



## Ahşap Endüstrisinde Kullanılan Taşıma Sistemleri

Abdi ATILGAN<sup>1</sup> Hatice ULUSOY<sup>2\*</sup> Hüseyin TAN<sup>3</sup> Hüseyin PEKER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon MYO, Mobilya ve Dekorasyon Bölümü, Afyon

<sup>2</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz MYO, Ormancılık Bölümü, Muğla

<sup>3</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize MYO, Mobilya ve Dekorasyon Bölümü, Rize

<sup>4</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Artvin

\*Sorumlu Yazar

E-posta: hatice.tirasulusoy@gmail.com

Geliş Tarihi: 3 Ağustos 2017

Kabul Tarihi: 20 Ekim 2017

### Özet

Bu çalışmada, ahşap endüstrisinde malzeme hareketlerini kontrolünü sağlayan taşıma, depolama, sıralama ve dağıtma işlemlerini gerçekleştirmek üzere tasarlanmış, iletim sistem modelleri incelenmiştir. Makineleşme sonucu çağımız modern mobilyasında tüketim artışı, sektörde seri üretim yapan işletmeleri ortaya çıkarmıştır. Makinelerin kapasitelerinin artması sonucu makineler arası iletim, hammadde, yarı mamul, bitmiş işler ve atık malzemelerin taşınması iletim sistemleri ile mümkün olmaktadır. İletim sistemlerinin temel amacı; doğru miktardaki malzemeyi istenilen yere uygun zamanda, minimum masrafla, güvenli bir şekilde teslimidir. Mobilya endüstrisinde de çeşitli türlerde iletim sistemi geliştirilmiş olup, hepsinin de amacı aynıdır. Sonuç olarak, iletim sistemi olmayan otomasyona bağlı bir seri imalat gerçekleşmesi mümkün değildir. Ahşap endüstrisinde iletim sistemi seçilirken dikkat edilmesi gereken husus; iletilecek ürünün özelliği, işletme büyüklüğü ve malzeme akış hızı gibi faktörleri göz önüne alarak ergonomik iletim sistemi modelleri tercih edilmelidir. Endüstride daha çok; levha, toz, talaş, aksesuar, kumaş, hammadde ve yarı mamul, bitmiş ürünler ve paketleme malzemelerin taşınması yapılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap Endüstrisi, Seri Üretim Sistemleri, İletim/taşıma sistemleri

## Material Handling Systems Used in Woodworks Industry

### Abstract

This study, provides the woodwork control material transport movements in industrial, storage, sorting and distribution process designed to achieve the transmission system model were examined. Mechanization of modern furniture consumption growth is a result of age, revealed by enterprises engaged in mass production in the sector. Machine capacity as a result of the increase in transmission between machines, raw materials, semi-finished products, the transportation of waste materials and the finished work is made possible by transmission systems. The main purpose of the transmission system; The material in accordance with the right amount of time is required, with minimum cost, it is delivered safely. The furniture industry has also developed various types of transmission system, the object of them all is the same. Consequently, the realization of a non-automated transmission system connected to the mass production is not possible. In the wood products industry matters to be considered when selecting the transmission system; characterize in that the product to be delivered, taking into account factors such as company size, material flow rate is ergonomically transmission system model are to be preferred. More in the industry; plate, powder, sawdust, accessories, fabrics, raw materials and semi-finished products, the transportation of finished products and packaging materials are made

**Key Words:** Woodworks, Serial Production Systems, Move Systems

## GİRİŞ

Malzeme taşıma (Material Handling), endüstriyel ekonomide önemli bir rol oynar. Verimli bir biçimde düzenlenmiş bir taşıma sisteminden yoksun modern endüstriyel tesisler ve seri üretim düşünülemez. Fabrikada; hammadde, yarı mamul, yardımcı maddelerin taşınması ve bitmiş ürünleri depolara veya ara stoklara taşımak, bunları üretim birimlerine dağıtmak, üretim artıklarını uzaklaştırmak ve son ürünleri tüketicilere göndermek üzere yüklemeye yerine teslim gibi işlevleri düzenli bir biçimde yerine getirmek gerekir. Bütün bu gereksinimler iletim sistemleri ile karşılanabilir [1]. Ayrıca, tüm üretim maliyetleri içerisinde, malzeme taşıma maliyetlerinin oranının ortalama olarak %13-%40 arasında olduğu

