



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



T.C. KUZEY ANADOLU
KALKINMA AJANSI
NORTH ANATOLIAN DEVELOPMENT AGENCY

Bölgemizin Pusulası, Özgün Fikirlerin Referans Noktası

Kastamonu İli Modüler Ahşap Yapı/Ev Üretim Tesisleri (MOEV) Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#YEREL
KALKINMA
HAMLESİ



T.C. KUZEY ANADOLU
KALKINMA AJANSI
NORTH ANATOLIAN DEVELOPMENT AGENCY

Bölgemizin Pusulası, Özgün Fikirlerin Referans Noktası

Kastamonu İli Modüler Ahşap Yapı/Ev Üretim Tesisi (MOEV) Ön Fizibilite Raporu



2024
KASIM

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, apraz Lamine Ahşap (CLT) kullanarak modüler ahşap yapı/ev üretmek amacıyla Kastamonu ilinde, Seydiler OSB'de bir fabrika kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansına aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansının yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik ve benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ	4
2. EKONOMİK ANALİZ	6
2.1. Sektörün Tanımı	6
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	7
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	7
2.3. Sektörün Profili	8
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	9
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	10
2.6. Girdi Piyasası	11
2.7. Pazar ve Satış Analizi	13
3. TEKNİK ANALİZ	15
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	15
3.2. Üretim Teknolojisi	15
3.3. İnsan Kaynakları	16
4. FİNANSAL ANALİZ	19
4.1. Sabit Yatırım Tutarı.....	19
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	19
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	20
6. KAYNAKÇA	21

TABLolar

Tablo 1: Destek Unsurları-Kastamonu	8
Tablo 2: Kastamonu Nüfus Projeksiyonu, 2023-2027	16
Tablo 3: CLT Fabrikası Personel ve Ücret Planı – Beyaz Yaka.....	17
Tablo 4: CLT Fabrikası Personel ve Ücret Planı - Mavi Yaka.....	18
Tablo 5: Sabit Yatırım Tutarı	19

ŞEKİLLER

Şekil 1: CLT Panel.....	11
Şekil 2: GluLam Kiriş	12
Şekil 3: Ahşap bağlantı elemanları: a-Hold-down, b- Bracket, c-Bracket	12
Şekil 4: Seydiler Haritası	15

KISALTMALAR LİSTESİ

CLT : Cross Laminated Timber (Çapraz Lamine Ahşap)

OGM : Orman Genel Müdürlüğü

Glulam: Glue Laminated Timber (Tutkallı Lamine Ahşap)

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

KASTAMONU İLİ MODÜLER AHŞAP YAPI/EV ÜRETİM TESİSİ (MOEV) ÖN FİZİBİLİTE RAPORU**1. YATIRIMIN KÜNYESİ**

Yatırım Konusu	<i>CLT'den Modüler Ahşap Yapı/Ev Üretim Tesisi</i>	
Üretilen Ürün/Hizmet	<i>CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapı/Ev</i>	
Yatırım Yeri (İl – İlçe)	<i>Kastamonu İli Seydiler İlçesi Organize Sanayi Bölgesi</i>	
Tesisin Teknik Kapasitesi	<i>50 bina/Yıl (35.000 m³/Yıl CLT)</i>	
Sabit Yatırım Tutarı	<i>16.843.549 \$ (USD)</i>	
Yatırım Süresi	<i>1 Yıl</i>	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	<i>%80 (Dünya Ortalaması Tahmini)</i>	
İstihdam Kapasitesi	<i>55 Kişi</i>	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	<i>6 Yıl</i>	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	<i>16.23.02 Ahşap prefabrik yapılar ve ahşap taşınabilir evlerin imalatı</i> <i>41.20.03 Prefabrik binalar için bileşenlerin alanda birleştirilmesi ve kurulması</i> <i>41.20.04 İkamet amaçlı ahşap binaların inşaatı</i>	
İlgili GTİP Numarası	<i>44.18.99.10</i>	
Yatırımın Hedef Ülkesi	<i>Türkiye</i>	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	<i>Amaç 3: Sağlık ve Kaliteli yaşam</i> <i>Amaç 7: Erişilebilir ve temiz enerji</i> <i>Amaç 8: İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme</i> <i>Amaç 9: Sanayi, yenilikçilik ve altyapı</i> <i>Amaç 11: sürdürülebilir şehirler ve topluluklar</i> <i>Amaç 12: Sorumlu üretim ve tüketim</i> <i>Amaç 13: İklim eylemi</i> <i>Amaç 15: Karasal yaşam</i>	<i>Amaç 4: Nitelikli eğitim</i> <i>Amaç 17: Amaçlar için ortaklıklar</i>
Diğer İlgili Hususlar	<i>-</i>	

Subject of the Project	<i>CLT Modular Building/House Manufacturing Plant</i>	
Goods/Services to be Produced	<i>Modular Wooden Building/House constructed with Cross Laminated Timber</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Kastamonu Province, Seydiler Organised Industrial Zone</i>	
Technical Production Capacity	<i>50 Buildings/Year (35.000 m³/Year CLT)</i>	
Fixed Investment Cost	<i>16.843.549 \$ (USD)</i>	
Investment Period	<i>1 Year</i>	
Capacity Utilization Rate	<i>%80 (Expected average in the World)</i>	
Employment	<i>55 Persons</i>	
Payback Period of Investment	<i>6 Years</i>	
NACE Code of the Product (Rev.3)	<i>16.23.02 Manufacturing of wooden prefabricated buildings and wooden mobile homes</i> <i>41.20.03 Assembly of prefabricated buildings' components on site.</i> <i>41.20.04 Construction of wooden residential buildings.</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product	<i>44.18.99.10</i>	
Target Country of Investment	<i>Turkey</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	<i>Direct Impact</i>	<i>Indirect Impact</i>
	<i>Goal 3: Good health and well-being</i> <i>Goal 7: Affordable and clean energy</i> <i>Goal 8: Decent work and economic growth</i> <i>Goal 9: Industry, innovation and infrastructure</i> <i>Goal 11: Sustainable cities and communities</i> <i>Goal 12: Responsible consumption and production</i> <i>Goal 13: Climate action</i> <i>Goal 15: Life on land</i>	<i>Goal 4: Quality education</i> <i>Goal 17: Partnerships for the goals</i>
Other Impact	<i>-</i>	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Dünya'da, CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapı/Ev sektöründe tek katlı kulübeden gökdelene kadar değişik yükseklikte ve boyutlarda müstakil binalar ve toplu konutlar imal edilmekte ve satılmaktadır. Sektör ile ilgili parametreler aşağıda verilmiştir.

