerestesi miktarının artmasına sebep olmaktadır. Bundan dolayı kombine çatı şekillerinde kereste sarfiyatı en fazla, tek akıntılı çatılarda en azdır. Ancak tek akıntılı çatı tipi, binaların örtülmesinde çok az kullanıldığından en rasyonel çatı şeklini, iki akıntılı çatı olarak kabul etmek icap eder. Bu tip çatıların yan tarafları, mahya hizasına kadar uzanan kalkan duvarlarıyla kapatılmakta ve iki çatı kırmasından tasarruf sağlanmaktadır. Çünkü kırma yüzeyleri için yapılan *kesik makas*, *yarım makas* ve *üçgen makas* terimleri, biçilmiş ağaç malzemenin fazla miktarda kullanılmasına sebep olmaktadır.

c) Çatı tipi:

Normal çatılar, genel olarak açıklıklarına ve statik durumlarına göre *oturma çatı* ve *askılı çatı* olmak üzere başlıca iki tipte inşa edilmektedir. Açıklıkları fazla olan ve ara mesnedleri bulunmayan binalar, askılı çatı ile kapatılmakta ve kiriş eb'adlarının geniş alınarak ağaç malzemenin daha fazla sarfedilmesine sebep olmaktadır. Buna mukabil taşıyıcı ara duvarlara malik bulunan yığma binalarla, betonarme karkas olarak inşa olunan binalar, oturma çatı tipinde örtülmektedir. Bunlardaki taşıyıcı betonarme döşemeler üzerine, çatı dikmelerini bastırmak imkânı olduğundan kiriş eb'adları daha küçük alınmakta ve böylece çatı kerestesinin daha ekonomik kullanılması sağlanmış bulunmaktadır.

Bir fikir vermek maksadiyle, beton döşeme üzerine oturan tahta kaplamalı ahşap bir oturma çatı ile, iki mesnetli, tahta kaplamalı ahşap bir askılı çatının 1 m² maliyet fiatları, aşağıda ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Betonarme döşeme üzerine bastırılan tahta kaplamalı bir oturma çatı maliyeti hesabı

Cinsi	Birimi	Tutarı
Amele	Saat	1,60 × 1,20 = 1,92 lira
Dülger	Saat	2,20 × 2,50 = 5,50 «
Kereste	m ³	0,063 × 700,00 = 44,10 «
Çivi	Kg	0,530 × 3,50 = 1,85 «
Tel (galvanizli)	Kg	0,030 × 4,50 = 1,35 «
Kiremit	Adet	17 × 0,40 = 6,80 «
		1 m ² fiatı ... 61,52 «

İki mesnet üzerine yaslanan tahta kaplamalı bir askılı çatı maliyeti hesabı

Cinsi	Birimi	Tutarı
Amele	Saat	2,20 × 1,20 = 2,66 lira
Dülger	Saat	3,20 × 2,50 = 8,00 «
Kereste	m ³	0,074 × 700,00 = 51,80 «
Çivi	Kg	0,600 × 3,50 = 2,10 «
Tel (galvanizli)	Kg	0,030 × 4,50 = 1,35 «
Kiremit	Adet	17 × 0,40 = 6,80 «
		1 m ² fiatı ... 72,71 «

Yukarıdaki hesapların tetkikinden de anlaşılacağı gibi aynı vasıfları ihtiva eden bir oturma çatı tipi, askılı çatı tipine nazaran nisbî bir kereste tasarrufu sağlamasına mukabil, maliyet masraflarına yaptığı inikâs daha fazla olmaktadır.