düşünüldüğünde taşıma sisteminin doğru seçiminin önemi daha iyi ortaya çıkmaktadır [2]. Artık günümüzde iletim sisteminin kendi kendine işlemesi çok büyük önem kazanmıştır. Bu durum ise, çalışan işçi sayısında azalma, verimli ve yeterli bir taşıma, daha emniyetli ve güvenli bir sistem olur [3]. Amaca uygun olarak verilen kod, başlama noktasında taşıma sistemine veya taşınacak mala yerleştirilerek diğer iletim yollarına geçiş noktalarındaki ve ulaşım hedeflerindeki mekanik, elektrik (siviç), manyetik veya fotoelektrik (sensör) ile çalışan cihazlar ile okunabilir [4]. Pnömatik taşıyıcılar, havalı taşıyıcılar, havalı taşıyıcılar, bantlı sistemler, makaralı sistemler, raylı sistemler, rulolu taşıma sistemleri, özel olarak yapılmış robot taşıyıcıları ve bunların dışında taşınacak malın cinsine göre birçok

türden taşıma sistemleri vardır [5]. Sürekli üretimde taşınan cisim belirli ve taşıma hızı sabit olduğundan amaca uygun biçimde tasarlanan konveyör, kaygan yüzey, raylı araba vb. özel araçlar kullanılır (URL-1). Bu çalışmada; kesikli ya da sürekli üretim yapan mobilya fabrikalarında kullanılan iletim (taşıma) sistemlerinin araştırılması amaçlanmıştır; bu sayede, malzeme taşıma araçlarının seçimine yardımcı olacak işleyiş kabiliyetleri, teknik detayları hakkında bilgiler sunularak işletmelerin aksamadan çalışması ve işletmede verim artışının önemi vurgulanmıştır.

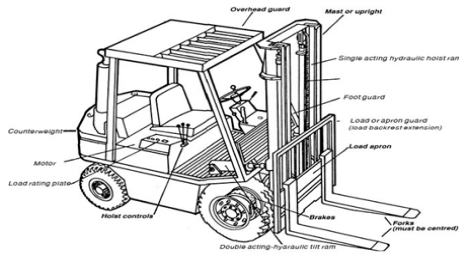
### Mobilya Endüstrisinde Seri Üretimde İletim Sistemleri

#### Bölümler Arası ve Bölüm İçi Alan İleticileri

Bu ileticiler, taşımayı fabrikanın içinde veya dışında ve geçişe elverişli herhangi bir rotayı izleyerek yapabilen araçlardır. Bu gruba giren ve mobilya endüstrisinde en çok kullanılan araçlar; traktör, kamyon, forklift ve hidrolik çatallı el arabasıdır. Mobilya sektöründe, fabrika içi taşımalarda, alan taşıyıcı olarak en çok forkliftler ve hidrolik çatalı el arabaları kullanılmaktadır [7].

#### Forkliftler

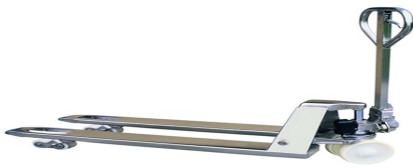
Forkliftler; önünde kapasitesine bağlı olarak aşağı - yukarı hareketli çatalı bulunan, manevra kabiliyeti oldukça yüksek, dört tekerlekli bir taşıyıcıdır. Forkliftler mobilya sektöründe; tomruk depolarında, kurutma fırınına istif yüklemeye, herhangi bir bölümde bölüm içi istif taşımada, bölümler arası istif taşımada yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Forkliftlerin taşıma güçleri kapasitelerine bağlı olarak sınırlı olması nedeniyle toplam parça ağırlığının forkliftin taşıma gücünü aşmamasıdır (Şekil 1) [8].



Şekil 1. Forklift [8]

#### Hidrolik Çatalı El Arabaları (Transpalet)

Hidrolik çatalı el arabaları, forkliftlere benzer özelliklere sahip olup, farkı el ile hareket ettirilmesidir. Bu taşıyıcılar masif mobilya üretim hatlarında, makineden makineye istif aktarımında en uygun taşıma aracıdır (Şekil 2) (URL-2).



Şekil 2. Hidrolik Çatalı El Arabaları (Transpalet) [9]

#### Paletler

Malzeme naklinin önemi prensiplerinden biri "bir

defada taşınacak miktar mümkün olduğu kadar büyük ve standart boyutlarda olmalıdır" ilkesidir. Paletler doğrudan taşıma yapmazlar. Şekil 3'te çeşitli palet türleri verilmiştir (İlhan, 1993).



