

Bantlı Konveyör Nakliyat Sistemlerinin Ekonomik ve Teknik Olarak Karşılaştırılması

The Economical and Technical Comparison of the Belt Conveyor Transportation Systems

Adnan KONUK*

ÖZET

Yeraltı ve açık işletme madenciliğinde cevher, kömür ve pasaj nakli giderleri, toplam işletme dönemi giderlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle, seçilecek olan sistem verimli, ucuz, güvenilir ve işletme (işçilik, enerji ve bakım-onarım) giderleri düşük olmalıdır. Uzun mesafelere büyük kapasitelerle kesiksiz olarak malzeme nakledebilen bantlı konveyör nakliyat sistemlerinin, bu özellikleri taşıdığı saptanmıştır. Bu yazıda, ana nakliye hatlarında kullanılan klâsik bantlı, çelik kord bantlı ve halatlı bantlı konveyörler kısaca tanıtılmakta; ilk yatırım, malzeme tüketimi ve bakım-onarım, işçilik enerji giderleri gibi ekonomik karşılaştırmalarla birlikte ekleme, gürültü ve toz oluşumu, bantların tekneleşebilme yetenekleri ve uzama oranları gibi teknik faktörler analiz edilerek karşılaştırılmaktadır.

ABSTRACT

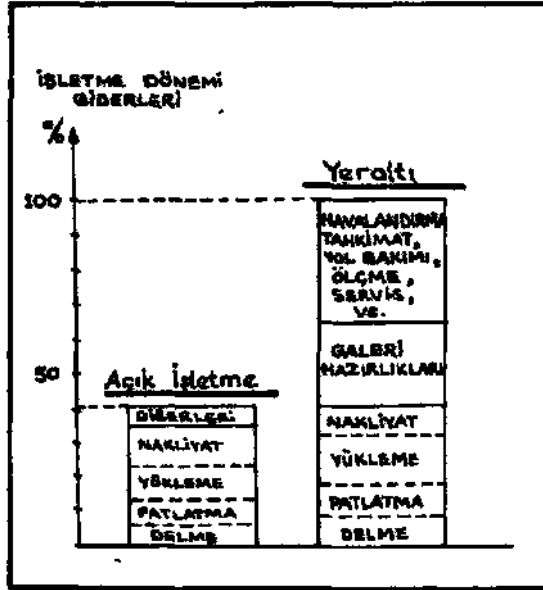
The transportation costs of ore, coal and waste, both in underground and open pit mining, takes an important part of operating costs. Therefore, the transportation system that is going to be selected should have a low operating cost (i.e. cost of labour, energy and maintenance), as well as efficiency and reliability. It had been proven that, the belt conveyors, which can have big capacities and able to transport material continuously to long distances, have these features.

In this article, the conventional belt, steel cort belt and rope belt conveyors are briefly described; some technical and economical features of them, such as. initial investment costs operating costs, labor requirements, abilities to extend, noise and dust production, are analyzed and compared.

(*) Maden Y.Müh., Anadolu Üniversitesi, Mph.-Mim.Fak., Maden Bölümü, ESKİŞEHİR

1. GİRİŞ

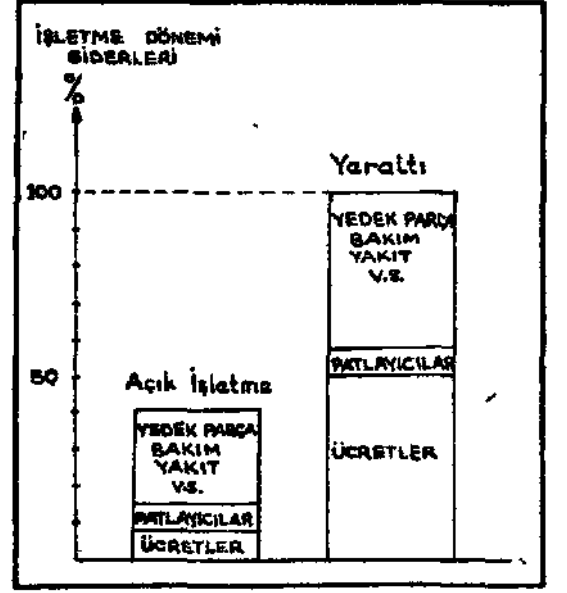
Yeraltı ve açık işletme madenciliğinde işletme dönemi giderlerini oluşturan önemli etkenlerden biri de nakliyat giderleridir. Üretilen cevherlerin tonu basma işletme giderleri, genelde Şekil: Vde çeşidi İş birimlerine göre verilmiş indeks değerler gibidir. Bu değerler her İşletmenin kendi şartlarına göre az veya çok değişebilir, fakat nakliye giderlerinin önemini kavramak açısından önemlidir. Şekim'den de izlenebileceği gibi genel bir yaklaşımla, açık işletme madenciliğinde nakliye giderleri toplam giderlerin %30-32'si, yeraltı madenciliğinde ise %9-10'u kadardır.



Şekil 2. Yeraltı ve açık işletme madenciliğinde işletme dönemi gider unsurlarının dağılımı (1).