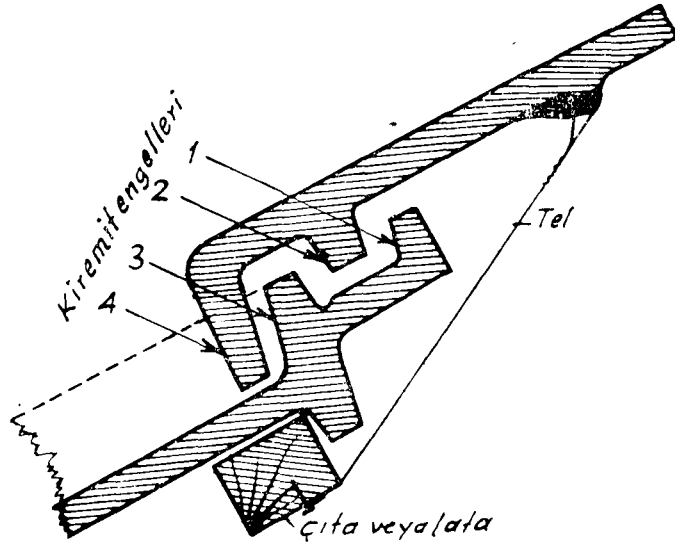
3 — Çatı örtü malzemesinin etkisi:

Çatının tertibinde, örtü malzemesinin rolü fazladır. Binalarda örtü malzemesi olarak genellikle kiremit ve ondüle çimetolu aspest malzeme (eternit) kullanılmaktadır.

Örtü malzemesi olarak kiremit, ya merteklere aralıksız döşenen bir kaplama tahtası üzerine dizilmekte veya gene merteklere muayyen mesafelerle çakılan çita veyahut ince latalar üzerine oturtulmaktadır (Resim: 12). Çita veya lata kullanılmak suretiyle çatı kerestesinde yapılan tasarruf hakkında bir fikir verebilmek için aşağıdaki birim fiat cetveline bir gözötmek kâfidir.

Beton döşeme üzerine bastırılan çitah bir oturma çatı maliyeti hesabı

Cinsi	Birimi	Tutarı
Amele	Saat	1,40 × 1,20 = 1,68 lira
Dülger	Saat	2,00 × 2,50 = 5,50 «
Kereste	m ³	0,047 × 700,00 = 32,99 «
Çivi	Kg	0,500 × 3,50 = 1,75 «
Tel (galvanizli)	Kg	0,030 × 4,50 = 1,35 «
Kiremit	Adet	17 × 0,40 = 6,80 «
		1 m ² fiatı ... 49,98 «



Resim 12: Alafranga kiremitlerin (Marsilya Tipi) alt ve üst kısımlarından çita ve lataya oturtulması ve tel ile bağlanması

Buradan da anlaşılacağı üzere maliyeti itibariyle aynı evsafa olan fakat döşeme yerine aralıklı çitalarla bir oturma çatı, tahta kaplamalı oturma çatıya nazaran % 8 nisbetinde maliyet hesaplarında bir azalma meydana getirmektedir. Bu itibarla imkân görüldüğü hallerde örtü malzemesi altında, kaplama tahtası döşenmeden, kiremit boyu açıklığında çita veya lata çakılmak suretiyle bir ağaç malzeme tasarrufu sağlamak mümkün görülmektedir.

Kiremit örtüler, daha ziyade ikâmetgâhlarda kullanılmaktadır. Endüstriyel, tarımsal binalarla, ambar, depolarda ve iyi bir izolasyon yapılmak şartıyla okul ve otel binaları çatılarında, ondüle çimentolu aspest malzemelerden faydalanılmalıdır. En küçük eb'adı 1,25/0,91 m. olan bu ondüle çimentolu aspest levhalar, ortalama 16 kg ağırlığında olup, aşağı yukarı 1 m² lik bir çatı kısmını kapatmaktadır.

Buna mukabil aynı çatı alanına 15 adet alafranga (marsilya tipi) kiremit sarfedildiğine ve bir kiremitin ortalama (2,450) kg ağırlığında bulunduğuna göre, 1 m² çatı alanına (36,75) kg. lık sadece bir kiremit yüklenmesi yapıldığı görülmektedir. Aşağı yukarı bir mislinden fazla bu yüklenme farkı, ondüle çimento aspest malzeme lehinde olmakta ve binetice çatı elemanlarının daha küçük eb'adlarda alınmasına ve dolayısıyla ağaç malzemedir bir tasarruf sağlanmasına yardım etmektedir.