Şekil 3. Çeşitli Şekillerde Palet Tipleri (URL-3)

#### Makineler Arası Taşıyıcılar

Makineler arası taşıyıcılar, ardışık iki makineye veya makine atlattırma yoluyla bir makineden diğer makineye iletim yapan taşıyıcılarıdır.

- 1) Konveyörler (Taşıma Şeritleri)
- 2) Elavatorler (Yükselticiler)
- 3) Dolaşan (Havadan) İleticiler
- 4) Pnömatik Toplayıcılar (Aspiratör Sistemleri)
- 5) Otomatik Levha Besleme ve İstifleme (Boşaltma) Sistemleri
- 6) Yön Değiştiriciler
- 7) Endüstriyel Robot Taşıma Sistemleri

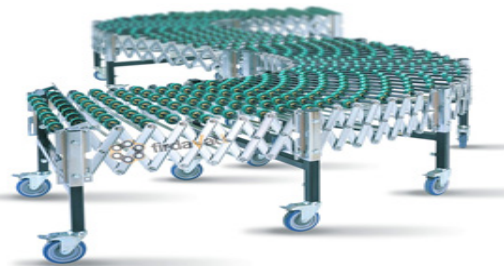
#### Konveyörler

Taşıma şeritleri bantlı, tekerlekli, makaralı, zincirli ve vidalı (helezonlu) çeşitlerinin yanında rulolu, teleskopik ve vibrasyonlu konveyör olarak günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobilya endüstrisinde kullanılan konveyörler üç gruptur [9].

- 1) Makaralı konveyörler
- 2) Tekerlekli konveyörler
- 3) Bantlı konveyörler [8, URL-4].

#### Makaralı Konveyörler

Makaralı iletim yolları basit ve ucuz olmaları nedeniyle en çok kullanılan iletim sistemleridir. Bunlar genellikle yer çekimi kuvvetinden % 2-4 eğimde yararlanarak iletim gerçekleştirirler. Makaralı konveyörlerde etkin iletim uzunluğu 1- 3 metre arasında değişirken yön değiştirmeler için değişik açılarda (45, 90, 180, ve 360 derece ve değişik genişliklerde 300- 1000 mm) olabilmektedir. (Şekil 4) [6, URL-4].



Şekil 4. Makaralı Konveyörler (URL-4)

### Tekerlekli Konveyörler

Tekerli iletim yolları işletme içi iletimde kullanılan çok ucuz iletim araçlarıdır. Tekerlekli iletim yolları, kolay olması nedeniyle, iletilen ürünü %2- 5 'lik bir eğim ile tahriksiz ve emniyetli bir şekilde yer çekimi kuvveti ile iletirler. Çelik tekerleğin taşıma kapasitesi 25 kg kadardır.



Şekil 5. Tekerlekli Konveyörler (URL-5).

### Bandlı Konveyörler

Bandlı iletiler bandın malzemesine göre üç grupta toplanır.

- 1) Lastik bandlı iletiler
- 2) Kayışlı iletiler
- 3) Çelik bandlı iletiler [6, URL-4].

#### 1.Lastik Bandlı İleticiler

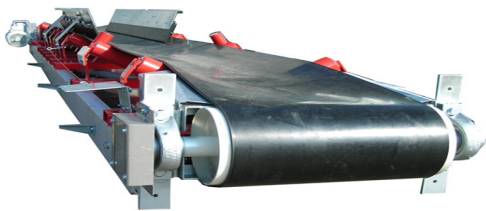
İletici band sonsuz bir şekilde olup kendisine iki tambur tarafından yön verilir. Bandın vazifesi iletilen malzemeyi yükleme yerinden boşaltma yerine taşımaktır. Bu sistem tahrik tamburu, gerdirme sistemli yön değiştirme tamburu, üst band hattını taşıyan taşıyıcı makaralardır (Şekil 6) [10, URL-6].



Şekil 6. Lastik Bandlı Konveyörler (URL-6)

#### 2.Kayışlı İleticiler

Kayışlı konveyörler de; aynen bandlı konveyördeki ilkelere göre çalışırlar. Ancak bu tip konveyörlerde temel amaç, uzun mesafeli iletim olmayıp genelde makineye parça yükleme ve yön değiştirme amacıyla kullanılır. Yön değiştirme işlemlerinde yalnız başına kullanılmayıp genellikle makaralı konveyörlerle kombine edilirler (Şekil 7) [6, URL-7].



