



**T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



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

# Kastamonu İli Ahşap Bağlantı Elemanları Üretim Tesisleri Ön Fizibilite Raporu







**T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



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

# Kastamonu İli Ahşap Bağlantı Elemanları Üretim Tesisini Ön Fizibilite Raporu



**2021  
HAZİRAN**

## RAPORUN KAPSAMI

---

Bu ön fizibilite raporu, ahşap bağlantı elemanları üretmek amacıyla Kastamonu ilinde bir üretim tesisi 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 Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.



## İÇİNDEKİLER

<b>1. YATIRIMIN KÜNYESİ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. EKONOMİK ANALİZ</b> .....	<b>6</b>
2.1. Sektörün Tanımı .....	6
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler .....	7
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi .....	7
2.2.2. Diğer Destekler .....	8
2.3. Sektörün Profili .....	9
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep .....	17
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini .....	20
2.6. Girdi Piyasası.....	20
2.7. Pazar ve Satış Analizi.....	21
<b>3. TEKNİK ANALİZ</b> .....	<b>24</b>
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi .....	24
3.2. Üretim Teknolojisi .....	25
3.3. İnsan Kaynakları .....	26
<b>4. FİNANSAL ANALİZ</b> .....	<b>34</b>
4.1. Sabit Yatırım Tutarı.....	34
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	34
<b>5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ</b> .....	<b>34</b>

## TABLolar

Tablo 1: Faaliyet Kodu.....	6
Tablo 2: GTİP Kodları.....	7
Tablo 3 Kastamonu Destek Unsurları .....	8
Tablo 4: Ahşap Vida Yurt içi Üretim ve Kapasite (kg) (PRODCOM TR 25.94.11.53.00).....	15
Tablo 5: Ahşap Vida Yıllara Göre Kapasite Kullanımı (PRODCOM TR 25.94.11.53.00).....	16
Tablo 6: Ahşap Vidası Planlanan Kapasite Artışları.....	16
Tablo 7: Ahşap Vidaları ve Demir veya Çelikten Diğer Eşya İhracat Tutarları-2016-2020 (ABD Doları).....	17
Tablo 8: Ahşap Vidaları ve Demir veya Çelikten Diğer Eşya İthalat Tutarları-2016-2020 (ABD Doları).....	18
Tablo 9: Ahşap Vidaları ve Başka Yerde Sınıflandırılmamış Demir veya Çelikten Ürünler Yıllara Göre Üretim Miktarları,2015-2019 (kg/yıl).....	19
Tablo 10: Ahşap Vida Talep Miktarları (2020) (kg).....	19
Tablo 11: CLT Bina Bağlantı Elemanı İhtiyacı.....	20
Tablo 12: Taşıyıcı Sistemlere Göre Yapı Ruhsatları Sayısı ve Tahmin Projeksiyonu (2000-2030) .....	22
Tablo 13: CLT Bina Başına Bağlantı Elemanları Kullanımı.....	23
Tablo 14: Satış Tutarları (ABD Doları) .....	23
Tablo 15: Kastamonu İli OSB'leri Tahsis Bedeli Karşılaştırma Tablosu.....	24
Tablo 16: Makine Ekipman Parkı .....	26
Tablo 17: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus).....	27
Tablo 18: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus) Devam .....	28
Tablo 19: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus).....	29
Tablo 20: Kastamonu Yaş Grubuna Göre Nüfus Dağılımı (2016-2020) .....	30
Tablo 21: Genç Nüfus İstatistikleri (2016-2020).....	30
Tablo 22: İşgücüne Katılma Oranları (2016-2020).....	31
Tablo 23: Mesleki Eğitim Kurumları ve Öğrenci Sayıları (2021) .....	31
Tablo 24: Mesleki Eğitimde İlk 20 Alanda Öğrenci Sayıları (2021).....	31
Tablo 25: Personel ve Ücret Planı.....	32
Tablo 26 Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosu.....	34

## ŞEKİLLER

Şekil 1 CLT Bağlantı Lokasyonları .....	12
Şekil 2 Ağaç Vidaları (Self-tapping screws) .....	12
Şekil 3 Ağaç Vidaları (Self-drilling screw).....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Şekil 4 Ağaç Çivisi ve Vidaları .....	12
Şekil 5 Metal Köşebent (Metal Bracket) .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Şekil 6 Kayma Kaması (Shear Key Connections).....	13

Şekil 7 Boru-Tüp Tipi Bağlantılar (Tube Connector) .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Şekil 8 Duvar ve Beton Zemin Bağlantıları.....	13
Şekil 9 Delikli Metal Plakalar (Perforated Metal Plates) .....	13
Şekil 10 Kayma Kamaları (Shear Key).....	14
Şekil 11 Dış Metal Plakalar.....	14
Şekil 12 Gizlenmiş Metal Plakalar (Concealed Metal Plates) .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Şekil 13 (a) Hold down ve (b) (c) Angle Bracket .....	14
Şekil 14 Segment Ağacı .....	15
Şekil 15 Ahşap Yapı Trend Analizi .....	21
Şekil 16 Seydiler Haritası .....	24
Şekil 17 Ahşap Bağlantı Elemanları Üretim Süreci .....	25



## KASTAMONU İLİ AHŞAP BAĞLANTI ELEMANLARI ÜRETİM TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

## 1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Ahşap Bağlantı Elemanları Üretim Tesisi	
Üretilen Ürün/Hizmet	Bağlantı Elemanları (metal)	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Kastamonu-Seydiler	
Tesisin Teknik Kapasitesi	206.700 adet/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	1.420.195 ABD Doları	
Yatırım Süresi	1 Yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%75	
İstihdam Kapasitesi	50 Kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	5 Yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	C.25.94 C.24.10	
İlgili GTİP Numarası	732690980019	
Yatırımın Hedef Ülkesi	ABD, Kanada, İngiltere, Yurt İçi	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç: 8 İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme Amaç: 9 Sanayi, yenilikçilik ve altyapı Amaç: 12 Sorumlu üretim ve tüketim	Amaç: 4 Nitelikli eğitim
Diğer İlgili Hususlar	-	

<b>Subject of the Project</b>	<i>Timber Connectors Manufacturing</i>	
<b>Information about the Product/Service</b>	<i>Timber Connectors(Metal)</i>	
<b>Investment Location (Province-District)</b>	<i>Kastamonu-Seydiler</i>	
<b>Technical Capacity of the Facility</b>	<i>206.700 item/year</i>	
<b>Fixed Investment Cost</b>	<i>1.420.195 US Dollars</i>	
<b>Investment Period</b>	<i>1 years</i>	
<b>Economic Capacity Utilization Rate of the Sector</b>	<i>75%</i>	
<b>Employment Capacity</b>	<i>50</i>	
<b>Payback Period of Investment</b>	<i>5 Years</i>	
<b>NACE Code of the Product/Service (Rev.3)</b>	<i>C.25.94 C.24.10</i>	
<b>Harmonized Code (HS) of the Product/Service</b>	<i>732690</i>	
<b>Target Country of Investment</b>	<i>USA, Canada, Britain and Domestic Use</i>	
<b>Impact of the Investment on Sustainable Development Goals</b>	<b>Direct Effect</b>	<b>Indirect Effect</b>
	<i>Goal: 8 Decent work and economic growth Goal : 9 Industry, innovation and infrastructure Goal: 12 Responsible consumption and production</i>	<i>Goal : 4 Quality education</i>
<b>Other Related Issues</b>	<i>-</i>	

## 2. EKONOMİK ANALİZ

### 2.1. Sektörün Tanımı

Bağlantı elemanları; sanayi ürünlerinin bir araya getirilerek bütünleştirilmesinde kullanılan malzemelerdir. Bağlantı elemanları(metal) sektörü inşaat, otomotiv, beyaz eşya, elektrik, elektronik ve mobilya gibi birbirleriyle ilişkisi zayıf olan farklı sektörlere ürün tedarik etmektedir. (Alp & Çakır, 2006). Bu sektörel kullanım farklılıklarına rağmen resmi ürün sınıflandırması (GTİP) çok az farklılaşmaktadır. Otomotiv için kullanılan bir bağlantı elemanının GTİP kodu ahşap konutlar için kullanılanlarla aynı olabilmektedir. Ayrıca tespit edilen GTİP kodları içinde diğer kalemleri yer almakta ve bu kalemler içinde de birbirinden farklı ürünler yer almaktadır. Bu durum sektör tanım ve kapsamını belirlerken zorluklarla karşılaşılmasına neden olmaktadır.

Ahşap bağlantı elemanları sektörü, bağlantı elemanları sektörünün kendine özgü bir alt grubunu oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında ele alınacak ürün sınıfı; ahşap yapılarda kullanılan metalden mamul bağlantı elemanları olup az katlı (bir veya iki katlı) hafif ahşap yapılardan ziyade lamine edilmiş ahşap ürünleriyle imal edilen çok katlı ahşap yapıların (mass timber construction) bağlantı elemanlarıdır. Bu tür yapılar hafif ahşap konstrüksiyonun aksine, büyük masif ahşap panellerden, kolonlardan veya kirişlerden oluşan mühendislik ürünü ahşap ürünleri kullanılarak inşa edilmektedir. (Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019) Ancak Kuzey Amerika gibi müstakil ahşap evlerin yaygın olduğu bölgelerde inşa edilen bir veya iki katlı yapılar zorlu iklim koşullarına uygun yapıldığından bağlantı elemanlarının nitelik ve kalitesi yüksek olabilmektedir. Ahşap bağlantı elemanları ahşap binaların montajında kullanılmaktadır. Ahşap yapıların birleşme yerlerindeki bağlantı elemanları yapı tasarımında kritik bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağlantı elemanlarının dayanıklılığı (strength) yapının dayanıklılığını, sertliği(stiffness) ise yapının toplam davranışını etkilemektedir. (Livingstone, 2016). Bağlantılar, yapının bütünlüğünün korunmasında ve mukavemet, sağlamlık, stabilite ve süneklik sağlanmasında önemli bir rol oynamakta olup zemin sisteminin ve yanal yüklere direnç gösteren duvarların yapısal verimliliği, bağlantı sistemlerinin verimliliği ve bağlantı detayları ile yakından ilişkilidir. (Mohammad M. C., Connections in cross-laminated timber buildings, 2019)

Ahşap bağlantı elemanları için özel bir sektör tanımı yapmak mümkün değildir. Ancak belirtilen kısıtlar dahilinde ilgili olabilecek NACE ve GTİP kodları aşağıda gösterilmektedir.

**Tablo 1: Faaliyet Kodu**

NACE Kod No	NACE Sektör Açıklaması
<b>C.25.94</b>	Bağlantı malzemelerinin ve vida makinesi ürünlerinin imalatı
<b>C.24.10</b>	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı

Tablo 2: GTİP Kodları

GTİP No	GTİP Açıklaması
732690980019	Demir veya çelikten diğer eşya
730890980018	Demir veya çelikten diğer inşaat malzemesi; prefabrik yapılar hariç
731812900000	Ahşap vidaları; diğer (diş açılmış)
731812100000	Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (diş açılmış)
731811000000	Demir/çelikten tirfonlar (diş açılmış)

## 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 dört 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 içinde yapılması destek oranının bir sonraki seviyeye göre hesaplanmasına olanak vermektedir. Yani OSB yatırımlarında Kastamonu İli 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.