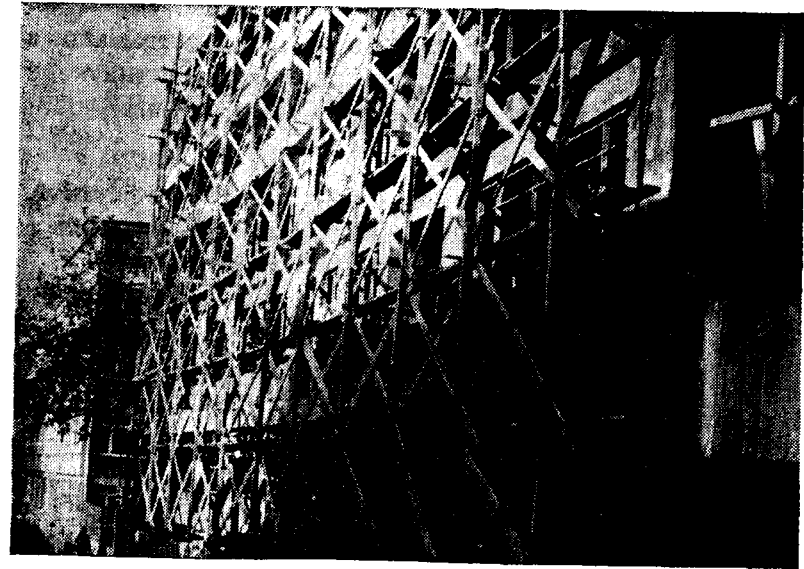
Otel, hastahane gibi bazı büyük binaların damlarını, teras şeklinde betonarme olarak yapmak suretiyle çatı kerestesinden azami istifade sağlanması da mümkündür. Böyle hallerde terasın, kar ve yağmur sularına, soğuk ve sıcaklığa karşı iyice tecrit edilmesi gerekir.

Bazı binaların çatılarını, çelik malzeme ile kapatmak ve sadece mertekleri ağaç malzemedir kullanmak suretiyle bir *miks sistem* çatı tipi yapmak ve böylece keresteden kısmi bir tasarruf sağlamak da kabildir.

V. DIŞ İSKELELERDE ALINMASI LÂZİM GELEN TEDBİRLER

Yapılmakta olan binalar yükseldikçe, inşaat malzemesini yukarıya ulaştırabilmek veya daha kolay çalışabilmek maksadıyla dış iskeleler kurulmaktadır. Bilhassa kaba inşaat tamamlandıktan sonra dış sıvanın veya dış kaplamanın yapılabilmesi için bu iskelelerin çatılmasına, daha çok lüzum hasıl olmaktadır.

Binanın bütün cephelerine zeminden çatıya kadar yükseltelen dış iskeleler, memleketimizde muhtelif şekillerde ve büyük bir ekseriyetle ağaç malzemedir yapılmaktadır (Resim: 13). Dış iskeleler veya iç iskeleleri,



Resim 13: Biçilmiş ağaç malzeme ile kurulan dış iskeleler

düşey düzlemlerinde m² ile ölçülmektedir. Kereste sarfiyatı ve iskele maliyeti bakımından bir fikir vermek maksadiyle aşağıda 1 m² yapı dış iskelesinin birim fiatı tesbit edilmiştir.

Dış iskele maliyeti hesabı

Cinsi	Birimi	Tutarı
Amele	Saat	5,00 × 1,20 = 6,00 lira
Dülger	Saat	15,00 × 2,50 = 37,50 «
Kereste	m ³	0,050 × 700,00 = 35,00 «
Bulon	Kg	0,750 × 4,20 = 3,50 «
Lama demiri	Kg	0,375 × 1,95 = 0,73 «
Çivi	Kg	2,00 × 4,00 = 8,00 «
		1 m ² fiatı ... 90,73 «

Dış iskeleler, iyi yapıldığı ve dikkatli söküldüğü takdirde 4-5 defa kullanılmaktadır.

Avrupa memleketlerinde 5-6 katlı bina inşaatı iskeleleri için 10-15 cm. çapında ve 4,0-5,0 m. boyunda, kabuğu soyulmuş yuvarlak kesitli çam ve göknar ağaçlarından faydalanılmaktadır. Uzun serenler, uç kısımlarından 1,5-2,0 m. yanyana getirilip çivi kullanılmadan, organla birbirine sıkıca bağlanarak eklenirler. Boyunduruk ve çaprazlama ağaçları da organ ile tutturulur. Bu itibarla takılıp sökülmelerinden mütevellit bir zarar bahis konusu olmadığından ağaç malzemenin, uzun müddet kullanılması mümkün olmaktadır.