Şekil 7. Lastik Bandlı Konveyörler (URL-7)

### 3.Çelik Bandlı İleticiler

Çeşitli endüstri kollarında kullanılan iletim bandlarından, kullanılmaya yerlerine bağlı olarak bazı özellikler istenmektedir. Ağaç işleri sektöründe de; talaşların veya bazı malzemelerin paslandırıcı özellik taşıması bandın çeşitli yerine girme ve sıkıştırma yapması gibi uygunsuz iletim malı özelliğinde olması nedeni ile, çelik bandlı iletiler, yer- yer kullanım alanı bulabilmektedir (Şekil 16) [6].



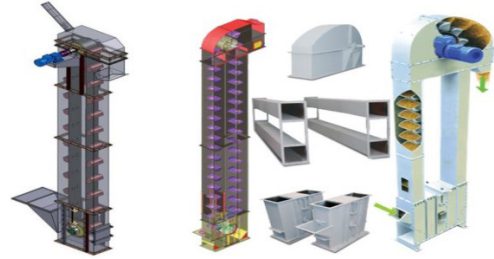
Şekil 8. Çelik Bandlı İleticiler (URL-7)

### Elavatörler (Yükselticiler)

Elavatörler toz, granül ve parça hâlindeki ürünlerin dikey yönde taşınması için kullanılır. Elavatörler kullanılacağı yere ve uygun malzeme ve ihtiyaç duyulan kapasiteye göre seçilir. Ağır şartlar için gerekli olabilecek bantlı ve zincirli tip kovalı elavatörler kullanılır. Mobilya endüstrisinde; toz, talaş ve küçük parçaların iletiminde kullanılan bir makinedir. Türkiye elavatör-konveyör ithalatında 2011 yılında 145 milyon \$ ile dünyada 14. sıradadır [9,11,12].

### Kovalı(Kepçeli) Elavatörler

Kovalı elavatörler, sonsuz uzunluklarda bir çekme organı ve buna bağlanmış olan kovalar, tahrik kasağı ve gerdirme kasağından meydana gelmiştir. Her iki kovalı hat ve yön değiştirici kasağlar kapalı bir gövde içine yerleştirilmiştir. Sistem baş ve ayak kısımlarından meydana gelmiştir. Kuyu, her iki kova hattı için ortak tek bir kuyu şeklinde yapılabildiği gibi, her hat için ayrı olarak çift kuyu şeklinde yapılabilmektedir (Şekil 9) [9].



Şekil 9. Kovalı Elavatör (URL-8)

### Helezonlu iletiler

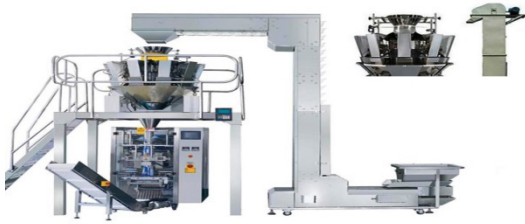
Helezonlu iletiler, bir boru içinde sonsuz şekilde dönerek iletim yapan sistemlerdir. Arkada bir tahrik motoru yardımıyla sistem çalıştırılır ve besleme düzeneğinden doldurulan mal taşıma noktasına aktarılır. Bu sistemde çok büyük taneli mallar taşınmaz. Mobilya endüstrisinde, makineden çıkan talaşların veya tozların sisteme beslenerek taşınmasında kullanılır (Şekil 10) (URL-9).



Şekil 10. Helezon götürücüler (URL-10)

### Z Tipi Elevatör

Dökme ve granüler yapıdaki ürünlerin dikey ve yatay olarak taşınması için kullanılan ideal bir makinedir. En önemli özelliği ürün taşıma sırasında ürüne kesinlikle zarar vermemesidir [9].



Şekil 11. Z tipi elevatör (URL-11)

### Dolaşan (Havadan) İleticiler

Dolaşan ileticiler; birbiri arkasına asılmış iletilecek malların tekerlekli hareket sistemiyle, işlem yerlerine ulaşmasını sağlayan sistemlerdir. Mobilya endüstrisinde daha çok, üst yüzey işlemlerinde, boya, vernik atılması ve kurutulması işlemlerinde oldukça çok kullanılmaktadır (Şekil 12) [6].



Şekil 12. Dolaşan İleticiler [13].

### Pnömatik Toplayıcılar (Aspiratör Sistemleri)

Tozun endüstriyel tesislerdeki imalat dışı alanlardan uzak tutulması için kullanılır. Seri üretim yapan mobilya fabrikalarında bölümlerdeki ve makinelerden çıkan tozların iletimi ve depolanması için kullanılan sistemlerdir. Pnömatik ya da havalı götürücüler, dökme malzemeleri ya da özel taşıyıcılar içinde bir kanal içinde hareket eden hava akımıyla götürmeye yararlar. Havalı götürücülerin hepsinde ortak olan çalışma ilkesi; hareketin hızlı bir hava akımı tarafından yüke iletilmesidir [14].