**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.

**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 3 Kastamonu Destek Unsurları**

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

**Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı**

**2.2.2. Diğer Destekler**

**KOBİ Gelişim Destek Programı (KOBİ-GEL)**

Programın Amacı ve Gerekçesi; Ülkenin ulusal ve uluslararası hedefleri doğrultusunda, küçük ve orta ölçekli işletmelerin, ekonomideki paylarının ve etkinliklerinin artırılması ve KOBİ'lerin rekabet güçlerinin ve sağladıkları katma değerin yükseltilmesi, amacıyla hazırlayacakları projelerin desteklenmesidir.

Proje Süresi; En az 8, En Fazla 36 Ay, (+4) Ay

Destek Üst Limiti; Geri Ödemesiz Destek- En fazla 300.000 TL

Gerİ Ödemeli Destek- En fazla 700.000 TL

Proje Destek Oranı; %60 (Desteğin %70'i geri ödemeli, %30'u geri ödemesiz destek olarak ödenir).

Personel desteği oranı, belirli limitler dahilinde geri ödemesiz %100'dür.

Destek unsurları, proje teklif çağrısı özelinde konunun özelliği dikkate alınarak değişiklik arz edecektir.

### 2.3. Sektörün Profili

Ahşap bağlantı elemanları sektörü başta çok katlı ahşap konutlar olmak üzere ahşap yapılara bağımlı bir sektördür. Bu araştırma kapsamında ele alınan kütle ahşap-yapısal ahşap kategorisine giren CLT gibi ahşap ürünlerle yapılan binalar başta Avrupa ve Kuzey Amerika olmak üzere Dünya genelinde popülerleşmekte ve pazarı her geçen gün büyümektedir. Türkiye'de çok katlı ahşap yapılar konusunda yapı mevzuatı uyumlaştırma ve akredite test ve laboratuvar çalışmaları tamamlandıktan sonra bir pazarın oluşması beklenmektedir.

Bu çalışma esas olarak CLT den mamul çok katlı binaların ahşap bağlantı ihtiyaçlarına odaklanmaktadır. Bağlantı elemanlarının diğer bir kullanıldığı alan az katlı (bir ya da iki) ahşap yapılarıdır. Bu ürünler yapısal ahşap binalarında kullanılan bağlantı elemanlarına benzetmekle birlikte kalite ve teknik gereklilikleri sağlamak bakımından farklılaşabilmektedir.

Ahşap bağlantı elemanlarında göz önünde bulundurulması gereken dört kriter bulunmaktadır.

- Yük Transferi (Load transfer-stiffness, ductility, robustness and differential movement consideration)
- Görünüş (Appearance)
- Yangın Direnci (Fire resistance)
- Dayanıklılık (Durability)

Bağlantı elemanlarının korozyona dayanımı, akustik performansı ve sismik aktivite performansı diğer önemli unsurlardır.

Yapısal ahşap bağlantılar için geleneksel mekanik bağlantı elemanları, bağlı elemanlar arasında kuvvetleri nasıl aktardıklarına bağlı olarak iki gruba ayrılmaktadır: "dübeler (dowel types)" ve "metal bağlantı elemanları" (metal connectors). (The Timber Research and Development Association (TRADA), 2016)

İki tip bağlantı elemanı tanımlamak mümkündür:

- Metal Plaka Tutturucular (Metal plate fasteners)
- Cıvatalı Metal Bağlantılar (Connectors with bolts)

Metal Plaka Tutturucular iki kategoriye ayrılmaktadır:

- İki boyutlu tutturucular
- Üç boyutlu tutturucular

İki boyutlu tutturucular; aynı düzlemde aynı kalınlıktaki iki veya daha fazla keresteyi birleştirmek için kullanılan delikli metal plakalar veya kendinden tırnaklı plakalardır. İki boyutlu (2D) tırnak plakaları, makaslı kirişler gibi düzlem içi eklemlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. 2D delinmiş metal plakalar, tek yönde delinmiş ve plakanın tabanına dikey olarak bükülmüş entegre çıkıntılara sahiptir.

Üç boyutlu tutturucular; Üç boyutlu kiriş askıları (joist hangers), çerçeve ankrajlar (framing anchors) makas klipsleri (truss clips) ve duvar bağları (wall ties) gibi tutturuculardır.

Cıvatalı metal bağlantılar; Metal bağlantı elemanları ile yapılan bağlantılar, cıvatalardan maksimum performansı almaktadır. Bu bağlantılar çoğunlukla sökülebilir. Eurocode 5, üç tip

cıvatalı bağlantıdan ve bunların tasarım yöntemlerinden bahsetmektedir. Bunlar: ayırık halkalı bağlantılar (split ring connectors) kesme plakalı bağlantılar (shear plate connectors) ve dişli plakalı bağlantılardır(toothed-plate connectors). (The Timber Research and Development Association(TRADA), 2016)

Bağlantı elemanları olarak kullanılan diğer ürünler genel olarak ağaç vidaları ve çivilerdir. Bu bağlantı elemanları tasarlanırken, aşağıdaki arıza modları kontrol edilmelidir.

- Vidalı bağlantıların kayması (shear)
- Ağaç vidalarının çıkarılması ve çekilmesi (withdrawal)
- Ağaç vidalarının karşılıklı kayması ve geri çekilmesi (shear and withdrawal)
- Ağaç vidalarında kesme(shear) ve gerilim(tension) (çelik malzemenin bozulması).
- Damar dikine bağlantıda sıkışma (compression)

Ağaç vida bağlantıları; bu bağlantılar tarafından aktarılan kesme kuvvetlerine ve çekme kuvvetlerine göre tasarlanır. Sıkıştırma kuvvetleri ahşap bileşenler arasında temas basıncı yoluyla aktarılacağı gibi vidalı bağlantılar yoluyla da aktarılabilir. (Borgström, 2019)

#### CLT ve CLT Yapılarda Kullanılan Bağlantı Elemanları

Çapraz lamine ahşap (CLT), birbiri ile dik açılı olarak üst üste yapıştırılarak sıkıştırılmış katmanlardan (lamel) oluşan yapısal ahşap ürünüdür. Çapraz lamine ahşabın (CLT) da içinde bulunduğu tabakalı ahşap malzemeler ile inşa edilen kulübe, villa ve çok katlı apartmanlar gibi pek çok prefabrike ahşap bina türü Dünya'da hızla yayılmaktadır. Orta ve Kuzey Avrupa, ABD (Amerika Birleşik Devletleri), Kanada ve Japonya'da bu yapılar yaygın olarak görülmektedir. Bu ülkelerde, prefabrike ahşap bina kurulumu betonarme binalara ile maliyet yönünden yarışabilmektedir. Depreme dayanıklılıkları, ses ve ısı geçirmezlikleri ve en önemlisi de minimum karbon ayak izi sayesinde tercih edilmektedir. Bu ülkeler getirdikleri çok detaylı standartlar ile prefabrike ahşap binaların Uluslararası Bina İnşaat Kurallarına (IBC) uygunluğunu, özellikle de deprem ve yangın dayanımlarını garanti altına almıştır. Yapılan imalatların standartlara uygunluğunu denetleyen akredite laboratuvarlar ve sertifika vermeye yetkili kurumlar oluşturmuştur. Son yıllarda ahşap binalara olan artan talep, CLT üretimine önemli ölçüde yatırım yapılmasını sağlamıştır. 2020 yılı sonu itibarıyla Dünya'da prefabrike ahşap bina yapımında kullanılan CLT miktarının 2 milyon m<sup>3</sup>, toplam üretim kapasitenin ise 2,5 milyon m<sup>3</sup> civarında olduğu tahmin edilmektedir. (Muszynski, 2020)

Türkiye-AB ilişkileri kapsamında AB (Avrupa Birliği) standartları dikkate alınarak Türk Standartları geliştirilmiştir. Ancak standartlara uygunluğu denetleyecek akredite kurumlar ve bunlarla ilgili mevzuat çalışmaları henüz tamamlanmamıştır.

Dünya'da en çok CLT panel üreten ve satan (prefabrike CLT bina üreten) ülkeler ve şirketler, bunun en önemli hammaddesi olan keresteyi en uygun maliyetle ve standartlara uygun olarak temin edebilenlerdir. Ülkeler kendi coğrafyasında en çok bulunan ibrelili yumuşak ağaç (coniferous softwood) türünü kullanmaktadır. Önemli olan husus, bu ağaçların kerestesinin uluslararası kabul gören kereste standartlarına (bükülme, kırılma ve laminasyonun bozulmasına dayanım açısından) uygunluğunun akredite koşullarda yapılmış testler ile kanıtlanmış olmasıdır.

Türkiye'de CLT üretiminde kullanılacak yeterince ibrelili ağaç ormanı bulunmaktadır. CLT'ye uygun yumuşak ağaçtan kereste üretimini daha da artırma imkânı bulunmaktadır. Yerli ağaçların bükülme, kırılma ve laminasyon bozulması parametrelerinin test edilmesi gerekmektedir. Türkiye'deki bazı üniversitelerin test laboratuvarları bulunmaktadır. Ancak bu konuda özel ve/veya kamusal kesimde de test laboratuvarlarının kurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Mevzuat, akredite test laboratuvarı ve sertifikasyon konularında yapılacak çalışmalar ile CLT ve benzeri tutkallı tabakalı ahşap malzemelerin bina yapımında kullanımı artacaktır.

## CLT ve Bağlantı Elemanları;

CLT ve karma yapılarda tavandan duvara, duvardan zemine ve katlar arası bağlantılar için çok çeşitli bağlantı elemanları ve bağlantı tipleri kullanılabilir. Uzun, kendinden kılavuzlu vidalar döşeme panellerini ve duvarları zemine bağlamak için yaygın olarak kullanılırken, ağaç vidaları, çiviler, perçinler, civatalar ve dübeller gibi standart dübel tipi bağlantı elemanları da etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Metal halkalar (split rings), kesme plakaları (shear plates), ağaç çivileri (spikes), dişli plakalar (tooth plates) gibi geleneksel tutturucular CLT yapılarda kullanılabilirle birlikte yüksek yüklerin söz konusu olduğu uygulamalarda kullanımları sınırlı olabilmektedir. Bağlantı türünün seçimi büyük ölçüde montaj tipine (yani panelden panele, zeminden duvara vb.), panel konfigürasyonlarına ve binada kullanılan yapısal sistem tipine bağlıdır. (Mohammad M. C., Connections in cross-laminated timber buildings, 2019)

## CLT yapılarda kullanılan metal bağlantı elemanları

- Vidalar (Screws)
- Çiviler (Nail, Spikes)
- Perçinler (Rivets)
- Civatalar (Bolts)
- Metal Halkalar ve Duvar Plakaları (Split ring and shear plates)
- Metal Köşebentler (Metal brackets)
- Delikli Metal Plakalar (Perforated metal plates, Nail plates)
- Kanca Tipi-Geçmeli Bağlantılar (Hook joints)
- Boru-Tüp tipi bağlantılar (Tube connectors)
- Perde duvar bağlantıları-Kayma Kamaları (Shear key connectors)
- Özel tescilli metal bağlantı elemanları (Proprietary connections)

## Standartlar;

Ahşap bağlantı elemanları standartlarını genel bağlantı elemanları (bolts, nails, spikes, rivets, screws) ve özel bağlantı elemanları için ayırmak gerekir. Genel bağlantı elemanları standartları ilgili ülkenin standart kuruluşlarınca belirlenmektedir. Ancak bu standartlar tüm bağlantı elemanlarını kapsamamaktadır. Resmi standartları henüz belirlenmemiş ürünler için yetkili değerlendirme kuruluşlarınca hazırlanan ürün değerlendirme raporları kullanılmaktadır. Örneğin 3 boyutlu bağlantı elemanlarına ilişkin yürürlükte bir standart olmadığından üretici firmalar Avrupa içinde ETAG 015 (Guideline for European Technical Approval) kriterleri çerçevesinde belgelendirme almaktadırlar. Benzer şekilde Kanada'da genel bağlantı elemanları için standart; Kanada CSA O86-14 Update 1 (CSA, 2016) iken özel bağlantı elemanları için bir standart bulunmamaktadır. Bu nedenle; Kanada Yapı Materyal Merkezi -Canadian Construction Materials Centre (CCMC) aracılığıyla sağlanan teknik değerlendirme raporları kullanılmaktadır.