Sektör Kodu	R
Sektör Tanımı	Yapı Sanatları ve Yapı Malzemeleri
Meslek Kodu	R 27
Meslek Tanımı	Prefabrik ve Ahşap Yapıların montaj ve Ticareti
Nace Kodu ve Tanımı	

- 16.23.02 Ahşap prefabrik yapılar ve ahşap taşınabilir evlerin imalatı
- 41.20.03 Prefabrik binalar için bileşenlerin alanda birleştirilmesi ve kurulması
- 41.20.04 İkamet amaçlı ahşap binaların inşaatı

GTİP Kodu 44 18 99 10 (Aynı zamanda HS Code)

GTİP Tanımı Tutkallanarak Lamine Edilmiş Kereste (Glulam ve diğerleri)

CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapı/Ev sektöründe aşağıda sıralanan tarzda müstakil binalar ve toplu konutlar imal edilmekte ve satılmaktadır.

- Yayla evi, kır evi gibi tek katlı ve bahçe içinde müstakil villalar, evler, kulübeler,
- SİT alanı kulübeleri ve bungalovları,
- Şehir banliyölerinde bahçe içinde müstakil tek katlı veya dubleks villalar,
- Şehir dışında veya banliyölerde, içinde müstakil villaların ve çok katlı toplu konutların olduğu büyük siteler ve komuniteler (communities) (*),
- Şehir içinde müstakil veya site içinde çok katlı yüksek apartmanlar,
- Okullar,
- Devlet binaları,
- Spor salonları,
- Kültür ve sanat yapıları,
- Otobüs ve veya tren garı binaları.

Mobil evler (Karavan gibi çekilerek götürülebilen, tekerlek üzeri konteyner benzeri araçlar), ve kütük evler (log house) bu gruba alınmamıştır.

CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapı/Evler gerek imal ediliş tekniği ve gerekse pazarlama tarzındaki farklılıklar nedeniyle iki farklı gruba ayrılır:

- Müstakil Villalar:** Bunlar tek-aile evi olarak da anılırlar. Tek katlı veya dubleks olabilirler. Bu evler bir toplu konut projesi içinde ise Emlak Geliştirme Şirketleri (Real Estate Developers) tarafından 3 veya 4 tip olarak yaptırılır ve satılır. Müşteri katalogdan veya ziyaret ederek evleri görür ve kendisine uygun olan tipi seçer. Evin bulunduğu yer bir site veya komünite (Community) olabilir. Toplu konut projesi içinde olmayıp da müşteri tarafından kendi özel arazisi içinde yaptırılan müstakil villalarda ise Emlak Geliştirme Şirketi değil, adına kısaca "Kurucu" (Builder, Installer) denilen Müteahhitler devreye girer. Özel müstakil villalar tamamen müşteri özel isteğine göre (bespoke) imal edilir.
- Çok katlı yüksek binalar:** Çok katlı binalar ister sivil konut ve isterse kamu binası olsun müstakil ve orta yükseklikte bina ise "Kurucu" Müteahhitler tarafından müşteri özel isteğine

göre (bespoke) imal edilir. Çok katlı binalar bir toplu konut projesinin parçası iseler veya müstakil ancak "çok yüksek/çok katlı" iseler bir Genel Müteahhit veya Emlak Geliştirme Şirketi tarafından 3 veya 4 tip daireler ve ofisler ile dükkânlar içerecek şekilde imal edilir ve satılır.

Bu rapor esas olarak "Çok Katlı Yüksek Binalar" segmentini analiz etmeye yöneliktir. Raporun bundan sonraki bölümlerinde anlatımlarda sadece CLT ve Glulam kullanılarak imal edilen çok katlı orta yüksek (mid-rise) veya çok yüksek (high-rise) binalara yönelik analizler ve değerlendirmeler yapılacaktır.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Teşvik sistemi; genel teşvik uygulamaları, bölgesel teşvik uygulamaları, büyük ölçekli yatırımlar ve stratejik yatırımlar olmak üzere 4 ana başlıkta değerlendirilmektedir. Teşvik sisteminden yararlanmak için asgari yatırım tutarı, yatırım yapılan sektör ve sektörün stratejik önem düzeyi gibi kriterler teşvik miktarında önemli rol oynamakla birlikte Kastamonu 4. bölgede bulunması sebebiyle avantajlı bir konumdadır. Özellikle yatırımın OSB (Organize Sanayi Bölgesi) içinde yapılması destek oranının bir sonraki seviyeye göre hesaplanmasına olanak vermektedir. Yani OSB yatırımlarında Kastamonu ili 5. bölgede bulunan iller ile aynı destek koşullarına sahiptir.

Bu kapsamda, kurulacak tesis aşağıdaki desteklerden yararlanabilecektir.

Katma Değer Vergisi İstisnası:

Teşvik belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralama için katma değer vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Gümrük Vergisi Muafiyeti:

Teşvik belgesi kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için gümrük vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Vergi İndirimi:

Gelir veya kurumlar vergisinin, yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşıncaya kadar indirimli olarak uygulanmasıdır (Kastamonu'da gerçekleştirilecek yatırımlarda OSB içinde yatırıma katkı oranı %40, vergi indirimi oranı %80, OSB dışında yatırıma katkı oranı %30, vergi indirimi oranı %70).

Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği:

Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmının Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca karşılanmasıdır (Kastamonu'da gerçekleştirilecek yatırımlarda OSB içinde 7 yıl destek, OSB dışı yatırımlarda 6 yıl).

Faiz Desteği:

Faiz Desteği; bölgesel teşvik uygulamaları, öncelikli yatırımlar, stratejik yatırımlar ile AR-GE ve çevre yatırımları kapsamında desteklerden yararlanacak yatırımlar için teşvik belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli yatırım kredileri için sağlanan bir finansman desteği olup teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının belli bir kısmının Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca karşılanmasıdır (Kastamonu'da gerçekleştirilecek yatırımlarda TL kredisinde 4 puan, döviz kredisinde 1 puan).

Yatırım Yeri Tahsisi:

Teşvik belgesi düzenlenmiş büyük ölçekli yatırımlar, stratejik yatırımlar, öncelikli yatırımlar ve bölgesel desteklerden yararlanacak yatırımlar için yatırım yeri tahsis edilmesi şeklinde uygulanmaktadır.