Ağaç malzemenin gittikçe güç ve pahalı temini ve dolayısıyla bunun inşaat masraflarında yaptığı etkinin büyük inikası sebebiyle yabancı memleketlerde uzun yıllardanberi ahşap dış iskele yerine demir boru iskeleler kullanılmaktadır (Resim: 14). 1-1,5 parmak çapında bulunan yuvarlak kesitli borular, özel bağlantılarla birbirine raptedilmektedir. Döşeme kısmı, yatay borulara oturtulan kalın kafaslarla teşkil olunmaktadır.

Demir boru iskeleler çok katlı binalara, devrilmeyecek şekilde tesbit edilerek kururlar. Az katlı binalarda dikme boruların alt kısmına tekerlek konularak iskelenin duvar önünde hareketi sağlanabilmekte ve böylece demir boru yapı iskelelerinin daha kullanışlı ve ucuza mal olmasına yardım etmektedir.



Resim 14: 1-1,5 parmak çapındaki yuvarlak kesitli demir boruların özel bağlantılarla meydana getirdiği dış iskeleler

Demir boru iskeleler, uzun ömürlü fakat satın alınışları pahalıdır. Bu sebeple kendilerini kısa zamanda amorti etmek ekseriya mümkün olmamaktadır. Yabancı memleketlerde bu maksat için müesseseler kurulmuştur. Lüzumu halinde demir boru iskeleler, arzu edilen inşaat, firma elemanları tarafından takılıp ve sökülmek üzere kiralanmaktadır.

Memleketimizde rasyonel çalışan bazı yapı firmalarında, son seneler zarfında demir boru iskeleleri kullanmaya başladıkları görülmektedir. Demir boru yapı iskelelerinden faydalanmak suretiyle hem büyük çapta ağaç malzemenin tasarruf sağlanmakta ve hem de amorti edildikten sonra ahşap iskelelere nazaran takriben % 50 civarında bir kâr temin etmektedir.

Biçilmiş ağaç malzemenin kerestenin, bazı tedbirlere yönelmek suretiyle ekonomik kullanılması, bir taraftan hammaddesi odun olan sanayi şubelerine ayrı bir imkân sağlayacak, diğer taraftan istihsalat mahdud bulunan ormanlarımızın kaçak kesimlerle zorlanmaları azalacaktır.

BİBLİYOGRAFYA

1. **AHŞAP KAPILAR** : Ahşap Kapılar - Bayındırlık Bakanlığı No. 6/28 Ankara
2. **AHŞAP PENCERELER** : Ahşap Pencereleler - Bayındırlık Bakanlığı No. 6/29 Ankara
3. **ATLAS FORMS** : How To Use - Atlas Speed Forms Sales and Engineering Office-20 Vesey st. Newyork - U. S. A.
4. **BERKEL, ADNAN** : Ağaç Teknolojisi Ders Notları Orman Fakültesi-1959
5. **BERKEL, ADNAN** : Orman Mahsullerinden Faydalanma Bilgisi. Orman Genel Müdürlüğü No. 75 Ankara
6. **BERKEL, ADNAN** : Kereste Endüstrisi Ders Notları Orman Fakültesi-1959
7. **BERKMAN, ALİ FUAT** : Alman Betonarme Şartnamesi İ. T. Ü. Sayı: 380 İstanbul-1958
8. **BOZKURT, YILMAZ** : Türkiye'de Bazı Önemli Orman Ürünleri ve Standardizasyonu Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından. Ankara-1967
9. **CAHIERS** : Cahiers du Centre Technique du bois (Série I, III, IV, VI) 10, Avenue de st. Mande Paris 12 é
10. **FENNİ ŞARTNAME** : Yapı İşleri Umumi Fenni Şartnamesi Bayındırlık Bakanlığı No. 18 Ankara
11. **FIAT ANALİZİ** : Bayındırlık Bakanlığı Yapı İşleri Büyük Fiat Analizi
12. **FIAT ANALİZİ** : İnşaat İşleri Genel Fiat Analizi Nafia Vekâleti Ankara-1959
13. **FULLERTON R. L.** : Construction in Warm Climantes Volume I, II London-1967
14. **GÜNŞOY, ORHAN** : Yapı Bilgisi Cilt I, II Arı Kitabevi Matbaası İstanbul-1965
15. **İLHAN, RIFAT** : Yapılarda Kullanılan Ağaç Malzemede Alınması Lâzım Gelen Koruyucu Tedbirler. Ormancılık Araştırma Dergisi-1966 Sayı: 2 Ankara
16. **KAPTAN, RÜSTEM** : Orman Ürünleri Sanayii Üzerine Yapılan Çalışmalar. Orman Mühendisliği Dergisi 1968/8, Ankara