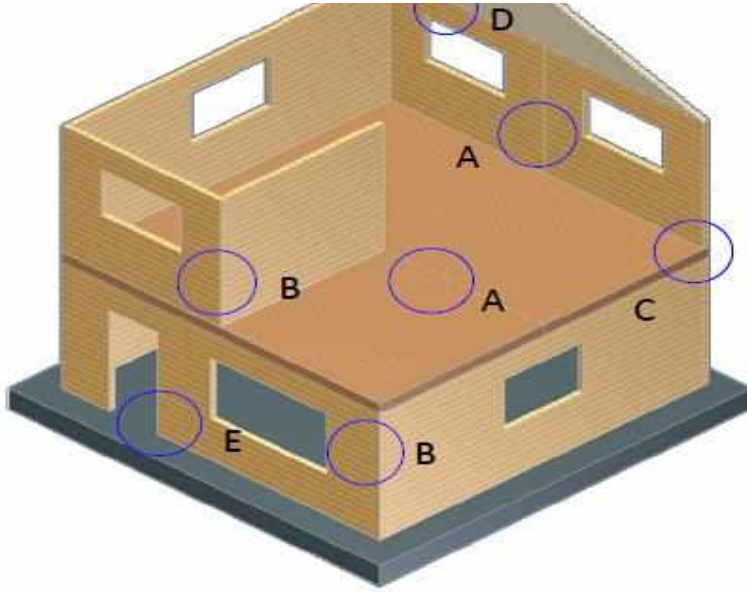
İlgili AB ve Türkiye ürün standartları aşağıda gösterilmektedir.

- Eurocode 5 EN 1995-1-1 Section 8
- EN 1995-1-1:2004+A2:2014 Timber structures. Product requirements for prefabricated structural members assembled with punched metal plate fasteners
- EN 14592:2008+A1:2012 Timber structures - Dowel-type fasteners - Requirements
- TS EN 14592:2008+A1 Ahşap yapılar - Dübel tipi bağlantı elemanları - Gereklere
- EN 14545:2008, Timber structures - Connectors – Requirements
- TS EN 14545, Ahşap yapılar - Bağlayıcılar – Gereklere
- ETAG 015 (superseded by EAD 130186-00-0603) Three Dimensional Nailing Plates

Sektörün önde gelen firmaları ürünlerinin kalite ve standartlarına ilişkin olarak test sonuçları ve raporlarının ulusal ve uluslararası kabul edilirliliğe sahip olması için BS EN ISO/IEC 17025 belgesine sahip akredite laboratuvarlarla işbirliği yapmaktadır.



**Şekil 3 CLT Bağlantı Lokasyonları**



Kaynak: Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019

**Şekil 2 Ağaç Vidaları (Self-drilling screw)**



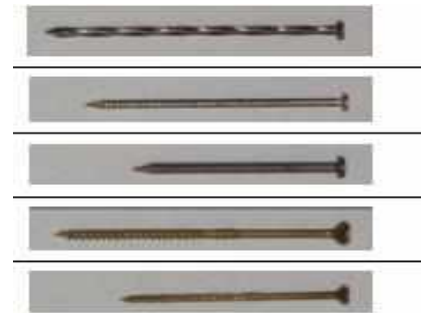
**Şekil 5 Metal Köşebent (Metal Bracket)**



**Şekil 1 Ağaç Vidaları (Self-tapping screws)**



**Şekil 4 Ağaç Çivisi ve Vidaları**



Kaynak: Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019, Kaynak: Mohammad, Douglas, Rammer, & E. Pryor, 2013

**Şekil 7 Boru-Tüp Tipi Bağlantılar (Tube Connector)**



**Şekil 6 Kayma Kaması (Shear Key)**



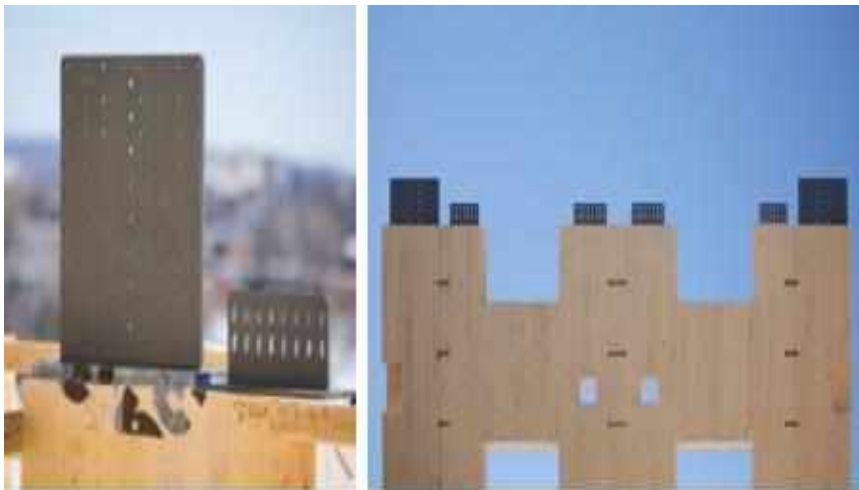
Kaynak: Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019

**Şekil 8 Duvar ve Beton Zemin Bağlantıları**



Kaynak: Mohammad, Douglas, Rammer, & E. Pryor, 2013

**Şekil 9 Delikli Metal Plakalar (Perforated Metal Plates)**



Kaynak: Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019

**Şekil 10 Kayma Kamaları (Shear Key)**



Kaynak: Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019

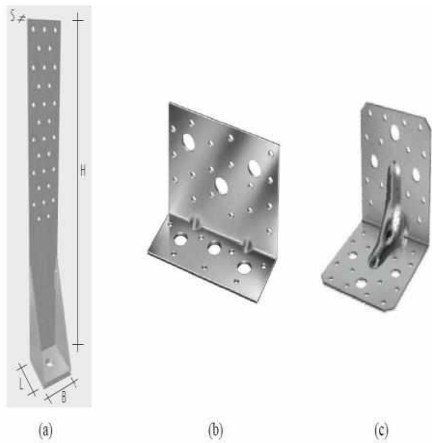
**Şekil 12 Gizlenmiş Metal Plakalar (Concealed Metal Plates)**



**Şekil 11 Dış Metal Plakalar**



**Şekil 13 (a) Hold down ve (b) (c) Angle Bracket**



Kaynak: Mohammad M. C., Canadian CLT Handbook, 2019 Edition, 2019

## Pazar segmentasyonu

Küresel pazarlarda ahşap bağlantı elemanları pazarı farklı şekillerde segmente edilmiştir. Ürün tipi, kullanım alanı, coğrafi bölge, temel oyuncular pazarı tanımlamakta yaygın olarak kullanılan parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır.

## Şekil 14 Segment Ağacı

Ürün tipi	Kullanım alanı	Coğrafi Bölge	Temel Oyuncular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 yönlü(3 way)</li> <li>• 4 yönlü(4 way)</li> <li>• Diğer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konutlar(Residential building)</li> <li>• Ticari binalar(Commercial building)</li> <li>• Altyapı (Infrastructure)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuzey Amerika</li> <li>• Avrupa</li> <li>• Asya-Pasifik</li> <li>• Latin Amerika</li> <li>• Orta-Doğu-Afrika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pryda</li> <li>• Simpson Strong Tie</li> <li>• Mitek</li> <li>• Timberplates</li> <li>• Connex Post and Beam</li> <li>• Knapp GmbH</li> <li>• Rothoblaas</li> </ul>

Kaynak: Dataintel Analysis, 2021

Dünya ahşap bağlantı elemanları pazarı istikrarlı bir şekilde büyümekte olup önümüzdeki yıllarda bu büyümenin devam etmesi beklenmektedir. (Dataintel, 2019). Pazar büyüklüğü coğrafi açıdan bakıldığında sırasıyla Kuzey Amerika, Avrupa, Asya-Pasifik, Ortadoğu-Afrika ve Güney Amerika gelmektedir. (Cognitive Market Research, 2020). Ahşap bağlantı elemanları üretimi konusunda Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avusturya ve İtalya ön plana çıkmaktadır.

## Yurtiçi Üretim Ve Kapasite

Türkiye’de kütle/yapısal ahşap yapılarda kullanılan nitelik ve kalitede metal bağlantı elemanları üretilmemektedir. Ülkemizde üretilen sınırlı sayıda CLT yapılarda ve nitelikli bazı ahşap konutlarda bu kapsama giren ithal ürünler kullanılmaktadır. Bu çalışma Türkiye’de henüz pazarı olmayan bir ürün grubu üzerinden yürütüldüğünden yurt içi üretim ve pazar istatistikleri konusunda bilgi verilememektedir. Ancak yine de istatistiklerin izin verdiği ölçüde yakın bir alan olan 1 veya 2 katlı ahşap yapıların ihtiyacını karşılayan bazı alt ürün gruplarında bilgi verilmeye çalışılacaktır. Ahşap bağlantı elemanlarını oluşturan ürünlerin kullanıldığı GTİP ve PRODCOM kodlarının aynı zamanda başta otomobil olmak üzere farklı sektörler için kullanılması nedeniyle yurt içi üretim miktarları ve kapasite kullanımı için münhasıran ahşap vidalara ait istatistiklere yer verilmiştir. Yurt içinde üretilen ahşap vidaları kütle/yapısal ahşap yapılardan ziyade 1 veya 2 katlı ahşap yapılar ile mobilya imalatında kullanılmaktadır. Mobilya imalatı ile ahşap konutlar için ahşap vida üretimini ayırıştırmak mümkün olmamıştır. Türkiye’nin mobilya üretim ve ihracatındaki rekabetçi konumu göz önünde bulundurulduğunda ahşap vida üretiminin önemli bir kısmının mobilya sektörünün ihtiyacını karşılamaya yönelik olduğu söylenebilir. Bu kısıtlar altında ahşap vidalara ait bilgiler gösterilmektedir. (Tablo 4: Ahşap Vida Yurt içi Üretim ve Kapasite)

Tablo 4: Ahşap Vida Yurt içi Üretim ve Kapasite (kg) (PRODCOM TR 25.94.11.53.00)

GTİP 2020 Tanım	Kurulu Kapasite(kg)	Firma sayısı	Faaliyet Gösterilen iller	Üretim(kg) (2019)	Kapasite Kullanım Oranı (Tek Vardiya)	Kapasite Kullanım Oranı (Çift Vardiya)	Kapasite Kullanım Oranı (Üç Vardiya)
Ahşap vidaları; diğer (diş açılmış)	5.367.680	6	İstanbul	12.591.869	235%	117%	78%

<b>Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (dış açılmış)</b>							
<b>Demir/çelikten tirfonlar (dış açılmış)</b>							

Kaynak: TOBB Sanayi Veritabanı, 2021, TÜİK Yıllık Sanayi Üretim İstatistikleri,2020

Yıllara göre kapasite kullanımına bakıldığında ağaç vidası imalatında kapasite kullanım oranlarının yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 5: Ahşap Vida Yıllara Göre Kapasite Kullanımı) Ahşap vidası üreten fabrikalar İstanbul'da yoğunlaşmaktadır. Ancak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı verilerine göre bu ürünü üreten 11 firmanın olduğu anlaşılmaktadır. (www.lonca.gov.tr, 2021). 5 firmanın kapasite verilerinin TOBB sanayi veri tabanına yansımadiğı görülmektedir.

