

Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'ne ait Ömerler Yeraltı Ocağındaki Bantlı Konveyörlerin Verimlilik Analizi

Özer ÖREN¹, Şahin YUVKA¹, Cem ŞENSÖĞÜT*¹, İ. Göktay EDİZ¹

¹Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya

Geliş tarihi: 19.02.2019

Kabul tarihi: 27.03.2019

Özet

Madencilik sektöründe kullanılan kazı, yükleme ve nakliye ekipmanlarının performansı, işletme performansını ve dolayısıyla da karlılığını doğrudan etkileyen bir konudur. Makine performansındaki düşüklüklerin temel nedenleri ise; üretim aşamasında makine ve makine dışı sebeplerden kaynaklanan zaman ve üretim kayıplarıdır. Söz konusu ekipmanların performansının artırılması, bu makineler için uygun performans göstergelerinin belirlenmesi ve bu göstergelerin sürekli ölçümü ve denetimi ile mümkündür. Bu çalışma kapsamında; Garp Linyitleri İşletmesi (GLİ) Ömerler Yeraltı Ocağındaki bantlı konveyörlerin 5 aylık (Ocak - Mayıs) süreçteki performanslarının belirleyicisi olarak kabul edilen verim, verimlilik ve etkililik değerlerinin tespiti yapılmış ve bu üç değere bağlı olarak makine performansları belirlenmiştir. Buna göre; 5 aylık toplamda 1 no'lu bantlı konveyör %40,64 değeri ile en verimli, 4 no'lu bantlı konveyör 109,21 ton/saat değeri ile verimliliği en yüksek nakliye elemanı olarak belirlenmiştir. Etkililik değerlerine göre %35,46 değeri ile Ocak ayı en etkili çalışma dönemi olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nakliyat, Performans, Verim, Verimlilik, Yeraltı ocağı

The Productivity Analysis of Belt Conveyors in Ömerler Underground Mine of Western Lignite Corporation

Abstract

The performance of excavation, loading and transport equipment used in the mining sector directly affects the operating performance and therefore the profitability. The main reasons for the low machine performance are; time and production losses arising from machine and non-machine causes during the production phase. Improving the performance of such equipment is possible through the determination of suitable performance indicators for these machines and the continuous measurement and supervision of these indicators. In the scope of the present work; the efficiency, productivity and effectiveness values of the belt conveyors in the Ömerler underground mine of Western Lignite Corporation (WLC), which are considered as determinants of 5 months' (January - May) performance, were determined and the machine performances were identified according to these three values. Therefore, the belt conveyor no. 1 is the most efficient with the value of 40.64% and the belt conveyor no. 4 is determined as a transportation unit with the highest efficiency having a value of 109.21 tons/hour. According to the effectiveness values, January is the most effective working period with 35.46%.

Keywords: Transportation, Performance, Efficiency, Productivity, Effectiveness, Underground colliery

*Sorumlu yazar (Corresponding author): Cem ŞENSÖĞÜT, cem.sensogut@dpu.edu.tr

1. GİRİŞ

Her işletme belirli misyon, amaç ve görevleri gerçekleştirmek için kurulmaktadır. İşletme yönetiminin temel sorumluluğu ise; bu misyon, amaç ve görevleri mümkün olduğunca başarılı şekilde gerçekleştirmektir. Bu bağlamda, bir işletmenin performansı, belirli bir zaman dilimi sonunda işletmenin amaç ya da hedeflerinin yerine getirilme derecesini gösteren çıktı ya da çalışma sonucu olarak tanımlanmakta olup bu çıktı veya sonuçlar nicel veya nitel olarak belirlenebilmektedir. Bu anlamda performans; işletme veya iş sistemi için belirlenmiş olan stratejik, taktiksel ve operasyonel amaçların gerçekleştirilebilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi olarak ta tanımlanabilir. İşletme için hedeflere ulaşmada en iyi ya da en başarılı olanın ne olduğu ise yönetimin performans boyutlarına verdiği önem ve önceliğe bağlıdır. Bu bakımdan bütün işletmeler hedeflerine ulaşabilmek için işletme birim ve operasyon düzeyinde performansı ifade eden parametreleri ne olduğunu ve bu parametreleri sürekli ölçmek ve denetlemek zorundadır [1-3].

Günümüzde firmalar açısından performansın sürekli geliştirilmesi rekabet edebilir olmak için vazgeçilmez bir amaçtır. Bu noktada tüm firma ve birimler bazında performansın veya performansı ifade eden göstergelerin ölçümü ve denetimi önem kazanmaktadır. Çünkü ölçülemeyen bir şeyin geliştirilmesi de mümkün değildir. Performans ölçüm ve denetiminin önemini anlatan diğer konuları ise aşağıda belirtilen başlıklar altında şöyle sıralayabiliriz:

- İşletmenin devamlılığını sürdürebilmek için örgüt içerisinde performans ve verimlilik anlayışını yaratmak ve devam ettirebilmek,
- Yönetimin temel görevleri olan planlama, yöneltme, uygulatma ve kontrol etme işlevlerinin sağlıklı yerine getirilmesi için işletme performansına ait bilgilerin sürekli yönetime beslenmesi gerekmektedir. Böylece sisteme ne zaman, nerede müdahale edileceğini bilmek,
- İşletmenin mevcut ve potansiyel sorunlarını erken belirleyerek gelişme gerektiren alanları saptamak,

- Gerçekleştirilen etkinliklerin sonucunu değerlendirmek ve ilgili bilgilerin tüm düzeylere iletimini sağlamak,

Yapılan ölçümler ve bu ölçümlerin değerlendirilmesi sonucunda örgüt içerisindeki kişiler arasındaki iletişim sağlanmakta veya optimize edilmekte ve kişisel gelişim sağlanmaktadır. Ortaya çıkan kişisel gelişim örgütsel gelişime de katkı sağlamaktadır [2,3].

Yeraltı madencilığının temel üretim süreçlerini kazı, yükleme ve nakliyat olmak üzere üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Dolayısıyla bu başlıklarda meydana gelebilecek herhangi bir aksaklık ya da verimsiz çalışma işletmenin performansını doğrudan etkilemektedir. Bu noktada nakliyat ünitelerinin performansını artırmak için performansı en sağlıklı şekilde ifade eden göstergelerin belirlenmesi, bu göstergelerin sürekli olarak ölçüm-denetimi ve sonrasındaki iyileştirme çalışmalarının hayata geçirilmesi önem kazanan konular olmaktadır.

Bu çalışmada; Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'ne ait Ömerler Yeraltı Ocağı'ndaki nakliye ünitelerinin performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu performansın ölçütü olarak ise makinelerin verim, verimlilik ve etkililik değerleri dikkate alınmıştır.

2. PERFORMANS BOYUTLARI

Bir işletme açısından performans kavramı ve boyutları zamana bağlı olarak ciddi değişimler göstermektedir. Esasta bu değişimlerin temel sebebi yönetim anlayışlarının değişmesidir. Geleneksel yönetim anlayışında en düşük maliyette en yüksek karı ve üretimi elde etmek amaçlanırken, günümüz rekabetçi koşullarında müşteri doyumu, kalite, yenilik, ekip çalışması ve yaratıcılık gibi kavramlar önem kazanmıştır. Dolayısıyla günümüz yönetim anlayışında performans daha geniş boyutta incelenmekte ve ölçülmektedir. Örneğin klasik anlayışta performans kavramı verimlilik kavramı ile özdeş kabul edilmesine rağmen modern anlayışta verimlilik performansın sadece bir boyutu olarak kabul görmektedir. Genel olarak örgütsel bir sistemde performans kavramı 7 ayrı performans

boyutu ile tanımlanmaktadır. Bu boyutlar etkililik, verim, verimlilik, kalite, yenilik, çalışma yaşamının kalitesi ve karlılık olarak karşımıza çıkmaktadır [3].

Çalışma kapsamında, üretim kaynaklarının performanslarının belirlenmesinde ağırlık olarak kullanılan etkililik (etkinlik), verim ve verimlilik ölçütlerinden yararlanılmıştır. Buna göre etkililik; örgütlerin tanımlanmış amaçlarına ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda bu amaca ulaşma derecesi olarak tanımlanmaktadır. Amaçların gerçekleşme düzeyini işletmenin çıktıları ile ilişkilendirerek belirler. Bundan dolayı etkililik işletme düzeyinde toplam performansı yansıtan en önemli performans boyutudur. Doğru işlerin yapılması olarak ta ifade edilen etkililik Eşitlik 1'deki gibi tanımlanır;

$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Beklenen Çıktı}} \quad (1)$$

Burada elde edilen etkililik değeri "1"den büyükse örgütler beklenenden daha etken, düşüğe beklenenden daha düşük performansa sahiptir. Makul etkililik değeri "1"dir [3].

Kamu sektöründe etkililik kavramı, eldeki kaynakların en iyi şekilde kullanılarak kamu hizmetlerinin sunumunun yapılması olarak açıklanabilir. Kamu hizmetlerinin etkin olmasında başarılması gerekenler sırasıyla [4]:

- Girdilerin (çalışanlar, kaynaklar, vb.) azaltılarak aynı düzeyde hizmet sunumu sağlanması,
- Kamu hizmetlerinin sağlanması için ihtiyaç duyulan kaynakların maliyetinin düşürülmesi,
- Hizmetin niteliği ve niceliğinin artırılması gibi ek çıktıların aynı girdilerle yapılması,
- Çıktının oranını girdinin bir ünite maliyetine göre artırılması,
- Aynı girdilerle, daha fazla çıktıların elde edilmesi için farklı çıktılar arasındaki dengenin, ortak bir hedefi gerçekleştirmeyi bulacak bir yola göre değiştirilmesidir. Verim; ürün ve hizmet süreci içinde üretim kaynaklarının ne düzeyde ve nasıl kullanıldığını gösteren performans boyutudur.

Verim işletmenin çıktıları ile değil girdileri yani kaynak tüketimi ile ilgilidir. Amaçlara değil araçlara yöneliktir. Yani işlerin doğru yapılıp yapılmadığını belirler. Bir işletme etken olduğu halde verimli olmayabilir veya tam tersi bir durum da söz konusu olabilir.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Tüketilen Girdi (kaynak)} \times 100}{\text{Potansiyel Girdi (kaynak)}} \quad (2)$$

Verim oranının "1" olması standart verim düzeyini, "1" den büyük olması ise standarttan daha yüksek verim düzeyini ifade eder [3]. Verimlilik; bir üretim sürecinin çıktısının ne kadar girdi (kaynak) kullanılarak elde edildiğini açıklar. Dolayısıyla en yüksek verimlilik, en düşük kaynak harcaması ile en yüksek sonuca ulaşmanın ifadesidir. Eğer herhangi bir üretim biriminde o birimde kullanılan malzeme, makine, iş gücü, enerji ve yönetim kaynaklarının bileşiminden daha önceki dönemlere göre daha fazla ve daha iyi ürün elde edilmişse o birimin verimliliği artmış olur. Verimliliğin en genel ifadesi Eşitlik 3'te verilmiştir.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} \quad (3)$$

Bu ifadeye göre verimlilik; aynı girdi ile daha çok çıktı sağlayarak, aynı çıktıyı daha az girdi ile sağlayarak veya çıktıyı girdi artışından daha yüksek düzeyde artırarak yükseltilir. Günümüzde verimlilik; "çıktı/girdi"nin yanında pek çok kaynağın etkileşimi göz önüne alınarak belirlenmektedir. Verimlilik artışı, işletme düzeyinde uzun vadede daha düşük maliyet ve daha yüksek karın bir göstergesi olmak ile beraber, üretim artışı her zaman verimlilik artışını ifade etmemektedir. Bununla beraber verimlilik analizleri ancak verim analizleri ile beraber yapılırsa anlamlı olmaktadır. Aksi takdirde yanlış yorumlar yapılabilmektedir [1,3].

3. ÜRETİM KAYNAKLARININ TEMEL PERFORMANS GÖSTERGELERİ

Üretim kaynaklarının performansının ölçümünde ağırlıklı olarak kullanılan 3 temel gösterge

etkililik, verimlilik ve verimdir. Bu göstergelerin sağlıklı olarak hesaplanabilmesi ve yorumlanabilmesi için iş etütleri ile yapılacak ölçümlerden elde edilecek verilere ihtiyaç duyulur. Bir üretim kaynağının veya bir makinenin etkililiği (E) kapasiteye bağlı olarak belirlenmekte olup Eşitlik 4 ve 5'teki gibi ifade edilir;

$$E = \frac{\text{Kullanılan kapasite}}{\text{Kuramsal (Kullanılabilir veya Planlanan kapasite)}} \quad (4)$$

Bir makinenin verimliliği (MV) ise girdi ve çıktıya bağlı olup aşağıdaki göstergeyle belirlenmektedir;

$$MV = \frac{\text{Üretimin fiziksel (parasal) değeri}}{\text{Kullanılan makinesaatleri (toplam makine giderleri)}} \quad (5)$$

Makine girdisi verim oran göstergelerini açıklamadan önce bu oranların hesaplanmasında kullanılacak kavramların açıklanması faydalı olacaktır. Buna göre;

Kuramsal makine süresi: Belli bir devre içinde bir makinenin ya da makine grubunun çalışabileceği en uzun süredir (Örneğin haftada 168 saat ya da günde 24 saat gibi).

Kullanılabilir makine süresi: Devam süresi içinde bir makinenin çalışabileceği süredir (Örneğin bir iş günü ya da iş haftası – hizmet dışı süreler + ek çalışma süresi).

Boş makine süresi: Makinenin üretim ya da diğer yan işlerin yapılmasına hazır olmasına karşın iş, malzeme, enerji ya da işçi yokluğundan dolayı çalıştırılmadığı süredir.

Makine hazırlık süresi: Değişirmeler, ayar, kurma, sökme, temizlik vb. gibi nedenlerle makinenin geçici olarak kullanılmadığı sürelerdir.

Makine duruş süresi: Makinenin bozulma ve bakım gibi nedenlerle üretimde kullanılmadığı sürelerdir.

Makine çalışma süresi: Makinenin fiili olarak çalıştığı süredir [Kullanılabilir makine süresi– (Makine duruş süresi + Boş makine süresi + Makine hazırlık süresi)].

Standart makine çalışma süresi (standart zaman): Makinenin en uygun koşullarda üretime harcaması gereken süredir [5].

Açıklanan bu kavramlara göre makine verim oranları (MVO) Eşitlik 6 ve 7'deki gibi belirlenir;

$$MVO_1 = \frac{\text{Makine çalışma süresi}}{\text{Kullanılabilir makine süresi}} \quad (6)$$

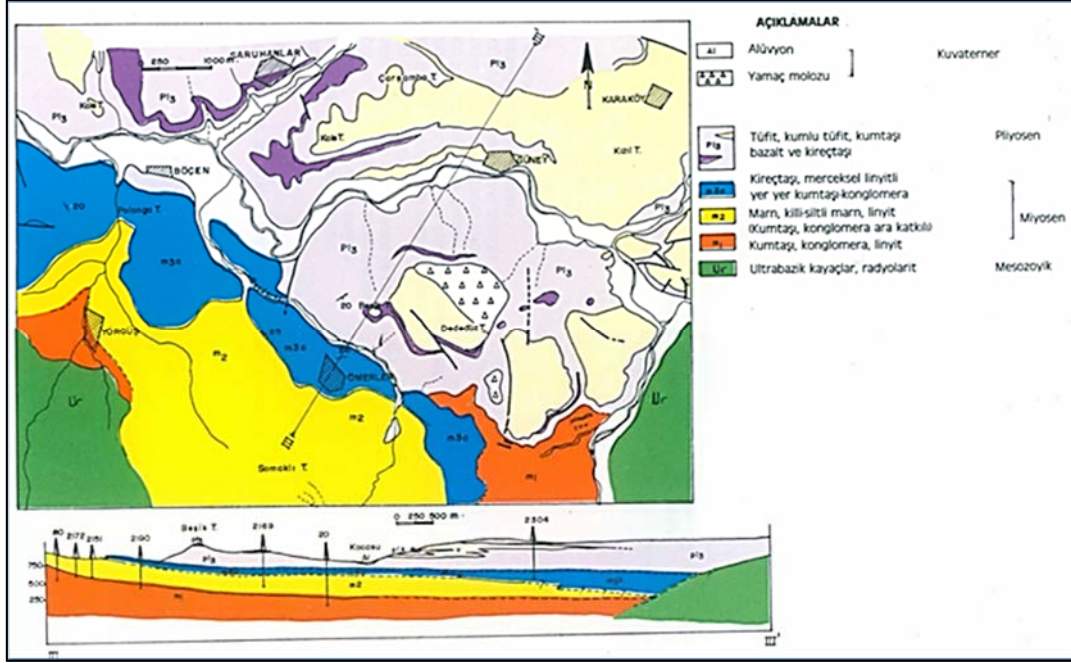
$$MVO_2 = \frac{\text{Standart makine çalışma süresi}}{\text{Makine çalışma süresi}} \quad (7)$$

4. GARP LİNYİTLERİ İŞLETMESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Garp Linyitleri İşletmesi (GLİ); Tunçbilek, Değirmisaz ve Soma linyit ocaklarının birleştirilmesiyle 01.01.1940 tarihinde Etibank'a bağlı olarak kurulmuş olup, 15.09.1957 tarihinden itibaren de 6974 sayılı kanunla kurulan Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) içinde yer almıştır. Başlangıçta Balıkesir'de bulunan müessese merkezi 07.07.1941 tarihinde Tavşanlı'ya nakledilmiştir. GLİ Müdürlüğü, halen Kütahya ili Tavşanlı ve Domaniç ilçe sınırları içerisinde kalan IR 4364 no.lu imtiyaz sahasında açık ocak ve yeraltı işletmeleri olarak faaliyet göstermektedir. Programlanan 4.200.000 ton/yıl tüvenan linyit kömürü üretiminin yaklaşık %80'i açık ocaklardan, %20'si ise yeraltı işletmelerinden gerçekleştirilmektedir. Türkiye linyit rezervinin yaklaşık olarak %4,6'sı Tunçbilek'te bulunmaktadır. Yıllık toplam 50 milyon ton satılabilir linyit üretimi yapılan ülkemizde bu üretimin yaklaşık %7,5'ini Garp Linyitleri İşletmesi gerçekleştirmektedir [6].

4.1. Tunçbilek Linyit Havzasının Jeolojik Yapısı

Tunçbilek linyit havzası, neojen sedimanları içinde alt ve üst seri olmak üzere iki seri halinde bir oluşuma sahiptir. Tunçbilek serisi olarak adlandırılan alt seri, ofiolitik bir temel üzerinde diskordan olarak yer almakta olup esas kömür damarı bu seri içerisinde yer almaktadır. Geriye kalan üst seri Domaniç serisi ismini

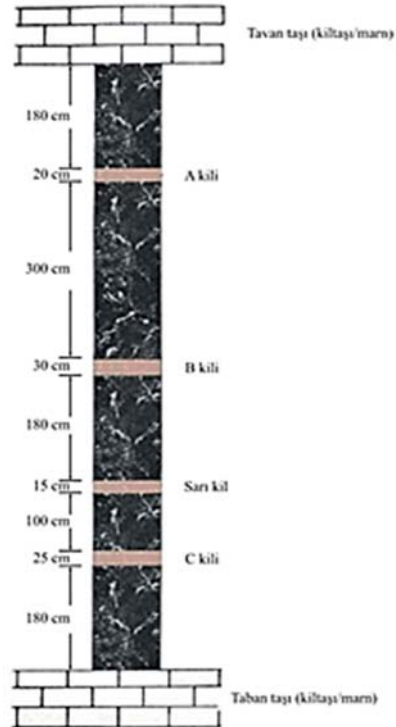


Şekil 1. Tunçbilek havzası jeolojik haritası

almakta ve yerleşim olarak Tunçbilek serisinin üzerinde konumlanmaktadır [7]. Tunçbilek bölgesine ait jeolojik harita Şekil 1'de gösterilmiştir [8].

Ana linyit damarının genel olarak yatımı 10° civarında ve kalınlığı 4-12 m arasında olup, damar içinde belirli kalınlıklarda tabaka ve adese şeklinde ara kesmeler mevcuttur. Bunların en önemlileri, yukarıdan aşağı olmak üzere A, B ve C killeri olarak adlandırılmakta olan ara kesmelerdir. Bu ara kesmelerden başka C kilinin 1 m kadar üzerinde "sarı kil" olarak isimlendirilen bir ara kesme daha bulunmaktadır. A kili tavan taşından itibaren 130-180 cm mesafede ve 15-20 cm kalınlıktadır.

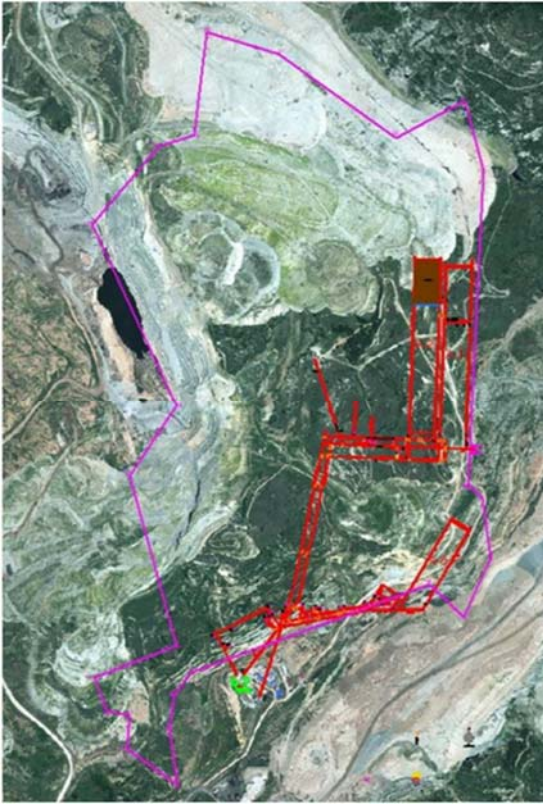
Bu kil tabakasına her kesitte rastlanmamakla birlikte genellikle ya çok ince ya da arada kömür tabakası olmadan birleşmiş olarak rastlanmaktadır. B kili 25-30 cm kalınlıkta ve taban taşından yaklaşık 5 m yukarıda damarın ortasında yer almaktadır. C kili ise, 20-25 cm kalınlıkta ve taban taşından 180-200 cm yukarıdadır (Şekil 2) [9].



Şekil 2. Tunçbilek kömür damarı stratigrafisi

4.2. Ömerler Mekanize Yeraltı Ocağı

Ömerler-A sahası yeraltı kömür ocağındaki üretim, GLİ Yeraltı İstihsal Şube Müdürlüğü bünyesinde çalışan kendi personeliyle gerçekleştirilmektedir. Ömerler-A yeraltı ocağında şilt tipi tahkimatların kullanıldığı, arkadan blok göçertmeli tam mekanize uzun ayak üretim yöntemi ile kömür üretimi yapılmaktadır. Ömerler-A sahasının sınırları Şekil 3'de mor renkle gösterilmiştir [10].

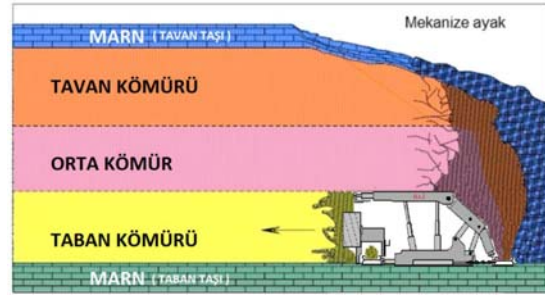


Şekil 3. Ömerler-A sahasına ait ocak sınırları

Çalışma sahası içindeki kalan kömür rezervi 18 milyon ton civarındadır. Kömür damarı kalınlığı 5-12 m arasında değişmekte olup, ortalama 8 m kalınlığa sahiptir. Yeraltı ocağında çalışılan en derin kısım +469 kotunda olup A1 panosu içerisinde. Örtü tabakası kalınlığı yaklaşık 330 m'dir. Uygulanan üretim yöntemi; geri dönüşlü, arkadan blok göçertmeli, tam mekanize uzun ayak yöntemidir. Kömür damarının kalınlığından dolayı tek katlı yöntem

uygulanmaktadır. Üretim yönteminin kesit görünümü Şekil 4'de verilmiştir.

Kömür damarının tabanından tavan (malzeme yolu) ve taban (kömür yolu) yolları sürülüp birbirine bağlanarak ayaklar oluşturulur. Ayak içi uzunlukları 90-110 m arasında olup oluşturulan panolar arasında 20 m topuk bırakılmıştır. Ayak üretimleri kömür damarının 3 m'lik kısmı arından, 5 m'lik kısmı ayak arkasından alınmaktadır. Halen A-2 panosunda üretim yapılmakta olup; A-1 ve A-6 panolarında hazırlık işleri devam etmektedir. Ana nakliyat yolları ve hazırlık bacalarında geçilen formasyonun durumuna göre püskürtme beton+çelik tahkimat veya sadece çelik tahkimat, ayaklarda ise mekanize tahkimat uygulanmaktadır [10].



Şekil 4. Ömerler-A sahasında uygulanan üretim yönteminin kesit görünümü

5. METOT

Çalışma kapsamında, GLİ'deki bantlı konveyör ünitelerinin performansının ölçütü olarak verim, verimlilik ve etkililik parametreleri kullanılmıştır. Bu göstergeler ise; makinelerin işletmeden temin edilen makine girdi ve çıktı değerleri yardımı ile belirlenmiştir. Makinelerin temel girdisi olarak zaman (saat) ve temel çıktısı olarak ise üretilen miktar (ton) dikkate alınmıştır. Her bir nakliye ünitesi için hem vardiya bazında hem de günlük ve aylık miktarda verim, verimlilik ve etkililik değerleri belirlenerek performans indeksi Eşitlik 8'de verilen formülasyonla hesaplanmıştır;

Performans indeksi=VerimxVerimlilikxEtkililik (8)

Burada her bir makine için "verimlilik" değeri (ton/saat); toplam (gerçekleşen) üretim değerinin

kullanılabilir makine çalışma süresine, “verim” değeri (%); makine fiili çalışma süresinin kullanılabilir makine süresine, “etkililik” değeri (%) ise; gerçekleşen üretim değerinin planlanan üretim değerine bölünmesi ile belirlenmiştir. Söz konusu göstergelere ait eşitlikler aşağıda verilmiştir (Eşitlik 9-11);

$$\text{Verim (\%)} = \frac{\text{Makine fiili çalışma süresi}}{\text{Kullanılabilir makine çalışma süresi}} \quad (9)$$

$$\text{Verimlilik} \left(\frac{\text{ton}}{\text{sa}} \right) = \frac{\text{Gerçekleşen üretim miktarı}}{\text{Kullanılabilir makine çalışma süresi}} \quad (10)$$

$$\text{Etkililik (\%)} = \frac{\text{Gerçekleşen üretim miktarı}}{\text{Planlanan üretim miktarı}} \quad (11)$$

Çalışma dâhilinde gerek üretim aşamasında kesintisiz faaliyet göstermesi gerekse de 5 aylık inceleme sürecinde sağlıklı veri akışının sadece

1, 2, 3 ve 4 no’lu bantlı konveyörlerden gerçekleşmesinden dolayı bahsi geçen bantlı konveyörlerin performansları ve bu performansın hesaplanmasında etkili olan gösterge değerleri dikkate alınmıştır. Bu aşamada monoray ve kulikar gibi nakliye ünitelerinin direk üretime dahil olmaması ve işletme yetkilileri ile yapılan ikili görüşmeler sonucunda üzerlerine düşen iş yükünü optimal şekilde gerçekleştirmesi ve ayrıca zincirli konveyörden düzenli veri alınamayışı gibi sebeplerden ötürü bu ünitelerin değerlendirilmeleri yapılmamıştır. Buna göre; planlanan aylık üretim miktarı 50.000 ton olan işletmenin günde 3, aylık ise 80 vardiya üzerinden çalıştığı kabulü ile her bir bant için vardiya başına 625 ton’luk bir üretime sahip olması gerektiği tespit edilmiş ve gösterge değerleri buna göre belirlenmiştir. Örnek olması açısından Ocak ayına ait gösterge girdi ve çıktı değerleri 1 no’lu bant için Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. 1 no’lu bantlı konveyör için 2018 Ocak ayına ait gösterge girdi ve çıktı hesaplamaları

	Toplam Üretim (ton)	Planlanan Üretim (ton)	Boş Makine Süresi (saat)		Makine Duruş Süresi (saat)					Makine Hazırlık Süresi (saat) Ayar, sökme, temizlik vb.	Fiili Çalışma Süresi (saat)	Kullanılabilir Makine Çalışma Süresi (saat)
			Enerji kesintisi	Üretime bağlı duraksamalar	Bakım	Yıllık bakım	Mekanik arıza	Elektrik arızası	Yangın, Göçük vb.			
01.01.2018	676	1875	-	16,1	-	-	-	-	-	-	8,05	24,15
02.01.2018	785	1875	-	11,82	-	-	-	-	-	-	10,97	22,78
03.01.2018	681	1875	-	9,77	-	-	-	-	-	-	12,38	22,15
04.01.2018	337	1875	-	15,23	-	-	-	-	-	-	8,1	23,33
05.01.2018	816	1875	-	8,63	-	-	-	-	-	-	11,73	20,37
06.01.2018	167	1875	-	102	-	-	-	-	-	-	9,3	19,5
07.01.2018	0	1875	-	24	-	-	-	-	-	-	0	24
08.01.2018	1073	1875	-	10,82	-	-	-	-	-	-	11,6	22,42
09.01.2018	1239	1875	-	9,7	-	-	-	-	-	-	12,15	21,85
10.01.2018	527	1875	-	9,6	-	-	-	-	-	-	12,68	22,28
11.01.2018	661	1875	-	7,02	-	-	-	-	-	-	10,83	17,85
12.01.2018	692	1875	-	14,68	-	-	-	-	-	-	8,27	22,95
13.01.2018	858	1875	-	9,63	-	-	-	-	-	-	12,63	22,27
14.01.2018	502	1875	-	12,45	-	-	-	-	-	-	10,95	23,4
15.01.2018	300	1875	-	11,75	-	-	-	-	-	-	11,37	23,12
16.01.2018	1118	1875	-	9,98	-	-	-	-	-	-	11,83	21,82
17.01.2018	505	1875	-	9,7	-	-	-	-	-	-	9,93	19,63
18.01.2018	75	1875	-	11,2	-	-	-	-	-	-	8,82	20,02
19.01.2018	0	1875	-	12,4	-	-	-	-	-	-	6,78	19,18
20.01.2018	0	1875	-	10,15	-	-	-	-	-	-	10,93	21,08
21.01.2018	148	1875	-	12,18	-	-	-	-	-	-	10,62	22,8
22.01.2018	556	1875	-	12,12	-	-	-	-	-	-	11,77	23,88
23.01.2018	778	1875	-	10,53	-	-	-	-	-	-	12	22,53
24.01.2018	526	1875	-	11,37	-	-	-	-	-	-	12,8	24,17
25.01.2018	1049	1875	-	9,08	-	-	-	-	-	-	12	21,08
26.01.2018	1263	1875	-	6,17	8	-	-	-	-	-	9,2	23,37
27.01.2018	572	1875	-	11,95	-	-	-	-	-	-	11,38	23,33
28.01.2018	1360	1875	-	12,95	-	-	-	-	-	-	11,35	24,3
29.01.2018	459	1875	-	12,23	-	-	-	-	-	-	11,28	23,52
30.01.2018	354	1875	-	13,07	-	-	-	-	-	-	13,75	26,82
31.01.2018	538	1875	-	13,07	-	-	-	-	-	-	11,35	24,42

Çizelge 1'de; 1 no'lu bantlı konveyör için işletmeden alınan verilerden hareketle boş makine süresi, makine hazırlık süresi, makine duruş süresi ve fiili çalışma saatleri ayrı ayrı belirlenmiş ve bu değerlerin aritmetik olarak toplanması suretiyle kullanılabilir makine çalışma süreleri günlük bazda hesaplanmıştır. Enerji kesintisi ve üretime bağlı olarak gerçekleşen duraksamalar boş makine süresi altında değerlendirilmiştir.

Önceki başlıklarda da belirtildiği üzere boş makine süresi; makinenin üretim ya da diğer yan işlerin yapılmasına hazır olmasına karşın iş, malzeme, enerji ya da işçi eksikliğinden kaynaklanan süreyi temsil etmektedir.

Çizelge 1'de 1 no'lu bantlı konveyörün Ocak ayı boyunca genellikle herhangi bir mekanik ya da elektrik arızasının olmadığı halde üretime bağlı duraksamalarındaki fazlalığı net bir şekilde gözükmektedir.

Üretime bağlı olarak gerçekleşen duraksamalar tespit edilirken çalışma kapsamında incelenen tüm bantlı konveyörlerin sürekli olarak kesintisiz bir şekilde çalışması gerektiği kabul edilmiştir. Bantların vardiya başlangıç ve bitiş süreleri içerisinde çalışıp durduğu ve tekrar çalışmaya başladığı zaman dilimleri dikkate alınarak üretime bağlı duraksamalar ve fiili çalışma süreleri bulunmuştur.

Değiştirmeler, ayar, kurma, sökme, temizlik vb. başlıklar makine hazırlık süresi içerisinde incelenmiş olup, bu ay içerisinde 1 no'lu bantlı konveyör için hazırlık süresinden kaynaklı herhangi bir zaman kaybı yaşanmamıştır.

Bakım, yıllık bakım, mekanik arıza, elektrik arızası, yangın, göçük vb. olumsuzlukların yaşandığı ve de bu nedenlerden ötürü makinenin çalışmadığı süreler makine duruş süresi olarak kategorize edilmiştir. Bu ayda sadece "26 Ocak" tarihinde 1 no'lu konveyörün bakım dolayısıyla tek vardiya yani 8 saat boyunca çalışmadığı görülmektedir.

5.1. Performans Göstergeleri ve Performansların Belirlenmesi

Ocak-Mayıs ayları arasında işletmeden temin edilen bilgiler doğrultusunda her bir bantlı konveyör için verim, verimlilik, etkililik ve buna bağlı olarak performans indeksi değerleri yukarıda bahsedilen ampirik eşitlikler aracılığıyla bulunmuş ve yorumlar bu değerler üzerinden yapılmıştır.

Her bir bantlı konveyör için günlük bazda hesaplanan gösterge değerleri ve performans indeksleri aylık olarak irdelenmiş ve sonuçta hem ay bazında hem de 5 aylık süreçte bantlar arasındaki farklar karşılaştırılmıştır.

Ayrıca söz konusu gösterge değerleri ideal verim, verimlilik, etkililik ve performans değerleri ile kıyaslamaya tabi tutulmuştur. İdeal değerler literatür ve katalog verilerinden hareketle belirlenmiş ve verim değerinin %80, verimlilik değerinin 1200 ton/saat, etkililik değerinin ise %100 olacağı düşünülerek karşılaştırmalar yapılmıştır.

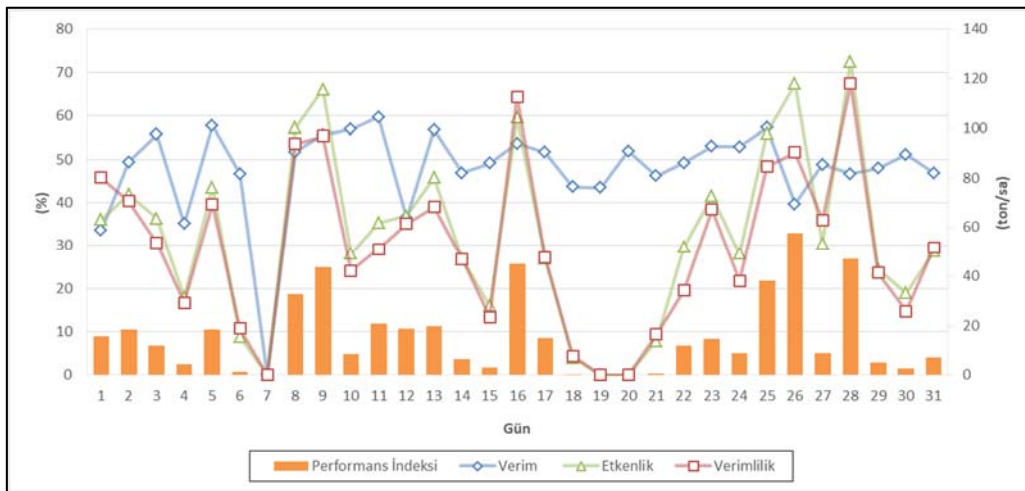
Veri kalabalığını azaltmak amacıyla örnek olması açısından sadece Ocak ayına ait 1 no'lu bantlı konveyöre ait performans göstergeleri ve performans değerleri Çizelge 2 ve Şekil 5'te verilmiştir.

Çizelge 2 ve Şekil 5 incelendiğinde, en yüksek verimle çalışılan gün "11 Ocak", verimliliği en yüksek olan gün ise "28 Ocak" olarak görülmektedir. Bu ay içerisinde yine "28 Ocak" tarihinde etkililik değerinin diğer günlere nazaran daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Bu bağlamda verimlilik ve etkililik değerlerinin yüksek çıkmasının nedeni; söz konusu tarihte gerçekleştirilen üretim miktarının (1360 ton) diğer günlere kıyasla daha fazla gerçekleşmesidir. Konveyörden alınan performansın en yüksek olduğu gün ise "26 Ocak" tarihidir.

Çizelge 2. 1 no'lu bantlı konveyör Ocak ayı performans göstergeleri

Ocak'18	Verim (%)	Verimlilik (ton/saat)	Etkililik (%)	Performans (ton/saat)
1	33,50119	80,0927441	36,05333	15,618269
2	49,41932	70,5422732	41,86667	18,3924019
3	55,68121	53,4805543	36,32	11,741161
4	35,04301	29,2374278	17,97333	4,45193522
5	57,75205	69,4170132	43,52	18,4428211
6	46,63669	18,7901572	8,906667	1,34304547
7	0	0	0	0
8	51,75887	93,7130529	57,22667	32,836145
9	55,59204	96,8043466	66,08	43,6204964
10	56,87986	42,2054297	28,10667	8,59034343
11	59,6893	50,9082582	35,25333	20,920235
12	36,41591	61,3266301	36,90667	18,6045091
13	56,79579	68,2130808	45,76	19,6385841
14	46,87855	46,9248501	26,77333	6,41460161
15	49,11582	23,407225	16	3,1051827
16	53,6308	112,606394	59,62667	45,0950446
17	51,64357	47,409238	26,93333	15,0097407
18	43,62888	7,8125	4	0,47368421
19	43,40597	0	0	0
20	51,90342	0	0	0
21	46,12439	16,4862892	7,893333	0,78188944
22	49,20584	34,1997819	29,65333	11,9205625
23	52,94097	67,2207561	41,49333	14,561708
24	52,92375	38,0842737	28,05333	8,92533659
25	57,24558	84,4813896	55,94667	38,0833347
26	39,65935	90,308642	67,36	57,4912402
27	48,80461	62,8452381	30,50667	8,7143058
28	46,69983	117,872007	72,53333	47,1496258
29	47,91188	41,3603734	24,48	5,14844631
30	51,1345	25,8237154	18,88	2,5348147
31	46,88924	51,4165477	28,69333	7,0881493



Şekil 5. 1 no'lu bantlı konveyör Ocak ayı performans göstergeleri ve performansı

5.2. Bantların Aylık Performanslarının Karşılaştırılması

4 adet bantlı konveyörün her biri için 5 aylık süre boyunca performans göstergeleri ve performans değerleri Şekil 6-10 ve Çizelge 3-6'da verilmiştir. Buna göre; en fazla üretimin 18.615 ton ile Ocak ayında gerçekleştiği görülmektedir. Bu üretim miktarı ile orantılı olarak bantların performans değerleri de diğer aylara kıyasla artış göstermiştir.

Ocak 2018

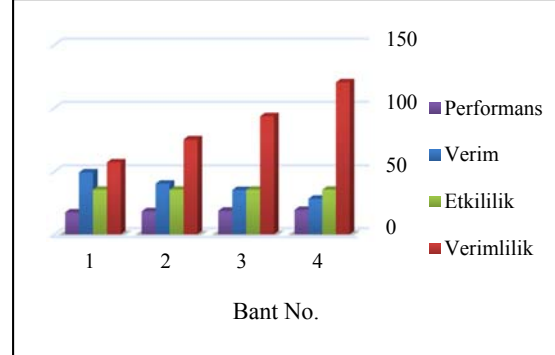
Bantların Ocak ayı kendi aralarındaki performansları incelendiğinde; 4 numaralı bantlı konveyörün 19,42 ton/saat değeri ile performansının diğer bantlara göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Bu performansın yakalanmasında özellikle bantların verimlilik göstergelerinin etkili olduğu gözükmektedir. Buradaki en büyük etkeninin daha az fiili çalışma süresi (168,3 saat) ile aynı miktarda üretimin (18.615 ton) gerçekleştirilmesi olduğu söylenebilir.

Verim değerleri açısından duruma bakıldığında; 1 numaralı bantın Ocak ayında diğer bantlara göre daha verimli çalıştığı buna karşın verimlilik değerinin diğer bantlar ile mukayese edildiğinde daha düşük olduğu gözle çarpılmaktadır.

Verim yüzdesinin 1. bant için üst seviyelerde çıkmasının nedeni; özellikle üretim süreci boyunca daha az zaman kaybı yaşaması ve diğer bantlara göre kesintisiz üretim periyoduna sahip olması olarak açıklanabilir.

Etkililik değeri toplam üretim ve planlanan üretimlerin sabit olması nedeni ile her bir bant için eşit değerler (%35,46) almıştır. Makine zaman kayıpları her bir bant için sırasıyla üretime bağlı duraksamalar (%51,78; %59,96; %64,93 ve %71,88) ve bakım (%1,15; %1,20; %1,24 ve %1,28) başlıklarında gerçekleşmiştir.

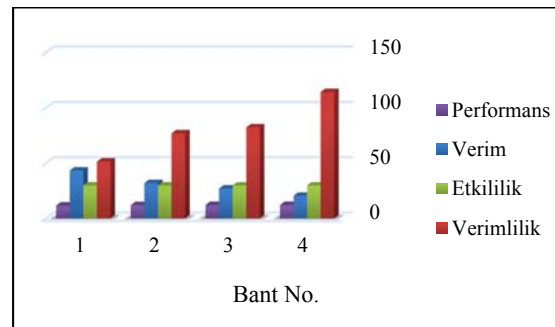


Şekil 6. Bantlı konveyörlerin Ocak ayı performans göstergeleri ve performansı

Şubat 2018

Ocak ayı ile kıyaslandığında bantlı konveyörlerin Şubat ayında performans göstergelerinde ve performans değerlerinde bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Performans indeksi genel olarak tüm bantlarda birbirine yakın değerlerde seyretmiştir. Bantlar arasında 3 numaralı bant en yüksek performans değerine (12,22 ton/saat) sahipken, 1 numaralı bant en düşük değeri (%11,65 ton/sa) almıştır.

En yüksek verim %43,42 değeri ile 1 numaralı bantta ait olup; verimlilik açısından 114,37 ton/saat ile 4 numaralı bant diğer bantlara oranla daha yüksek bir orana sahiptir. Makine zaman kayıpları her bir bant için sırasıyla üretime bağlı duraksamalar (%54,09; %65,50; %70,62 ve %77,26) ve bakım (%2,38; %2,46; %2,48 ve %2,46) başlıklarında gerçekleşmiştir.



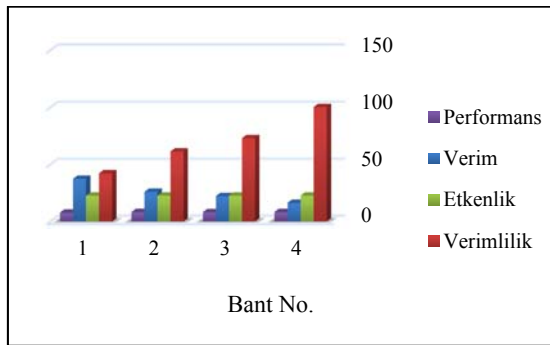
Şekil 7. Bantlı konveyörlerin Şubat ayı performans göstergeleri ve performansı

Mart 2018

Çalışma kapsamında incelemesi yapılan tüm aylarda özellikle performans indeksi değerlerinin bu ayda en düşük değerler aldığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak yaşanan makine zaman kayıplarının direk üretime etki etmiş olması ve buna bağlı olarak diğer aylara göre çok daha düşük bir üretimin (11105 ton) gerçekleştirilmiş olması rahatça söylenebilmektedir.

Bu ay içerisinde verimi en yüksek olan nakliye ünitesi 1. bant (%37,46) olurken; 4. bant daha az fiili çalışma süresi ile aynı tonajlarda üretim gerçekleştirdiğinden dolayı en yüksek verimliliğe (100,38 ton/saat) sahip olmuştur. Makine zaman kayıpları her bir bant için sırasıyla üretime bağlı duraksamalar (%59,29; %70,57; %75,40 ve %78,83), mekanik arıza (%1,23; %1,15; %0 ve %2,18), elektrik arıza (%0,5; %0,19; %0,88 ve %1,05) ve ayar, sökme, temizlik vb. (%1,72; %2,35; %1,8 ve %1,8) başlıklarında gerçekleşmiştir.

Ayrıca 12 Mart tarihinde meydana gelen enerji kesintisi nedeniyle sadece 1. numaralı bant konveyörde yaklaşık olarak 10 dakika'lık bir üretim kaybı söz konusu olmuştur.



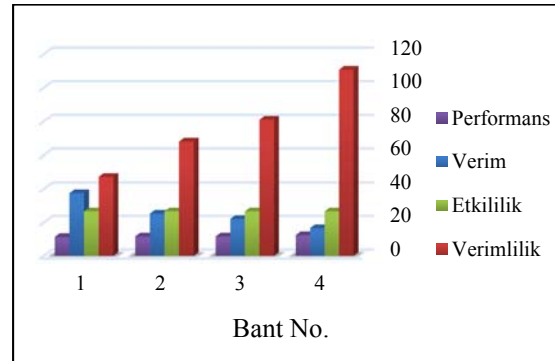
Şekil 8. Bantlı konveyörlerin Mart ayı performans göstergeleri ve performansı

Nisan 2018

Diğer aylardan farklı olarak 8 ve 9 Nisan günü ocakta meydana gelen talihsiz yangın olayı neticesinde üretim aksamış ve 8 Nisan günü son vardiya ile 9 Nisan günlerinde hiçbir bant

çalışmamıştır. Buna rağmen yangına kısa zamanda müdahale edilmiş ve daha ciddi boyutlara ulaşmasının önüne geçilebilmiştir. Bu ayda performans anlamında 4 numaralı bant diğer bantlara kıyasla yüksek bir değer (12,40 ton/saat) alırken; 1 numaralı bant en yüksek verime (%37,5) 4 numaralı bant yine en yüksek verimlilik (110,75 ton/saat) değerine sahip olmuştur. Makine zaman kayıpları her bir bant için sırasıyla üretime bağlı duraksamalar (%59,66; %71,26; %72,81 ve %78,58), mekanik arıza (%0; %0; %1,46 ve %0,97) ve yangın (%4,44; %4,52; %4,57 ve %4,71) başlıklarında gerçekleşmiştir.

Ayrıca 15 Nisan günü 1 numaralı bantta yapılan temizlik ve 4 numaralı banda ek yapılması gibi faaliyetlerden kaynaklı 21 dakika'lık bir zaman kaybı yaşanırken 3 Nisan günü 2 numaralı bantta 29 dakikalık bir elektrik arızası meydana gelmiştir.

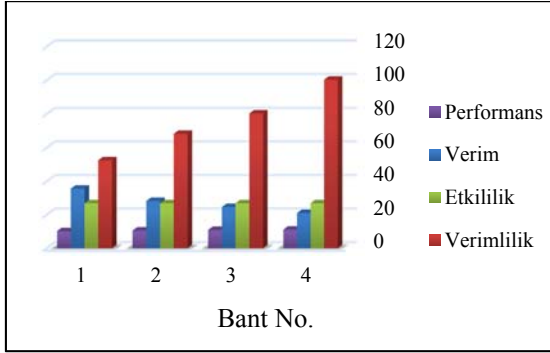


Şekil 9. Bantlı konveyörlerin Nisan ayı performans göstergeleri ve performansı

Mayıs 2018

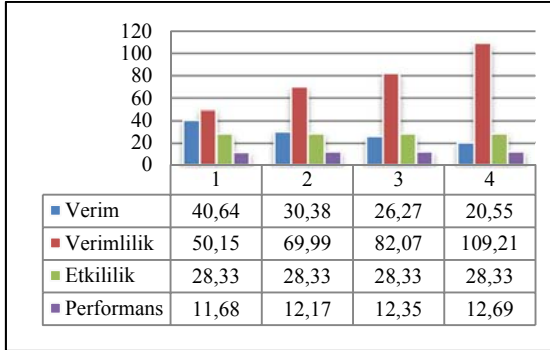
Değerlendirilmesi yapılan son ay olan Mayıs ayı içerisinde, bantlarda herhangi bir arıza veya aksaklığa rastlanılmamış olup; zaman kayıpları sadece üretime bağlı olarak meydana gelen duraksamalar (%55,69; %63,09; %66,84 ve %70,48), enerji kesintisi (%0,87; %0,91; %0,93 ve %0,94) ve periyodik bakım (%6,83; %7,09; %7,25 ve %7,33) nedenleri ile ortaya çıkmıştır. Bu ayda bantların performans indeksleri birbirine yakın olmasına rağmen 4 numaralı bant (11,11 ton/saat) diğer bantlara oranla daha yüksek bir performans sergilemiştir.

Önceki aylara paralel olarak verim olarak 1 numaralı bant en yüksek değeri (%35,55) alırken, verimlilik açısından 4 numaralı bant (100,32 ton/saat) diğer bantlar ele alındığında belirgin bir fark yaratmıştır.



Şekil 10. Bantlı konveyörlerin Mayıs ayı performans göstergeleri ve performansı

5 aylık toplamda tüm bantlı konveyörler için verim, verimlilik, etkililik ve performans indeksi değişimleri ise Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. 5 aylık toplamda bantların performans göstergeleri ve performansı

Önceki başlıklarda belirtildiği üzere ideal verimin %80; ideal verimliliğin 1200 ton/saat; ideal etkenliğin %100 ve performans indeksinin 960 ton/saat değerlerine göre bantların karşılaştırılmaları yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Buna göre; 5 aylık süreç sonrasında 1 numaralı bantlı konveyör en yüksek verim (%40,64) değerine sahip olan nakliye ünitesi olurken, standart verim değeri ile kıyaslandığında beklentilerin yarı yarıya karşılandığı rahatça

söylenilmektedir. Bantların verimliliği incelendiğinde; 4 numaralı bantlı konveyörün diğer bantlara oranla daha yüksek bir değer aldığı görülürken standart verimlilik değerinin oldukça altlarında kaldığı anlaşılmaktadır. 4 numaralı bantın verimlilik değerinin mevcut bantlara göre yüksek olmasındaki en büyük etkenin daha az çalışma süreleri ile aynı miktardaki üretimi gerçekleştirmesi olarak açıklamak mümkündür. Burada özellikle göze çarpan noktanın 1, 2 ve 3 numaralı bantlı konveyörlerin 4 numaralı bantlı konveyöre göre üretim haricinde geçirdikleri aktif çalışma sürelerinin fazla olmasıdır. Etkililik değeri irdelendiğinde; toplam üretim miktarı ile planlanan üretim miktarlarının sabit olması nedeniyle tüm bantlarda standart bir değer aldığı görülmektedir. İdeal etkililik değeri esas alındığında 5 aylık toplamda bantların bu değer çok gerisinde kaldığı görülebilmektedir. Buradaki esas etmenin söz konusu çalışma periyodunda bantların kömür üretiminden çok ayak ve pano hazırlık aşamalarında aktif bir rol alması olduğunu söylemek mümkündür. Son olarak performans indeksi değerlerine bakıldığında; bantların ideal indeks değerinin yaklaşık olarak sadece %1-2'sini karşıladığını görmekteyiz.

Söz konusu değerler maalesef ideale göre çok düşük değerler olmakla birlikte; özellikle katalog değerlerinin çok aşağısında bir verimlilik ile çalışılması ve çalışılan aktif süreç aralıklarında kömür üretim değerlerinin planlanan üretime kıyasla çok daha az gerçekleşmesi gibi nedenler bu sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ocak-Mayıs 2018 tarihleri arasında Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü Ömerler mekanize yeraltı ocağında kullanılan nakliye ünitelerinin performanslarının incelendiği çalışma dâhilinde elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ait öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Söz konusu dönemde en fazla üretimin gerçekleştiği ay 18615 ton ile Ocak ayı olurken, 11105 ton ile Mart ayı üretim anlamında en düşük değeri almıştır. İşletme tarafından planlanan aylık üretim değeri olan

- 50000 ton göz önüne alındığında gerçekleştirilen üretimlerin oldukça az olduğu söylenebilmektedir.
- Performans göstergeleri olan verim, verimlilik ve etkililik değerleri incelendiğinde; bantlı konveyörlerin aylık değerleri özelinde %49,27'lik değeri ile 2 no'lu bantlı konveyörün en verimli, %16,44 değeri ile 4 no'lu bantlı konveyörün en verimsiz çalıştığı tespit edilmiştir. 5 aylık süreçte verim yönünden en etkin çalışmanın Ocak ayında (%38,26) gerçekleştiği belirlenirken, Nisan ayında verim değerinin (%25,35) en düşük olduğu görülmüştür. 5 aylık toplamda 1 no'lu bantlı konveyör ortalama olarak diğer bantlara oranla %40,64'lük verim değeri ile daha verimli çalışmıştır. İdeal verim değeri olarak belirlenen %80 değeri ile kıyaslandığında üretimin yarı yarıya verimli olduğunu ifade etmek mümkündür.
 - Verimlilik yönünden sonuçlara bakıldığında; bantlı konveyörlerin aylık değerler özelinde 120,25 ton/saat değeri ile 4 no'lu bantlı konveyörün en yüksek değeri; 42,31 ton/saat değeri ile de 2 no'lu bantlı konveyörün en düşük değeri aldığı görülmüştür. 5 aylık süreçte verimlilik yönünden en etkin çalışmanın 86,49 ton/saat ile Ocak ayında yapıldığı görülmektedir. 69,35 ton/saat'lik verimlilik değeri açısından Mart ayı diğer aylara göre daha düşük bir değer almıştır. 5 aylık toplamda 4 no'lu bantlı konveyör ortalama 109,21 ton/saat'lik verimliliği ile diğer bantların önüne geçerken, bu değer ideal verimlilik değeri olan 1200 ton/saat ile kıyaslandığında oldukça gerilerde kalmıştır.
 - Etkililik sonuçları aylık bazda her bant için gerçekleştirilen üretim ile planlanan üretim değerlerinin sabit olması nedeniyle bant özelinde değil sadece aylık etkililik değerleri üzerinden ele alınmıştır. Buna göre; %35,46 değeri ile en etkin ay Ocak ayı olurken, %22,78 değeri ile Mart ayı etkenliği en düşük ay olarak tespit edilmiştir. 5 aylık toplamda tüm bantlar ortalama %28,33'lük bir etkenliğe sahip olurken, bu değer ideal değer olan %100'e göre maalesef büyük ölçüde düşük bir değerdir.
 - Yukarıda bahsedilen tüm performans göstergelerinin aritmetik olarak çarpımı ile performans indeksi değerleri belirlenmiştir. Buna göre; bantlı konveyörlerin aylık değerler özelinde 19,42 ton/saat değeri ile 4 no'lu bantlı konveyörün en yüksek performansına, buna karşın 7,8 ton/saat değeri ile 2 no'lu bantlı konveyörün en düşük performansına sahip olduğu görülmüştür. 5 aylık süreçte 18,45 ton/saat değeri ile Ocak ayının performansı en yüksek ay olduğu görülürken, 8,19 ton/saat performans değeri ile Mart ayının üretim performansının en kötü olduğu ay olarak karşımıza çıkmaktadır. 5 aylık toplamda ortalama olarak tüm bantların performans değerleri birbirine yakın olmasına rağmen 4 no'lu bantlı konveyör 12,69 ton/saat ile performansı en yüksek nakliye ünitesi olmuştur. İdeal performans değeri olan 960 ton/saat değeri ile mukayese edildiğinde tüm bantların performansının çok aşağılarda kaldığını söylemek mümkündür.
 - Çalışma süreci içerisinde incelenen bantlı konveyörlerin performans göstergeleri ve performans indeksi değerlerinin ideallerin çok altında olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak; 5 aylık periyotta kömür üretiminden ziyade ayak içi hazırlıkların yapılmış olması, özellikle projenin son üç ayında mekanik ve elektrik arızaların fazlalığı, 5 ayın genelinde üretime bağlı duraksamaların yüksek oranlarda olması, ocak içerisinde meydana gelen yangın ve bu nedenlere bağlı olarak fiili çalışma sürelerinin istenilen düzeyde gerçekleşmemesi gösterilebilir.
 - Ayrıca işletmeden temin edilen 2017 yılı verileri incelendiğinde ilk sırada makara ile ilgili problemlerden kaynaklar duraksamalar görülmektedir. Bu duraksama sebeplerini ek yapma, elektrik kesintisi, sinyal arızası ve gerdirme ve silgi ile ilgili problemler takip etmektedir. Makaraların ve tamburların sık sık kontrol edilmesi bu duraksamaları azaltacaktır.
 - Kesitlerin genişletilmesi diğer faydalarının yanı sıra nakliye ünitelerinin beraber kullanımında önemli kolaylıklar yaratacaktır.
 - Bant doğrultularının ve yatay eğimlerin düzeltilmesi, bant üzerindeki malzemelerin bant yollarına dökülmesini engelleyecek, bu da

- makara arızalarını ve bant konveyör kopmalarını azaltacaktır.
 - Bant yollarında yer alan malzemelerin düzgün bir şekilde istiflenmesi, acil durumlarda bant yollarının kullanımını kolaylaştıracaktır. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği esasları dikkate alındığında oldukça önemli bir husustur.
 - Baş ve kuyruk tamburlarında bulunan koruyucu tertibatın yerinden çıkartılmaması ya da çıkartılan tertibatın mutlaka yerine tekrar takılması iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça önemlidir.
 - Enerji kablolarının, su ve basınçlı hava borularının bir düzen içerisinde nakliye sırasında nakliye ünitelerini engellemeyecek şekilde düzenlenmesi oldukça önem arz etmektedir.
 - Son olarak; iş sağlığı ve güvenliği konularının günümüzdeki önemi düşünüldüğünde özellikle risk faktörü açısından en tehlikeli iş kollarından biri olan yeraltı madencilğinde gerekli önlemlerin alınması hayati bir durum arz etmektedir. Özellikle Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ)'nin bünyesinde faaliyet gösteren tek yeraltı ocağı olmasından dolayı Ömerler Yeraltı Ocağı'ndaki mevcut tüm risklerin ayrı ayrı değerlendirilmesi ve ileride yaşanması muhtemel kazaların önüne geçilebilmesi adına iş sağlığı ve güvenliği yönünden Üniversite-Sanayi iş birliğinin arttırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.
2. Canitez, B., 2000. Performans Değerlendirme, Türk Psikoloji Bülteni, 16.
 3. Akal, Z., 2002. İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi-Çok Yönlü Performans Göstergeleri, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 368.
 4. Zengin, C., Taşdöven, H., 2014. Emniyet Hizmetlerinde Verimlilik Etkililik ve Performans: Teorik ve Pratik Perspektifler, Güvenlik Sektöründe Stratejik Yönetim, Nobel Yayıncılık, Ankara.
 5. Önce, G., Aykul, H., Şensöğüt, C., Ören, Ö., 2007. Seyitömer Linyit İşletmeleri'nde Kullanılan Kazı Yükleme Ekipmanlarının Performanslarının İncelenmesi, I. Maden Makineleri Sempozyumu, 133-154, Kütahya.
 6. <http://www.gli.gov.tr>
 7. Çelik, R., 2005. GLİ Ömerler Mekanize Ocakta Yürüyen Tahkimatın Taşınmasının Geliştirilmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 145.
 8. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), 1993. Türkiye Linyit Envanteri, Ankara.
 9. Ören, Ö., 2006. Kütahya Bölgesi Linyitlerinin Kendiliğinden Yanmaya Yatkınlıklarının Araştırılması, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
 10. Fişne, A., 2017. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü, Ömerler-A Yeraltı Kömür Ocağı Havalandırma Sisteminin Değerlendirilmesi, 1-2.

7. TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen başta Garp Linyitleri İşletmesi Müdürü Sayın Ercan İpek, Müdür yardımcıları Sayın Bekir Say, Sayın İsmail Bayram olmak üzere; Yeraltı İstihsal Şube Müdürlüğü bünyesinde yer alan Müdür Sayın Melih Duygun, Baş Mühendis Serdar Hasipek, Maden Mühendisi Ahmet Sancak ve diğer personele teşekkür eder, şükranlarımızı sunarız.

8. KAYNAKLAR

1. Barutçugil, İ., 2002. Performans Yönetimi, Kariyer Yayınları, İstanbul.