17. **KERİMOĞLU, ERDOĞAN** : Ahşap Doğrama Kalınlıklarıyla Bunların Teknolojik Durumu ve Milli Ekonomiye olan Etkileri Üzerine Düşünceler. Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü Ankara-1964
18. **KERSTEN, CARL BAURAT** : Der Stahlbetonbau-III Verlag von wilhelm Ernest, Sohn-Berlin
19. **ORMAN EMVALİ STANDAR-DİZASYONU** : 1963 yılından itibaren tatbiki konan Orman Emvali Standardizasyonu Orman Genel Müdürlüğü Ankara-1963
20. **ÖZÇELİK, NECATİ** : İnşaat Bilgisi İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No. 102 İstanbul-1963
21. **ÖZÇELİK, NECATİ** : Karadeniz Orman Mıntıkası Köy Evlerinde Ağaç Malzemenin Rasyonel Kullanılması Üzerine Araştırmalar Orman Genel Müdürlüğü No. 386/20
22. **ÖZTUNALI, İSMET** : Şantiyede Uygulanacak Emprenye Metodları ve Kullanılabilecek Bazı Maddelelere Ait Örnekler. Orman Mühendisliği Dergisi 1966/11 Ankara
23. **POSTACIOĞLU, BEKİR** : Elyaflı Plâka Sanayii Mamulâtı Olan Elkadür Hak. İ. T. Ü. Raporu İstanbul-1965
24. **SERTMEHMETOĞLU, ZEKİ** : Türkiye'de Kavak Odununun Kullanma Yerleri Karakteristikleri ve Piyasası Hakkında İnceleme. O. G. M. Teknik Haber Bülteni 1962/3 Ankara
25. **TAVŞANOĞLU, FAİK** : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları İ.Ü. Orman Fakültesi 1069/95 İstanbul-1964
26. **TOKER, RAHİMİ** : Kavak Ahşabının Konut İnşaatında Kullanılması İmkânları Hakkında Rapor Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü Ankara-1964
27. **TRİEBEL, WOLFGANG** : Geleneksel Metodları ile Rasyonel İnşaat. İmar ve İskân Bakanlığı Yayınları 1963/5-22
28. **ULUĞ, REŞAT** : Yapı ve Ekonomisi Güzel İstanbul Basımevi Ankara-1964
29. **YERSARSINTISI YÖNETMELİĞİ** : Yer sarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik Bayındırlık Vekâleti Sayı 2/27
30. **Centre Technique du Bois** : l'emploi du contreplaqué pour le soffrage du beton Paris-12. 1959

SUMMARY

A STUDY ON LUMBER AND ITS ECONOMY IN BUILDING CONSTRUCTION

by: Prof. Dr. Necati ÖZÇELİK

Introduction

Turkey is considered as a poor country from the standpoint of forest resources. On the other hand the ever growing construction of buildings in large cities has increased the lumber consumption in a great extent. Under these conditions the demands of lumber as a construction material, of pulpwood as a raw material for the industry and of fuel wood could hardly be produced from our national forests. Recent development in industrialization and especially expected 12 million tons of increase in cement production, will cause of using more lumber than the amount of today.