**Tablo 5: Ahşap Vida Yıllara Göre Kapasite Kullanımı (PRODCOM TR 25.94.11.53.00)**

Kapasite Kullanımı	2016	2017	2018	2019
<b>Tek Vardiya</b>	230%	232%	252%	235%
<b>Çift Vardiya</b>	115%	116%	126%	117%
<b>Üç Vardiya</b>	76%	77%	84%	78%

Kaynak: TOBB Sanayi Veritabanı, 2021, TÜİK Yıllık Sanayi Üretim İstatistikleri,2020

Kapasite ve üretim bilgileri birlikte analiz edildiğinde mevcut firmaların talebi karşılamak için birden fazla vardiya yaptığı, ancak buna rağmen uzun yıllar kapasite artışına gitmediği sonucu çıkarılmaktadır. Planlanan yatırımlara bakıldığında kapasiteyi arttırmak üzere yeni yatırımların yapılmakta olduğu görülmektedir. (Tablo 6: Ahşap Vidası Planlanan Kapasite Artışları) Bu yeni yatırımların teşvik belgesi alınma tarihinden itibaren 2 yıl içinde tamamlanması makul görünmektedir.

**Tablo 6: Ahşap Vidası Planlanan Kapasite Artışları**

Yatırım Konusu	Teşvik Yılı	Planlanan Kapasite Artışı (Kg/Yıl)	Planlanan Yatırım Tutarı (TL)
<b>Sac Makine Vidası, Ağaç, Sunta ve Mobilya Vidası, Tirfon Vida</b>	2021	20.000.000	106.770.800
<b>Sac Makine Vidası, Ağaç, Sunta ve Mobilya Vidası, Tirfon Vida</b>	2019	18.820.900	7.615.000

Kaynak: Yatırım Teşvik Listeleri, 2021 (resmigazete.gov.tr)

Ahşap bağlantı elemanları içerisinde yer alan metal plaka grubu içinde sayılabilecek ürünlerin ithalatında GTİP-732690980019-Demir veya çelikten diğer eşya kodu (PRODCOM TR 2020 2599294500-Başka yerde sınıflandırılmamış demir veya çelikten ürünler) kullanılmaktadır. Diğer kalemleri içerisinde çok sayıda farklı ürün yer almakta olup kullanım amaçlarına göre bir ayırım yapmak mümkün olmamakla birlikte analizlerde yer verilmeye çalışılacaktır. Nitekim PRODCOM TR 2599294500 kodunda 2020 TÜİK Yıllık Sanayi Üretim İstatistiklerinde bilgi bulunmamaktadır. Ancak bu kodun 2010 PRODCOM TR karşılığı olan 25.99.29.49.00 başka yerde sınıflandırılmamış demir veya çelikten ürünler (döküm eşyalar hariç) kodunda TOBB Sanayi Veri tabanı istatistiklerine bakıldığında 278.915.619 kg/yıl kapasite görünmekte olup bu kodda üretim yapan 293 firma bulunmaktadır.

Az katlı (1 veya 2 katlı) ahşap konut sektöründe kullanılan metal plaka grubu bağlantı elemanlarını üreten 2 firma tespit edilebilmiştir. Firmalardan biri İstanbul'da diğer ise İzmir'de faaliyet göstermektedir. Ancak her iki firmanın ürün gamı sınırlı olup firmalar kütle/yapısal ahşap kategorisine giren çok katlı yapılara değil bir veya iki katlı ahşap yapılara hitap eden ürünleri üretmektedirler. İstanbul'da faaliyet gösteren firma aynı zamanda 1 veya 2 katlı ahşap yapılar inşa etmekte ve ihtiyaç duyduğu bağlantı elemanlarını kendi tesisinde değil başka bir işletmede kurduğu bir tür taşeron sistemiyle temin etmektedir. Yurt içi pazarda 1 veya 2 katlı ahşap konut inşa eden pek çok firma mimari tasarımları için uygun olan metal ürünlerini ithal etmekte ya da döküm işi yapan imalathanelerden özel üretim olarak yaptırma yoluna gitmektedir.

#### 2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Metal bağlantı elemanları birbirleriyle ilişkisi zayıf olan farklı sektörlerde kullanılmakta ancak benzer GTİP kodları altında sınıflandırılabilir. Bu nedenle sadece ahşap vidalar ve metal plakaların en çok kullanıldığı GTİP kodlarına ait istatistiklere yer verilecektir.

Ahşap vidaları 2016-2020 ihracat tutarları incelendiğinde Ahşap vidaları; diğer (dış açılmış) ihracat tutarlarının diğer ürünlere göre yüksek olduğu ancak yıllar içinde kısmi olarak küçük bir düşüş olduğu gözlemlenmektedir. Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (dış açılmış) ve Demir/çelikten tirfonlar (dış açılmış) ihracat tutarlarına bakıldığında istikrarlı bir artış olduğu görülmektedir. 2020 yıl verisinin COVID 19 Pandemisinden olumsuz etkilendiği tahmin edilmektedir. Demir veya çelikten diğer eşya ihracatı ise yıllar içinde artış göstermiştir. (Tablo 7: Ahşap Vidaları ve Demir veya Çelikten Diğer Eşya İhracat Tutarları-2016-2020 (ABD Doları))

**Tablo 7: Ahşap Vidaları ve Demir veya Çelikten Diğer Eşya İhracat Tutarları-2016-2020 (ABD Doları)**

GTİP-Ürün	2016	2017	2018	2019	2020	2020 En Çok İhracat Yapılan 5 Ülke
731812900000 <b>Ahşap vidaları; diğer (dış açılmış)</b>	11.437.212	9.580.554	9.369.398	8.180.830	8.399.789	Slovakya Almanya Irak Bosna-Hersek İsveç
731812100000 <b>Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (dış açılmış)</b>	826.825	1.127.786	1.235.132	1.439.423	532.912	Katar BAE Almanya Rusya Federasyonu Kotdivuar



731811000000 <b>Demir/çelikten tirfonlar (diş açılmış)</b>	303.836	878.852	4.605.220	4.379.771	3.757.624	Kazakistan İtalya Almanya Bulgaristan Azerbaycan
<b>732690980019</b> <b>Demir veya çelikten diğer eşya</b>	366.300.253	378.856.032	437.023.201	454.793.855	434.373.296	Almanya Romanya Fransa Macaristan Suudi Arabistan

Kaynak: TÜİK,2020

2016-2020 ithalat tutarları incelendiğinde Ahşap vidaları; diğer (diş açılmış) ithalatının yıllar içinde ciddi bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (diş açılmış ve Demir/çelikten tirfonlar (diş açılmış) ise istikrarsız bir seyir izlemiştir. Demir veya çelikten diğer eşya ithalatı ise yıllar içinde artış göstermiştir. (Tablo 8: Ahşap Vidaları ve Demir veya Çelikten Diğer Eşya İthalat Tutarları-2016-2020 (ABD Doları)

**Tablo 8: Ahşap Vidaları ve Demir veya Çelikten Diğer Eşya İthalat Tutarları-2016-2020 (ABD Doları)**

GTİP-Ürün	2016	2017	2018	2019	2020	2020 En Çok İthalat Yapılan 5 Ülke
731812900000 <b>Ahşap vidaları; diğer (diş açılmış)</b>	39.258.647	19.921.187	8.072.174	1.204.930	704.684	Malezya Tayvan Vietnam Avusturya Çin
731812100000 <b>Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (diş açılmış)</b>	222.831	348.237	399.139	129.564	153.919	Tayvan Almanya Vietnam Endonezya Çin
731811000000	2.231.149	1.411.422	1.436.656	2.223.250	431.416	Çekya Portekiz Almanya

Demir/çelikten tirfonlar (dış açılmış)						Çin Hindistan
732690980019 Demir veya çelikten diğer eşya	252.798.410	259.783.644	472.057.077	545.182.664	329.907.589	Almanya Çin İtalya Fransa İspanya

Kaynak: TÜİK,2020

Belirtilen GTİP kodlarının; 731812900000 Ahşap vidaları; diğer (dış açılmış), 731812100000 Ahşap vidaları; paslanmaz çelikten (dış açılmış), 731811000000 Demir/çelikten tirfonlar (dış açılmış) PRODCOM TR 2020 karşılığı 25.94.11.53.00 Vidalar (demir veya çelikten), tahta için olup, ahşap vidaları yıllara göre üretim miktarlarına bakıldığında önemli bir değişim gözlenmemektedir. 2016-2020 yılları arasında yıllık üretim 12.000.000 kg civarında gerçekleşmiştir. GTİP 732690980019 Demir veya çelikten diğer eşya PRODCOM TR 2020 karşılığı 2599294500-Başka yerde sınıflandırılmamış demir veya çelikten ürünler olup üretim bilgisi bulunmamaktadır. (Tablo 9: **Ahşap Vidaları ve Başka Yerde Sınıflandırılmamış Demir veya Çelikten Ürünler Yıllara Göre Üretim Miktarları,2015-2019 (kg/yıl)**)

**Tablo 9: Ahşap Vidaları ve Başka Yerde Sınıflandırılmamış Demir veya Çelikten Ürünler Yıllara Göre Üretim Miktarları,2015-2019 (kg/yıl)**

Ürün	2015	2016	2017	2018	2019
25.94.11.53.00 Vidalar (demir veya çelikten), tahta için	*	12.372.151	12.432.374	13.553.128	12.591.869
25.99.29.45.00-Başka yerde sınıflandırılmamış demir veya çelikten ürünler	-	-	-	-	-

Kaynak: TÜİK Yıllık Sanayi Üretim İstatistikleri,2020

(-) Bilgi bulunmamaktadır.