Kastamonu ili için yatırım teşvik sistemi özet tablosu aşağıdadır.

Tablo 1: Destek Unsurları-Kastamonu

Destek Unsurları		Kastamonu	
KDV İstisnası		Var	
Gümrük Vergisi Muafiyeti		Var	
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı (%)	OSB ve EB Dışı	30
		OSB ve EB İçi	40
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		OSB ve EB Dışı	6 Yıl
		OSB ve EB İçi	7 Yıl
Yatırım Yeri Tahsisi		Var	
Faiz Desteği	İç Kredi	4 Puan	
	Döviz / Döviz Endeksli Kredi	1 Puan	

Kaynak: (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)

2.3. Sektörün Profili

Sektörde bir ahşap binanın bitirilmesi için tedarik zincirinde 6 değişik üretici grubu işbirliği yapmaktadır.

Mimar: Müşterinin istediği şekilde bir bina/ev tasarlar ve tüm mimari çizimleri yaparak kurucuya aktarır. Bu çizimler gerektiğinde iç-mimari detaylarını da içerir. Mimar, kurucu veya genel müteahhit tarafından angaje edilir.

Genel Müteahhit: Binanın veya toplu konutun anahtar teslimi bitirilmesinden sorumludur. İnşaat ruhsatı alınması, inşaat alanının kazılması, temel atılması ve bitirilmesi, kurucu da dâhil tüm taşeronların bir zaman çizelgesine uygun olarak yönetilmesi, iş bitiminde çevre düzenlemesi yapılması, elektrik su havagazı bağlantılarının yapılması ve iskân alınması işlerini yapar.

Kurucu: CLT ve GluLam kullanarak kaba inşaatın bitirilmesinden/montajından sorumludur. Mimardan aldığı mimari projelere göre kaba inşaatın statik hesaplarını ve üç boyutlu tasarımını da kendisi yapar. Bu üç boyutlu tasarım, tüm panel ve kirişlerin birleşme/bağlanma pozisyonlarını (bitişik (abut), üst üste (Lap-joint) veya lamba-zıvanalı (spline joint)) tüm bağlantı elemanlarının

montaj pozisyonlarını, tüm iletişim hatlarının geçeceği delikleri ve kanalları da içermek zorundadır. Kurucu üç boyutlu tasarımı CLT tedarikçisine aktararak işi başlatır. Bu üç boyutlu tasarımın patlamış detay resminde kaç adet CLT panel, GluLam giriş, kolon ve bağlantı elemanı kullanılacağı boyutları ve tipleri itibarıyla bellidir. Dolayısıyla Kurucu kaba inşaat (üst yapı) kullanılacak tüm malzemenin planlanmasından ve temininden de sorumludur. Kurucuların bazılarının marangozluk fabrikaları vardır ve tüm CNC işlerini (birleşme yerlerindeki lamba ve zivana (mortise&tenon) ile delik ve kanalların açılması) kendileri yapar. Orta Avrupa'da bazı marangozluk fabrikaları tüm diğer taraflardan ayrı bir tüzel kişilik olarak örgütlenmişlerdir ve sadece marangozluk işlerini (joinery and carpentry) icra eder.

CLT Tedarikçisi: CLT tedarikçileri genellikle aynı zamanda GluLam üreticisidirler. CLT tedarikçilerinin büyük bir kısmı marangozluk (CNC) işlerini de kendileri yapar. Ancak sektördeki en büyük firmalar (Binderholz, KLH) gibi marangozluk işini taşeron firmalara vermektedir. CLT üreticisi olup aynı zamanda Kurucu olan firmalar da olabilmektedir. Dünya'da CLT üretimi yapan toplam 60 şirketten 12'si aynı zamanda Kurucu olarak çalışmaktadır. Dünya'da hem CLT üreten ve hem de Genel Mütahhit olarak anahtar teslimi iş bitiren tek bir şirket bulunmaktadır (Katerra-USA).

Bağlantı Elemanları Tedarikçisi: Ahşap malzemeyi birbirine bağlayan köşebentler, çok yüzeyli konnektörler (hold-down), özel ankraj-somun ve uzun yivli vida çeşitleri sadece bu konuda özelleşmiş olan Dünya çapındaki firmalardan tedarik edilmektedir.

Diğer Tedarikçiler: Bu grupta aşağıda belirtilen taşeronlar yer almaktadır:

- Kapı-Pencere Üreticileri: Bunlar sadece ahşap malzeme değil, ahşap görüntüsü verilmiş plastik, alüminyum veya ahşap kaplanmış alüminyum malzeme de kullanmaktadır.
- Çatı ve Cephe Kaplama, Yalı Baskı, Söve (Cladding, Siding) Üreticileri: Bunlar dış cephede müşteri tercihine göre ahşap, çelik, plastik veya kompozit malzemeler kullanmaktadır. Kullandıkları malzeme Yangın Yönetmeliğine tabidir. Bu firmalar CLT panelin dış yüzeyinin yangına karşı alçı-panel kaplanması, ısı, ses, su, buhar ve gaz yalıtımının yapılması işini de üstlenmektedir. Bazı özel durumlarda CLT paneller fabrikadan kendi yalıtımı üzerine takılmış olarak gelir. (Bazı CLT fabrikaları Termowood adını verdikleri kendi içinde ısı ve ses yalıtımı yapılmış paneller üretmektedirler).
- Asansör Tedarikçileri: Asansör standartlarına uygun asansör şaftı hazırlanması müşteri tercihine göre baştan belirlenir. Çok katlı yüksek binalarda binanın kendisi CLT olmakla beraber asansör şaftı betonarme perde duvar olarak yapılır. Çok katlı ve çok yüksek olduğu halde CLT perde duvar ile yapılmış asansör şaftı da görülmektedir. Asansör şaftı betonarme olamazsa bu iş genel Mütahhit tarafından üstlenilir. Merdivenler de benzer durumdadır. Bazı projelerde merdivenlerin betonarme olması istenir ve bu durumda genel Mütahhit tarafından üstlenilir.
- Tesisatçılar: Elektrik ve elektronik tesisatı, Su tesisatı, Gaz tesisatı, atık su giderleri, Hijyen malzemesi (banyo ve mutfak), "Akıllı Ev ve Yeşil Bina" şartlarının yaratılması için intercom sistemleri, GES panelleri, jeotermal ısıtma sistemleri, vb. tesisatçı-taşeronlar tarafından temin ve monte edilir.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapılar sektöründe bir binanın komple ihraç edilmesi mümkün olmadığı için ihracata veya ithalata konu olan unsurlar sadece CLT paneller (marangozluk işleri tamamlanmış ve ambalajlanmış olarak), GluLam kolon ve girişler (marangozluk işleri tamamlanmış ve ambalajlanmış olarak) ve ahşap bağlantı elemanları olmaktadır.