Since the lumber production in Turkey is so limited, a study to show how to use in building construction economically is considered to be necessary. For this purpose the economic measures to be taken in using the lumber in forms (beam, column and flooring), in carpentry (doors and windows) in roof and in scaffoldings are explained below briefly.

A. Lumber as a Construction Material

Lumber is an organic construction material and has an homogeneous structure. For this reason we would like to touch upon some important properties of this material.

I. Anatomical Structure of Lumber

Lumber as a wooden material formed of plant cells, and deciduous and coniferous lumber have different anatomical structure.

II. Properties of Lumber

Because of its fine color, ease of working and polishing properties lumber is used in building construction in a great extent. Its strength is very high in comparison with its weight.

Containing knots, decays, cracking and absorbing the moisture are unfavorable properties of lumber. When the moisture content is below 15 percent it seldom shrinks and swells. On the other hand lumber is an easily inflammable material which limits the places it could be used.

B. Economic Measures to be taken in using Lumber

In Turkey lumber is used in building construction in a great extent without taking any saving measures. The use of lumber in concrete construction is more than the others.

The save in using the lumber should be considered in concrete forms, carpentry, flooring and ceiling, roof and scaffoldings.

I. The measures to be taken in forms

Nearly 12 to 15 percent of the total expenditure of construction is used for the forms in concrete construction. Therefore any saving in forms decreases both the consumption of this material and the total cost of construction.

The forms used in concrete construction are made of either wooden material or steel.

1. Wooden concrete forms

Concrete forms are only made of timber in Turkey and mostly conifer lumber is used for this purpose.

In southeastern and central Anatolia, where lumber is scarce poplar boards are used as concrete forms.

The boards used in form should be sound, free of decay and cracking. Approximately 0.200 cu. me of boards are used for 1.0 cu. me of concrete. In order to decrease the consumption of lumber in concrete forms the following measures should be taken.

a) Prolonging the construction period: Especially in high buildings by extending the duration of construction the work should be achieved with less timber.

b) The shape of construction should be simplified: Both the columns and beams should be cast uniformly and without gussets.

c) Adherence should be decreased: For this purpose the insides of the boards should be well planed, slightly oiled or thin papers should be used.

d) The forms should be prepared in series: The concrete elements of a construction should be uniformly designed.

e) Little amount of nails should be used: In order not to disturb the boards extensively, it is advisable not to use nails more than necessary.

2. Steel forms.

This type of forms are used in an increasing scale in America and in European countries but nearly none is used in this country. These forms are joined together by means of screws and bolts and used for casting both beams and floors.

Firstly inside of the steel plates should be slightly oiled to prevent sticking. They could be made and used in Turkey too which save a great deal of money and time.

II. Measures to be taken in using lumber for carpentry

The thickness of doors and windows for official buildings in Turkey is limited as 45 mm. The lumber to be used for this purpose should be dry and without knots. But if the quality of lumber is sufficient the thickness of carpentry could be 36 mm. with which at least 30 percent saving could be obtained in consumption of this material.

Doors and windows should be impregnated or painted after the construction. If the lumber is exposed to the weather it would decay within a short period of time.

Using the prefabricated doors and windows the lumber consumption could be minimized.

Although metal doors and windows made of aluminium and steel are much more durable than wooden ones, they are recommendable only when they could be obtained easily and economically.

III. Measures to be taken in using lumber for flooring and ceiling

In order to save lumber in flooring the concrete surfaces, the use of a wooden layer underneath should be eliminated.

IV. Measures to be taken in using lumber for roof

Although from the architectural point of view the roof of low buildings should be made of lumber, it could be made of concrete in high buildings.

From the economy stand point wooden elements of the roof should be impregnated.

Since the gradient of roof, shape of building and the type of roof effect the amount of lumber to be used, these factors should be taken into consideration in design. Irregular shapes in buildings and roofs necessitate to use more lumber than the regular ones.

On the other hand heavy roof covering materials are generally uneconomical because they need larger roof elements.

Steel construction in roof should be used when it is necessary.

V. Measures to be taken in using lumber

Lumber is excessively used for the scaffoldings which are built for outer plastering works. For this reason lumber scaffoldings are no longer used in America and in Europe.

If steel pipes are used for this purpose a great deal of money and lumber could be saved.