Torbali Kapalı Filtre

Torbali Açık Filtre

Torbali Filtre Tel Kafesi

Şekil 13. Toz Toplama aspirasyon Sistemleri (URL-12)

### Otomatik Levha Besleme ve İstifleme Sistemleri

Otomatik levha besleyici ve istifleyiciler, bir makinenin önü ve arkasında veya bir hattın başlangıç veya bitiminde akışı otomatikleştirmek için kullanılan elemanlardır (İlhan,1993).

### Otomatik Levha İstifleyicileri

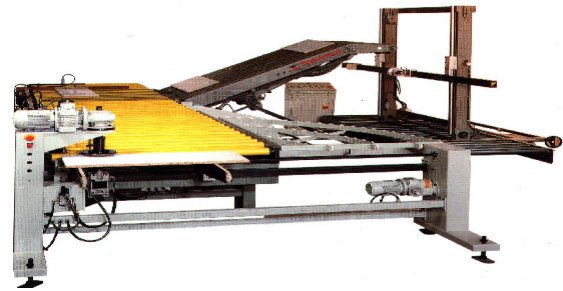
Otomatik levha istifleyicileri, bir önceki makineden veya kısmi bir hattan gelen levhaları üst üste istifleyip ara depolamaya veya otomatik besleyiciye hazır hale getiren seri üretim elemanlarıdır vembilya endüstrisinde çok kullanılır (Şekil 14) [6].



Şekil 14. Otomatik Levha İstifleme Sistemi (URL-13).

### Kayışlı İleticili İstifleyici

Herhangi bir bandtan veya doğrultudan gelen levhaları üst üste istiflemeye yarar. Asıl taşıma kuvvetini çeken eleman zincirli kayışlardır. Mobilya endüstrisinde çok kullanılan bir elemandır (Şekil 15) [6].



Şekil 15. Kayışlı İleticili İstifleyici [15,16]

### Otomatik Tabla Besleyicisi

Bu sistemde de doğrusal iletim yolundan gelen parçalar veya levhalar istif makinesine gelerek ayarlana bilen stop

yardımla durdurulur. Mobilya endüstrisinde makine önlerinde yığma ve istif amacıyla kullanılır. (Şekil 16) [6].



Şekil 16. Otomatik Tabla Besleyicisi [15,16]

#### Vakumlu Otomatik Tabla Besleyicisi

Alan taşıyıcıları yardımıyla getirilen istif, makinenin istif makaralı konveyörü ezere aktarılır. İstifin en üstündeki parça, vakumlu aktarıcı yardımıyla eğimi her seferde bir tabla kalınlığı kadar azalan tahrikli kayışlı konveyöre aktarılır. Diğer besleme sisteminden farklı olarak levhalar veya parçalar hava yardımıyla emilerek taşıma gerçekleştirilmektedir ( Şekil 17) [6].



Şekil 17. Vakumlu Otomatik Tabla Besleyicisi [15,16]

#### Çoklu Tabla İstifleyicisi

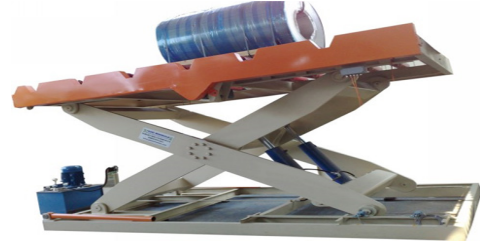
Yatay tabla preslerinde, bir işlem devresinde yan yana olmak üzere birden fazla tablaya kaplama preslenirse, pres çıkışında bu tablaların istiflenmesinde tek tablaya göre konstrüksiyonlanmış istifleyiciler kullanılmaz. Bu durumda işlemin özelliğine göre, yan yana bulunan tablaların yine presten çıktığı şekilde, aynı anda yan yana istiflenmesi gerekir. (Şekil 18) [6].