Türkiye'de bu ürünleri ithal ederek CLT bazlı ahşap binalar üreten üç şirket bulunmaktadır. Bu şirketler ile yüz yüze görüşülemediği için bunların inşa ettikleri binaların bir envanteri elde

edilememiştir. Bu şirketlerin web sitelerinden elde edilen resimlerden, bugüne kadar yaptıkları binaların hiçbirinin çok katlı yüksek bina olmadığı görülmektedir. Dolayısı ile bu segment için dış ticaret verisi oluşturmak mümkün değildir. Türkiye’den yurtdışına CLT’den çok katlı yüksek bina kurulumu için Müteahhitlik hizmeti bugün itibariyle söz konusu değildir.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Üretim ve Kapasite:

Türkiye’de bugüne kadar CLT’den mamul çok katlı yüksek bina üretimi olmamıştır; mevcut CLT’den mamul binalar en çok iki katlıdır. CLT, Glulam veya başkaca bir yapısal ahşap malzeme kullanarak iki katın üstünde ahşap bina yapılması 24.03.2024 tarihinde yayınlanan “Ahşap Binaların Tasarım, Hesap Ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik” uyarınca 01.01.2025 tarihinden itibaren mümkün olmakla birlikte “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği” henüz bu yönetmeliği dikkate alacak şekilde güncellenmediği için hala mümkün değildir. Türkiye’de ahşap malzemeler kullanılarak geçmişte yapılmış üç katlı tarihi konaklara rastlanmaktadır ancak bunların bugün üretilmesi Yangın Yönetmeliği açısından mümkün değildir. Sadece Anıtlar Yüksek Kurulu özel izni ile tamir ve renove edilebilmektedirler.

Türkiye’de CLT’den mamul çok katlı yüksek binaların üretilmesi için aşağıdaki şartların oluşması gerekmektedir.

- Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde Ahşap Binaların Tasarım, Hesap Ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmeliğe uygun değişikliklerin tamamlanması,
- Mukavemet testlerini yapacak akredite test laboratuvarlarının kurulması.

Bu konulardaki son gelişmeler aşağıda özetlenmiştir.

Orman Genel Müdürlüğü, yerli ağaç türlerinin mukavemet testleri ve standartlarının oluşturulması için üniversiteler ve Marmara Araştırma Merkezi (MAM) ile iş birliği yaparak Anadolu Karaçamı ve Kafkas/Toros Göknarı Kızılağaç, Sedir ve Sarıçam’ını Avrupa standartlarına dahil ettirmiştir. Eurocode 5’e uygun ulusal mevzuat hazırlanması amacıyla bir uzman ekip kurulmuştur. Ayrıca, CLT ve GluLam malzemelerinin sertifikalandırılması için İstanbul’da akredite bir laboratuvar inşa edilmiş, tüm çalışmalar tamamlandığında, Türkiye’de yerli ağaçlardan üretilmiş, uluslararası standartlara uygun ahşap yapı malzemeleriyle yüksek binalar inşa edilebilecek ve bu süreç, kamu projeleriyle desteklenerek özel sektörün de harekete geçmesi sağlanacaktır.

Yukarıda bahsedilen işlerin tamamlanması ile birlikte Türkiye’de yerli ağaç kullanarak sertifikalı CLT ve GluLam üretmenin yolu açılmış olacaktır. CLT ve Glulam sertifikalı olunca, bunları kullanarak çok katlı yüksek binaları inşa etmek için yurtdışından ithalat yapmaya da gerek kalmayacaktır. Ahşap bağlantı elemanları üreten Dünya çapındaki iki firmanın Türkiye’de kurdukları şirketlerden bunları temin etmek mümkündür. Türkiye’de üretim yapmak için gerekli asgari şartlar yakında tamamlanmış olacaktır. Talep konusunda bir gelişme olabilmesi için Devlet tarafından CLT’den yüksek katlı binalar içeren toplu konut projelerinin başlatılması ilk adım olarak önemlidir. Zira özel sektörün harekete geçmesi CLT binaların tanınmasına ve kabul görmesine bağlıdır.

Talep Tahmini:

Günümüzde “CLT’den mamul çok katlı yüksek binalara” yurtiçi talep özel sektör yönünden yok seviyesindedir. Bu tip binalara talebin esas olarak kamu kesiminden gelmesi beklenmektedir. Bu bağlamda Orman Genel Müdürlüğü Osmaniye Orman İşletme Şefliği hizmet evleri, depreme karşı önemli avantaj sağlayan yapısal ahşap konstrüksiyon sistemi (TS 647) ile yapımı süren şantiye çalışmaları devam etmektedir. Deprem bölgelerinde yapılacak toplu konut projelerinde betonarme karkas yerine CLT binalara dönüldüğü takdirde, oldukça büyük bir CLT panel ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Kamu sektörü öncü olduğu takdirde özel sektörün de onu takip etmesi beklenmektedir.

Fizibilite çalışmasında, tam kapasitede 50 adet CLT apartmanın kaba inşaatına yetecek ölçüde CLT panel ve GluLam kiriş üretebilen bir tesis modellenmiştir. Bu apartmaların her birinde 10 kat ve her katta 2 adet ikiz daire bulunmaktadır. Her dairenin net kullanım alanı yaklaşık 100 m²'dir. Söz konusu tesisin CLT ve Glulam için toplam kapasitesi 35 bin m³ olarak hesaplanmıştır. Deprem bölgelerinde CLT apartmanlar yapılmasına karar verildiği takdirde yıllık 50 adet CLT apartman talebi oldukça mütevazı bir varsayımdır.