**Tablo 10: Ahşap Vida Talep Miktarları (2020) (kg)**

GTİP-Ürün	Üretim	İthalat	İhracat	Yurt içi Talep	Toplam Talep
25.94.11.53.00 Vidalar (demir veya çelikten), tahta için	12.591.869	528.610	7.552.560	5.567.919	13.120.479

Kaynak: TÜİK, TOBB Sanayi Veritabanı,2021

Not: 2599294500-Başka yerde sınıflandırılmamış demir veya çelikten ürünler üretim miktarları hakkında bilgi bulunmadığından talep miktarı hesaplanamamıştır.



## 2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Kütlesel ahşap/yapısal ahşap binaların henüz ülkemizde bir pazarının bulunmaması bu binalara uygun bağlantı elemanları için üretim, kapasite ve talep tahmini yapmaya imkân vermemektedir. Ancak önümüzdeki dönemde Türkiye’de CLT pazarının büyüyeceği öngörüsü üzerinden, 10 katlı her katta 100 m<sup>2</sup> den oluşan 2 dairenin bulunduğu CLT’den mamul bir binanın bağlantı elemanları ihtiyacı aşağıda gösterilmektedir. (Tablo 11: CLT Bina Bağlantı Elemanı İhtiyacı).

**Tablo 11: CLT Bina Bağlantı Elemanı İhtiyacı**

Bağlantı Elemanları (Bina başına)	Adet
<b>Zemin Kat Hold-Down</b>	
Hold-Down metal gövdesi	360
Hold-Down ankraji	360
Hold-Down beton ankraj kimyasalı	360
Hold-Down Çivisi	27.000
<b>Ara Kat Hold-Down</b>	
Hold-Down metal gövdesi	1.920
Hold-Down ankraji	1.920
Hold-Down Çivisi	144.000
<b>Zemin Kat Bracket</b>	
Bracket metal gövdesi	228
Bracket beton ankraji	456
Bracket çivisi	8.208
<b>Ara Kat Bracket</b>	
Bracket metal gövdesi	1.596
Bracket çivisi	95.760
<b>Yan Duvar Çivisi</b>	
Binada toplam panel sayısı	600
Toplam Çivi (Panelde yan bağlantı çivisi 10 cm’de bir)	16.200
<b>Merdiven Bağlantı Detayları</b>	
Detay-1	10
Detay-2	10
Detay-3	10

## 2.6. Girdi Piyasası

Metal bağlantı elemanlarının üretiminde kullanılan hammadde ve yardımcı maddeler şu şekildedir.

1-Saç; Metal bağlantı elemanlarının kullanıldığı metale ilişkin belirli standartlar bulunmaktadır. Ürünler galvanize karbon çelik veya paslanmaz çelikten üretilmektedir. Sınırlı sayıda üründe alüminyum malzeme kullanılmaktadır.

Sektör liderlerinin kullandıkları metal özellikleri aşağıdaki şekildedir.

- S250GD pregalvanize karbon çelik (coating of 275 g/m<sup>2</sup>), EN 10346 uyumlu (TS EN 10346 Sıcak daldırmayla sürekli olarak kaplanmış çelik yassı mamuller- Teknik teslim şartları)

- G300 Z275 galvanize çelik veya paslanmaz

Genel özellikler dışında bağlantı elamanının türüne ve kullanıldığı yere bağlı olarak bazı özellikleri farklılaşabilmektedir. (G300 Z600 galvanize çelik veya paslanmaz, G550 Z275 galvanize çelik veya paslanmaz)

Tesiste kullanılacak girdilerin fiyatlarına ilişkin bilgiler aşağıda gösterilmektedir.

- Pregalvanize sac 1.400 ABD doları/ton

2-Kutu ve Koli; Sipariş edilen ürünler türlerine ve büyüklüğüne göre küçük kutulara ve/veya kolilere yerleştirilmektedir.

- Koli: 3,75 adet/TL

3-Etiket; Kutu ve kolilere yapıştırılan tanıtıcı etiketler.

- Etiket: 0,26 adet/TL

Metal bağlantı elemanları içinde farklı fire oranları oluşmakta olup fire oranları 8% ile 20% arasında değişiklik göstermektedir.

## 2.7. Pazar ve Satış Analizi

Kütleli ahşap/yapısal ahşap binaların henüz ülkemizde bir pazarının bulunmaması, bu binalara uygun bağlantı elemanları için pazar ve satış tahmini yapmaya imkân vermemektedir. Ahşap bağlantı elemanları ahşap konut sektörüne bağlı olduğundan tüketicilerin konut tercihleri belirleyici bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'deki konut tercihlerini göstermesi bakımından taşıyıcı sistemlere göre yapı ruhsatlarının gelişimi bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Son 20 yıl içinde alınan yapı ruhsatlarına bakıldığında betonarme ruhsatlarının önemli bir ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Ahşap yapı ruhsatlarının gelişimine bakıldığında istikrarlı bir seyir izlemediği ve toplam ruhsatların %1'ini bile aşamadığı görülmektedir. Hesaplamalar resmi veriler üzerinden yapılmakta olup kayıt dışı ruhsatsız yapı varlığı analize dahil edilmemiştir. Geçmiş verilerden yararlanarak 2021 yılından itibaren geleceğe yönelik tahmin yapabilmek için zaman serisi analizlerinden trend analizi kullanılmıştır.

$$Y=A+Bx$$

Y:Bağımlı değişken

a:sabit katsayı

b: eğilim katsayısı

x: bağımsız (açıklayıcı) değişken

## Şekil 15 Ahşap Yapı Trend Analizi



Tablo 12: Taşıyıcı Sistemlere Göre Yapı Ruhsatları Sayısı ve Tahmin Projeksiyonu (2000-2030)

Yıl	Toplam	Betonarme Sayısı	Ahşap Sayısı	Diğer Sayısı	Betonarme / Toplam	Ahşap/ Toplam	Diğer/ Toplam
2000	79.140	71.794	64	7.282	90,72%	0.08%	9.20%
2001	77.430	69.794	168	7.468	90,14%	0.22%	9.64%
2002	43.430	37.415	174	5.841	86,15%	0.40%	13.45%
2003	50.140	44.325	80	5.735	88,40%	0.16%	11.44%
2004	75.495	67.155	86	8.254	88,95%	0.11%	10.93%
2005	114.254	104.382	351	9.521	91,36%	0.31%	8.33%
2006	114.204	102.578	431	11.195	89,82%	0.38%	9.80%
2007	106.659	94.917	386	11.356	88,99%	0.36%	10.65%
2008	95.193	83.369	936	10.888	87,58%	0.98%	11.44%
2009	92.342	80.375	310	11.657	87,04%	0.34%	12.62%
2010	139.616	123.677	421	15.518	88,58%	0.30%	11.11%
2011	101.900	90.988	258	10.654	89,29%	0.25%	10.46%
2012	107.816	96.877	297	10.642	89,85%	0.28%	9.87%
2013	121.754	109.914	195	11.645	90,28%	0.16%	9.56%
2014	139.541	128.137	325	11.079	91,83%	0.23%	7.94%
2015	125.741	116.448	273	9.020	92,61%	0.22%	7.17%
2016	134.099	124.268	336	9.495	92,67%	0.25%	7.08%
2017	161.921	152.402	248	9.271	94,12%	0.15%	5.73%
2018	104.272	95.070	188	9.014	91,18%	0.18%	8.64%
2019	54.551	49.842	114	4.599	91,37%	0.20%	8.43%
2020	96.223	87.701	274	8.248	91,14%	0,28%	8,57%
2021	127.767	117.475	306	9.987	91,94%	0,24%	7,82%
2022	130.137	119.793	308	10.036	92,05%	0,24%	7,71%
2023	132.506	122.112	310	10.085	92,16%	0,23%	7,61%
2024	134.876	124.430	312	10.134	92,26%	0,23%	7,51%

<b>2025</b>	137.246	126.748	314	10.184	92,35%	0,23%	7,42%
<b>2026</b>	139.615	129.067	317	10.233	92,44%	0,23%	7,33%
<b>2027</b>	141.985	131.385	319	10.282	92,53%	0,22%	7,24%
<b>2028</b>	144.354	133.703	321	10.331	92,62%	0,22%	7,16%
<b>2029</b>	146.724	136.022	323	10.380	92,71%	0,22%	7,07%
<b>2030</b>	149.094	138.340	325	10.429	92,79%	0,22%	7,00%

**Kaynak: TÜİK, 2020, (Gün & Anıktar, 2020)**

Ahşap bağlantı elemanlarının müşterisi nihai tüketici değil ahşap konut inşa eden firmalardır. Türkiye’de PRODCOM TR prefabrik yapılar (ahşap olanlar) 16.23.20.00.00 kodunda TOBB Sanayi veri tabanına göre 61, aynı koddaki Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı lonca sistemi verilerine göre ise 96 firma bulunmaktadır. Bu firmalardan 4 tanesinin CLT malzemeyle konut inşa ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca ahşap konut inşa eden firmaların bir kısmı metal bağlantı yerine geçme sistemleri kullanmaktadır.

Türkiye’de Ahşap konut sektöründe tüketici tercihini etkileyen en önemli unsur fiyattır. Fiyattan sonra tüketiciler, yangına dayanım ve ahşapta böceklenme konusuna dikkat etmektedir. Metal bağlantı elemanlarının kalite ve niteliği konusunda tüketiciler nezdinde özel bir farkındalık bulunmamaktadır. Az katlı (1 veya 2 katlı) yapılarda tüketicinin belirli standartta bağlantı elemanı beklentisi olmaması ve maliyetleri arttırması ahşap konut inşa eden firmaların nitelikli bağlantı elemanı kullanımını olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışmanın münhasıran CLT den mamul binaların bağlantı ihtiyaçlarına odaklanması sebebiyle belirli varsayımlar üzerinden pazar ve satış simülasyonları yapılacaktır. Bu kapsamda bina başına 81.272 ABD doları bağlantı elemanı satışı gerçekleştirilebilecektir. Tam kapasitede 50 CLT bina ihtiyacını karşılayacak şekilde üretim ve satış planlaması yapılmıştır (Tablo 14: Satış Tutarları (ABD Doları)).