Şekil 18. Çoklu Tabla İstifleyicisi (URL-14)

#### Makaslı Yükselticiler

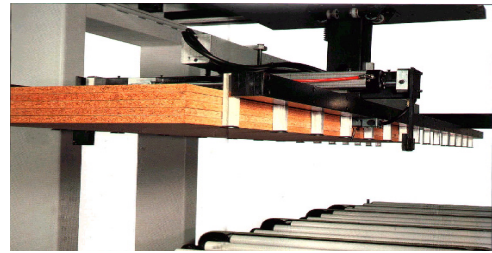
Hidrolik makaslı yükselticiler, mobilya sektöründe masif parça ve tabla yükseltme işlemlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sınır ventileri, fotoselli röleler gibi, yükselticinin otomatik olarak inip – kalkmasını sağlayan otomatik kontrol aletleriyle, hareket son derece hassas bir şekilde kontrol edilebilir. (Şekil 19) [6].



Şekil 19. Makaslı Yükselticiler (URL-13)

#### Çoklu Taşıyıcılar & İstifleyiciler

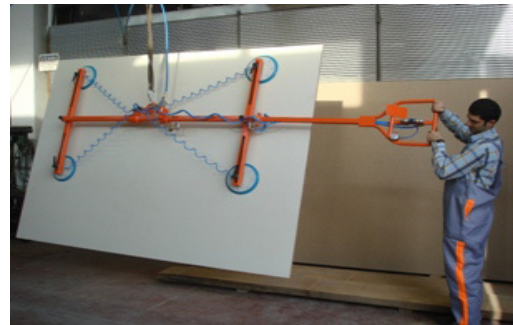
Çoklu taşıyıcılar ve istifleyiciler, diğer taşıma sistemlerinden farklı olarak aynı anda üst üste konmuş parçaları bir seferde taşıyabilmesi ve istifleyebilmesidir. Üst üste konmuş tablaların en altından kaldırarak taşımayı gerçekleştirir (Şekil 20) [6].



Şekil 20. Çoklu taşıyıcılar – İstifleyiciler (URL-13)

#### Vakumlu Kaldırma Taşıma Sistemleri

Düzgün yüzeyli veya çok fazla çarpıklık, bozukluk olmayan kalasların ve tahtaların vakumla güvenli bir şekilde kaldırılmasını sağlayan makinelerdir. Vakum vantuzları kalas üzerindeki hafif eğrilikleri tolere edebilecek şekilde yükseklik kompensatörlü yapılmıştır. Atölye veya fabrikalarda pergel vinç veya köprülü vinçle takılarak kullanılmaktadır (Şekil 21).



Şekil 21. Vakumlu Kaldırma Taşıma Sistemleri (URL-15)

#### Yön Değiştiriciler

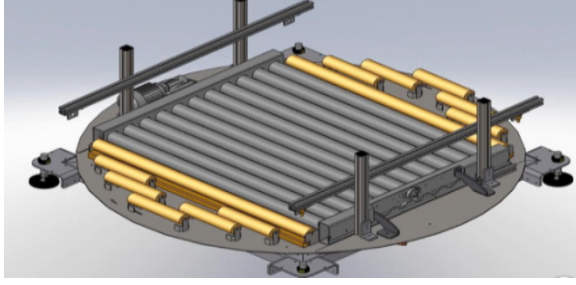
Yön değiştiriciler, belirli bir doğrultuda akış halinde bulunan iş parçalarının yönünü herhangi bir açı altında değiştiren elemanlardır. Fonksiyon olarak iki farklı amaca hizmet ederler.

- 1) Doğrusal hatta iş parçasının yönünü 180° çevirmek
- 2) İş parçasıyla beraber hattın yönünü herhangi bir açıda değiştirmek [6].

Tahrikli – Makaralı Konveyörlerle 90° Yön Değiştirme Sistemi

Tabla halindeki iş parçalarının ardışık makinelerle çift

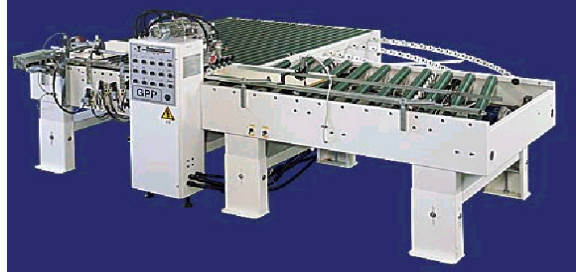
tarafı işlenmesinde kullanılır. İki makine arasında aktarım için tahrikli – makaralı konveyörler kullanılır. (Şekil 22) [6].



Şekil 22. 90° Yön Değiştirme Sistemi (URL-16)

#### Tahrikli Eğik Makaralı 90° Tabla Çevirici

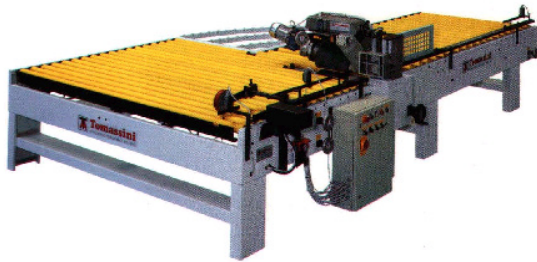
Tabla halindeki iş parçalarının doğrusal bir hat üzerinde 90° çevrilmesinde kullanılır. Kenar masifleme ve kaplama veya çift taraflı kenar işleme gibi makinelerde çift taraflı işlenen tablalar, makinenin iç transfer hattı ile, eğik makaralı konveyör üzerine gelir. (Şekil 23) [6].



Şekil 23. Tahrikli Eğik Makaralı 90° Tabla Çevirici [16].

#### Vakum Tertibatlı 90° Çevirme Sistemi

Çevrilecek olan iş parçası, bir önceki makineden makinenin iletilicileri yardımıyla, çevirme sisteminin tahrikli makaralı konveyörü üzerine gelir. Parça buradan pnömatrik kumandalı ve vakumlu çeviricinin altına gelir (Şekil 24) [6].



Şekil 24. Vakum Tertibatlı 90° Çevirme Sistemi [16].

#### Tabla Ters –Yüz Çevirici

Tabla ters – yüz çeviriciler, bir yüzeyi işlem görmüş (zımpara, üst yüzey işlemleri) tablaların diğer yüzeylerini üste getirerek tekrar işleme girmesini sağlamak üzere kullanılan sistemlerdir. Üst yüzeylerin zımparalanması bitince çevirici yardımıyla tabla ters- yüz edilir ve zımparalanmayan yüzeyde zımparalanır. Bu işlem vernik atma işlemlerinde de çok kullanılır (Şekil 25) [6].



Şekil 25. Tabla Ters –Yüz Çevirici [17]

#### Endüstriyel Robot Taşıma Sistemleri

Üretim sanayiinde daha çok malzeme işleme ve taşıma (iletim) işlemleri için kullanılırlar. Robotların en çok kullanıldığı alanlar arasında, otomotiv sanayi üst sıralarda yer alır. Bu sanayide çok sayıda robot görev yapmaktadır [18].



Şekil 26. Çok Amaçlı İletim Aracı Olarak Kullanılabilecek Robot (URL-17)

#### Ürün Alma ve İletme Robotları

Robotlar 50 ton ile 250 ton aralığındaki enjeksiyon makinelerinden yolluk ve parça alımı için kullanılır. Bu robotlar tek ve çift kollu olarak tasarlanmış olup ; hatalı parça üretimini azaltır (URL-18).



Şekil 27. Ürün Alma ve İletme Robotları (URL-18)

## SONUÇLAR

Teknoloji ve paralelinde sanayiinin gelişmesi sonucu, ülkelerde üretim sistemi seri hale gelmiştir. Seri üretimi gelişmesinin yanında işletme içinde üretilen ürünlerin hammadde halinden son ürün haline dönüşmesi sürecinde çeşitli makinelerde çeşitli işlemlere tabi tutulmaktadır. İşte bu ürünün hammadde halinden son ürün şekline dönüşmesi aşamasında ürün parçalarının hareketi seri bir şekilde olmalıdır. Bu hareketin sağlanmasında ve devamlılığında çeşitli iletim sistemleri kullanılmaktadır. Bu iletim sistemleri, malzemenin özelliğine göre çeşitlilik arz etmektedir. Bu sistemlerinin seçiminde dikkat edilecek bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir. Malzemenin şekli, özelliği, biçimi, miktarı, işletmenin üretim kapasitesi vb. hususlar göz önüne alınarak iletim sistemi seçilmelidir. Bunların dışında, kullanılmakta olan iletim sistemlerinin teknolojik özelliklerinin ve kullanılma yerlerinin bilinmesi işletmede verimlilik açısından önemlidir. Sistemlerin verimli bir şekilde kullanılmasını etkileyen diğer önemli bir noktada makinelerin iş akış hatlarına uygun bir şekilde düzenlenmesine bağlıdır. Etkin bir üretim ve verimlilik

için işletmede kullanılan makinelerin, ürünlerin, iş akış hatlarının ve iletim sistemlerinin en iyi şekilde düzenlenmesi ve seçilmesi gerekir.

## KAYNAKLAR

[1] Akoral, E. 1997.Otomasyonlu İş Akış Hatlarının Analizi ve Bilgisayar Simulasyonu, Makine Mühendisleri Odası, Yüksek Lisans Tezi, Haziran.

[2]Altınok, M.,1987. Mobilya Üretiminde Endüstriyel Tasarım, Ankara Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 1987.

[3] Altunbaşak, M. 1988. Seri Mobilya Üretimi, Ankara Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 1988.

[4] Demirsoy, M.1984.İletim Makineleri, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.

[5] Dinçel, K. ve Işık, Z.1984. Mobilya Sanat Tarihi, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

[6] İlhan, R., ve Burdurlu, E..1993. Ağaç işleri Endüstrisinde Fabrika Planlaması, Ankara.

[7] Tomassini Makine Katalogları, 2001

[8] Küçük M..2006 Hidrolik Pnomatik Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.

[9] Zebisch, H. J., Sürekli Taşıyıcılar, Çeviren: Cengiz, D., ve diğerleri, İstanbul Arpez Matbaacılık, 1988.

[10] Özbek A., Kinayoğlu N.1997. Anorganik Sınai Kimya Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları,İstanbul.

[11] MAİB.2011. (Türkiye Makineciler Birliği Sektör Raporu), Pnomatik Konveyörler ve Elavatörler.

[12] Muhammed, SA., Türkiye' de Mobilya Üretimi ve İhracatı, Ankara Gazi Üniversitesi Master Tezi, 1984.

[13] Vertek Makine Katalogları, 2012

[14] Spivakovsky, A., Götürücüler, Çeviren: Cerit, A.M., Ankara Makine Mühendisleri Odası Yayınları, 1984.

[15] Tomassini Makine Katalogları, 2000.

[16] Tomassini Makine Katalogları, 2001.

[17] M.K.S. Makine Katalogu. 2013

[18] Prof. Dr. Asaf VAROL, Robotik, MEB

URL-1.<http://www.firdavat.com/Makarali-Esnek-Konveyor-Kyt-400wgl-54001600-5625,Pr-6434.Html> (Url:01/03/2016)

URL-2.<http://www.guneylift.com/urun/atlas-krom-transpalet.html>

URL-3.<http://www.firmasec.com/firma/ybcrmf-sahra-palet/URL>

URL4.<http://aves.akdeniz.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=15&USER=2376>

URL-5.<http://faridabad.all.biz/tr/tekerlekli-konveyorler-g288976#.VtXJPDZukcA>

URL-6.<http://www.kureselmakina.com/lastik.php>

URL-7.<http://login.tgw-group.com/tr-tr/ueruenler/koli-ve-kutu-konveyoer-sistemleri/duzkavisli-tasima/kayisli-konveyoer-945/>

URL-8.<http://www.yasarmakine.com.tr/cpde-7000-tr.html>

URL-9.Yenibirlik Mak. San.ve Tic. A.Ş., “Taşıma Sistemleri”, Web Sayfası: [www.Yenibirlik.Com.Tr/](http://www.Yenibirlik.Com.Tr/) (Erişim Tarihi: 2012).

URL-10.<http://www.konveyorbursa.com/konveyor-bursa-budmil-makina-metal-helezon/>

URL11.<https://i.ytimg.com/vi/STcEyac2ezM/maxresdefault.jpg>

URL-12.<http://toztoplama sistemleri.net/patlacli-sarsakli-torbali-filtre.php>

URL-13.<http://www.patentmakina.com/imalat-Faliyetlerimiz-mdf-yonga-levha-besleme-ve-istifleme-sistemleri-353>

URL-14.<http://www.cetinmak.com.tr/TR/Urunler/Otomasyon-Sistemleri/Lifter.html>

URL15.[http://www.makinemarket.net/?1184/vakumlu\\_sunta\\_ahsap\\_mdf\\_kaldirma\\_ve\\_tasima\\_sistemleri](http://www.makinemarket.net/?1184/vakumlu_sunta_ahsap_mdf_kaldirma_ve_tasima_sistemleri)

URL-16.[trakconveyors.co.uk/pallet\\_conveyors.htm](http://trakconveyors.co.uk/pallet_conveyors.htm)

URL-17.[http://www.kuka-robotics.com/res/sps/a737ee03-5832-4c95-9d914e0de80c664\\_KUKA\\_SCHWERE\\_TL\\_121029\\_TR.pdf](http://www.kuka-robotics.com/res/sps/a737ee03-5832-4c95-9d914e0de80c664_KUKA_SCHWERE_TL_121029_TR.pdf)

URL18.<http://www.hastek.com.tr/index2.php?lang=tr&goto=urun-detay&uid=42>