2.6. Girdi Piyasası

CLT bina kaba inşaatının girdileri şunlardır:

1. CLT paneller (marangozluk işleri bitmiş olarak)
2. Glulam kolon ve kirişler (marangozluk işleri bitmiş olarak)
3. Bağlantı elemanları

CLT Paneller:

Çapraz lamine ahşap (CLT), birbiri ile dik açılı olarak üst üste yapıştırılarak sıkıştırılmış lamellerden oluşan yapısal ahşap üründür. Her bir lamelin kalınlığı en az 16 mm, bitmiş ürünün (panel) kalınlığı ise en fazla 508 mm'dir. CLT panellerin eni ve boyu sınırlandırma bulunmamaktadır. CLT panel boyutları üretici fabrikadaki yapıştırma presinin boyutları ile sınırlıdır. Bazı fabrikalar 3.5 m * 20 m ebatında panel presleyebilmektedirler. Paneller 3, 5 veya 7 lamelden oluşmaktadır. En dışta kalan lameller uzunlamasına yerleştirilmiş ve damar yönünde (boyuna) olmalıdır. Enine yerleştirilmiş lameller ise damar yönüne dik açıda olmalıdır. Lameller için tercihen iğne yapraklı ve yumuşak (coniferous and softwood) ağaçların kerestesi kullanılır. Geniş yapraklı ve sert ağaçların kerestesi ise nadiren kullanılmaktadır.

Şekil 1: CLT Panel



Kaynak: (Structural CLT Floor and Roof Design, Scott Breneman, Senior Technical Director – Project Resources and Solutions Division, WoodWorks – Wood Products Council)

GluLam kolon ve kirişler:

Kolon ve kirişlerin CLT değil fakat Glulam olmasının nedeni iki ürünün değişik yüklere karşı mukavemet dayanımıdır. CLT, boyutsal kararlılık ve yanal yüklere dayanım açısından daha avantajlıdır. Buna mukabil düşey yükleri taşıma konusunda ise Glulam daha dayanıklıdır. Glulam ürünlerde tüm lameller damar boyuna paralel olarak birbirine yapıştırılırlar.

Şekil 2: GluLam Kiriş

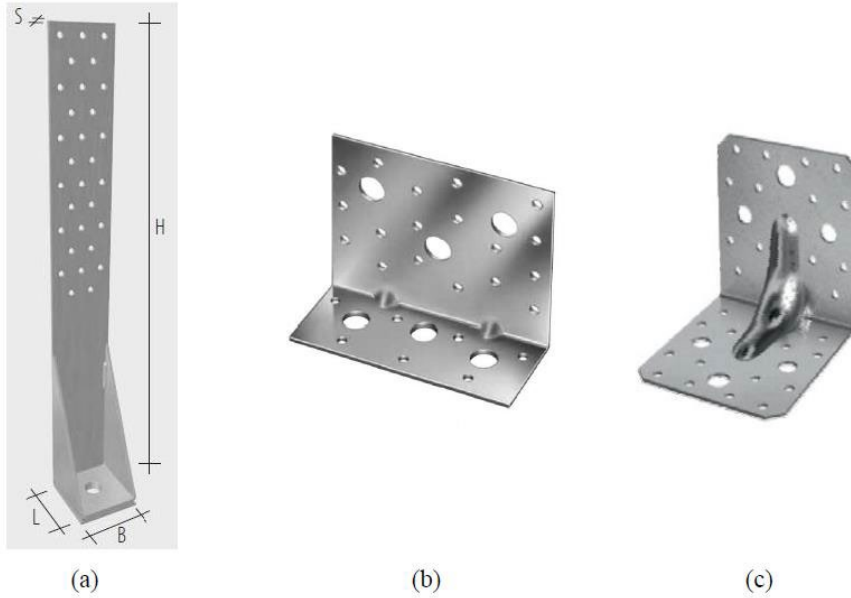


Kaynak: (Structural CLT Floor and Roof Design, Scott Breneman, Senior Technical Director – Project Resources and Solutions Division, WoodWorks – Wood Products Council)

Ahşap Bağlantı elemanları:

Bağlantı elemanları kolon, kiriş ve panelleri birbirine bağlamak için kullanılan uzun çiviler, uzun vidalar, köşebentler ve çok yüzeyli konnektörlerdir.

Şekil 3: Ahşap bağlantı elemanları: a-Hold-down, b- Bracket, c-Bracket



Kaynak: (Canadian CLT Handbook , 2019 Edition)

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Yurtiçi Piyasa:

İnternette yapılan bir araştırma ile bu gün itibariyle ülkemizde ahşap ev-bina, kütük ev veya mobil ev ürettiğini ve sattığını beyan eden toplam 53 şirketin web sitesi saptanmıştır. Öte yandan PRODCOM TR 16 23 20 00 00 kodunda, TOBB veri tabanında 62 firma, www.lonca.gov.tr sitesinde ise 97 firma görünmektedir. Bazı firmaların web sitesinin olmadığı, bazılarının ise bu segmentte aktif olmadığı anlaşılmaktadır. Web sitesine ulaşılan firmaların ürünleri genel olarak şu kategorilere girmektedir:

- Ahşap karkas bungalovlar, kulübeler, evler, villalar,
- Kütük evler, villalar,
- Ahşap/kütük ve kâgir karışık evler, villalar,
- Pergolalar, kamelyalar, sundurmalar, ahşap bahçe mobilyaları ve benzerleri,
- Ahşap kamu binaları (en çok 2 katlı),
- Taşınabilir veya çekilebilir (tekerlekli) ahşap kulübeler.

Bu firmaların ürettiği her türlü emlak, kamu binaları hariç, bir katlı veya 1.5 katlı olup hiçbiri 2 katın üzerinde değildir. Bungalovlar, kulübeler, evler ve villalar tarz olarak köy evi, yayla evi veya SİT alanında kalan yazlık tesis formundadırlar. Apartman formunda çok katlı ahşap bir bina ile ilgili bilgiye rastlanmamıştır. Şirketlerin web siteleri incelendiğinde, içlerinde CLT kullanarak ahşap bina yapan sadece dört firma bulunmuştur.

Bu firmalardan sadece bir tanesi üretici olup, masif ahşap ürünleri, Glulam kolon/kiriş ve CLT panel imal etmektedir. Diğer üç firmanın kendi üretimi olmayıp, CLT panelleri ithal etmekte ve Türkiye içinde ahşap binalar inşa etmektedirler.

Bu dört şirketin Türkiye'de bugüne kadar inşa ettiği yapılar daha ziyade villa, kamu binası (müze, evlendirme dairesi vb.) kulübe veya en çok iki katlı turistik bina formatındadır. Türkiye'de bugüne kadar çok katlı apartman tarzında CLT (ve veya Glulam) bina inşa edilmemiştir. CLT üreten firmanın yıllık CLT ve Glulam üretme kapasitesi 36.000 m³ olarak bildirilmiştir. Yıllık CLT+Glulam panel ve giriş ithalat rakamları benzer ahşap eşyanın ithalatı ile aynı GTİP numarası içinde (44.18.99.10) raporlandığı için Türkiye'de CLT ve Glulam kullanılarak yılda üretilen ahşap bina ölçüsüne ulaşılacaktır.