**Tablo 13: CLT Bina Başına Bağlantı Elemanları Kullanımı**

Bağlantı Elemanları	Adet	Birim Fiyat (ABD Doları)	Toplam (ABD Doları)
<b>Zemin Kat Hold-Down</b>			
Hold-Down metal gövdesi	360	22,72	8.179
Hold-Down ankraji	360	2,82	1.015
Hold-Down Çivisi	27.000	0,048	1.296
<b>Ara Kat Hold-Down</b>			
Hold-Down metal gövdesi	1.920	22,72	43.622
Hold-Down ankraji	1.920	1,248	2.396
Hold-Down Çivisi	144.000	0,048	6.912
<b>Zemin Kat Bracket</b>			
Bracket metal gövdesi	228	5,81	1.324
Bracket beton ankraji	456	2,82	1.285
Bracket çivisi	8.208	0,048	393
<b>Ara Kat Bracket</b>			
Bracket metal gövdesi	1.596	5,81	9.272
Bracket çivisi	95.760	0,048	4.596
<b>Yan Duvar Çivisi</b>			
Binada toplam panel sayısı	600		
Toplam Çivi (Panelde yan bağlantı çivisi 10 cm'de bir)	16.200	0,012	194

Merdiven Bağlantı Detayları			
Detay-1	10	18,18	182
Detay-2	10	30,30	303
Detay-3	10	30,30	303
<b>TOPLAM</b>			<b>81.272</b>

Tablo 14: Satış Tutarları (ABD Doları)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Kapasite Kullanım Oranı (%)</b>	0,50	0,66	0,90	<b>1,00</b>	1,00	1,00
<b>Ahşap Bina Sayısı (Adet)</b>	25	33	45	50	50	50
<b>Bağlantı Elemanları Satış Tutarları</b>	2.031.800	2.681.976	3.657.240	<b>4.063.600</b>	4.063.600	4.063.600

### 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,
- Yatırıma uygun boş parsellerin olması
- 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,
- Kastamonu Üniversitesi bünyesinde Teknokent ve Teknoloji Transfer Ofisi bulunması,
- İnebolu limanından 59,2 km mesafede olması sayesinde deniz yolu kullanım imkânı,
- Seydiler-Kastamonu havalimanı arası 45 km olması.

Yatırım yeri büyüklüğü olarak 5.000 m<sup>2</sup> açık alan ve 3.500 m<sup>2</sup> kapalı alan planlanmıştır. OSB içerisinde yapılacak yatırımın arazi ve bina inşaat maliyetleri aşağıdaki gibidir.

Arazi (5.000 m<sup>2</sup>) (m<sup>2</sup>=15 TL) 8.857 ABD Doları

Bina-İnşaat (3500 m<sup>2</sup>) (m<sup>2</sup> = 1.360 TL) 562.156 ABD Doları

Tablo 15: Kastamonu İli OSB'leri Tahsis Bedeli Karşılaştırma Tablosu

OSB Karşılaştırması	Altyapı Katılımı TL/m <sup>2</sup>	Tahsis TL/m <sup>2</sup>
<b>Kastamonu OSB</b>	40	10
<b>Tosya OSB</b>	32	8
<b>Seydiler OSB</b>	15	0
<b>Taşköprü OSB</b>	10	0

Kaynak : Kastamonu Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri

Şekil 16 Seydiler Haritası



Kaynak: Google Map Harita Verileri

### 3.2. Üretim Teknolojisi

Metalleri şekillendirmede çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlere göre yapılan şekillendirmeye plastik şekillendirme denilmektedir. İş parçasının büyüklük ve şekline göre şekillendirme yöntemleri iki gruba ayrılmaktadır.

**Kütlesel Şekillendirme;** Yüzey alanının hacmine veya kalınlığına oranı nispeten küçük olan parçaların şekillendirilmesi.

- Haddelme, dövme, ekstrüzyon, ve çubuk, tel ve boru çekme

**Saç şekillendirme;** Yüzey alanı/kalınlık oranının yüksek olduğu iş parçaları kullanılan şekillendirme

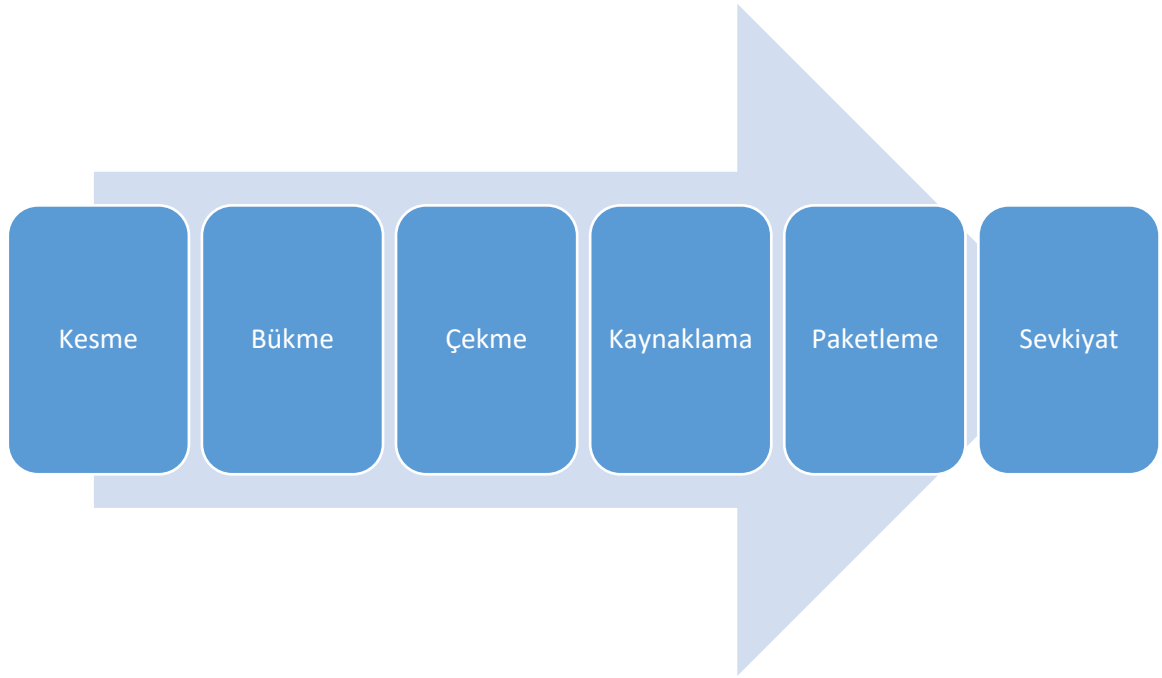
- Kesme, dilme, ayırma, bükme, sıvama, gererek şekillendirme, derin çekme, kauçuk ile şekillendirme (Guerin yöntemi ve hidro şekillendirme), yüksek enerjili şekillendirme, yüksek hızlı şekillendirme (patlayıcı ile şekillendirme, elektro hidrolik şekillendirme ve elektro manyetik şekillendirme) ve superplastik şekillendirme (Savaşkan, 2018)

Metal saçlarda yapılan kesme ve şekillendirme işlemlerine saç işleme denmektedir. Saç metal kalınlığı 0.4 mm- 6 mm arasında olmakta, 6 mm'den kalın saçlar plaka veya levha olarak adlandırılmaktadır. Saç işlemede işlemler genellikle oda sıcaklığında soğuk şekil verme olarak yapılmaktadır. Sac metal işleme uygulaması genel olarak pres olarak adlandırılan makineler veya lazer kesim makineleri yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Temel olarak üç tür saç şekillendirme bulunmaktadır.

- 1- Kesme
  - Büyük saçları ayırmak için kesme
  - Parçaların metal saçın dışındaki çapaklarını kesmek için presleme
  - Metal saçta delik açmak için presleme
- 2- Bükme
  - Bir düz eksen çevresinde sacı germe
- 3- Çekme
  - Saçı dışbükey veya içbükey şekle dönüştürme (Gülmez, 2011)

## Şekil 17 Ahşap Bağlantı Elemanları Üretim Süreci



Ön fizibiliteye konu olan tesise ait makine ekipman parkı aşağıda gösterilmektedir (Tablo 16: Makine Ekipman Parkı). Tesisin çivi, cıvata ve vida gibi dübel tipi bağlantı elemanlarını değil metal plaka bağlantı elemanlarını üretmesi öngörülmektedir.

Tablo 16: Makine Ekipman Parkı

Makine-Ekipman	Adet	Birim Fiyat (ABD Doları)	Toplam Fiyat (ABD Doları)
Hidrolik pres	4	7.800	31.200
Eksantirik Pres	4	50.000	200.000
Lazer Kesim Makinesi	1	45.000	45.000
Abkant Pres	1	13.000	13.000
Makara (saç için)	4	8.000	32.000
Kalıp (pres başına 3 adet)	24	3.930	94.320
Gaz altı kaynak makinası	2	567	1.134
Raf sistemi	1	25.000	25.000
Forklift (hammadde kabul ve sevkiyat için)	2	31.500	63.000
Bobin Kantarı (15 ton)	1	1.300	1.300
El terminali barkodlama sistemi	4	1.755	7.020
Kasa (ürün kasası)	8	11	88
Temel düzeyde ERP yazılımı	1	50.000	50.000
Köprü Vinç (15 ton kapasiteli)	1	50.000	50.000
Transpalet	4	1.000	4.000
Etiket yazıcı	1	3.145	3.145

<b>Freze makinesi (Kalıphane için)</b>	1	23.000	23.000
<b>Torna Makinesi (Kalıphane için)</b>	1	22.300	22.300
<b>Jeneratör (1 megawatt)</b>	1	80.000	80.000
<b>Trafo (1 megawatt)</b>	1	8.000	8.000
<b>Otomobil</b>	1	23.000	23.000
<b>Mobilya ve beyaz eşya grubu</b>	1	6.000	6.000
<b>Bilgisayar</b>	15	715	10.725
<b>Sarf malzemesi grubu (iş kıyafetleri, eldiven, ayakkabı vb.)</b>	34 (kişi)	175	5.950
<b>TOPLAM</b>			799.182

### 3.3. İnsan Kaynakları

Kastamonu, sanayinin ihtiyaç duyduğu doktora, yüksek lisans ve lisans mezunu eğitimli insan kaynağını temin etme kapasitesine sahiptir. (Tablo 17: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus), Tablo 18: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus) Devam, Tablo 19: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus)



**Tablo 17: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus)**

Yıl	Türkiye/ Kastamonu	Genel Toplam	Okuma Yazma Bilmeyen	%	Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	%	İlkokul	%	İlköğretim	%	Ortaokul ve Dengi Meslek Okulu	%
<b>2016</b>	<b>Türkiye</b>	<b>60.202.558</b>	<b>2.462.604</b>	<b>0,892</b>	<b>3.285.842</b>	<b>0,665</b>	<b>14.419.746</b>	<b>0,667</b>	<b>8.481.757</b>	<b>0,455</b>	<b>7.575.526</b>	<b>0,416</b>
<b>2016</b>	Kastamonu	309.483	21.955		21.866		96.248		38.550		31.484	
<b>2017</b>	<b>Türkiye</b>	<b>61.017.157</b>	<b>2.330.640</b>	<b>0,885</b>	<b>3.124.909</b>	<b>0,664</b>	<b>14.183.214</b>	<b>0,666</b>	<b>8.691.859</b>	<b>0,436</b>	<b>7.908.176</b>	<b>0,419</b>
<b>2017</b>	Kastamonu	306.185	20.632		20.757		94.455		37.881		33.115	
<b>2018</b>	<b>Türkiye</b>	<b>61.844.096</b>	<b>2.197.257</b>	<b>0,863</b>	<b>2.858.776</b>	<b>0,734</b>	<b>13.032.445</b>	<b>0,718</b>	<b>8.832.635</b>	<b>0,456</b>	<b>8.695.145</b>	<b>0,413</b>
<b>2018</b>	Kastamonu	316.122	18.969		20.995		93.588		40.287		35.905	
<b>2019</b>	<b>Türkiye</b>	<b>62.689.647</b>	<b>2.024.637</b>	<b>0,858</b>	<b>2.624.133</b>	<b>0,745</b>	<b>12.513.837</b>	<b>0,720</b>	<b>5.678.694</b>	<b>0,502</b>	<b>12.327.461</b>	<b>0,394</b>
<b>2019</b>	Kastamonu	312.956	17.375		19.538		90.078		28.484		48.599	
<b>2020</b>	<b>Türkiye</b>	<b>63.455.902</b>	<b>1.914.511</b>	<b>0,850</b>	<b>2.523.222</b>	<b>0,735</b>	<b>12.228.582</b>	<b>0,722</b>	<b>5.468.879</b>	<b>0,505</b>	<b>12.600.739</b>	<b>0,393</b>
<b>2020</b>	Kastamonu	311.484	16.290		18.565		88.339		27.661		49.544	

(Yabancılar kapsama alınmamıştır.)