Toplam açık işletme giderleri yeraltı işletme giderlerinin %40'ı kadar olup; bu farkın nedenleri, yeraltı hazırlıkları, havalandırma, tahkimat ve tamir-bakım giderlerinin yeraltı işletme giderlerini arttırmasıdır. Açık işletmelerde genelde nakliyatın kamyonlarla yapılması sonucu, bu yöntemdeki nakliye giderleri, yeraltı nakliye giderlerinden daha pahalı olmaktadır (% 30).

Yeraltı ve açık işletme madenciliğinde işletme dönemi giderlerini oluşturan işçilik, bakım, malzeme ve enerji giderleri gibi harcama tiklerinin genel bir karşılaştırması da Şekil-2'de gösterilmiştir. İzleneceği gibi, yeraltı işletme giderlerini en büyük oranda işçilik giderleri etkilemektedir. Bu-



Şekil 1. Yeraltı ve açık işletme madenciliğinde iş birimlerine göre işletme dönemi giderleri dağılımı (1).

nun için, yeraltı madenciliğinde maliyetlerin azaltılması; yoğun İnsan gücüyle Üretimden vazgeçilmesini; hazırlık ve kazıda mekanize araçların, nakliyatta ucuz, verimli, bakım-onarımı ve kontrolü basit araçların kullanılmasını gerektirir. Açık işletme madenlerinde de, sık olarak kullanılan kamyonların yerine (zorunlu olmadıkça) daha az personel gerektiren, petrole bağımlı olmayan enerji ile çalışan, sürekli (kesintisiz) nakliye yapabilen, bakım-onarımları ve kontrolleri kolay olan, güvenilir nakliye sisteminin seçimi, nakliye giderlerinin azalmasını sağlayacaktır.

Son yıllarda nakliye maliyetlerinin azaltılması alanında yapılan çalışmalar içerisinde Ön plana çıkan ve teknoloji olarak da sürekli geliştirilen nakliyat sistemleri "Bantlı Konveyörler"dır. Bu makalede de, dünyada popüler olan ve güncel olarak ekonomiklikleri tartışılan bantlı konveyör nakliyat sistemleri kısaca tanıtılacak ve çeşitli maliyet etkenlerine göre analiz edilip karşılaştırılacaktır.

2. BANTLI KONVEYÖR SİSTEMLERİNİN TANITIMI

Bantlı konveyör nakliyatında bant, birkaç tamburla gerdirilip sürtünme kuvveti yardımıyla hareket ederek, malzemelerin sürekli (kesiksiz) naklini sağlayan nakliye aracıdır. Bantın hareketini sağlayan sürtünme- kuvveti, bir veya birkaç motor tarafından tahrik edilen tamburlar veya birliki vinç tarafından çekilen halatlar yardımıyla

olmak üzere iki şekilde sağlanmaktadır. Malzeme-yi nakleden konveyör bant ti, çeşitli malzemeler-den yapılmakta olup, kullanım ömrüne göre nak-liye ekonomisine etkisi değişir.

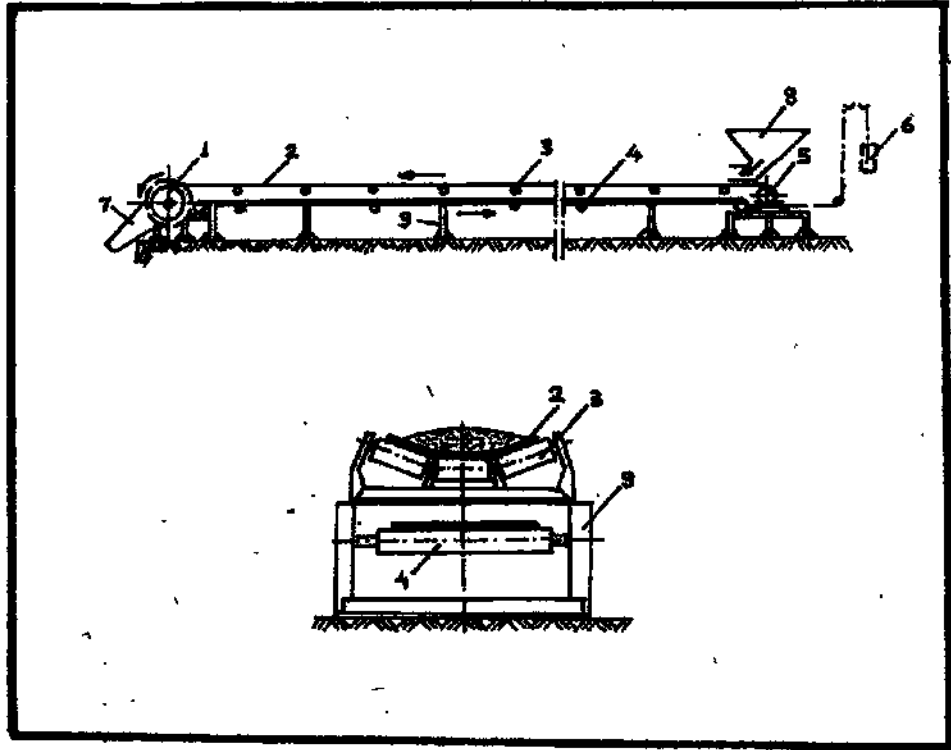
Ana nakliye hatlarında kullanılan ve ekonomiklik-leri tartışılan güncel bantlı konveyör sistemleri bantın özelliğine ve tahrik şekline göre üçe ayrıl-bilir:

1 - Klasik-tekstİl veya sentetik karkash-bant kon-veyör ler i,

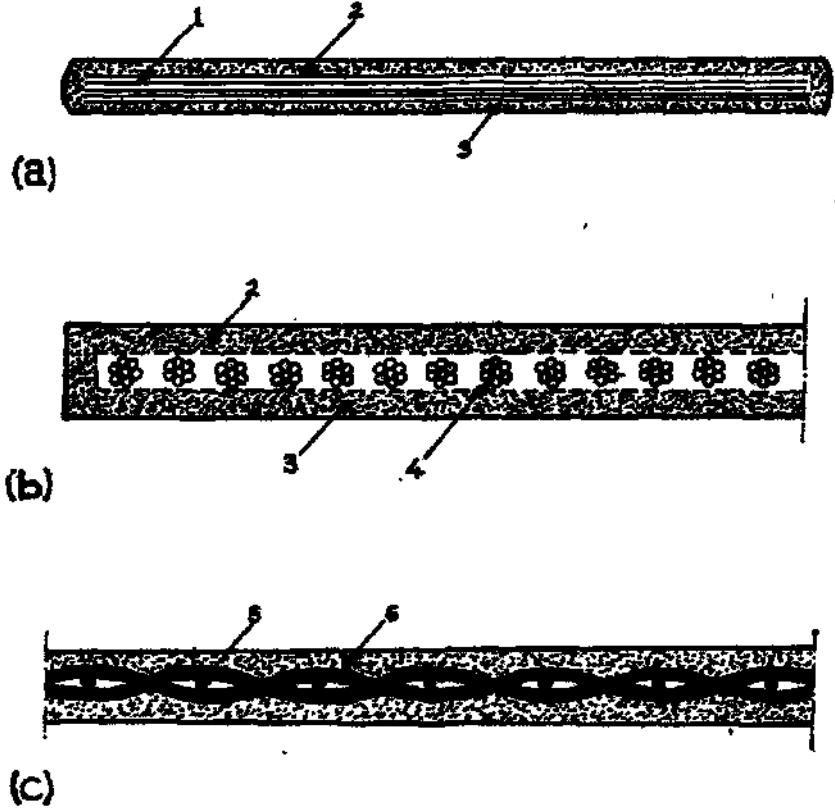
2 • Çelik kordlu bant konveyörleri,

3 - Halatlı bant konveyörleri.

Klasik bant konveyörleri yatay veya eğimli olarak malzeme-yi (cevher, kömür, taş) nakleden tekstil veya sentetik yapılı bant, bant şasisi üzerindeki dö-kücü ve kuyruk tamburları arasında bir donanım İle gerdilir ve motor veya motor guruplarının tah-rik ettiği tamburlar tarafından hareket ettirilir (Şekil 3). Tamburlar arasında gerdiren bant



Şeldl-3. Klasik bantlı konveyör tesiri elemanları.
(1) Tahrik tamburu, (2) Bant, (3) Taşıyıcı makara,
(4) Dönüş makaran, (5) Dönüş tamburu, (6)
Gerdirme ağırlığı, (7) Boşaltma oluğu (8) Yükle
me teknesi, (9) Şasi iskeleti ayakları.