Diğer şirketlerin büyük kısmı kütük ev ve veya ahşap ev, kulübe üreticisidir. Bunlar ahşap ev üretiminde masif ahşap kereste, plywood, OSB, MDF gibi girdiler kullanmışlardır. Kütük evlerin bir kısmı gerçek yuvarlak tomruk, bir kısmı ise ortasına izolasyon malzemesi yerleştirilmiş iki yarım tomruk kullanılarak yapılmışlardır. Bazı kütük evlerde tomruk yerine Glulam kirişlerden oluşan dikdörtgen kütükler kullanılmıştır.

Yurtiçi Fiyatlar:

Bazı firmalar fiyat önerilerini Web sitelerinde ilan etmişlerdir. Web sitelerinden alınan bilgiye göre fiyatlar şu aralıklardadır:

Ahşap karkas ev: 10.000 – 48.000 TL/m²

Kütük Ev: 12.000 – 27.000 TL/m²

Yurtdışı Piyasa:

Prefabrik Ahşap Bina Pazarı, şu anda 33,6 milyar \$ değerinde olup, önümüzdeki yıllarda %5,5'in üzerinde bir bileşik yıllık büyüme oranı ile büyümesi beklenmektedir. Geleneksel prefabrike evlerin yanı sıra, daha fazla ahşap gerektiren kütük evler, özellikle ABD'de önemli bir pazar segmenti haline gelmiş ve tercih edilen ahşap türlerinin azalmasına yol açmıştır. Avrupa pazarına bakıldığında yaklaşık 17,5 milyar \$ değerindedir ve tahmin dönemi boyunca %3,5'in üzerinde bir bileşik yıllık büyüme oranı kaydetmesi beklenmektedir (Mordor Intelligence, 2023).

Makaslar ve sütunlar gibi mühendislik ürünü ahşap bileşenleri, daha fazla dayanıklılık ve hafiflik sunarak taşınabilirliği ve geri dönüştürülebilirliği artırmakta, bu da prefabrike ahşap evlere olan talebi artırmaktadır. Artan talebi karşılamak için üreticiler çam gibi alternatif ahşaplara yönelmektedir. Ayrıca, "Herkese Konut" ve "Tek Kuşak, Tek Yol" gibi girişimler, konut ve ticari inşaatта büyümeyi teşvik etmektedir.

Ahşap gibi çevre dostu malzemelerin benimsenmesi, binaların karbon ayak izlerini azaltmakta, maliyet tasarrufu sağlamakta ve daha hızlı inşaat süreçlerini desteklemektedir. Ahşabın sıcaklığı ve çok yönlülüğü, çelik ve camın daha soğuk estetiğiyle tezat oluşturarak birçok kişi için tercih edilen bir seçenek haline gelmektedir. Ancak pandemiyle artan inşaat patlamaları, ahşap fiyatlarını yükselterek yeni ev inşaatlarına önemli maliyetler eklemiştir.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Kuruluş yeri olarak Kastamonu ili, Seydiler ilçesi Organize Sanayi Bölgesi seçilmiştir. Bu bölgenin seçilme nedenleri;

- Tahsis bedelinin Kastamonu ilindeki diğer OSB'lere göre daha uygun olması,
- Müsait boş parsellerin olması (Proje için gerekli parsel büyüklüğü 10.000 m²),
- OSB altyapısının büyük ölçüde tamamlanmış olması,
- Kastamonu-İnebolu ana yolu (D765) üzerinde olması, duble yol imkânı, hızlı ulaşım,
- Kastamonu'dan 33 km mesafede olması nedeniyle Kastamonu'da mukim mühendis, teknik eleman ve AR-GE çalışanlarının istihdam edilebilme olanağı,
- İnebolu limanından 59,2 km mesafede olması sayesinde deniz yolu kullanım imkânı,
- Seydiler-Kastamonu havalimanı arası 45 km olması,
- Kastamonu il sınırları içinde 22 adet Orman İşletme Müdürlüklerine yakın olması, hammadde temini için yol yakınlığıdır.

Şekil 4: Seydiler Haritası



Kaynak: (Google Map Harita Verileri)

3.2. Üretim Teknolojisi

CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapı prefabrike bir üründür. İnşaat sahasında değil fakat fabrikada (Off The Site) üretilir ve demonte olarak inşaat sahasına sevk edilir. İnşaat sahasında önceden inşa edilmiş olan betonarme temel (substructure) üzerinde montajı yapılır. Montaj bittiğinde kaba inşaat (Superstructure) genel Müteahhit'e devredilir. Genel Müteahhit; kapı ve pencere takma, dış cephe kaplama, çatı kaplama, elektrik, su, gaz, telefon, data hatları ve kanalizasyon gider bağlantısı işlerini yapacak olan taşeron firmaları kullanarak bu işleri bitirir. Binanın tamamını temel atma gününden ortalama 3 ay içinde bitirmek mümkündür. İmalatın büyük kısmı fabrikada CLT ve/veya Glulam üretilirken geçer. Kaba inşaatın montajı en çok 4 hafta içinde tamamlanır.

CLT'den mamul Modüler Ahşap Yapı/Evler genellikle iki türde inşa edilirler;

- **Sadece CLT Panel Kullanarak İnşaat:** bu durumda tüm dış duvarlar ve iç duvarlar "yük taşıyıcı duvar" (load bearing) olacaktır. Yük taşıyıcı duvarlardan bir kısmı Perde Duvar (Curtain Wall, veya Shear Wall) özelliklerini taşıyacak şekilde (daha kalın ve mukavim) imal edilirler.
- **CLT Panel artı Glulam Kiriş/Kolon Kullanarak İnşaat:** bu durumda klasik bir betonarme karkas binada olduğu gibi önce kolon ve kirişler dikilip sonra tavan tabliyeleri monte edilir.

Daha sonra dış duvar panelleri ve iç duvarlar takılır. Binada en çok yük taşıyıcı unsurlar kolon ve kirişlerdir. Bina çok yüksek ise ilave olarak perde duvarlar da konulabilir.