Kaynak: Ulusal Eğitim İstatistikleri Veri Tabanı

**Tablo 18: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus) Devam**

Yıl	Türkiye/ Kastamonu	Genel Toplam	Lise ve Dengi Meslek Okulu	%	Yüksekok ul veya Fakülte	%	Yüksek Lisans (5 veya 6 yıllık fakülteler dâhil)	%	Doktora	%	Bilinmeyen	%
<b>2016</b>	<b>Türkiye</b>	<b>60.202.558</b>	<b>13.717.008</b>	<b>0,447</b>	<b>8.922.146</b>	<b>0,386</b>	<b>673.405</b>	<b>0,280</b>	<b>171.486</b>	<b>0,285</b>	<b>493.038</b>	<b>0,251</b>
2016	Kastamonu	309.483	61.334		34.434		1.888		488		1.236	
<b>2017</b>	<b>Türkiye</b>	<b>61.017.157</b>	<b>13.965.346</b>	<b>0,432</b>	<b>9.246.040</b>	<b>0,374</b>	<b>890.437</b>	<b>0,292</b>	<b>203.811</b>	<b>0,339</b>	<b>472.725</b>	<b>0,243</b>
2017	Kastamonu	306.185	60.346		34.558		2.602		690		1.149	
<b>2018</b>	<b>Türkiye</b>	<b>61.844.096</b>	<b>14.785.993</b>	<b>0,433</b>	<b>9.754.499</b>	<b>0,385</b>	<b>989.432</b>	<b>0,298</b>	<b>207.082</b>	<b>0,353</b>	<b>490.832</b>	<b>0,241</b>
2018	Kastamonu	316.122	63.965		37.549		2.953		730		1.181	
<b>2019</b>	<b>Türkiye</b>	<b>62.689.647</b>	<b>15.426.019</b>	<b>0,426</b>	<b>10.257.791</b>	<b>0,371</b>	<b>1.083.331</b>	<b>0,301</b>	<b>211.581</b>	<b>0,353</b>	<b>542.163</b>	<b>0,219</b>
2019	Kastamonu	312.956	65.640		38.049		3.258		747		1.188	
<b>2020</b>	<b>Türkiye</b>	<b>63.455.902</b>	<b>15.773.910</b>	<b>0,406</b>	<b>11.006.443</b>	<b>0,376</b>	<b>1.125.882</b>	<b>0,304</b>	<b>221.407</b>	<b>0,354</b>	<b>592.327</b>	<b>0,209</b>
2020	Kastamonu	311.484	64.173		41.459		3.428		785		1.240	

(Yabancılar kapsama alınmamıştır.)

Kaynak: Ulusal Eğitim İstatistikleri Veri Tabanı

**Tablo 19: Kastamonu İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2016- 2020) (15 ve daha yukarı yaştaki nüfus)**

Yıl	Kastamonu Nüfus	Okuma Yazma Bilmeyen	%	Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	%	İlkokul	%	İlköğretim	%	Ortaokul ve Dengi Meslek Okulu	%
2016	309.483	21.955	7,09	21.866	7,07	96.248	31,10	38.550	12,46	31.484	10,17
2017	306.185	20.632	6,74	20.757	6,78	94.455	30,85	37.881	12,37	33.115	10,82
2018	316.122	18.969	6,00	20.995	6,64	93.588	29,61	40.287	12,74	35.905	11,36
2019	312.956	17.375	5,55	19.538	6,24	90.078	28,78	28.484	9,10	48.599	15,53
2020	311.484	16.290	5,22	18.565	5,96	88.339	28,36	27.661	8,88	49.544	15,90
Yıl	Kastamonu Nüfus	Lise ve Dengi Meslek Okulu	%	Yüksekokul veya Fakülte	%	Yüksek Lisans (5 veya 6 yıllık fakülteler dâhil)	%	Doktora	%	Bilinmeyen	%
2016	309.483	61.334	19,82	34.434	11,13	1.888	0,61	488	0,16	1.236	0,40
2017	306.185	60.346	19,71	34.558	11,29	2.602	0,85	690	0,23	1.149	0,38
2018	316.122	63.965	20,23	37.549	11,88	2.953	0,93	730	0,23	1.181	0,37
2019	312.956	65.640	20,97	38.049	12,16	3.258	1,04	747	0,24	1.188	0,38
2020	311.484	64.173	20,60	41.459	13,31	3.428	1,10	785	0,25	1.240	0,39

Kaynak: Ulusal Eğitim İstatistikleri Veri Tabanı

2015-2019 yılları itibarıyla çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranına bakıldığında değişiklik olmadığı görülmektedir. (Tablo 20: Kastamonu Yaş Grubuna Göre Nüfus Dağılımı (2016-2020))

**Tablo 20: Kastamonu Yaş Grubuna Göre Nüfus Dağılımı (2016-2020)**

Yıl	Türkiye Genel Nüfusu	Kastamonu İl Nüfusu	Kastamonu Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası)	Kastamonu Çalışma Çağındaki Nüfusun İl Nüfusuna Oranı (%)
2020	83.614.362	376.337	245.890	65,33
2019	83.154.997	379.405	251.173	66.20
2018	82.003.882	383.373	255.046	66.53
2017	80.810.525	372.373	247.103	66.36
2016	79.814.871	376.945	251.232	66.65
2015	78.741.053	372.633	246.041	66.03

**Kaynak: TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları**

Ülkemizde kullanılan genç nüfus tanımı 15-24 yaş grubunu kapsamaktadır. 2016-2020 yılları arası genç nüfus istatistiklerine bakıldığında, Kastamonu 15-24 yaş arası genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranınının 2019 yılı hariç azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. (Tablo 21: Genç Nüfus İstatistikleri (2016-2020))

**Tablo 21: Genç Nüfus İstatistikleri (2016-2020)**

Yıl	Türkiye Genel Nüfusu	Kastamonu İl Nüfusu	Kastamonu Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası)	Kastamonu Genç Nüfusu (15-24 Yaş Arası)	Kastamonu Genç Nüfusunun Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı (%)
2020	83.614.362	376.337	245.890	51.843	21,08
2019	83.154.997	379.405	251.173	55.479	22.09
2018	82.003.882	383.373	255.046	55.975	21.95
2017	80.810.525	372.373	247.103	55.459	22.44
2016	79.814.871	376.945	251.232	59.214	23.57

**Kaynak: TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları**

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçlarına göre 2020 yılı sonu itibarıyla Türkiye'nin toplam nüfusu 83 milyon 614 bin 362 kişi iken 15-24 yaş grubundaki genç nüfus 12 milyon 893 bin 750 kişi olmuştur. Genç nüfus, toplam nüfusun %15,42'sini oluşturmuştur. Kastamonu'da ise genç nüfus,2020 yılı itibarıyla toplam nüfusun %13,77'sini oluşturmakta olup genç nüfusun kentin çalışma çağındaki nüfusa oranı ise %21,08 olarak gerçekleşmiştir.

2020'de Kastamonu alt bölgesi, 15+ işgücünde %50,5 iş gücüne katılma oranı (Türkiye geneli %49,3) ile Türkiye ortalamasının üstünde kalmıştır. 15-64 yaş arası işgücüne katılma oranlarına bakıldığında yine bölge Türkiye ortalamasının üstündedir. (Tablo 22: İşgücüne Katılma Oranları (2016-2020))

**Tablo 22: İşgücüne Katılma Oranları (2016-2020)**

Yıl	Türkiye 15+	Türkiye 15-64	TR82 Bölgesi (Kastamonu, Sinop, Çankırı) 15+	TR82 Bölgesi (Kastamonu, Sinop, Çankırı) 15-64
2020	49,3	54,9	50,5	60,2
2019	53	58,5	53,3	62,9
2018	53,2	58,5	56,5	66,2
2017	52,8	58	57,1	55.459
2016	52	57	57,3	59.214

Kaynak: TÜİK,2020

Kastamonu'da yatırım konusunun gerektirdiği nitelikteki istihdama erişim konusunda problem yaşanmayacağı değerlendirilmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan mesleki eğitim haritası verilerine göre Kastamonu meslek liselerinde 7.547 öğrenci eğitim görmekte olup yatırım konusu alanda ihtiyaç duyulan insan kaynağının meslek lisesi mezunlarından temin edilebileceği değerlendirilmektedir. (Tablo 23: Mesleki Eğitim Kurumları ve Öğrenci )

**Tablo 23: Mesleki Eğitim Kurumları ve Öğrenci Sayıları (2021)**

Okul Türü	Öğrenci Sayısı
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	6.815
Mesleki Eğitim Merkezi	486
Mesleki Açık Öğretim Lisesi	135
Özel Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	111
<b>TOPLAM</b>	<b>7.547</b>

Kaynak: MEB,2021

Kastamonu'da eğitim veren meslek liselerinde bağlantı elemanları imalatı ile doğrudan ilgili olabilecek metal teknolojisi, makine ve tasarım teknolojisi ve elektrik-elektronik teknolojisi alanlarında eğitim programları bulunmaktadır. (Tablo 24: Mesleki Eğitimde İlk 20 Alanda Öğrenci Sayıları (2021))

**Tablo 24: Mesleki Eğitimde İlk 20 Alanda Öğrenci Sayıları (2021)**

Alan	Öğrenci sayısı	Yüzde Oranı
Sağlık Hizmetleri	936	16.09
Bilişim Teknolojileri	686	11.79
Elektrik-Elektronik Teknolojisi	664	11.41
Çocuk Gelişimi ve Eğitimi	483	8.3
Muhasebe ve Finansman	411	7.07
Yiyecek İçecek Hizmetleri	364	6.26
Mobilya ve İç Mekân Tasarımı	214	3.68
Moda Tasarım Teknolojileri	213	3.66
Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri	209	3.59

<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>	190	3.27
<b>Güzellik Hizmetleri</b>	185	3.18
<b>Pazarlama ve Perakende</b>	155	2.66
<b>Konaklama ve Seyahat Hizmetleri</b>	139	2.39
<b>Metal Teknolojisi</b>	137	2.36
<b>Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme</b>	108	1.86
<b>Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı</b>	102	1.75
<b>Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı</b>	96	1.65
<b>Makine ve Tasarım Teknolojisi</b>	95	1.63
<b>Eİ Sanatları Teknolojisi</b>	89	1.53

Kaynak: MEB,2021

Kastamonu Üniversitesi bünyesinde 14 fakülte, 3 enstitü, 2 yüksekokul, 13 meslek yüksekokulu ve 23 araştırma ve uygulama merkezi bulunmakta olup, üniversite 899 akademik personel ile 28.854 öğrenciye hizmet vermektedir. Lisans ve lisans üstü mezunu nitelikli insan kaynağı temininde Kastamonu Üniversitesi önemli bir işlevi yerine getirmektedir (YÖK, 2021). Kastamonu Üniversitesi bünyesinde ahşap bağlantı elemanlarıyla teknik anlamda ilgili olabilecek Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Orman Fakültesi, Ahşap Kültürünü Araştırma ve Uygulama Merkezi ve idari kadro ihtiyacı açısından İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi bulunmaktadır.

Ayrıca Kastamonu, ihtiyaç duyabileceği nitelikli mesleki insan kaynağını yakın mesafe komşu illerden karşılayabilir:

- Çankırı Karatekin Üniversitesi; Orman Fakültesi, Mühendislik Fakültesi (85 Km),
- Sinop Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi (135 Km)
- Karabük Üniversitesi; Orman Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Teknoloji Fakültesi, Teknik Eğitim Fakültesi (98 Km).

Kurulması öngörülen tesiste istihdam edilecek personelin unvanları, sayıları, maaş bilgileri (Brüt Maliyet) gösterilmektedir. (Tablo 25: Personel ve Ücret Planı)

**Tablo 25: Personel ve Ücret Planı**

<b>Beyaz Yakalılar</b>	<b>1'inci Vardiya</b>	<b>Gündüz Çalışan Sayı</b>	<b>Aylık Brüt Maaş TL</b>	<b>Aylık Toplam Maaş TL</b>
<b>İşletme Müdürü</b>	1	1	15.000	15.000
<b>Fabrika Müdürü</b>	1	1	12.000	12.000
<b>Satış Pazarlama ve Lojistik Md.</b>	1	1	12.000	12.000
<b>Mali ve İdari İşler Md.</b>	1	1	12.000	12.000
<b>Planlama Mühendisi</b>	1	1	8.500	8.500
<b>Planlama Personeli</b>	2	2	7.000	14.000
<b>Arge-Ürge-Tasarım Mühendis</b>	1	1	10.000	10.000
<b>Arge-Ürge-Tasarım Teknisyen</b>	2	2	5.500	11.000
<b>Kalite Sorumlusu</b>	1	1	5.500	5.500
<b>Muhasebe Şefi</b>	1	1	5.500	5.500

İnsan Kaynakları ve Özlük İşleri Şefi	1	1	5.500	5.500
Satış-Pazarlama Personeli	3	3	8.500	25.500
Lojistik Personeli	1	1	5.500	5.500
Satın Alma Yetkilisi	1	1	5.500	5.500
Şoför/Kurye	1	1	5.500	5.500
<b>Toplam TL</b>		<b>19</b>		<b>153.000</b>
<b>Toplam ABD Doları</b>				<b>17.000</b>

Mavi Yakalılar	1'inci Vardiya	Gündüz Çalışan Sayısı	Aylık Brüt Maaş TL	Aylık Toplam Maaş TL
Vardiya Amiri	1	1	8.500	8.500
Vardiya Amir Yardımcısı	1	1	7.500	7.500
Hammadde Kabul ve Kayıt elemanı	2	2	6.000	12.000
Makine Operatörü	8	8	7.000	56.000
Elektrik ve Elektronik Bakım Teknikeri	1	1	7.000	7.000
Mekanik Bakım Teknikeri	1	1	7.000	7.000
Vinç Operatörü	1	1	7.000	7.000
Forklift Operatörü	1	1	6.000	6.000
Kalıp Teknikeri	2	2	11.000	22.000
Kaynakçı	1	1	6.500	6.500
Paketleme Elemanı	3	3	5.500	16.500
Sevkiyat Personeli	4	4	5.500	22.000
Şoför	1	1	4.500	4.500
Güvenlik	1	1	4.500	4.500
Yemekhaneci	1	1	4.500	4.500
Ofis Görevlisi (Çay, temizlik)	1	1	4.500	4.500
Temizlikçi (saha)	1	1	4.500	4.500
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>31</b>		
<b>Maaşlar Toplam</b>		<b>50</b>		<b>200.500</b>
<b>Öğlen Yemeği</b>		<b>50</b>	<b>25</b>	<b>1250</b>
<b>Ulaşım</b>		<b>50</b>	<b>50</b>	<b>2.500</b>
<b>Genel Toplam TL</b>		<b>50</b>		<b>204.250</b>
<b>Genel Toplam ABD Doları</b>				<b>22.694</b>

#### 4. FİNANSAL ANALİZ

##### 4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Arazi-Arsa, Bina-İnşaat, Makine ve Teçhizat, İthalat ve Gümrükleme Giderleri, Taşıma, Sigorta ve Montaj Giderleri, Etüd ve Proje Giderleri gibi harcama kalemlerine dair projeksiyonlar. (Tablo 26 Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosugösterilmektedir.

**Tablo 26 Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosu**

Gider Kalemi	Yaklaşık Fiyat (ABD Doları)
Arazi (5.000 m <sup>2</sup> ) (m <sup>2</sup> =15 TL)	8.857
Bina-İnşaat (3500 m <sup>2</sup> ) ( m <sup>2</sup> = 1.360 TL)	562.156
Makine Teçhizat	799.182
İthalat Gümrükleme	-
Taşıma-Sigorta ve Montaj Giderleri	-
Etüd ve Proje Giderleri	50.000
<b>TOPLAM</b>	<b>1.420.195</b>

##### 4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

CLT den mamul binaların bağlantı ihtiyaçları, belirli varsayımlar üzerinden pazar ve satış simülasyonları ve yatırıma konu ürünü üreten firmalarla yapılan değerlendirmelerin sonucunda yatırımın tahmini geri dönüş süresi 5 yıl olarak tespit edilmiştir.

#### 5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Yatırım konusu tesis Çevresel Etki Değerlendirmesine tabi değildir (ÇED Yönetmeliği EK-1 ve EK-2 içinde yer almamaktadır.).

Yatırım konusu olan üretim tesisi kurulduğu bölgede yaratacağı istihdam sayesinde bölgeye olumlu katkı yapacaktır. 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 artırılabilir. Söz konusu yatırım bölgede hem ortaöğretim hem de yükseköğretim bazında eğitim niteliğinin artmasına destek sağlayacaktır. Yatırım Kastamonu ve çevresinde faaliyet gösteren ahşap konut üreten firmaların bağlantı elemanı ihtiyaçlarını karşılayarak düşük maliyetli girdi imkânı sağlayacaktır. Türkiye nitelikli standart bağlantı elemanlarında dışarıya bağımlı bir ülkedir. Yatırımla birlikte ithalatın azalması sağlanarak yurt dışına döviz çıkışı azaltılmış olacaktır. Yapılarda CLT kullanımının ve üretiminin yurt dışında artmasına bağlı olarak yeni pazarlara erişme imkânı doğacaktır.



### **Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler**

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 hammadde, 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 gözlemek 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.

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

NA<sub>t</sub> : 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.

- **Başabaş Noktası**

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

$$\text{Başabaş Noktası} = \frac{\text{Sabit Giderler}}{(\text{Birim Fiyat} - \text{Birim Değişken Gider})}$$

**Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi**

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

**KAYNAKÇA**

- Alp, S., & Çakır, E. (2006). *Bağlantı Elemanları Sektör Raporu*. İstanbul Ticaret Odası. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası. 03 02, 2021 tarihinde <https://iso.org.tr> adresinden alındı.
- Borgström, E. (2019). *The CLT Handbook*. Stockholm: RISE Research Institutes of Sweden. 04 27, 2021 tarihinde <https://www.woodcampus.co.uk/wp-content/uploads/2019/05/Swedish-Wood-CLT-Handbook.pdf> adresinden alındı.
- Cognitive Market Research. (2020). *Timber connectors*. 04 30, 2021 tarihinde <https://www.cognitivemarketresearch.com>: <https://www.cognitivemarketresearch.com/chemical-%26-materials/timber-connectors-market-report> adresinden alındı.
- Dataintel. (2019). *Global Timber Connectors Market Research Report 2019*. 04 30, 2021 tarihinde <https://dataintel.com>: <https://dataintel.com/report/timber-connectors-market/> adresinden alındı.
- Gülmez, D. (2011, 10 27). *İmal Usülleri*. 05 31, 2021 tarihinde [www.itu.edu.tr](http://www.itu.edu.tr): <https://web.itu.edu.tr/gulmezt/IMAL%20USULLERİ/ch06-Sac%20PSV.pdf> adresinden alındı.
- Gün, B., & Anıktar, S. (2020, 12 6). Çevre ve Şehircilik Uygulamalarında Betonarme-Ahşap Yapı Karşılaştırması. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, s. 19-25.
- Livingstone, A. (2016, Ekim 20). *Research and innovation*. 4 12, 2021 tarihinde <https://www.napier.ac.uk>: <https://www.napier.ac.uk/research-and-innovation/research-search/outputs/timber-connections> adresinden alındı.
- Mohammad, M. C. (2019). *Canadian CLT Handbook, 2019 Edition*. (E. Karacabeyli, Dü.) 02 17, 2021 tarihinde <https://web.fpinnovations.ca>: <https://web.fpinnovations.ca/clt/> adresinden alındı
- Mohammad, M. C. (2019). Connections in cross-laminated timber buildings. M. C. Mohammad, E. Karacabeyli, & S. Gagnon (Dü) içinde, *Canadian CLT Handbook* (s. 219). Quebec: FPIInnovations.
- Mohammad, M., Douglas, B., Rammer, D., & E. Pryor, S. (2013). Connections in cross-laminated timber buildings. *CLT Handbook, US Edition, 2013* (s. 177). içinde Pointe-Claire-QC: FPIInnovations.
- Muszynski, L. (2020, 07 12). Global CLT Industry In 2020 : Growth Beyond The Alpine Region. 06 13, 2021 tarihinde alındı.
- Savaşkan, T. (2018). *Metallere Plastik Şekil Verme Yöntemleri* (2 b.). İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- The Timber Research and Development Association (TRADA). (2016). *TRADA, Learning Resources*. 04 15, 2021 tarihinde <https://edshare.gcu.ac.uk>: <https://edshare.gcu.ac.uk/4045/2/pdf/Trada.pdf> adresinden alındı.
- [www.lonca.gov.tr](http://www.lonca.gov.tr). (2021, 05 13). (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı) 05 13, 2021 tarihinde Lonca: <http://www.lonca.gov.tr/UrunFirmalar.aspx> adresinden alındı.
- YÖK. (2021, 05 16). *Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi*. 05 16, 2021 tarihinde <https://istatistik.yok.gov.tr>: <https://istatistik.yok.gov.tr/> adresinden alındı.





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

Cumhuriyet Mahallesi Öncü Sokak No:39 43020 Merkez/KÜTAHYA  
Tel: 0 (274) 271 77 61 – Faks: 0 (274) 271 77 63  
E-posta: [info@zafer.gov.tr](mailto:info@zafer.gov.tr) | [www.zafer.gov.tr](http://www.zafer.gov.tr)

**Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.**