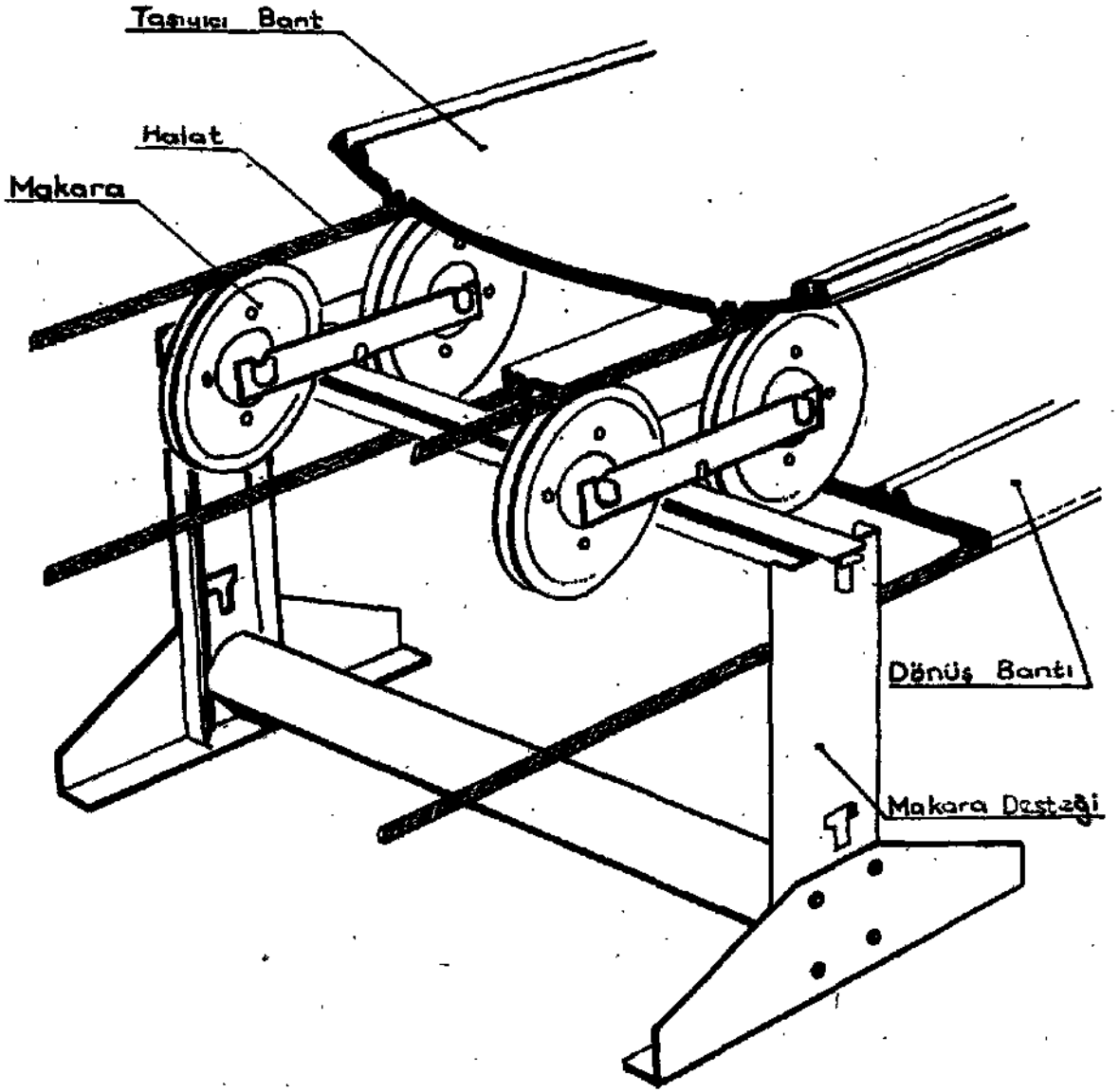
Şekil-4. Çeşitli konveyör bantları

- (a) Klasik dokuma bant enine kesiti
 (b) Çelik kordlu bant enine kesiti
 (c) Çelik örgü kordlu bant boyuna kesiti

(1) Tekstil veya sentetik dokuma katlan, (2) Üst kauçuk kaplama, (3) Alt kauçuk kaplama, (4) Çelik kord halatı, (6) Enlemesine (Çözü) çelik kord halat, (6) Boylamasına (atki) çelik kord halat.

şasi üzerindeki taşıyıcı ve dönüş makara gurupları tarafından taşınır. Tekstil veya sentetik dokulu taşıyıcı bant karkası, bant aırencini arttırmak

amacıyla çeşitli katlardan oluşur; ayrıca bu karkas dokuyu koruyan alt ve üst lastik örtü tabakaları bulunmaktadır (Şekil 4a).



Şekil-5., Halatlı bant. konveyörün bant, makara ve halat düzenleri.

Çelik kordlu bant konveyörlerinin nakliye donanımı, klasik konveyörlerin benzeri olup sadece bant yapısı değişiktir. Bantın ortasındaki tekstil veya sentetik karkas yapı yerine, boylamasına veya örgülü olarak çelik tel halatçıklar yerleştirilerek lastikle kaplanmıştır (Şekil 4b).

Halatlı bant konveyör (Cable Belt Conveyor) sisteminin diğer konveyör sistemlerinden farklı ki i malzemeyi taşıyan bantın, tahrik aracına bağlanmayıp tahrik gerilmesinin etkisinde olmamasıdır.

Halatlı bant konveyörlerinde bant, bir vinç tarafından tahrik edilen iki sonsuz çelik halat ile taşınır (Şekil-5). Halatlar, özel olarak imal edilmiş taşıyıcı bantın her iki kenarındaki yivler içine oturarak bantı hareket ettirir. Halatlar bant boyunca yatay yataklı makaralar tarafından taşınarak, konveyör başındaki tahrik ünitesindeki koepe sürtünmeli kasnaklar ile vinç yardımıyla tahrik edilirler ve tahrik üniteleri yakınında iki yatay makara tarafından banttan ayrılarak gerilme boşluğuna giderler. (2)

3. EKONOMİK VE TAHRİK KARŞILAŞTIRMALAR

Bantlı konveyörlerin ekonomikliği hakkında karar vermeden önce ilk yatırım ve işletme dönemi (amortisman ve faizler, işçilik, enerji, bakım-onarım ve malzeme) giderlerinin ayrıntılı olarak etüdü edilmesi gerekir. Bununla birlikte, bu konuda yayınlanmış rapor ve yazılar sistem seçimini hızlandırabilir veya ekonomiklik hakkında ön bilgiler verebilir. Konveyör sisteminin yapısı, taşıyıcı bantın dayanımı ve kullanım Ömrü, nakliye uzaklığı boyunca tesis edilen bantlı konveyör kademelelerinin sayısı gerek ilk yatırım gerekse işletme dönemi giderleri açısından önemlidir.

Alt bölümlerde yapılacak olan bantlı konveyör sistemlerinin ekonomik karşılaştırılması İlk yatırım, malzeme, İşçilik ve enerji giderleri esasına göre yapılacaktır. Daha sonra, ekleme ve ayarlama kolaylığı, gürültü ve toz oluşumu, tekneleşebilme yetenekleri gibi bazı teknik karşılaştırmalar da yapılacaktır.

3.1. İlk Yatırımın Giderleri

Bir bantlı konveyör tesisinin toplam ilk yatırım giderlerinin önemli bir kısmını taşıyıcı bant yatırımı oluşturur. Seçilen bantın yatırım giderleri, konveyör tesisinin toplam yatırımının %30-40'ı kadar olabilir. Tesis edilecek tek tahrikli kademe uzunluğu, bantın yapısına göre değişir. Klasik-tekstil bantlar ile bir kademede 1 km'ye, sentetik dokulu bantlar ile 2 km'ye* Çelik kordlu bantlar ile 4 km'ye, halatlı bantlarla 16 km'ye kadar tek kademede nakliye yapılabilir. (3), (4) Nakliye uzaklığının minimum kademede tesis edilmesi İse tahrik istasyonu, tambur düzenekleri ve gerdirme donanımlarının sayısını azaltacağından, büyük nakliye uzaklıklarında toplam ilk yatırım azalır.

İngiltere'de National Coal Board bünyesinde aynı kapasite ve nakliye uzaklıklarında eşit şartlarda yapılan bir İlk yatırım giderleri karşılaştırmasında çelik kordlu bant konveyörlerinin klasik-dokuma bantlılardan %20, çelik kordluların da halatlı bantlılardan yaklaşık % 20 daha pahalı olduğu saptanmıştır (5),Türkiye'de üretimine başlanan yeni tür çelik örgülü kord bantların İse (sadece bantın), klasik-dokuma bantlardan %15-20 pahalı olduğu ileri sürülmektedir (6).Çelik kordlu, çelik örgü kordlu ve halatlı bantların klasik-dokuma bantlardan pahalı olmalarına karşılık dayanım ömürlerinin yaklaşık iki kat artmış olması (klasik bantların dayanım ömrü ortalama 4-5 yıl, diğerlerinin 10 yıl), bu fazla ilk yatırım giderlerini dengelemekte; hatta daha sonraki bölümlerde de anlatılacağı gibi, işletme dönemi giderlerini azalttuklarından uzun Ömürlü nakliye sistemlerinde daha ekonomik olmalarını sağlamaktadır.

3.2. Malzeme Tüketimi ve Bakım-Onarımın Giderleri

Konveyör bantlarının kullanılabilirliği (dayanım ömrünün uzun, bakım-onarım giderlerinin az olması) servis şartları ile ilişkili olmakla birlikte, esas olarak bant kalitesine ve konveyör sisteminin tahrik şekline bağlıdır. Bantın yıpranması ve hatalı kullanım nedeniyle eskimesi, konveyör tesisinin işletme Ömrü süresince sürekli bakımı gerektirir. Belirli bir süre sonra da değiştirilmesi gerekir.

Tekstil veya sentetik dokulu klasik bant kullanılan konveyörlerde, eskiyen ve yıpranan bant ile makaraların değişimi, malzeme tüketimi giderleri açısından önemli bir değer tutar. Tekstil ve sentetik dokuma karkaslı bantların ortalama Ömrü 4-5 yıl olduğundan, her yıl toplam bant uzunluğunun %10-12,5'ünün değiştirilmesi gerekir. Makaraların Ömrü İse. 10 yıl dolayında olduğundan, yılda % 5'inin değiştirilmesi gerekir (7).Taşıyıcı makara aralıkları 1-3 m arasındadır.

Çelik kordlu ve çelik örgü kordlu bantlarda tekstil veya sentetik dokuma karkas yerine, direnci daha fazla ve dış etmenlerden (çürüme, korozyon, darbe vs.) daha az etkilenen, boylamasına veya hem boylamasına hem enlemesine belirli aralıklarla dizilmiş çelik telli hatatçıklar kullanıldığından, kullanım ömürleri yaklaşık iki kat artarak 10 yıl kadar olmuştur. Bu bantların yıllık değişim oranları İse %"5'dir. Çelik kordlu ve çelik örgü kordlu bant konveyörlerinde kullanılan makaraların yapıları da klasik bantlılarınkinin ayıdır. Fakat klasik bantlılarda Üst-taşıyıcı makara aralıkları (sarkma olmaması için) 1-3 m arası değişirken, çelik kordlularda 2-6 m arası olmuştur. Bu nedenle, çelik kordlu bantların makara sayıları azaldığından, malzeme tüketimi ve bakım-onarım giderlerinden yaklaşık yarıyarıya tasarruf sağlanabilir. (5), (6), (7)

Halatlı bant konveyörlerinde taşıyıcı bant tahrik aracına doğrudan bağlanmadığından, yani tahrik gerilmesi etkisi altında olmadığından, diğer konveyör bantlarına oranla daha az yıpranır. Bunun için, 7-10 cm aralıklarla enlemesine yerleştirilmiş yay çeliğinden tellerle takviye edilmiş dokuma karkaslı lastik bantlar kullanılır. Bu bantların ömrü de ortalama 10 yıldır, ve yıllık değişim oranları %5'dir. Bantı taşıyarak hareket ettiren tahrik halatlarının ömrü ise ortalama 2 yıl olduğundan, yılda % 25'inin değişmesi gerekir. Halatları taşıyan poliüretan astarlı makaraların rulmamV demirdöküm göbek kısımlarının ömrü 10 yıl, değişim oranları % 5; poliüretan astar kısımlarının Ömrü 1,5 yıl, değişim oranları yılda % 35' dir. Makara aralıkları ise 3 m ile 15 m arasındadır. Halat ömrünü uzatmak amacıyla kullanılan poliüretan astarlı makaraların değişim oranlarının artmış olmasına karşın, makara aralıklarının diğer

klasik konveyör sistemlerine göre yaklaşık 3-5 kat artırılabilmes'r nedeniyle makara sayılarının 3-5 kat azalma», halatlı bant konveyörlerinin diğerlerine göre fazlalık halat ve makara astarı değişim giderlerini dengeleyebilmektedir. (7), (8), (9).

3.3 İşçilik Giderleri

Bantlı konveyör tesislerinin tümünde tahrik istasyonlarında ve transfer noktalarında en az birer işçi bulundurulur. Bakım-onarım içm de, konveyör sistemim ve nakliye uzaklığına göre bakım ekipleri ve nezaretçiler olmalıdır.

Bantlı konveyör tesislerinin İşletme giderlerinin önemli bir kısmını (%25'den %50'ye değişebilen) İşçilik giderleri oluşturduğundan, işçi gereksinimini azaltıcı düzenlemelere (transfer noktalarının ve tahrik İstasyonlarının azaltılmasına, otomatik kontrol sistemi kurulmasına) gidilmesine gerek vardır. Bantlı konveyörler uzun mesafelere taşımada ne kadar az kademeli kurulursa, fazlalık tahrik istasyonları ye transfer noktaları ortadan kalkacağından, o kadar az işçiye gereksinim olur.

İlk yatırım giderleri bütümünde de anlatıldığı gibi, halatlı bant konveyörlerle ekonomik olarak 16 km'ye, çelik kord lu bantlarla 4 km'ye, sentetik dokuma klasik bantlarla 2 km'ye, tekstil dokuma bantlarla 1 km'ye kadar tek kademede nakliyat yapılabilmektedir. Anlaşıacağı gibi, işçi gereksinimi yönünden en ekonomik sistem halatlı bantlardır. En fazla işçi İse klasik tekstij dokuma bantları için gerekmektedir.

Almanya'nın Rheinbraun madeninde yapılan bir etilde göre tekstil dokuma' bantın metrekaresi için yılda ortalama 2,57 saat, çelik kordlu bantlar için 0,54 saat bakım çalışması yapılmaktadır. (10) İngiltere'nin NCB madenlerinde yapılan bir etüde göre ise 1000 yd (914,4 m) uzunluktaki klasik bant konveyörlerinde haftada ortalama 10,8 vardiye, halatlı bantlarda ise 1,2 vardiye.İtk olan bakım yapılmaktadır. (7)

Bant bakım işçiliği açısından halatlı bantlılar klasik bantlılara göre en avantajlı sistem gibi görülmele birlikte, makara, halat ve diğer donanımlarının yoğun bakım (sık sık makara ve halat değişirmeleri v.s) işçiliğine gereksinim göstermeleri nedeniyle bu avantaj ortadan kalkmaktadır. Çelik kordlu bantların da ani yüklenmelerde boylanması büyük oranlarda yırtılması (T.K.I Afsin-ELblstan ve Seyltömer Linyit İşletmelerinde bu tür olaylar meydana gelmiştir),, program dışı ilave bakım işçilikleri gerektirdiğinden, klasik bantlılara göre bakım işçiliği avantajı düşündürücüdür. Fakat dikkatli yükleme ve kullanım şartlarında klasik bantlılara göre üstün oldukları muhakkaktır: Ayrıca, son teknolojik çalışmalarla bant kaplamasının direnci artırılarak, darbe ve hasarlardan daha az etkilenmesi sağlanarak yırtılmalar önlenilmektedir (12).Çelik örgülü kord bantlar, boylamasına çelik tellere ilaveten enlemesine çelik tellerle de örüldüğü için, yırtılma problemleri yok-

tur ve bakım işçiliği açısından diğer konveyör bantlarından daha üstündürler.

3.4. Enerji Giderleri

Enerji tüketimini esas olarak etkileyen nakliye kapasitesi, uzaklık, eğim ve hız gibi faktörle her üç sistem için de eşit kabul- edilerek, karşılaştırma, hareketli parçaların ağırlığı ve sürtünme dirençlerine göre yapılacaktır.

Halatlı bant konveyörlerinde, makaraların banta olan sürtünme etkisi ve bantın makara aralıklarında sarkarak makaralara çarpması ortadan kalktığından, tahrik halatlarını taşıyan makaraların aralıkları (3-15 m kadar) arttığından, klasik bantlı konveyörlere göre % 3040 oranında daha az enerji tüketilmektedir (8).

Çelik kordlu hamların ağırlığının ve makara sayılarının halatlı bantlara nazaran fazlalaşması nedeniyle hareketli parçaların ağırlığı ve sürtünme direnci artmakta, enerji gereksinimleri 9620-25 oranında fazlalaşmaktadır (5) Çelik kordlu bantlarda yüksek gerilme kuvvetlerinin klasik bantlara nazaran, İnce ve birim ağırlığı az olan çelik kordlarla taşınması nedeniyle, klasik bantlara göre enerji gereksinimleri daha az olmaktadır.

3.5. Bantların Eklenme Kolaylığı

Ek yerleri, bantların kopma gerilme direncini ve sağlamlığını azalttığı için önemlidir. Kötü bir ekleme İle istenmeyen bant kopma olayları meydana gelebilir ve nakliye gereksiz yere aksayabilir. özellikle yüksek kapasite ve uzun kompleks tesislerde bantın hareketi ve gerdirilmesi için yüksek gerilme kuvveti gerekmektedir.

Çok katlı klasik dokuma bantlarda ve çelik kordlu bantlarda yüksek gerilmeli (sıcak vulkanizasyonla yapılan) % 76-90 randımanlı bir ekleme 1 vardiyadan az olmayan bir sürede yapılabilmektedir. Çelik örgülü kord bantlarda, kord yapı tek katlı olduğundan ekleme esnasında klasik katlardaki gibi katları açığa çıkarma veya çelik kordlu- larda olduğu gibi tel halatların teker teker ayrılması problemleri olmadığından, ekleme kolay olmakta ve kısa sürede (1,5-2 saat) tamamlanab İlmektedir. (6)

Halatlı bant konveyörlerinde banta tahrik gerilmesi uygulanmadığından, düşük gerilmeli (mekanik veya soğuk vulkanizasyontu) eklemeler yapılabilmekte ve bu işlemler uygun koşullarda 1 saat gibi kısa sürede tamamlanablmektedir.

3.6. Gürültü ve Toz Oluşumu

Bantlı konveyörlerde gürültü kaynakları genellikle taşıyıcı ve dönüş makara grupları ile tahrik Ünitesinin çıkardığı seslerdir. Makara ve tahrik ünitesi sayılarının az olması, gürültünün azalmasını sağlar. Bu esasa göre İse en iyi sistem halatlı bant.

İkincisi çelik konttu bant konveyörlerdir. En fazla gürültüyü ise klasik bantlı konveyörler yapar. Bant titreşimleri, yükleme, boşaltma ve aktarmalar toz oluşumu kaynaklarıdır. Hatatlı sistemde bant, makaralar Özerinden geçirilmediğinden titreşim az olur ve de toz oluşumu az olur. Ayrıca, uzun mesafelere tek kademede nakliye yapabildiklerinden transfer noktalarının azatması, toz oluşumunun azalmasında etkilidir. Toz oluşumu açısından ikinci avantajlı sistem çelik kord bantlılardır.

3.7. Bantların Tekneleşebilme Yetenekleri

Klasik dokuma, çelik kordtu ve çelik örgülü bantlar enlemesine fleksibil olduklarından İyi bir şekilde tekneleşerek (oluklasarak), eğimli makaralar Üzerine tamamen oturur ve büyük kapasiteli taşımalarda kullanılabilirler. HalatU bantlarda ise, yapılarındaki enlemesine yerleştirilmiş takviye çelik çubuklar ve yanlardan halat İte tahrik nedeniyle diğer sistemlere göre iyi bir tekneleşme elde edilememektedir.

3.8. Bant Uzamaları ve Gerdirme

tsanttar yapılarına göre, belirli bir süre kullanıldıktan sonra az veya çok uzarlar ve makara aralıklarından sarkarlar. Gerdirme zayıfladığı için de bantın tahriki güçleşir. Bunu ortadan kaldırmak için, konveyör bantları belirli sürelerde uzama miktarına göre gerdirilirlir.

Çelik kord karkastı bantların uzama oranının % 1-2, klasik pamuk dokumaların % 3-7 ve sentetiklerin % 11-28 olduğu göz önüne alırsa çelik kordlular en az uzama yapan bantlardır. Sentetik bantların İse tek başına kufiamlmaları iyi sonuçlar vermez, tekstil bantlarla birlikte kullanılırlarsa uzama oranları düşer ve gerdirmeleri basitleşir. (11) Halatlı bantların karkas kısımları yay çeliğinden çubuklar ve sentetik dokumadan meydana geldiğinden, boylamasına yüzde uzama oranının çelik kordlulardan biraz fazla, sentetik dokululardan biraz az olacağı söylenebilir. Fakat halatlı banta tahrik gerilmesi etkümediğinden uzama diğerlerine göre daha uzun sürede olur ve fazla bir Önemi yoktur. Hatatlı bantlarda önemli olan tahrik halatlarının gerdirmesidir.

4. SONUÇLAR

Uzun nakliyat mesafelerine büyük kapasitelerle cevher naklinde kullanılan bantlı konveyör sistemlerinin ilk yatırım ve işletme dönemi giderlerini azaltmak İçin nakliye bantının uzun ömürlü olması, nakliye uzaklığının minimum kademedan oluşması, makara aralıklarının uygun boyutlarda artırılması ve yükleme-bosaltma sistemlerinin otomatik kontrolü önemli yararlar sağlamaktadır. Daha önceki bölümlerde ekonomik ve teknik Ölçütlere göre analiz edilerek karşılaştırılan bantlı konveyör sistemleri içerisinde halatlı bant konveyörlerinin İlk yatırım giderlerinin klasik bantlılardan 9620 daha fazla, tekneleşebilme yetenek-

lerinin daha az ve kısa mesafelerde {2 km'ye kadar) ekonomik olmamalarına karşın, uzun nakliye mesafelerine büyük kapasite ile taşımada en avantajlı olduğu saptanmıştır. Hatatlı bant konveyörlerinin enerji ve işçilik giderleri diğerlerine göre daha az, malzeme değişim ve bakım-onarım giderleri orta karar, bantların eklenmeleri ve gerdirmeleri kolay, gürültü ve toz oluşturma dereceleri düşüktür.

Çelik kordlu ve çelik örgütü diğer konveyörlerinin İlk yatırım giderleri diğer konveyör sistemlerinden %20-40 fazla, enerji tüketimlerinin halatlı bantlardan % 20-25 «azla, işçilik giderleri hatatlı bantlılara göre artmış olmasına karşın uzun nakliye mesafelerine büyük kapasitelerle taşımada klasik bantlılardan daha Üstündürler. Çelik kordlu bantlar daha dirençli ve uzun ömürlüdür, uzun mesafelere taşımada kademe uzunlukları arttırıldığından ve transfer noktaları azaldığından enerji ve işçilik giderleri klasik bantlılardan daha azdır. Malzeme tüketimi ve bakım-onarım giderleri klasik bantlılara göre yaklaşık yarı yarıya azdır. Eklenmeleri ve gerdirmeleri kolay, tekneleşme yetenekleri iyidir. Orta boyutlu nakliye uzaklıklarında ve ağır çalışma ortamı (yeraltı madenciligi, açık işletme örtü kazısı termik santraller, ağır ve aşındırıcı malzeme nakli v.b) koşullarında ekonomik olarak güvenle kullanılabilirler.

Klasik bantlı konveyörlerin diğerlerine göre en kullanışsız sistem olduğu açıktır. Fakat ilk yatırım giderlerinin düşük olması nedeniyle kısa mesafeli ve kısa ömürlü tesislerde malzeme naklinde kul-(anıldığında, diğerlerinden daha ekonomik olabilirler.

KAYNAKLAR

1. HEDBERG: B.. Large Scale Underground Mining-An Aternattve To Open Cast Mining; Mining Magazine, September 1981, pp. 177-183
2. KONUK, A. : Ereğli Kömürler t İşletmesinde Kozlu-Zonguldak Arasındaki Kömör Naklinin Bantlı Konveyörlerle Yapılması EtDdiffirMMLS Tezi; I.T.ü Maden Fakültesi, Şubat 1982.
3. SPIVAKOVSKY, A ve DYACHKOV. V. Götürücüler, Çeviri: A. MÖnr Cer it; TMMOB Makina Mân. Odası, Yayın No> 105; ANKARA, 1976.
4. ESKİ KAYA, 91 Lastik Bantlı Konveyörler; Madencilik Dergisi, Kasım 1072.
5. ROMSON, TM. and SKELDING, M.E.;The Design and Installation of a Steel Cord Belt In the Surface Drift at Cadley Hill Colliery; The Mining Engineer. November 1960; pp. 305-315.
6. ÖZER, Y. ve DÖNME; A. ; Çelfk Kordlu Band Sempozyumu; özer Konveyör Band A.Ş. (23 Ocak 1982 ANKARA.
7. DUNN, H.D. ; The Economic» of New Types of Roadway Conveyors; Colliery Guardian; Vol. 195, No: 503S; August 29, 1957; pp. 249*255.
- #. BROST; F.B. ; Construction and Operation of a Cable Belt Conveying System at Twin Buttes; Mining Engineering. December 1979; pp. 1686-1692.
9. THOMSON, M. ; Operation Experiences and the Development of Cable Belt Conveyors; CIM Bulletin, November 1975; pp. 75-81.
10. LACHMANN, Hj>; Conveyor Beltat Investment and Availability; Mining Magazine, December 1981; pp. 475-481.
11. ASİK, E.; Bantlı Konveyörler; TMMOB Makina Müh. Odası, Yayın No: 98; ANKARA.
12. BOTTCHER; G; Protecting Steel Cobia Conveyors From Rip Damage; Mining Magazine; November 1979; pp. 468-471.