Sadece CLT panel kullanarak inşa edilen yapılar ister müstakil (detached) ev/villa ve isterse çok katlı apartman tarzında olsun, iki farklı inşaat tekniğinden birisi ile üretilirler (Canadian CLT Handbook , 2019 Edition):

- **Balon Karkas Yapı:** Dış duvarlar tüm katları içerecek yükseklikte ve perde duvar niteliğinde üretilirler. Montaj sırasında önce perde dış duvarlar dikilir/çatılır. Sonra ara kat tabliyeleri dış perde duvara asılırlar. Bundan sonra iç duvarlar monte edilirler.
- **Platform Karkas Yapı:** Binanın önce ilk katı monte edilir, ilk kat bitince ikinci kata geçilir ve bu sıra ile çatı katına kadar devam edilir. Bitirilen her kat bir sonraki kat için başlangıç platformu teşkil eder. (Kolon/kiriş kullanılan binalar sadece Platform tekniği ile inşa edilirler)

CLT panellerin dışa bakan yüzleri montaj öncesinde veya montajı takiben tercihe bağlı olarak izole edilir. Dış yüzeylerde tercihe ve ilgili inşaat mevzuatına uygun olarak ses ve ısı izolasyonu için EPS strafor, yangın izolasyonu için alçı-panel, dekoratif görüntü için değişik sıvalar veya ince ahşap paneller kullanılır. Kullanılacak izolasyon/yalıtım malzemelerinin nitelikleri ve kalınlıkları Yangın Yönetmeliğine ve standartlara uygun olmak zorundadır. CLT panellerin iç yüzeyleri, yangın yönetmeliğinin izin verdiği koşullar var ise dekoratif amaçlı olarak açık (exposed) bırakılır. Ancak belli bir kat yüksekliğini geçen binalarda iç duvarların da alçı-panel ile kaplanması şarttır.

3.3. İnsan Kaynakları

Kastamonu'da nüfus artış hızına oranla yüksekokul, lisans, yüksek lisans ve doktora eğitilmiş insan sayısındaki artış nitelikli insan kaynağı teminine imkân tanımaktadır.

TÜİK'in 2024 yılı verilerine göre Kastamonu ilinin nüfusu 389.000 kişi olmakla birlikte Seydiler ilçesinin nüfusu 4.796'dır. Aşağıdaki tabloda Kastamonu ilinin nüfus projeksiyonu yer almaktadır. 2024 nüfusuna bakıldığında ilerleyen dönemde az da olsa il nüfusunda azalma görülebilecektir (TÜİK, 2024). Seydiler ilçe merkezinde konumlanan organize sanayi bölgesinde ise fabrika sayısı giderek artmaktadır. Benzer şekilde Kastamonu organize sanayi bölgesine de 16 km mesafe ile yakın konumda yer almaktadır. Mevcut organize sanayi bölgesinin genişlemesi ve yeni yatırımların gerçekleşmesi durumunda ilçe nüfusunun olumlu olarak etkileneceği öngörülmektedir.

İnsan kaynakları noktasında nitelikli insan kaynağı önem arz etmektedir. Benzer fabrikaların sayısının fazla olması, bölgede genel olarak ağaç ve orman ürünlerinde çalışan bireylerin varlığı nitelikli insan kaynağı bulunması noktasında kolaylık sağlayacaktır.

Tablo 2: Kastamonu Nüfus Projeksiyonu, 2023-2027

Yıl	Kastamonu	Seydiler
2023	388.990	4.796
2024	387.218	4.842
2025	387.136	5.084
2026	386.953	5.106
2027	386.698	5.148

Kaynak: TÜİK, 2024

Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesinde Orman Endüstrisi Mühendisliği ve Orman Mühendisliği bölümleri ile Ahşap Kültürünü Uygulama ve Araştırma Merkezinin yanı sıra İnşaat Mühendisliği

Bölümü; Kastamonu Meslek Yüksek Okulunda İnşaat Teknolojileri, bölümü, Kastamonu'nun Araç ilçesinde Rafet Vergili Meslek Yüksek Okulu Ormanlık ve Orman Ürünleri bölümü sektöre nitelikli mesleki eleman yetiştirmektedir.

Kurulması öngörülen tesiste istihdam edilecek personelin unvanları, sayıları, maaş bilgileri (Brüt Maliyet) aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 3: CLT Fabrikası Personel ve Ücret Planı – Beyaz Yaka

Beyaz Yakalılar	1'inci Vardiya	2'nci Vardiya	Gündüz Çalışan Sayı	Aylık Brüt Maaş TL	Aylık Toplam Maaş TL	Aylık Toplam Maaş \$
Genel Müdür			1	100.000	100.000	2.919
Fabrika Müdürü			1	75.000	75.000	2.189
Satış Pazarlama ve Lojistik Md.			1	60.000	60.000	1.751
Mali ve İdari İşler Md.			1	55.000	55.000	1.605
Mimar ve Tasarımcı			2	55.000	110.000	3.211
Satın Alma Müdürü			1	55.000	50.000	1.459
Muhasebe Şefi			1	30.000	30.000	876
İnsan Kaynakları ve Özlük İşleri Şefi			1	30.000	30.000	876
Satış-Pazarlama Yetkilisi			5	30.000	150.000	4.378
Lojistik Yetkilisi			1	25.000	25.000	730
Satın Alma Yetkilisi			2	25.000	50.000	1.459
Şoför/Kurye/Ofis Elemanı			1	17.002	17.002	496
Sekreter			1	17.002	17.002	496
Toplam			19		769.004	22.446

Tablo 4: CLT Fabrikası Personel ve Ücret Planı - Mavi Yaka

Mavi Yakalılar	1'inci Vardiya	2'nci Vardiya	Vardiyalı Toplam	Aylık Brüt Maaş TL	Aylık Toplam Maaş TL	Aylık Toplam Maaş \$
Vardiya Amiri	1	1	2	25.000	50.000	1.459
Hammadde kabul ve kayıt elemanı	1	1	2	17.002	34.004	993
Keresteleri konveyör banta yükleme elemanı	1	1	2	17.002	34.004	993
X-CUT S400 (Hatalı bölüm kesim işi) operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
EUROZINK-1700 (FingerJoint birleştirme) operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
MULTIPLAN 4V-S200 planya operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
X-CUT S400 (En ve boy kesim makinası) operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
Lamel hazırlık, tutkallama ve panel kurma operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
X-Pres 12 operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
Panel nakil ve CNC'ye hazırlama operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
CNC operatörü	1	1	2	25.000	50.000	1.459
Kumlama Makinası operatörü	1	1	2	20.000	40.000	1.168
Paketleme ve Forklift Operatörü	2	0	2	20.000	40.000	1.168
Montaj Şefi	1	0	1	25.000	25.000	730
Montaj teknikeri	4	0	4	17.002	68.008	1.985
Yardımcı İşletmeler Yetkilisi (Kompresör, Heating)	1	0	1	25.000	25.000	730
Mekanik Bakım Teknikeri	1	1	2	20.000	40.000	1.168
Elektrik ve Elektronik Bakım Teknikeri	1	1	2	25.000	50.000	1.459
Toplam	22	14	36		736.016	21.483
Maaşlar Toplam (Beyaz Yaka + Mavi Yaka)			55		1.505.020	43.929
Öğlen Yemeği			55	100	132.000	3.853
Ulaşım			55	150	198.000	5.779
Genel Toplam			55		1.835.020	53.562

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Arazi-Arsa, Bina-İnşaat, Makine ve Teçhizat gibi harcama kalemlerine dair projeksiyonlar aşağıda verilmiştir. Hesaplamalar yapılırken yılda iki vardiyada 50 adet bina (35.000 m³ panel) üretebilecek kapasitede bir fabrikanın Seydiler OSB içinde kurulması varsayılmıştır. Yerleşim planından hareketle kapalı alanı yaklaşık 7.500 m² ve toplam alanı 10.000 m² olan bir arazi yeterli olmaktadır. Fabrikasının kapasite ölçeği seçilirken akademisyenlere ve makina üreticisine de danışılmıştır. Küçük fabrikaların kapasitesi 7.000 m³/yıl civarında, büyük fabrikaların kapasitesi ise 120.000 m³/yıl ve üstünde olmaktadır. CLT'nin ilk üretildiği bölge olan Orta Avrupa'da 7.000 m³ ölçeğine, çok az sayıda da olsa en eski işletmelerde rastlanmakta olup bunlar artık butik işler (Country house gibi) yapmaktadır. Büyük çaplı devlet işletmelerinin ihalesine (toplu konut ihaleleri) girebilmek için tesis kapasitesinin en azından 30.000-35.000 m³ ölçeğinde olması gerekmektedir. Yıllık 35.000 m³ CLT ile yılda 10 katlı, 20 dairesi, toplam 2.000 m² net kullanım alanı olan 50 bina yapılabilmektedir.

Tablo 5: Sabit Yatırım Tutarı

Sabit Yatırım Tutarı	\$
Bina	1.789.987
Arazi (Seydiler OSB içinde, 10.000 m ² *320 TL/m ²)	93.403
Fabrika İnşaatı (7500 m ²)	1.696.584
Makina	15.000.000
Toplam	16.789.987

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Türkiye'de modern anlamda ve tam teşekküllü bir CLT bina üretim tesisi olmadığı için yatırımın geri dönüş süresi ile ilgili, geçmişte gerçekleşmiş bir veri elde edilememiştir. 4 yıl içinde tam kapasiteye geçebildiği takdirde yatırımın geri dönüş süresinin 6 yıl olacağı tahmin edilmektedir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Yatırım konusu tesis Çevresel Etki Değerlendirmesine tabi değildir.

Yatırım konusu olan CLT üretim tesisi kurulduğu bölgede yaratacağı istihdam sayesinde bölgeye olumlu katkı yapacaktır. Ayrıca CLT üretiminin kendine özgü bir yan sanayi yaratması beklenmektedir. Bu yan sanayiler içinde tomruk biçme, kereste üretimi, tutkal üretimi, bağlantı elemanları üretimi ve nakliye sayılabilir. Böylece alt tedarikçilere yeni iş sahası yaratılacağından daha küçük ve orta ölçekli firmalar desteklenmiş olacaktır.

Söz konusu yatırım teknoloji seviyesi yüksek bir ürün olduğundan bölgede hem ortaöğretim hem de yükseköğretim bazında eğitim niteliğinin artmasına destek sağlayacaktır. Bölgedeki eğitim kurumları ile yapılabilecek anlaşmalarla öğrencilere işyeri eğitimi ve staj imkânları sağlanabilecek, öğrenciler teşvik edilebileceklerdir. Özellikle bölgedeki ilgili mesleki ortaöğretim programları bu yolla canlandırılabilir ve cazibesi artabilir.

6. KAYNAKÇA

Breneman, S. (2021). Structural CLT Floor and Roof Design. WoodWorks – Wood Products Council.

Canadian CLT Handbook. (2019).

Binderholz, & KLH. (2021). Adresinden alındı: <https://www.binderholz.com/>

Google Map Harita Verileri. (2024). Adresinden alındı:
<https://goo.gl/maps/Ad5PWVD7eh4P4XZp6>

Katerra-USA. (2021). Adresinden alındı: <https://katerra.com/>

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2024). Adresinden alındı: www.sanayi.gov.tr

www.mordorintelligence.com/ (2023).

www.tuik.gov.tr (2024)

EK-1: FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI İÇİN GEREKLİ OLABİLECEK ANALİZLER

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

- **Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)**

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- **Üretim Akım Şeması**

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken ham madde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

- **İş Akış Şeması**

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

- **Toplam Yatırım Tutarı**

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sari olarak tablo formatında hazırlanabilir.

- **Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı**

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

- **İşletme Sermayesi**

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

- **Finansman Kaynakları**

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

- **Yatırımın Kârlılığı**

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir:

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- **Nakit Akım Tablosu**

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

- Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

- Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sifıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır:

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{NAt}{(1-k)^t}$$

NAt : t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır:

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır:

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- Başa Bas Noktası

Baş başnoktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Baş başnoktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

$$\text{Baş Baş Noktası} = \frac{\text{Sabit Giderler}}{\text{Birim Fiyat} - \text{Birim Değişken Gider}}$$

EK-2: YERLİ/İTHAL MAKİNE-TEÇHİZAT LİSTESİ

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı



**T.C. KUZAY ANADOLU
KALKINMA AJANSI**
NORTH ANATOLIAN DEVELOPMENT AGENCY

Şişgenin Fuzulisi, Öğretim Üsüdümleri Referanslı Hızlıca

Kuzeykent Mahallesi Kayın Sokak No: 9 37150 Merkez/KASTAMONU

Tel: 0 (366) 212 58 52 – Faks: 0 (366) 212 58 55

E-posta: bilgi@kuzka.gov.tr | www.kuzka.gov.tr

ISBN: 978-625-8409-47-5

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz