

GARP LİNYİTLERİ İŞLETMELERİ AÇIKOCAKLARINDA MAKİNA EKİPMAN
VERİMLİLİĞİNİN ANALİZİ

Mahmut ERGÜN

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği Uyarınca
Fen Bilimleri Enstitüsü Maden Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

Temmuz-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mahmut ERGÜN'nün YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Garp Linyitleri İşletmeleri Açıkocaklarında Makina Ekipman Verimliliğinin Analizi” başlıklı bu çalışma, jürimizce Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

05/07/2019

Prof. Dr. Önder UYSAL

Enstitü Müdürü, Fen Bilimleri Enstitüsü

Prof. Dr. Ali UÇAR

Bölüm Başkanı, Maden Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

Danışman, Maden Mühendisliği Bölümü

Sınav Komitesi Üyeleri

Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

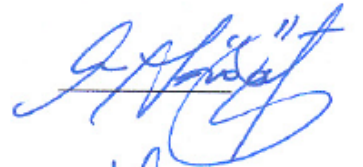
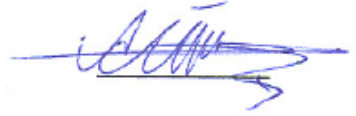
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Yaşar KASAP

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

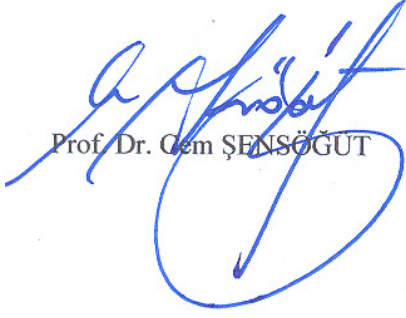
Dr. Öğretim Üyesi İbrahim ÇINAR

Konya Teknik Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

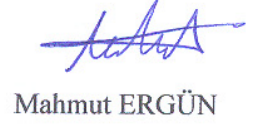


ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tezin hazırlanmasında Akademik kurallara riayet ettiğimizi, özgün bir çalışma olduğunu ve yapılan tez çalışmasının bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olduğunu, çalışma kapsamında teze ait olmayan veriler için kaynak gösterildiğini ve kaynaklar dizininde belirtildiğini, Yüksek Öğretim Kurulu tarafından kullanılmak üzere önerilen ve Kütahya Dumlupınar Üniversitesi tarafından kullanılan İntihal Programı ile tarandığını ve benzerlik oranının %7 çıktığını beyan ederiz. Aykırı bir durum ortaya çıktığı takdirde tüm hukuki sonuçlara razı olduğumuzu taahhüt ederiz.



Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT



Mahmut ERGÜN

GARP LİNYİTLERİ İŞLETMELERİ AÇIKOCAKLARINDA MAKİNA EKİPMAN VERİMLİLİĞİNİN ANALİZİ

Mahmut ERGÜN

Maden Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, 2019

Tez Danışmanı: Prof . Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

ÖZET

Bu tez çalışmasında Kütahya ili, Tavşanlı ilçesi, Tunçbilek bölgesinde bulunan Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü, Açık Ocak İstihsal Şube Müdürlüğü'ne bağlı olarak devlet eli ile gerçekleştirilen dekapaj ve kömür kazı faaliyetlerinin yürütülmesi için kullanılmakta olan kazı makinelerinin verimlilik analizleri yapılmıştır. Yapılan bu analizlerde, makineler hem aylık hem de yıllık olarak ele alınmış ve elde edilen sonuçlara göre yorumlar yapılmış ve öneriler sunulmuştur. Bu hesaplamalarda 2017 yılına ait; aylık üretim miktarı, çalışma saatleri ve makine durma sürelerinden yararlanılarak verimlilik, verim, etkenlik ve performans indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar ile işletmede kullanılan kazı makinelerinin çalışma performansları değerlendirilmiştir. Buna göre; 12 aylık toplamda 37 numaralı Elektrikli/Halatl Ekskavatör 1763 ton/saat ile verimlilik değeri en yüksek makine olurken, 26 numaralı Dragline %35,5 değeri ile en yüksek verime sahiptir. 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör %242,9 değeri ile en yüksek etkenliğe ulaşan makine olurken 630,7 ton/saat performans indeksi ile en iyi performansla çalışan makine 36 numaralı Elektrikli/Halatl Ekskavatör olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkenlik, performans indeksi, verim, verimlilik analizi, verimlilik.

ANALYSIS OF MACHINE EQUIPMENT EFFICIENCY IN OPEN PITS OF WESTERN LIGNITE CORPORATION

Mahmut ERGÜN

Mining Engineering, M.Sc. Thesis, 2019

Thesis Supervisor: Prof. Cem ŞENSÖĞÜT

SUMMARY

In this thesis, the productivity analysis of the machinery used for earth moving and coal excavation activities carried out in Western Lignite Corporation (WLC) in the Tunçbilek district of Tavşanlı, Kütahya province was performed. In these analyzes, the machines were handled in both monthly and annually base, and the comments together with the suggestions were given according to the results. In these calculations, efficiency, percentage efficiency, effectiveness and performance index were calculated by taking advantage of monthly production amount, working hours and machine downtimes of 2017. With these results, the working performance of the excavation machines used in the field has been evaluated. According to this; With a total of 12 months, Electric/Rope Excavator No. 37 has the highest productivity value with 1763 tons/hour, while Dragline No. 26 has the highest efficiency value with 35.5%. While the number 463 Crawler/Hydraulic Excavator has reached the highest efficiency with 242.9% value, the machine with the best performance with 630.7 tons/hour performance index has been determined as the number 36 Electric/Rope Excavator.

Keywords: Analysis of productivity, effectiveness, efficiency, performance index, productivity.

TEŞEKKÜR

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden İşletme Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum Yüksek Lisans tez çalışmamda kullanabilmem amacı ile veri toplama ve bilgi paylaşımı konusunda vermiş oldukları destekten dolayı öncelikle Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'ne, teşekkürü bir borç bilirim. Tecrübeleriyle beni yönlendiren, çalışmamın her aşamasında görüş ve önerilerini benimle paylaşıp bana yol gösteren başta değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT'e, çok teşekkür ediyorum. Çalışmalarım sırasında fikirleriyle destek olan Prof. Dr. Hakan AYKUL'a ve Dr. Öğr. Üyesi Özer ÖREN'e, saygı değer meslektaşım Levent SIRAKAYA'ya ve işletmede bana destek olan çalışma arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Hayatımın her noktasında koşulsuz sevgi, güven ve destekleriyle her zaman yanımda olan ve bana güç veren eşim Seyide ÖZEN ERGÜN'e, abim Burak ERGÜN'e, sevgili eşi Arzu ERGÜN'e ve emeği geçen herkese teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
SUMMARY	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. GARP LİNYİTLERİ İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tarihçesi ve Kuruluşu	3
2.2. Coğrafi Konum ve Jeolojik Durum	4
2.2.1. Konum	4
2.2.2. Stratigrafik jeoloji	5
2.3. Havzanın yapısal jeolojisi.....	7
2.4. Volkanizma	7
2.5. Tektonik Durum	7
2.6. Damarın Özelliği	7
3. GARP LİNYİTLERİ İŞLETMESİ MÜDÜRLÜĞÜ AÇIKOCAKLARINDA DEVLET ELİYLE UYGULANAN DEKAPAJ VE KÖMÜR KAZI SİSTEMLERİ.....	8
3.1. Delme Patlatma	11
3.2. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör + Kamyon Sistemi.....	11
3.3. Dragline Sistemi.....	12
3.4. Paletli/Hidrolik Ekskavatör-Kamyon Sistemi.....	13
3.5. Basamak Boyutları	14
3.6. Harman Döküm Sahaları	14
4. VERİMLİLİK ANALİZLERİ.....	16
4.1. Verimlilik	17

İÇİNDEKİLER(devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.1. Kısmi verimlilik	17
4.1.2. Çok öğeli verimlilik	17
4.1.3. Toplam verimlilik	18
4.2. Verim	18
4.3. Etkenlik	18
4.4. Performans İndeksi.....	18
5. KAZI İŞLEMİNDE KULLANILAN EKSKAVATÖRLERİN İŞ KAPASİTE MİKTARLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ	20
5.1. Paletli/Hidrolik Ekskavatörler İş Kapasite Miktarları ve Teknik Özellikleri	20
5.1.1. HITACHI EX 1200 5C-5D paletli/hidrolik ekskavatör iş kapasite miktarları ve teknik özellikleri	21
5.1.2. LIEBHERR R9100 paletli/hidrolik ekskavatör iş kapasite ve teknik özellikleri	23
5.2. Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler İş Kapasite Miktarları ve Teknik Özellikleri	23
5.2.1. PH 1900 AL elektrikli/halatlı ekskavatör iş kapasite miktarı ve teknik özellikleri .	24
5.2.2. PH 2300 XP elektrikli/halatlı ekskavatör iş kapasite miktarı ve teknik özellikleri .	25
5.3. Dragline İş Kapasite Miktarları ve Teknik Özellikleri.....	27
6. METOT.....	29
6.1. Kazı Makinelerinin Girdi ve Çıktı Değerlerinin Belirlenmesi	29
6.2. Kazı Makinelerinin Performans Göstergelerinin ve Performanslarının Belirlenmesi	30
6.2.1. Paletli/Hidrolik ekskavatörlerin performansı.....	31
6.2.2. Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın Performansı.....	35
7. MAKİNELERİN AYLIK VE YILLIK ANALİZLERİ	42
7.1. 2017 Yılı Ocak Ayı Analizleri.....	42
7.1.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	42
7.1.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	44
7.2. 2017 Şubat Ayı Analizleri	47
7.2.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	47
7.2.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	50

İÇİNDEKİLER(devam)

	<u>Sayfa</u>
7.3. 2017 Mart Ayı Analizleri	52
7.3.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	52
7.3.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	54
7.4. 2017 Nisan Ayı Analizleri	56
7.4.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	56
7.4.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	59
7.5. 2017 Mayıs Ayı Analizleri	61
7.5.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	61
7.5.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	63
7.6. 2017 Haziran Ayı Analizleri	65
7.6.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	65
7.6.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	67
7.7. 2017 Temmuz Ayı Analizleri	69
7.7.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	69
7.7.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	71
7.8. 2017 Ağustos Ayı Analizleri	73
7.8.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	73
7.8.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	75
7.9. 2017 Eylül Ayı Analizleri	77
7.9.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	77
7.9.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	79
7.10. 2017 Ekim Ayı Analizleri	81
7.10.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	81
7.10.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	84
7.11. 2017 Kasım Ayı Analizleri	86
7.11.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	86
7.11.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	88
7.12. 2017 Aralık Ayı Analizleri	90
7.12.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	90
7.12.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	93
7.13. 2017 Yıllık Analizleri	95
7.13.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline	95
7.13.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör	97
8. GENEL DEĞERLENDİRME	99

İÇİNDEKİLER(devam)

	<u>Sayfa</u>
9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	101
KAYNAKLAR DİZİNİ	104
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Tunçbilek bölgesi coğrafik konumu.	4
2.2. Tunçbilek bölgesi stratigrafik litolojisi.	6
3.1. 2017 Yılı 48 pano elektrikli/halatlı ekskavatör + kamyon çalışma sistemi ve harman görüntüsü.	12
3.2. 2017 yılı Dragline dilim görüntüsü.	13
3.3. 2017 Yılı BY pano trafo, park alanı, bakım yeri ve harman döküm sahası görüntüsü.	15
5.1. HITACHI EX 1200 5C-5D paletli/hidrolik ekskavatör + kamyon çalışması.	22
5.2. PH 1900 AL elektrikli/halatlı ekskavatör + kamyon çalışması.	25
5.3. PH 2300 XP elektrikli/halatlı ekskavatör + kamyon çalışması.	26
5.4. 26 numaralı Dragline dilimi.	28
6.1. 2017 yılı paletli/hidrolik ekskavatörler arıza dağılımları grafiği.	34
6.2. 2017 yılı elektrikli/halatlı ekskavatörler ve Dragline arıza dağılımları grafiği.	39
7.1. Ocak 2017 verimlilik grafiği.	42
7.2. Ocak 2017 verim grafiği.	42
7.3. Ocak 2017 etkenlik grafiği.	43
7.4. Ocak 2017 performans indeksi grafiği.	44
7.5. Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	45
7.6. Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	45
7.7. Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	46
7.8: Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	46
7.9. 2017 Ocak ayı açık ocak by pano görüntüsü.	47
7.10. Şubat 2017 verimlilik grafiği.	47
7.11. Şubat 2017 verim grafiği.	48
7.12. Şubat 2017 etkenlik grafiği.	49
7.13. Şubat 2017 performans indeksi grafiği.	49
7.14. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	50
7.15. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	50
7.16. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	51
7.17. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	51
7.18. Mart 2017 verimlilik grafiği.	52
7.19. Mart 2017 verim grafiği.	52
7.20. Mart 2017 etkenlik grafiği.	53

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
7.21. Mart 2017 performans indeksi grafiği.	53
7.22. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	54
7.23. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	55
7.24. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	55
7.25. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	56
7.26. Nisan 2017 verimlilik grafiği.	57
7.27. Nisan 2017 verim grafiği.	57
7.28. Nisan 2017 etkenlik grafiği.	58
7.29. Nisan 2017 performans indeksi grafiği.	58
7.30. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	59
7.31. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	59
7.32. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	60
7.33. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	60
7.34. Mayıs 2017 verimlilik grafiği.	61
7.35. Mayıs 2017 verim grafiği.	61
7.36. Mayıs 2017 etkenlik grafiği.	62
7.37. Mayıs 2017 performans indeksi grafiği.	62
7.38. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	63
7.39. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	63
7.40. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	64
7.41. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	64
7.42. Haziran 2017 verimlilik grafiği.	65
7.43. Haziran 2017 verim grafiği.	65
7.44. Haziran 2017 etkenlik grafiği.	66
7.45. Haziran 2017 performans indeksi grafiği.	66
7.46. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	67
7.47. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	67
7.48. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	68
7.49. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	68
7.50. Temmuz 2017 verimlilik grafiği.	69
7.51. Temmuz 2017 verim grafiği.	69
7.52. Temmuz 2017 etkenlik grafiği.	70

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
7.53. Temmuz 2017 performans indeksi grafiği.....	70
7.54. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	71
7.55. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.....	71
7.56. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	72
7.57. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.....	72
7.58. Ağustos 2017 verimlilik grafiği.....	73
7.59. Ağustos 2017 verim grafiği.	73
7.60. Ağustos 2017 etkenlik grafiği.	74
7.61. Ağustos 2017 performans indeksi grafiği.	74
7.62. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	75
7.63. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.....	76
7.64. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	76
7.65. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.....	77
7.66. Eylül 2017 verimlilik grafiği.	78
7.67. Eylül 2017 verim grafiği.	78
7.68. Eylül 2017 etkenlik grafiği.	79
7.69. Eylül 2017 performans indeksi grafiği.	79
7.70. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.....	80
7.71. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	80
7.72. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	81
7.73. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	81
7.74. Ekim 2017 verimlilik grafiği.	82
7.75. Ekim 2017 verim grafiği.	82
7.76. Ekim 2017 etkenlik grafiği.	83
7.77. Ekim 2017 performans indeksi grafiği.	83
7.78. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.....	84
7.79. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	84
7.80. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	85
7.81. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	85
7.82. Kasım 2017 verimlilik grafiği.	86
7.83. Kasım 2017 verim grafiği.....	86
7.84. Kasım 2017 etkenlik grafiği.	87

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
7.85. Kasım 2017 performans indeksi grafiği.....	87
7.86. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	88
7.87. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	89
7.88. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	89
7.89. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	90
7.90. Aralık 2017 verimlilik grafiği.	91
7.91. Aralık 2017 verim grafiği.	91
7.92. Aralık 2017 etkenlik grafiği.	92
7.93. Aralık 2017 performans indeksi grafiği.	92
7.94. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	93
7.95. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	93
7.96. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.	94
7.97. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	94
7.98. 2017 yılsonu verimlilik grafiği.	95
7.99. 2017 yılsonu verim grafiği.	95
7.100. 2017 yılsonu etkenlik grafiği.	96
7.101. 2017 yılsonu performans indeksi grafiği.	96
7.102. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.	97
7.103. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.	97
7.104. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.....	98
7.105. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.	98

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. 2017 Yılı kömür üretim programı.	9
3.2. 2017 Yılı dekapaj üretim programı.	10
5.1. HITACHI EX 1200 5C-5D teknik özellikleri.....	21
5.2. LIEBHERR R9100 teknik özellikleri.....	23
5.3. PH 1900 AL teknik özellikleri.	24
5.4. PH 2300 XP teknik özellikleri.....	25
5.5. Marion 7820 teknik özellikleri.	27
6.1. HITACHI EX 1200 5C-5D performans skalası.....	32
6.2. LIEBHERR R9100 performans skalası.	33
6.3. PH 1900 AL performans skalası.....	36
6.4. PH 2300 XP performans skalası.....	37
6.5. Dragline performans skalası.	38
6.6. İşletmede kullanılan tüm makinelerin genel performans skalası.	41

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler** **Açıklama**yd³: Yardaküpm³: Metreküp

km: Kilometre

m: Metre

dk: Dakika

sn: Saniye

Kısaltmalar **Açıklama**

TKİ: Türkiye Kömür İşletmeleri

GLİ: Garp Linyitleri İşletmesi

Q: Kapasite

1. GİRİŞ

Günümüzde ülkelerin ekonomik alandaki başarısının en önemli göstergelerinden biri verimlilik düzeyi olup uzun dönemli ve sürdürülebilir büyüme performansı ancak her alanda sağlanacak verimlilik artışları ile mümkün olabilecektir. Ülkemizin makro plandaki verimlilik başarısı, işletme odaklı verimlilik artırma çalışmalarının yapılmasıyla mümkündür. Ülkemizde her alanda verimlilik bilincinin ve bilgisinin yayılmasını sağlamak, işletmelerin ve kurumların buna göre yeniden yapılanması, verimlilik artırma program ve projelerinin yaygınlaştırılması, teknolojik altyapının geliştirilmesi ve işgücünün niteliğinin yükseltilmesi verimlilik odaklı büyümenin olmazsa olmazlarından (Prokopenko, 2011; Peşkircioğlu, 2014).

İşletmeler, yaptıkları yatırımlar ile belirli bir görev ve amacı gerçekleştirmek için çalışırlar. Bu çalışmaların verimli ve etken olması, sahip oldukları bütün kaynakların en yararlı biçimde kullanması ile mümkündür. İşletme performansı belirli bir zaman dilimi sonunda, işletmenin hedeflerinin yerine getirilme oranını belirten sonuçlardır.

Bu çalışmada, Garp Linyitleri İşletmesi açık ocaklarında kullanılan dekapaj ve kömür kazı makinelerinin verimlilik analizlerinin (verimlilik, verim, etkenlik ve performans indeksi) hesaplanmasında, 2017 yılı içerisinde yapmış oldukları aylık dekapaj miktarları, kömür üretim miktarları, çalışma süreleri, durma süreleri ve duruş nedenlerinden yararlanılmıştır.

Garp Linyitleri İşletmesi'nde bulunan dekapaj kazı makinelerinin verimlilik analizleri, Açık Ocak İstihsal Şube Müdürlüğü'nün 2017 yılında kayıt altına almış olduğu veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde makinelerin yaptığı işler hem aylık hem de yıllık olarak ele alınmış, elde edilen sonuçlara göre yorumlar yapılmış ve öneriler sunulmuştur. Bu hesaplamalarda 2017 yılına ait: aylık üretim miktarı, çalışma saatleri ve makine durma sürelerinden yararlanılarak verimlilik, verim, etkenlik ve performans indeksi hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlar ile işletmede kullanılan kazı makinelerinin çalışma performansları değerlendirilmiştir. Performans göstergelerinden veriminin çok yüksek olduğu ay içerisinde aynı makinenin verimliliği çok düşük olabilir. Bu durum, makinelerin yapmış oldukları çalışmaların yetersiz olduğunu gösterir. Bundan dolayı çalışma da verimlilik, verim ve etkenlik değerlerinin yanında verimlilik, verim ve etkenlik değerlerinin çarpımı sonucu elde edilen makine performans indeksinin hesaplanması, kazı makineleri konusunda daha doğru bir sonuca varmamıza yardımcı olmuştur.

İşletmenin 2017 yılı dekapaj ve kömür üretim programları göz önüne alınarak yapılan üretim çalışmalarında, işletme de bulunan en yüksek kapasiteli 40 yd³'lük(30.56 m³) Dragline

(Marion), 20 yd³(15.29 m³)-10 yd³(7.65 m³) kapasitelere sahip Elektrikli/Halathlı Ekskavatörler (P&H) ve 6.5 yd³(4.97 m³)-9.2 yd³(7.03 m³) kapasiteli Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden (Hitachi&Liebherr) yararlanılmıştır. İşletmedeki makineleri etken kullanabilmek adına, kapasiteye göre farklılık gösteren bu makinelerden özellikle 5 adet 10 yd³ kapasiteli makinelerden sadece 3 tanesine yedek makine olarak iş verilebilmiştir.



2. GARP LİNYİTLERİ İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçesi ve Kuruluşu

Ülke sınırları içerisinde linyit üretiminin ilk olarak 1899 yılında Balıkesir’de yapıldığı bilindiği halde resmi kayıtların bulunmaması nedeniyle linyit üretim tarihi de 1938 yılı temel alınabilir. Türkiye Büyük Millet Meclisi’nin açılmasından sonra 1935 yılında Etibank kurulmuş ve devlet eliyle yapılan linyit işletmeciliği ilk defa 16.02.1938 yılında Etibank’a bağlı olarak açılan Değirmisaz işletmesiyle başlamıştır. Daha sonra 18.05.1938 yılında Tunçbilek ve 23.09.1939 yılında Soma İşletmeleri faaliyetlerine başlamıştır.

Bu üç işletme 01.01.1940 yılında birleştirilerek Etibank’a bağlı “Mahdut Mes’uliyetli Garp Linyitleri İşletmesi Müessesesi” kurulmuş ve 15.09.1957 tarihinden itibaren 6974 sayılı kanunla kurulan “Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) Kurumu” içerisinde yer almıştır.

Başlangıçta Balıkesir’de bulunan Müessese merkezi 07.07.1941 yılında Tavşanlı’ya taşınmıştır. Kütahya ili hudutları içinde bulunan Seyitömer linyit havzası ise 01.06.1960 yılında Müessese’nin bir üretim bölgesi olarak işletmeye açılmıştır.

Değirmisaz Linyit İşletmesi, 1966 yılında rezervi tükenerek kapatılmış; Soma Bölgesi 1978 yılında kurulan “Ege Linyitleri İşletmesi (ELİ) Müessesesine” Seyitömer Bölgesi de 1990 yılında kurulan “Seyitömer Linyitleri İşletmesi (SLİ) Müessesesine” devredilmiştir.

Daha sonra 1995 yılında TKİ bünyesindeki tüm Müesseseler Bölge Müdürlüğü statüsüne, 30.04.2002 tarihinden itibaren de İşletme Müdürlüğü statüsüne geçmiştir. Bu doğrultuda Garp Linyitleri İşletmesi (GLİ), 01.09.1995 yılına kadar Müessese olarak faaliyet göstermiştir. Bu tarihten 30.04.2002 tarihine kadar Bölge Müdürlüğü olarak, 31.03.2004 tarihine kadar ise İşletme Müdürlüğü olarak faaliyet göstermiştir.

Garp Linyitleri İşletmesi, Yönetim Kurulunun 12.02.2004 tarih ve 2/144 sayılı kararı ile Ilgın Linyitleri İşletmesi ile birleştirilerek 01.04.2004 tarihinden geçerli olmak üzere Müessese Müdürlüğü’ne dönüştürülmüştür. Ancak, sınırlı sorumlu Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Garp Linyitleri İşletmesi Müessesesi olarak faaliyetlerine devam ederken 12.05.2017 tarihinde tekrar İşletme Müdürlüğü’ne dönüştürülmüştür (GLİ, 2019).

Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'nde halen IR 4364 ruhsat nolu Tunçbilek imtiyaz sahasında üretim yapılmaktadır. Tunçbilek' teki IR 4364 ruhsat nolu üretim sahası, Tavşanlı-Domaniç karayolu üzerinde yer almakta olup, Tavşanlı'ya 13 km, Kütahya'ya 63 km'dir (Aykul vd., 2005).

2.2. Coğrafi Konum ve Jeolojik Durum

2.2.1. Konum

IR 4364 ruhsat nolu Tunçbilek üretim sahası 13477,28 hektar olup sınırları içerisinde 13 adet yerleşim yeri bulunmaktadır. Tavşanlı-Domaniç karayolu üzerinde bulunan IR 4364 ruhsat nolu üretim sahası Tavşanlı'ya 13 km, Domaniç'e 25 km, Emet'e 58 km ve Kütahya'ya 63 km'dir (Tunçbilek Belediyesi, 2019).



Şekil 2.1. Tunçbilek bölgesi coğrafi konumu.

2.2.2. Stratigrafik jeoloji




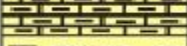
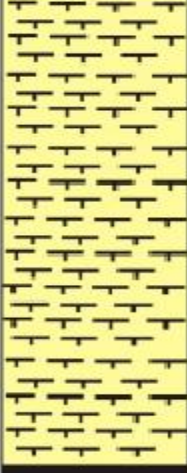


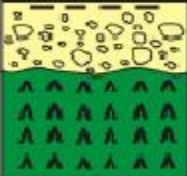
Kütahya-Tavşanlı-Tunçbilek Havzası Mesozoyik yaşlı ultrabazik kayalar ve radyolaritlerden oluşan ana kayalar üzerine uyum içinde bulunmayan Miyosen, yer yer gevşek, yer yer de sıkı tutturulmuş kumtaşı ve konglomera seviyesi ile başlar. Çoğunlukla serpantin, kuvars ve kireçtaşıdan oluşan çakıllar yuvarlak, yarı yuvarlak ve küt köşelidir. Kumtaşı ve konglomera seviyeleri aralanmalı olup içerisinde birçok yerde linyit oluşumları görülür.

Bunun üzerine uyumlu olarak genellikle marn, siltli marn, silttaşı, kumtaşı, miltaşı aralanmasından oluşan birim gelir. Yer yer merceksel kumtaşı-konglomera ara katkıları içeren, seyrek olarak Gastropod ve Osrocod fosili, alt seviyeleri ise bol bitki kalıntısı içeren bu birim alttaki birimlerle yanal ve dikey geçişli olup biriminin alt seviyelerinde ekonomik 7-15 m arasında kalınlık sunan ekonomik linyit damarı bulunmaktadır (Ediger, 2015).

Bütün birimler, Neojen yaşlı birimlerinin temelini oluşturmaktadır. Temel üzerinde diskordan olarak bulunan Neojen; Miyosen (Tunçbilek serisi) ve Pliyoser (Domanıç serisi) olarak adlandırılmaktadır (Ören vd., 2019).

Miyosen'in en üst seviyesi genellikle kireçtaşı ve silisifiye kireçtaşlarından oluşmakta olup, beyazımsı krem, sarımsı, silisifiye kısımları pembemsi krem renkli, ince-orta-kalın ve belirgin tabakalanmalı ve bol kırıklıdır. Seyrek gastropod fosilli olan bu birim, yer yer marn-kil ara katkıları yer yer de ekonomik olmayan kömürlü seviyeler içermektedir.

En üst kısımdaki Pliyosen tüfitlerle, Kuvaterner de yamaç molozu ve alüvyonlarla temsil edilirler. Neojen'de yapı olarak dikkate alınacak fay ve kıvrım eksenleri görülmemiştir. Tabakalarda ki eğimler çoğunlukla 5-20° olup kuzeye doğrudur.

Seri	Yaş	Litoloji	Açıklamalar
Domaniç	Pliyosen		çörlü kireçtaşları
			kırmızımsı- kahverengimsi bazalt akıntıları
			tüf kireçtaşı aglomera
Tunçbilek	Alt-Orta Miyosen		beyazımsı killi kireçtaşı, kireçtaşı
			yatay tabakalı, kıvrımlı ve yaprak fosilli beyazımsı marl
MİESO			kilitaşı ara katkılı alt linyit damarı
			çamurtaşı grimsi konglomera
			ultramafikler metamorfikler, olistostrom

Şekil 2.2. Tunçbilek bölgesi stratigrafik litolojisi.

2.3. Havzanın yapısal jeolojisi

Beke köyünden geçen Beke Deresi, havzanın antiklinal eksenidir. Beke deresinin kuzeyindeki birimler kuzeydoğuya eğimli, güneyindeki birimler ise güney-güneybatı eğimlidir. Genelde havzanın belirli aralıklarla çökmesine bağlı olarak eğim atımlı normal (gravite fayları) gelişmiştir.

Genelde yataya yakın olan (5° - 11°) Miyosen çökelleri fay zonlarında eğim kazanabilmektedir ve bu eğimler yer yer çok fazladır. Pliyosen birimleri ise faylanmalardan daha az etkilenmiştir. Bunlar, havza kenarlarındaki kesimler bir kenara bırakılacak olursa, genelde yatay konumludur. Tüm faylardaki yaygın doğrultu KD-GB'dir.

Çökme (subsidence) özelliği taşıyan bu Neojen havzalarında temel ile olan dokanaklar çoğu yerde faylıdır. Havzalarda, çökmenin ilerlemesi ile eş yaşlı faylar (büyüme fayları) gelişmiştir. Miyosen ile Pliyosen çökelleri arasında, istifin sürekli olduğu kesimlerde belirgin bir açısal uyumsuzluk gözlenmemiştir (Ediger, 2015).

2.4. Volkanizma

Neojen sırasında olan ilk volkanik faaliyet Kil-Marn horizonunun çökmesinin sonunda oluşmuştur. İlk volkanik faaliyet Karaköy merkezli olup ikincisi ise daha güneyde oluşmuştur (Ediger, 2015).

2.5. Tektonik Durum

Başlangıçta Neojen havzasında sakin olan tektonik faaliyetler, kil-marn horizonunun çökmesiyle hareketlenmeye başlamıştır. Miyosen sonundaki hareketler ise Tunçbilek serisi tabakalarının eğim açılarını yükselterek yeni faylar oluşturmuştur. Yeni fayların hepsi bugünkü akarsuların yatarlarını belirlemiştir. Havzadaki fayların çoğu normal atımlı, yani 10-50m arasında değişkenlik göstermektedir (Ediger, 2015).

2.6. Damarın Özelliği

Kütahya-Tavşanlı-Tunçbilek havzası kömür damaları taşkömürü ve linyit arasında sertliği vardır. Kömür damarı içerisinde bulunan ara kesmeler kömürün kırılmasını zorlaştırmaktadır. Üretilen ana linyit damar kalınlığı 7-15m arasında değişiklik göstermektedir. Kömür damarı tavanı ve tabanı marn tabakasından oluşmaktadır (Ediger, 2015).

3. GARP LİNYİTLERİ İŞLETMESİ MÜDÜRLÜĞÜ AÇIKOCAKLARINDA DEVLET ELİYLE UYGULANAN DEKAPAJ VE KÖMÜR KAZI SİSTEMLERİ

Garp Linyitleri İşletmesinde;

- 1 adet 40 yd³(30,56 m³) kova kapasiteli Dragline,
- 7 adet 10 yd³(7,64 m³),
- 5 adet 20 yd³(15,28 m³) kova kapasiteli elektrikli/halatlı ekskavatörler,
- 4 adet 6,5 yd³(4,966 m³) ve
- 1 adet 9,2 yd³(7,03 m³) kapasitesine sahip paletli/hidrolik ekskavatörler vardır.

Ayrıca 27 adet 85 ton ve 10 adet 170 ton kapasiteli dekapaj kamyonları kullanılmaktadır (Özdoğan, M. 2016, Mining Komatsu, 2019, P&H, 1966)

Garp Linyitleri İşletmesi, Açık Ocak İstihsal Şube Müdürlüğü 2017 yılı kömür üretim programına Çizelge 3.1.'de yer verilmiştir. İşletmede kömür programı 625000 ton/yıl olarak belirlenmiş olup 2017 yılı dekapaj üretim programı Çizelge 3.2.'de verilmiştir. İşletmede dekapaj programı 40 yd³(30,56 m³) kapasiteli Dragline için 4 000 000 ton/yıl, 10 yd³(7,64 m³)ve 20 yd³(15,28 m³) kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler için 19 400 000 ton ve Paletli/Hidrolik Ekskavatörler için ise 600000 ton olarak programlanmıştır (GLİ, 2018b, GLİ 2018d).

Açık ocak örtü tabakası kazısında iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi Elektrikli/Halatlı Ekskavatör + Kamyon sistemi, diğeri ise Dragline sistemidir. Kömür üstü kazı yöntemlerinde bu iki sistemin bir arada çalışabildiği gibi ayrı ayrı uygulandığı alan da mevcuttur. Elektrikli/Halatlı + Kamyon-Dragline sistemini ruhsat sahası içerisinde çalışılan BY panoda görülmekle birlikte 48 pano da sadece Shovel Ekskavatör + Kamyon sisteminin uygulanabildiği görülmektedir (GLİ, 2018a, GLİ, 2018c).

Kömür üretimi ise sadece Paletli/Hidrolik Ekskavatör + Kamyon sistemi kullanılarak yapılmaktadır.

Bu çalışmada GLİ'de kullanılan kazı makinelerinin 2017 yılındaki performansları incelenmiştir. Bu makinelerden 2017 yılı içerisinde; 1 adet Dragline, 8 adet Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve 5 adet Paletli/Hidrolik Ekskavatör hizmet vermiştir. Temel performans parametreleri olan verim, verimlilik ve etkenlik değerleri dikkate alınarak verimlilik analizleri yapılmıştır. Bu üç parametrelerin çarpımı kazı makinelerinin performans indeksini vermektedir.

Söz konusu kazı ekipmanlarının girdi ve çıktı değerleri işletmeden temin edilmiştir. Kazı makinelerinin temel girdisi olarak zaman (saat), temel çıktısı olarak ise yapılan iş miktarı (ton) dikkate alınmıştır. Kazı makinelerinin kova kapasiteleri yd^3 olarak verilmiştir. $1 yd^3, 0,764 m^3'e$ eşittir (Önce vd., 2007).

Çizelge 3.1. 2017 Yılı kömür üretim programı.

2017 Yılı Kömür Üretim Programı (Ton)						
Paletli/Hidrolik Ekskavatör						
Ay	458	459	460	461	463	Toplam
Ocak	0	25000	0	0	0	25000
Şubat	0	15000	10000	0	0	25000
Mart	0	15000	10000	0	0	25000
Nisan	0	0	25000	0	0	25000
Mayıs	0	5000	5000	15000	0	25000
Haziran	0	0	50000	0	0	50000
Temmuz	0	0	50000	0	0	50000
Ağustos	0	0	50000	0	0	50000
Eylül	0	0	0	75000	0	75000
Ekim	0	0	50000	25000	0	75000
Kasım	0	50000	50000	0	0	100000
Aralık	0	50000	50000	0	0	100000
Toplam	0	160000	350000	115000	0	625000

Çizelge 3.2. 2017 Yılı dekapaj üretim programı.

2017 Yılı Dekapaj Üretim Programı														
Makine	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Paletli/Hidrolik Ekskavatör	458	5000	5000	5000	5000	10000	0	0	30000	5000	0	0	0	65000
	459	0	0	5000	5000	25000	0	0	0	0	5000	25000	25000	90000
	460	15000	25000	15000	30000	5000	50000	50000	20000	0	30000	25000	25000	290000
	461	10000	10000	20000	10000	10000	0	0	0	25000	5000	0	0	90000
	463	20000	10000	5000	0	0	0	0	0	20000	10000	0	0	65000
Elektrikli/Halath Ekskavatör	30	0	0	0	120000	75000	0	75000	75000	75000	50000	50000	0	520000
	39	0	0	0	0	25000	290000	150000	150000	150000	15000	50000	0	830000
	40	0	0	0	0	20000	30000	75000	75000	75000	75000	20000	0	370000
	34	0	0	200000	400000	500000	550000	525000	550000	250000	360000	310000	0	3 645 000
	35	0	200000	200000	350000	500000	550000	100000	0	100000	360000	90000	150000	2 600 000
	36	260000	230000	200000	250000	0	0	525000	550000	600000	360000	255000	50000	3 280 000
	37	320000	180000	200000	400000	500000	550000	525000	550000	650000	360000	25000	0	4 260 000
	38	120000	90000	200000	0	500000	550000	525000	550000	600000	360000	400000	0	3 895 000
Dragline	26	0	0	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	4 000 000
Toplam		750000	750000	1 450 000	1 970 000	2 570 000	2 970 000	2 950 000	2 950 000	2 950 000	2 390 000	1 650 000	650000	24 000 000

3.1. Delme Patlatma

Kömür üzerindeki örtü tabakası, doğrudan kazılabilecek özellikte değildir. Bu nedenle kazıdan önce 9♦ çapındaki delik makineleri ile ortalama 8 m'lik, karesel patternde delme işlemi yapılmaktadır. Kuru deliklere ANFO, sulu deliklere ise ağır ANFO (emülsiyon) şarj edilerek, kayaç patlatılmakta ve gevşetilmektedir (Köse vd., 2006, Köse vd., 1989).

Ekskavatörler, kazı sırasında en fazla tabanda zorlanmaktadır. Eğer tabanı kesemeyecek olursa tabanda ondülasyonlar meydana gelmekte ve makinenin önünde sık sık dozerle ripperleme yapılmakta bu da önemli ölçüde iş kaybına sebep olmaktadır. Bu etkenleri ortadan kaldırmak için delik boyları ayna yüksekliğinden bir miktar fazla tutulmaktadır. Dekapaj aynasında çalışan 10 yd³'lük ekskavatörler 12-14 m, 20 yd³'lük ekskavatörler ise 15-17 m, aynada kazı yapılabilmektedir (TKİ, 2019a).

3.2. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör + Kamyon Sistemi

En sık görülen açık ocak işletme yöntemlerinden birisi olan Ekskavatör + Kamyon sistemi, yıllar içerisinde düşük kapasiteli ekskavatör ve az tonajlı kamyonların yerini alan daha yüksek kapasiteye sahip makine ve ekipmanlar kullanılarak devam etmektedir.

Bu sistem işletmede; doğrudan kömür üstü açılmasında ve Dragline için dilim hazırlanmasında kullanılmaktadır. Her ikisi de benzer olup kömür üstündeki dekapajı kademeler halinde kazarak, döküm sahalarına kamyonlarla taşıma işlemi yapılmaktadır. Hava koşullarının etkili olduğu bu sistemde makinelerin yıllık bakımları sırasıyla yaklaşık 30 günlük süre içerisinde tamamlanır ve önceden hazırlanan aynada çalışmaya başlarlar. Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler geniş bir kademede aynaya dik olarak çalışırlar. İş sağlığı ve güvenliği açısından hem atımlar hem de ayna boylarının ekskavatörlerin boom boylarını geçemez (Parlak, T. 1988, TDK, 2019).

Ekskavatörlerin her iki tarafından kamyonlara yükleme yapabilmesi için makine arasındaki enerji kablolarının sehpa yardımıyla kaldırılmaları gerekmektedir. Sehpalar, kamyonların kolayca altından geçip, manevra yapabilecekleri kadar yeterli yükseklikte olmalıdır. Böylece Ekskavatör her iki tarafına 90° açı yaparak hazırda bekleyen kamyonlara yükleme işlemini daha seri ve güvenli bir şekilde yapabilir (TKİ, 2019b).



Şekil 3.1. 2017 Yılı 48 pano elektrikli/halatlı ekskavatör + kamyon çalışma sistemi ve harman görüntüsü.

3.3. Dragline Sistemi

İşletmede 1977 yılından beri çalışmakta olan 26 numaralı Dragline 40 yd³(30,56 m³)'lük kapasitesiyle diğer sistemlere göre daha ucuz ve başarılı sonuçlar vermektedir. Sis dışında her türlü mevsim koşullarında, her türlü arazi ve malzemede çalışabilse de taşıma mesafesinin uzun olmaması bir dezavantaj olarak görülmektedir.

Tunçbilek havzasında bulunan örtü kalınlığı fazla olduğundan dolayı bu sistem Elektrikli/Halatlı Ekskavatör + Kamyon sistemi ile birlikte kullanılmaktadır. Örtü tabakası Elektrikli/Halatlı Ekskavatör + Kamyon sistemi ile belirli bir seviyeye indirildikten sonra kömürün üzerinde kalan 15-25 m kalınlığındaki dekapaj, Dragline vasıtasıyla kaldırılır (TKİ, 2018).

Tunçbilek havzasında Dragline, enli dilim yöntemi ile çalışmaktadır. Enli dilim yönteminde yeniden kazı (rehandle) yapılmaktadır. Bu durum bir dezavantaj gibi gözükse de çok sayıda fay ve düzensizliklerin bulunduğu havzada güvenli ortamın oluşmasında temel etkindir (Redhouse, 1999).

Bu yöntemle çalışacak pano, önce birbirine eş dilimlere ayrılır. Dilimlerin kalınlığı kullanılan makinenin çalışma boyutlarına ve seçilen örtü-kazı yöntemine bağlıdır. Dragline'nın çalışmaya başlayabilmesi için panonun ilk dilim örtüsünün kaldırılarak kömürün boşaltılması

sağlanmalıdır. Makine çalışmaya başladığında kazdığı örtüyü bu boşluğa dökerek çalışmasını sürdürür.

Panonun bir kıyısında uygun bir yamaç veya vadi varsa Dragline ilk dilim örtüsünü kazıp bu yamaçtan aşağı dökebilir veya kendisi ilk dilimin yanında yarım kanal açarak ilk dilim toprağını buraya dökebilir. İlk dilim boşluğu hazırlandıktan sonra her dilimde kazanılan örtü, kömürü alınmış bir önceki dilim boşluğuna dökülür. Hazırlanan dilim kalınlığı ortalama olarak 25 m, genişliği ise ortalama 60 m'dir. Verimli bir çalışma için dilimler uzun ve sahanın düz olması gerekmektedir.



Şekil 3.2. 2017 yılı Dragline dilim görüntüsü.

3.4. Paletli/Hidrolik Ekskavatör-Kamyon Sistemi

İşletmede bulunan 6.5 yd³ ve 9.5 yd³ 'lük Paletli/Hidrolik Ekskavatörler, kömür üstü kalınlığı yaklaşık 5 m olan ve fayların yoğun olduğu alanlarda Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin alamadığı dekapaj kazı işleminin yapılması, yeniden aktarılması (rehandle) işlemini 170 ve 85 tonluk kamyonlar ile gerçekleştirir.

Kömürün özelliği ve kırılkan yapısı dolayısıyla lağım atılmadan kolayca aynadan koparılabilmektedir. Üretilen kömürler 85 ton'luk kamyonlar ile işletmenin beslemekle yükümlü olduğu termik santrale, yıkama tesislerine ve 1-B stok sahasına taşınmaktadır. Kömür üretiminin yıl içerisinde devamlılığının sağlanması için yaz aylarında istihsali zor olan kısımlar bitirilerek

kış ayları için kolaylık sağlamakta ve su drenajına hazırlık yapılmaktadır. Kış ayları gelmeden kömür nakil yolları stabilize edilerek bakımları yapılmaktadır.

3.5. Basamak Boyutları

İşletmede kullanılan kazı ekipmanları farklı kapasitelere sahiptir. Bu kazı ekipmanlarının boom yüksekliği ve bundan dolayı dekapaj kazı yüksekliği de değişmektedir. Her basamak yüksekliği kazı ekipmanlarının maksimum kazı yüksekliğine göre belirlenmektedir. Aynaların yüksek olmasından dolayı büyük bloklu malzeme kopabilir ve lağımlamanın iyi olmaması nedeniyle kademe üstünde kazı işlemini zorlaştıracak çatlaklar oluşabilir. Bu durumların hepsi, kazı ekipmanları için tehlikeli çalışma ortamı oluşturarak verimini de düşürmektedir. Ayrıca yüksek aynada çalışan kazı ekipmanları maksimum kazı ile çalışarak halat kopma sıklığının artmasına neden olmaktadır (Eskikaya, Ş, 2008).

İşletme de çalışan 20 yd³'lük Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler için çalışabileceği ayna yüksekliği 15-17 m olurken, 10 yd³'lük Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler için 12-14 m'de çalışır. Basamakların düzgün ilerleyebilmesi için her kademe de aynı kapasiteye sahip Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler kullanılır.

Kademelerde kazı işi yapan Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin çalışma alanlarında yapılacak olan manevra ve delme-patlatma gibi işlerin güvenliği açısından her basamak arasında en az 50 m mesafe bulunmaktadır. Basamakların şev açıları ekskavatörlerin ters kepçe kullanmalarından dolayı 75°'dir. Genel eğim açısı 32 derecedir (TKİ, 2019a).

3.6. Harman Döküm Sahaları

Tunçbilek havzasında kömürün en derin noktaya ulaşılmasından dolayı dekapaj miktarları yıllar boyunca artmış ve harman döküm sahası sorunu ortaya çıkmıştır. BY pano harman döküm sahası olarak, yıllar önce istimlak edilen Beke Köyü kullanılmaktadır. 48 pano da ise eski imalatı yapılan bölgelere döküm yapılmaktadır. Harman mesafeleri ortalama olarak 2 km civarındadır.



Şekil 3.3. 2017 Yılı BY pano trafo, park alanı, bakım yeri ve harman döküm sahası görüntüsü.

4. VERİMLİLİK ANALİZLERİ

Uluslararası verimlilik karşılaştırmaları incelendiğinde, ülkemizde verimlilik düzeyiyle ilgili iki önemli husus dikkat çekmektedir. Bunlardan birisi Türkiye'nin verimlilik seviyesinin gelişmiş ülkeler grubunun oldukça altında olduğudur. OECD ve AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında Türkiye'de işgücü verimliliği bu ülke ortalamalarının %60'ı seviyesindedir. Bununla birlikte diğer önemli husus ise ülkemizdeki verimlilik artış oranlarının son 20 yılda dünya ile kıyaslandığında yüksek olduğu ve Türkiye'nin 1990 yılında hemen hemen aynı verimlilik düzeyinde olduğu gelişmekte olan ülkeler grubunun 2011 yılında %40 üstünde yer aldığıdır. Onuncu Kalkınma Planı'nda (2014-2018) ise toplam faktör verimliliği artışının uzun dönem ortalamasının da üzerine çıkarılması hedeflenmiştir (Peşkircioğlu, 2014).

Verimliliğin ulusal refahı arttırmadaki önemi, bugün herkes tarafından kabul edilmektedir. Ülkede yapılacak çalışmalar ile her alanda verimlilik bilgi ve bilincinin artırılması, işletmelerin ve kurumların buna göre yeniden yapılanması, verimlilik artırma program ve projelerinin yaygınlaştırılması, teknolojik altyapının geliştirilmesi ve işgücünün niteliğinin yükseltilmesi verimlilik odaklı büyümenin temel koşullarındandır.

İşletmelerde verimlilik içsel (kontrol edilebilen) ve dışsal (kontrol edilemeyen) çok sayıda faktörden etkilenmektedir. Kontrol edilebilen içsel faktörlerle ilişkili olan uygulamalarda işletmeler ne kadar başarılı olurlarsa hükümet politikaları, makroekonomik uygulamalar, altyapı, doğal kaynaklar, organizasyonel düzenlemeler vb. kontrol edilemeyen dışsal faktörlerin verimlilik düzeyi üzerindeki olumsuz etkilerine karşı bir o kadar dayanıklı olurlar (Prokopenko, 2011).

Kontrol işlevinin ön planda olduğu sonuç odaklı bir yönetim anlayışından, günümüzde işletmenin sürekli gelişmesine yönelik kurumsal stratejilerin tüm işletme birimlerine yaygınlaştırıldığı bir kurumsal performans yönetimi anlayışına geçilmiştir. İşletme organizasyonunun bütününde stratejik amaçlarla faaliyetlerin uyumlandırılmasını ve işletmenin fonksiyonel birimlerinin aynı hedeflere yönelik olarak birbirlerini destekler nitelikte çalışmasını sağlamak, kurumsal performans yönetimi anlayışının esasını oluşturmaktadır (Peşkircioğlu vd., 2013).

Weaver' a göre ise; "bir kuruluşun verimliliğini artırma yönündeki her girişimin, yeterli kültürel desteğe sahip olmadığı sürece yok olup gideceğini ifade etmiştir" (Weaver, 1997).

Garp Linyitleri İşletmesinde kullanılan örtü tabakası kazı makinelerinin verimlilik analizlerinde şu ölçütler kullanılmıştır.

- Verimlilik,
- Verim,
- Etkenlik ve
- Performans indeksi'dir

4.1. Verimlilik

Verimlilik, üretimde kullanılan tüm faktörlerden en rasyonel şekilde yararlanarak üretimi arttırmayı, ürün kalitesini yükseltmeyi ve maliyeti düşürmeyi temel hedef olarak ele almaktadır. Artan verimlilik ise üretimin artmasına, kaynak tüketimin azalmasına yol açmaktadır. Verimlilik, aşağıda verilen Eşitlik 4.1 ile ifade edilmiştir.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} = \frac{\text{Üretim (ton)}}{\text{Çalışma saati (saat)}} \quad (4.1)$$

Bu oranın hesaplanmasında, ölçümü yapılan sistemin çıktı ve girdilerinin belirlenebilmesi için sistemin sınırlarını tanımlanmış olması ve dönem süresinin belirlenmesi önemlidir.

Verimlilik:

1. Kısmi Verimlilik,
2. Çok Ögeli Verimlilik,
3. Toplam Verimlilik olmak üzere 3' e ayrılır (Filiz, 2005).

4.1.1. Kısmi verimlilik

Üretim faaliyeti sonunda elde edilen ürünün (çıktı), bu üretimde kullanılan üretim kaynaklarından (girdi) herhangi birine oranlanması ile bulunur. Bu girdilerden sadece bir girdinin ele alınmasından dolayı "Kısmi Verimlilik" olarak tanımlanmaktadır (Filiz, 2005).

4.1.2. Çok ögeli verimlilik

Çıktıların, birden fazla girdilerin toplamına bölünmesi ile elde edilen verimlilik hesabıdır fakat bu yöntem pek fazla kullanılmamaktadır (Filiz, 2005).

4.1.3. Toplam verimlilik

Üretim faaliyeti sonunda elde edilen bütün ürünlerin (çıktı) toplamının bu üretimde kullanılan üretim kaynaklarının (girdi) toplamına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Bu yöntemde bütün çıktı ve girdi değerlerinin farklılık göstermesinden dolayı hesaplanması diğer verimlilik çeşitlerine göre daha karmaşıktır (Filiz, 2005).

4.2. Verim

Verim, üretim faaliyet süresi içerisinde üretimde kullanılan kaynakların nasıl ve ne kadarının kullanıldığını gösteren performans göstergesidir. Verim işletmenin çıktıları ile değil girdileri yani kaynak tüketimi ile ilgilidir. Amaçları değil araçları hedef alır. İşletmedeki işlerin düzgün yapılıp yapılmadığını gösterir.

Verimi açıklayan başka bir boyut ise girdilerden yararlanma oranıdır. Bu oran üretim sürecinde kullanılan girdilerle, işletmenin mevcut üretiminde kullanılabilir kaynakları arasında yapılan bir kıyaslama ölçütü olarak tanımlanabilir (Akal, 2002). Çalışmamızın amacına uygun olacağı düşünülerek Verim adı altında girdilerden yararlanma oranı dikkate alınmıştır. Verimin hesaplanmasında Eşitlik 4.2'den yararlanılmıştır.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Çalışma saati (saat)}}{\text{Kullanılabilir makine süresi (saat)}} \times 100 \quad (4.2)$$

4.3. Etkenlik

Etkenlik, işletmenin programlanan üretim miktarı ile sonuç olarak ortaya çıkan üretim miktarı arasında yapılan kıyaslamadır. Bu programlarda belirlenen amaçların gerçekleşme oranını işletmenin çıktıları ile elde eder (Akal, 2002). Etkenlik değerinin hesaplanmasında Eşitlik 4.3'te verilen orandan yararlanılmıştır.

$$\text{Etkenlik} = \frac{\text{Gerçekleşen üretim (çıktı)}}{\text{Planlanan üretim (çıktı)}} \times 100 \quad (4.3)$$

4.4. Performans İndeksi

Performans indeksi, işletmedeki örtü tabakası kazı makinelerinin performanslarının daha doğru hesaplanabilmesi için verimlilik, verim ve etkenlik değerlerinin çarpımı sonucu elde edilen bir değerdir (Önce vd., 2007).

Yukarıda belirtilen performans göstergelerinin hesaplanabilmesi için Garp Linyitleri İşletmesi açık ocaklarında kullanılan dekapaj kazı makinelerinin 2017 yılı içerisinde yapmış

oldukları aylık dekapaj miktarları, kömür üretim miktarları, çalışma süreleri, durma süreleri ve duruş nedenlerinden yararlanılmıştır.

Yapılan hesaplamalarda dekapaj kazı makinelerinin aylık çalışma performansları değerlendirilmiştir. Performans göstergelerinden verimin çok yüksek olduğu ay içerisinde aynı makinenin verimliliği çok düşük olabilir. Bu durum makinelerin yapmış oldukları çalışmaların yetersiz olduğunu gösterir. Bundan dolayı çalışma da verimlilik, verim ve etkenlik değerlerinin yanında verimlilik, verim ve etkenlik değerlerinin çarpımı sonucu elde edilen makine performans indeksi hesaplanması ile kazı makineleri konusunda daha doğru bir sava varılmasında yardımcı olmuştur. Performans indeksi aşağıda verilen Eşitlik 4.4 ile ifade edilmiştir.

$$\text{Performans İndeksi} = \frac{\text{Verimlilik} \left(\frac{\text{ton}}{\text{saat}} \right) \times \text{Verim}(\%) \times \text{Etkenlik}(\%)}{10^4} \quad (4.4)$$

5. KAZI İŞLEMİNDE KULLANILAN EKSKAVATÖRLERİN İŞ KAPASİTE MİKTARLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

İşletme çok farklı kapasite ve marka/modele sahip ekskavatörler bulunmaktadır. Bu kısımda ekskavatörlerin bazı teknik özellikleri ve kapasiteleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda elde edilen veriler 2017 yılı içerisinde yapılan iş miktarları ile karşılaştırılarak bir sonuç elde edilecektir.

TKİ Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'ndeki Ekskavatörlerin kapasiteleri, aşağıda belirtilen Eşitlik 5.1'deki formül ile hesaplanmaktadır.

$$Q_S = \frac{t_1 \times t_2}{p} \times \frac{0,764 \times V \times k}{f} \quad (5.1)$$

$$Q_S = \text{Ekskavatör saatlik kapasitesi} \left(\frac{m^3}{\text{saat}} \right)$$

$$t_1 = \text{Zaman sabiti (60dk)}$$

$$t_2 = \text{Zaman sabiti (60sn)}$$

$$p = \text{Kepçe periyodu (sn)}$$

$$V = \text{Ekskavatör kepçe hacmi (m}^3\text{)}$$

$$k = \text{Kepçe dolma faktörü (0,8 – 0,9)}$$

$$f = \text{Kabarma faktörü (1,30 – 1,45)}$$

$$\gamma_{\text{dekapaj}} = 2 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \text{ (Dekapaj yoğunluğu)}$$

$$\gamma_{\text{kömür}} = 1,5 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \text{ (Kömür yoğunluğu)}$$

5.1. Paletli/Hidrolik Ekskavatörler İş Kapasite Miktarları ve Teknik Özellikleri

İşletmede Paletli/Hidrolik Ekskavatörler kömür üstü dekapaj kazı işlemlerini kamyonlar yardımıyla harmana taşıma sistemi ile rehandle (yeniden kazı) yaparak kömürü alınmış alanlara dökülerek yapılmıştır. Kömür kazısı yine kamyon yardımıyla 1-B stok sahasına taşınmıştır.

5.1.1. HITACHI EX 1200 5C-5D paletli/hidrolik ekskavatör iş kapasite miktarları ve teknik özellikleri

İşletmedeki 458, 459, 460, 463 numaralı ekskavatörler 6,5 yd³(4,966m³) kapasiteli olup ruhsat sahası içerisinde bulunan BY panoda çalışmaktadırlar (Hitachi, 2015).

Teknik Özellikleri;

Çizelge 5.1. HITACHI EX 1200 5C-5D teknik özellikleri.

İşletmeye Geliş Tarihi	2005-2007
Marka ve Model	EX 1200 5C-5D
Kepçe Kapasitesi	6,5 yd ³ (4,966m ³)
Güç	670 HP

Saatlik İş Kapasite Miktarının Hesaplanması;

$$Q_S = \frac{60 \times 60}{34} \times \frac{6,5 \text{ yd}^3 \times \frac{0,764 \text{ m}^3}{\text{yd}^3} \times 0,8}{1,45} = 290 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = Q_S \times \gamma_{\text{dekapaj}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 290 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 2 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 580 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 580 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ kömür}} = Q_S \times \gamma_{\text{kömür}}$$

$$Q_{S \text{ kömür}} = 290 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 1,5 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 435 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ kömür}} = 435 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$



Şekil 5.1. HITACHI EX 1200 5C-5D paletli/hidrolik ekskavatör + kamyon çalışması.

5.1.2. LIEBHERR R9100 paletli/hidrolik ekskavatör iş kapasite ve teknik özellikleri

İşletmede kepçe kapasitesi 9,2 yd³(7,03 m³) olan tek Paletli/Hidrolik Ekskavatördür ve ruhsat sahası içerisinde bulunan BY panoda çalışmaktadır (Liebherr, 2019).

Teknik Özellikleri;

Çizelge 5.2. LIEBHERR R9100 teknik özellikleri.

İşletmeye Geliş Tarihi	2005-2007
Marka ve Model	EX 1200 5C-5D
Kepçe Kapasitesi	9,2 yd ³ (7,03 m ³)
Güç	670 HP

Saatlik İş Kapasite Miktarının Hesaplanması;

$$Q_S = \frac{60 \times 60}{35} \times \frac{9,2 \text{ yd}^3 \times \frac{0,764 \text{ m}^3}{\text{yd}^3} \times 0,8}{1,45} = 399 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = Q_S \times \gamma_{\text{dekapaj}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 399 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 2 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 798 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 798 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ kömür}} = Q_S \times \gamma_{\text{kömür}}$$

$$Q_{S \text{ kömür}} = 399 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 1,5 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 598,5 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ kömür}} = 598,5 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

5.2. Elektrikli/Halathı Ekskavatörler İş Kapasite Miktarları ve Teknik Özellikleri

İşletmede kömür üstü dekapaj kazı işlemleri kamyonlar yardımıyla harmana taşıma sistemi ile gerçekleştirilmektedir.

5.2.1. PH 1900 AL elektrikli/halathlı ekskavatör iş kapasite miktarı ve teknik özellikleri

İşletmedeki 30 ve 33 numaralı ekskavatörler 48 panoda bulunmaktadır fakat sadece 30 makine yedek olarak çalışmaktadır. BY panoda ise 29, 31, 32, 39, 40 numaralı ekskavatörlerden sadece 39 ve 40 numaralı ekskavatörler yedek olarak çalışmaktadır. Diğer ekskavatörler (29, 31, 32, 33) ise ihtiyaç fazlası olarak beklemektedirler.

Teknik Özellikleri;

Çizelge 5.3. PH 1900 AL teknik özellikleri.

Üretim Yeri	ABD	Halat Donanımı	
Marka/Model	PH1900AL Eks.		
İşletmeye Geliş Tarihi	1986	Boom Askı Halatı	1 ^{3/4} "(45mm)
Kepçe Kapasitesi	10 yd ³ (7,64m ³)	Kepçe Kaldırma Halatı	1 ^{1/2} "(38mm)
Güç	750 HP	Kapak Açma Halatı	1/2"(12,7mm)
Saatlik Enerji Tüketimi	400 kw saat	Kurulu Güç	500 kw
Birim sarfiyatı	0,35 kwsaat/m ³	Besleme Gerilimi	3 fazlı, 6000 v

Saatlik İş Kapasite Miktarının Hesaplanması;

$$Q_S = \frac{60 \times 60}{33} \times \frac{10 \text{yd}^3 \times \frac{0,764 \text{m}^3}{\text{yd}^3} \times 0,8}{1,45} = 460 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = Q_S \times \gamma_{\text{dekapaj}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 460 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 2 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 920 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 920 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$



Şekil 5.2. PH 1900 AL elektrikli/halathlı ekskavator + kamyon çalışması.

5.2.2. PH 2300 XP elektrikli/halathlı ekskavator iş kapasite miktarı ve teknik özellikleri

37 numaralı ekskavator ikinci 6 ayda 48 panoya çıkarılıp, çalıştırılmıştır. BY panoda ise 34, 35, 36, 37, 38 numaralı ekskavatorler çalışmıştır. Sadece 37 numaralı ekskavatorler yılın ilk 6 ayı BY panoda çalışmıştır.

Teknik Özellikleri;

Çizelge 5.4. PH 2300 XP teknik özellikleri.

Üretim Yeri	ABD	Halat Donanımı	
Marka/Model	PH2300 XP Eks.		
İşletmeye Geliş Tarihi	1987	Boom Askı Halatı	2 ^{3/8} "(60mm)
Kepçe Kapasitesi	20 yd ³ (15,28m ³)	Kepçe Kaldırma Halatı	2 ^{1/5} "(56mm)
Boom açısı	50°	Kapak Açma Halatı	½"(147mm)
Saatlik Enerji Tüketimi	500 kw saat	Kurulu Güç	2000 kw
Birim sarfiyatı	0,25 kwsaat/m ³	Besleme Gerilimi	3 fazlı, 6000 volt

Saatlik İş Kapasite Miktarının Hesaplanması;

$$Q_S = \frac{60 \times 60}{34} \times \frac{20 \text{ yd}^3 \times \frac{0,764 \text{ m}^3}{\text{yd}^3} \times 0,8}{1,45} = 893 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = Q_S \times \gamma_{\text{dekapaj}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 893 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 2 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 1786 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 1786 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$



Şekil 5.3. PH 2300 XP elektrikli/halatlı ekskavatör + kamyon çalışması.

5.3. Dragline İş Kapasite Miktarları ve Teknik Özellikleri

İşletmede kullanılan Dragline'a ait iş kapasite miktarları ile teknik özellikleri aşağıdaki Eşitlik 5.18, 19, 20 ve Çizelge 5.5'te verilmiştir.

Teknik Özellikleri;

Çizelge 5.5. Marion 7820 teknik özellikleri.

Marka ve Model	MARION 7820 Elektrikli Yürüyen Dragline
Keççe Hacmi	40 yd ³ (30,56m ³)
Boom Uzunluğu	225 ft (68,6 m)
Azami Dökme Mesafesi	67 m
Azami Dökme Yüksekliği	26,6 m
Kaldırma Kapasitesi	86 ton
Yürüme Hızı	4,02 m/dk
Çalışma Ağırlığı	1540 ton
Hoist Motor Gücü	1000 HP-460 V 2 adet
Ana Motor Gücü	1000 HP-460 V 2 adet
Keççe Ağırlığı	16 ton
Swing Motor Gücü	300 HP 4 adet
Jeneratör Saatindeki Motor Gücü	2575 HP
Kurulu Güç	2250 kw
Besleme Gerilimi	3 fazlı 3300 volt
Birim Sarfıyatı	0,50 kw saat/m ³
Boom Açısı	30°
Hoist Halatı Çapı	70 mm
Hoist Halatı Boyu	182 m
Drag Halatı Çapı	70 mm

Çizelge 5.5. Marion 7820 teknik özellikleri (devamı).

Marka ve Model	MARION 7820 Elektrikli Yürüyen Dragline
Drag Halatı Boyu	95 m
Döngü Süresi (90°)	60 sn
90° Dönme Süresi	9 sn
Kazı Derinliği	40,2 m
İlk Hareket Motor Gücü	75 HP
Toplam Motor Gücü	3060 HP

İş Kapasite Miktarının Hesaplanması;

$$Q_S = \frac{60 \times 60}{60} \times \frac{40 \text{yd}^3 \times \frac{0,764 \text{ m}^3}{\text{yd}^3} \times 0,8}{1,45} = 1012 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = Q_S \times \gamma_{\text{dekapaj}}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 1012 \frac{\text{m}^3}{\text{saat}} \times 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2024 \text{ ton/saat}$$

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = 2024 \text{ ton/saat}$$



Şekil 5.4. 26 numaralı Dragline dilimi.

6. METOT

Bu çalışmada Garp Linyitleri İşletmesi'nde kullanılan kazı makinelerinin 2017 yılındaki performansları incelenmiştir. Bu makineler; 8 adet Elektrikli/Halatlı Ekskavatör, 1 Dragline ve 5 adet Paletli/Hidrolik Ekskavatörden oluşmaktadır. Verimlilik, verim ve etkenlik değerlerinin bulunurken makinelerle ait girdiler ve çıktılar kullanılmıştır. Kazı makinelerinin temel girdisi olarak zaman (saat), temel çıktısı olarak üretim miktarı (ton) dikkate alınmıştır.

6.1. Kazı Makinelerinin Girdi ve Çıktı Değerlerinin Belirlenmesi

Üretimde kullanılan kaynakların verimlilik analizlerinde genellikle kullanılan 3 temel gösterge verimlilik, verim ve etkenlik değerleridir. Bu değerler bulunurken makinelerle ait girdiler ve çıktılar kullanılmıştır. Kazı makinesi girdi değerini hesaplamak için her bir makine için öncelikle kullanılabilir makine süresi hesaplanmıştır.

Kullanılabilir makine süresi belirlenirken haftada 6 gün (bayram tatilleri hariç) ve gün içerisinde 3 vardiya sisteminde 21 saat faal olduğu dikkate alınmıştır. Kullanılabilir makine süresinden, işletme tarafından hesaplanmış boş makine süresi, makine hazırlık süresi ve makine duruş süreleri çıkarılarak kazı makinesinin çalışma süresi (fiili) elde edilmiştir. 2017 yılı içerisinde, kullanılabilir makine süresi 298 gün olarak hesaplanmıştır (GLİ, 2018).

Makine duruş süresi içerisinde; mekanik arıza, yıllık bakım bulunurken, boş makine süresinde; enerji kesilmesi, hava muhalefeti, yedek bekleme, makine hazırlık süresinde de işletme kaybı adı altında makine değişiklikleri, temizlik, yol bakım çalışmaları yer almıştır. Kazı makinelerinin en önemli çıktı değerleri ton cinsinde üretilen kömür ve dekapaj miktarları ve programlanan üretim verileridir.

Kazı makinelerinden özellikle Paletli/Hidrolik Ekskavatörler hem kömür hem de dekapaj kazı işinde çalıştıkları için kazı makinelerinin belirli bir dönemdeki standart kapasiteleri, her makinenin teknik kapasiteleri ile dekapaj ve kömür işindeki çalışmaları süre kullanılarak elde edilmiştir.

2017 yılında 12 aylık olarak kazı ekipmanları için yapılan girdi çıktı hesaplamaları Ek-26'daki 26 numaralı Dragline dikkate alınır; 2017'nin 12 aylık dönemi için kullanılabilir makine süresi 6258 saat (298 gün x 21 saat)'tir. Bu makine için boş makine süresi, makine hazırlık süresi ve makine duruş süreleri toplam 4087 saat olup bu süre kullanılabilir makine süresinden (6258 saat) çıkarılarak makinenin fiili çalışma süresi 2221 saat olarak bulunmuştur. Makine çalışma süresinde 2 172 000 ton dekapaj işi yapmıştır (Önce vd., 2007; Ören vd., 2019).

26 numaralı Dragline sadece dekapajda çalıştığı için standart kapasite hesapları aşağıdaki gibidir.

$$Q_{S \text{ dekapaj}} = \frac{60 \times 60}{60} \times \frac{40 \text{ yd}^3 \times \frac{0,764 \text{ m}^3}{\text{yd}^3} \times 0,8}{1,45} \times 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2024 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$Q_{S \text{ dekapaj}} = 2024 \text{ ton/saat}$ olarak bulunmuştur.

Ek-26'ta belirtildiği üzere 2221 saat dekapajda ki çalışma saatidir. 26 numaralı makinenin saatlik gerçekleşen kapasitesi ise toplam dekapaj kazısı olan 2 172 000 tonun, toplam çalışma süresi olan 2221 saate bölünmesiyle verimliliği 978 ton/saat olarak bulunur. Verim ise 2221saat çalışma süresini, kullanılabilir makine süresi olan 6258 saat'e bölünmesi ve 100 ile çarpılmasıyla % 35,5 olarak bulunur. Etkenlik değeri, gerçekleştirilen dekapaj miktarının (2 172 000 ton), planlanan üretim miktarına (4 000 000) oranlanması ve yüz (100) ile çarpılmasıyla % 54,3 olarak bulunur. Performans indeksi, hesapladığımız verimlilik (978 ton/saat), verim (% 35,5) ve etkenlik (% 54,3) değerlerinin çarpımı sonucu 188,5 ton/saat olarak hesaplanır.

6.2. Kazı Makinelerinin Performans Göstergelerinin ve Performanslarının Belirlenmesi

Yapılan bu çalışmada Garp Linyitleri İşletmesindeki (GLİ) kazı ekipmanlarının performansının ölçütü olarak verimlilik, verim ve etkenlik değerleri dikkate alınmıştır. Hesaplanan bu değerler daha önce kazı makinelerinin girdi ve çıktı değerleri yardımı ile belirlenmiştir. Her bir makine için 12 ay boyunca verimlilik, verim ve etkenlik değerleri belirlenerek, çarpımları sonucu performans indeksi hesaplanmıştır;

Her bir makine için verim, makine çalışma süresinin kullanılabilir makine süresine bölünmesi ile, verimlilik, toplam yapılan üretim miktarının makine çalışma süresine bölünmesi ile, etkenlik değeri de gerçekleşen üretim miktarının programlanan üretim miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir. Makinelerin her biri için standart kapasite ve standart performans değerleri belirlenmiştir. İdeal değerler literatür ve katalog verilerinden belirlenmiş olup, verim değerinin %80, etkenlik değerinin de %100 olacağını düşünerek hesaplamalar yapılmıştır. Yapılan bu hesaplamalarda makinelerin performans değeri, ideal şartlarda yapabileceği değeri verir ve bu değer ile bir performans skalası elde edilir. Hesaplamaların hepsi makinelerin kapasitelerine göre tek tek incelenmiştir (Önce vd., 2007; Ören vd., 2019).

Performans skalası hesaplanırken, her bir makinenin 2017 yılı içerisinde hesaplanan standart kapasitelerinin ideal şartlarda alınan %80 verim ve %100 etkenlik değerleri çarpılmıştır. Elde edilen sonuçlar dört (4) eşit aralığa bölünmüş ve sıfır (0)'dan başlayarak ilk aralık derecesi kötü, ikinci aralık derecesi orta, üçüncü aralık derecesi iyi ve son olarak dördüncü aralık derecesi çok iyi olacak şekilde değerlendirilmiştir. Bu skala ile makinelerin 2017 yılsonu itibari ile hesaplanan performans indeks değerleri kıyaslanmıştır. Bu kıyaslama sonucu makine performans değeri yorumlanabilmektedir.

6.2.1. Paletli/Hidrolik ekskavatörlerin performansı

5 adet Paletli/Hidrolik ekskavatörün her biri kepçe kapasitelerine göre belirlenmiş olan performans göstergeleri (verimlilik, verim ve etkenlik) ve performans indeksi hesaplanmıştır. Makinelerin her biri için standart kapasite ve standart performans değerleri belirlenmiştir. Yapılan bu hesaplamalarda makinelerin performans değeri, ideal şartlarda yapabileceği değeri verir ve bu değer ile bir performans skalası elde edilmiştir.

Paletli/Hidrolik Ekskavatörler 6,5 ve 9,2 yd³ olmak üzere iki farklı kepçe kapasitelerine sahiptirler. 6,5 yd³ kapasiteye sahip olan 4 adet HITACHI EX 1200 5C-5D (458, 459, 460, 463) ve 9,2 yd³ kapasiteye sahip olan LIEBHERR R9100 (461) marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatördür (GLİ, 2018).

Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin yapmış oldukları faaliyetler değerlendirildiğinde, bu makineler hem dekapaj kazı hem de kömür kazı işlerinde çalıştırılmış olsa da yadsınamayacak miktarda dış servis görevlerinde çalıştırılmıştır. İşletmenin bütün yardımcı iş makinesi işleri ile birlikte gerekli olan her alanda kullanılan Paletli/Hidrolik Ekskavatörler kullanılabilir makine sürelerine göre çok daha düşük oranda çalıştırılmıştır.

HITACHI EX 1200 5C-5D marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatör için standart kapasite; dekapaj teknik kapasitesinin, dekapajda çalışma süresi çarpımı ile kömür teknik kapasitesinin, kömürde çalışma süresinin çarpımlarının toplanıp, toplam çalışma süresine bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Standart Kapasite} = \frac{(580 \times 2282 + 435 \times 872)}{3154} = 539,5 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

HITACHI EX 1200 5C-5D marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatör için Standart performans ise ideal şartlarda verim ve etkenlik değerlerinin %80 ve %100 olacak şekilde hesaplanmıştır (Ören vd., 2019).

$$\text{Standart Performans} = 539,5 \times 0,8 \times 1 = 431,6 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

Performans skalası oluşturulduğunda;

Çizelge 6.1. HITACHI EX 1200 5C-5D performans skalası.

HITACHI EX 1200 5C-5D Performans Skalası	
Kötü	0-108 ton/saat
Orta	108-216 ton/saat
İyi	216-324 ton/saat
Çok iyi	324-432 ton/saat

Yukarıda oluşturduğumuz skalaya göre;

HITACHI EX 1200 5C-5D marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart performans değeri ise 431,6 ton/saat hesaplanmış olup, 150 ton/saat'lik performans indeks değeri standart performansa göre %50 oranında düşük olup skalaya göre performansı orta olarak değerlendirilir. 12 aylık toplam verim değerinin düşük olmasından en temel faktörler ise yedek bekleme, mekanik arıza, hava muhalefeti ve işletme kayıplarıdır.

HITACHI EX 1200 5C-5D marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart kapasitesinin 539,5 ton/saat olarak hesaplandığı biliniyorsa, 12 aylık verimlilik değeri 620,7 ton/saat ile yaklaşık kapasitenin %15'si kadar fazla iş gerçekleşmiştir.

LIEBHERR R9100 marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatör için standart kapasite; dekapaj teknik kapasitesinin, dekapajda çalışma süresi çarpımı ile kömür teknik kapasitesinin, kömürde çalışma süresinin çarpımlarının toplanıp, toplam çalışma süresine bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Standart Kapasite} = \frac{(798 \times 488 + 598,5 \times 65)}{553} = 774,6 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

LIEBHERR R9100 marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatör için standart performans ise ideal şartlarda verim ve etkenlik değerlerinin %80 ve %100 olacak şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Standart Performans} = 774,6 \times 0,8 \times 1 = 619,7 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

Performans skalası oluşturulduğunda;

Çizelge 6.2. LIEBHERR R9100 performans skalası.

LIEBHERR R9100 Performans Skalası	
Kötü	0-155 ton/saat
Orta	155-310 ton/saat
İyi	310-465 ton/saat
Çok iyi	465-620 ton/saat

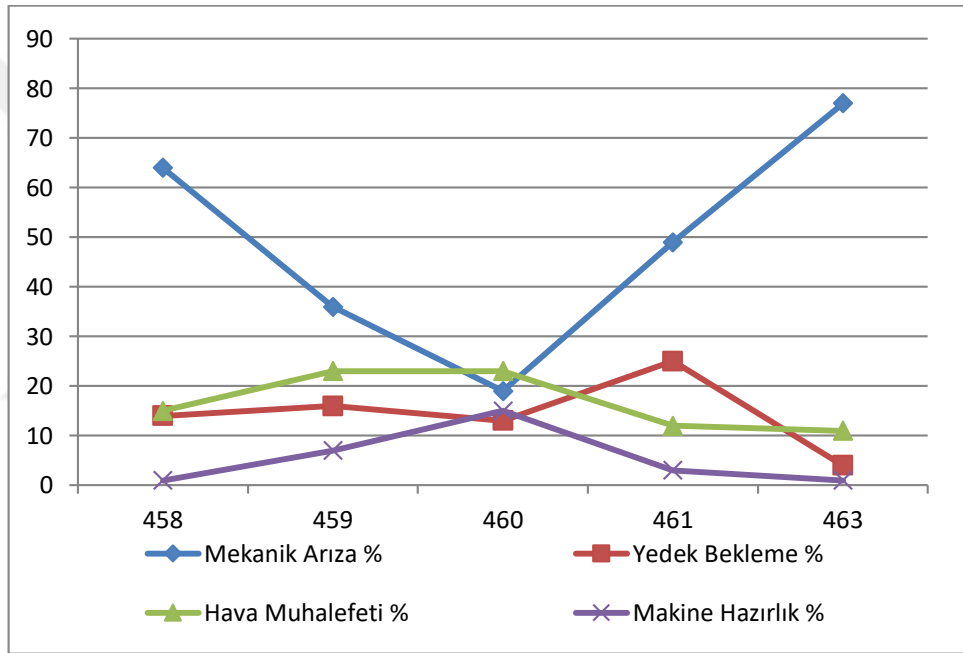
LIEBHERR R9100 marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörün 12 aylık standart performans değeri ise 619,7 ton/saat hesaplanmış olup, 68 ton/saat'lik performans indeks değeri standart performansa göre çok düşük olup skalaya göre performansı kötü olarak değerlendirilir. 12 aylık toplam verim değerinin düşük olmasından en temel faktörler ise yedek bekleme, mekanik arıza, hava muhalefeti ve işletme kayıplarıdır. Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart kapasitesinin 774,6 ton/saat olarak hesaplandığı biliniyorsa, 12 aylık verimlilik değeri 508,3 ton/saat ile yaklaşık kapasitenin %34'ü kadar az iş gerçekleştirmiştir.

2017 yılında aylık olarak değerlendirilen Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin verimliliğinin en yüksek olduğu Ağustos ayında 1447,4 ton/saat çalışma ile 460 makine olmuştur. Bunun nedeni olarak Ağustos ayında tam 171 saat çalışan makinenin kısa döküm dekapaj kazı ve kömür kazı işlemi yapmış olmasından kaynaklanmaktadır. Verim, Aralık ayında %52,6 ile yine en yüksek değere sahip olan 460 numaralı makinedir.

Yılsonunda oluşan kömür talebinin karşılanabilmesi için dekapaja elverişli olmayan zamanlarda 1-B kömür stok sahasına giden yolların tesviyeleri yapılarak çalışabilir hale getirilmiştir. 458 numaralı makine Nisan ayında %700 etkenlik değeri ile en yüksek etkenlik değerine ulaşmıştır. 460 numaralı makine 2017 yılı içerisinde en çok çalışan makinedir. Yine 2017 yılının en yüksek performans değeri olan 2805,5 ton/saat'lik performans indeksine 460 makine Ağustos ayında ulaşmıştır.

Genel olarak bakıldığında 2017 yılının en başarılı makinesi olan 460 makine yılsonu itibari ile 355 ton/saat'lik performans ile standart performans değerinin (431,6 ton/saat) %82'si kadar performans göstermiştir. HITACHI EX 1200 5C-5D performans skalasına göre çok iyi sınıfında yer almaktadır.

Bu anlamda Paletli/Hidrolik Ekskavatörler kış ve sonbahar dönemlerinde daha fazla çalışma imkânı bulmuş fakat olumsuz hava şartları sebebiyle yollar bozulmuş ve makine hazırlık süreleri artmış, çalışma zamanları yine azalmıştır. Makinelerin 2017 yılında hesaplanan duruş nedenleri incelendiğinde;



Şekil 6.1. 2017 yılı paletli/hidrolik ekskavatörler arıza dağılımları grafiği.

458 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör makine için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %64 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %14, hava muhalefeti %15 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %1'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

459 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %36 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %16, hava muhalefeti %23 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %7'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %19 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %13, hava muhalefeti %23 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %15'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

461 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %49 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %25, hava muhalefeti %12 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %3'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %77 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %4, hava muhalefeti %11 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %1'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

6.2.2. Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın Performansı

8 adet Elektrikli/Halatlı ekskavatör ve 1 adet Dragline'nın her biri kepçe kapasitelerine göre belirlenmiş olan performans göstergeleri (verimlilik, verim ve etkenlik) ve performans indeksi hesaplanmıştır. Makinelerin her biri için standart kapasite ve standart performans değerleri belirlenmiştir. Yapılan bu hesaplamalarda makinelerin performans değeri, ideal şartlarda yapabileceği değeri verir ve bu değer ile bir performans skalası elde edilmiştir.

Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler 10 ve 20 yd³ olmak üzere iki farklı kepçe kapasitelerine sahiptirler. 10 yd³ kapasiteye sahip olan 3 adet P&H (30, 39, 40) ve 20 yd³ kapasiteye sahip olan 5 adet P&H (34, 35, 36, 37, 38) marka/model Elektrikli/Halatlı Ekskavatördür.

Dragline olarak 40 yd³ kapasiteye sahip 1 adet 26 numaralı makine vardır.

10 yd³ kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için standart kapasite; dekapaj teknik kapasitesinin, dekapajda çalışma süresi çarpımı ile kömür teknik kapasitesinin, kömürde çalışma süresinin çarpımlarının toplanıp, toplam çalışma süresine bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Standart Kapasite} = \frac{(920 \times 1934)}{1934} = 920 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

10 yd³ kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler için standart performans ise ideal şartlarda verim ve etkenlik değerlerinin %80 ve %100 olacak şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Standart Performans} = 920 \times 0,8 \times 1 = 736 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

Performans skalası oluşturulduğunda;

Çizelge 6.3. PH 1900 AL performans skalası.

PH 1900 AL Performans Skalası	
Kötü	0-184 ton/saat
Orta	184-368 ton/saat
İyi	368-552 ton/saat
Çok iyi	552-736 ton/saat

10 yd³ marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart performans değeri ise 736 ton/saat hesaplanmış olup, 67,6 ton/saat'lik performans indeks değeri standart performansa göre çok düşük olup skalaya göre performansı kötü olarak değerlendirilir. 12 aylık toplam verim değerinin düşük olmasından en temel faktörler ise yedek bekleme, mekanik arıza, hava muhalefeti ve işletme kayıplarıdır.

10 yd³ marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart kapasitesinin 920 ton/saat olarak hesaplandığı biliniyorsa, 12 aylık verimlilik değeri 813 ton/saat ile yaklaşık kapasitenin %11'i kadar az iş gerçekleşmiştir.

2017 yılında aylık olarak değerlendirilen Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerinin verimliliğinin en yüksek olduğu Kasım ayında 3056 ton/saat çalışma ile 30 makine olmuştur. Bunun nedeni olarak Kasım ayında sadece 36 saat çalışan makinenin yaptığı dekapajın yolların tesviyesinde kullanıldığından bir anlamda kısa döküm çalışması olarak gösterilebilir. Verim, Haziran ayında %37,7 ile yine en yüksek değere sahip makine 39'tur.

39 numaralı makine Ekim ayında %226,7 etkenlik değeri ile en yüksek etkenlik değerine ulaşmıştır. 39 numaralı makine 2017 yılı içerisinde en çok çalışan makinedir. Yine 2017 yılının en yüksek performans değeri olan 443,2 ton/saat'lik performans indeksine 30 makine Kasım ayında ulaşmıştır.

Genel olarak bakıldığında 2017 yılının 10 yd³ kepçe kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler arasında en iyi performansa sahip olan 39 makine yılsonu itibari ile 111,2 ton/saat'lik performans ile standart performans değerinin (736 ton/saat) %85'i kadar düşük performans göstermiş ve skalada kötü sınıfta yer almıştır.

20 yd³ kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için standart kapasite; dekapaj teknik kapasitesinin, dekapajda çalışma süresi çarpımı ile kömür teknik kapasitesinin, kömürde çalışma süresinin çarpımlarının toplanıp, toplam çalışma süresine bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Standart Kapasite} = \frac{(1786 \times 8829)}{8829} = 1786 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

20 yd³ kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için standart performans ise ideal şartlarda verim ve etkenlik değerlerinin %80 ve %100 olacak şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Standart Performans} = 1786 \times 0,8 \times 1 = 1428,8 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

Performans skalası oluşturulduğunda;

Çizelge 6.4. PH 2300 XP performans skalası.

PH 2300 XP Performans Skalası	
Kötü	0-357 ton/saat
Orta	357-714 ton/saat
İyi	714-1071 ton/saat
Çok iyi	1071-1428 ton/saat

20 yd³ marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart performans değeri ise 1428,8 ton/saat hesaplanmış olup, 304,9 ton/saat'lik performans indeks değeri standart performansa göre çok düşük olup skalaya göre performansı kötü olarak değerlendirilir. 12 aylık toplam verim değerinin düşük olmasından en temel faktörler; yedek bekleme, mekanik arıza, hava muhalefeti ve işletme kayıplarıdır.

20 yd³ marka/model Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin 12 aylık standart kapasitesinin 1786 ton/saat olarak hesaplandığı biliniyorsa, 12 aylık verimlilik değeri 1720 ton/saat ile yaklaşık kapasitenin %3'ü kadar az iş gerçekleşmiştir.

2017 yılında aylık olarak değerlendirilen 20 yd³ marka/model Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerinin verimliliğinin en yüksek olduğu Ekim ayında 2955 ton/saat çalışma ile 37 makine olmuştur. Bunun nedeni olarak Kasım ayında sadece 8 saat çalışan makinenin yaptığı dekapaj yolların tesviyesinde kullanıldığından bir anlamda kısa döküm yaparak çalışmıştır. Verim, Eylül ayında %68,3 ile yine en yüksek değere sahip makine 38'tur.

36 numaralı makine Mart ayında %290 etkenlik değeri ile en yüksek etkenlik değerine ulaşmıştır. 36 numaralı makine 2017 yılı içerisinde en çok çalışan makinedir. Yine 2017 yılının en yüksek performans değeri olan 2966 ton/saat'lik performans indeksine 36 makine Mart ayında ulaşmıştır.

Genel olarak bakıldığında 2017 yılının 20 yd³ kepçe kapasiteli Elektrikli/Halatlî Ekskavatörler arasında en iyi performansa sahip olan 36 makine yılsonu itibari ile 630,7 ton/saat'lik performans ile standart performans değerinin (1428 ton/saat) yarısından az performans göstererek skalada orta sınıfta yer almıştır.

40 yd³ kapasiteli Dragline için standart kapasite; dekapaj teknik kapasitesinin, dekapajda çalışma süresi çarpımı ile kömür teknik kapasitesinin, kömürde çalışma süresinin çarpımlarının toplamı, toplam çalışma süresine bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Standart Kapasite} = \frac{(2024 \times 4029)}{4029} = 2024 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

40 yd³ kapasiteli Dragline Ekskavatör için standart performans ise ideal şartlarda verim ve etkenlik değerlerinin %80 ve %100 olacak şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Standart Performans} = 2024 \times 0,8 \times 1 = 1619,2 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

Performans skalası oluşturulduğunda;

Çizelge 6.5. Dragline performans skalası.

40 yd ³ kepçe kapasiteli Dragline Performans Skalası	
Kötü	0-405 ton/saat
Orta	405-810 ton/saat
İyi	810-1215 ton/saat
Çok iyi	1215-1620 ton/saat

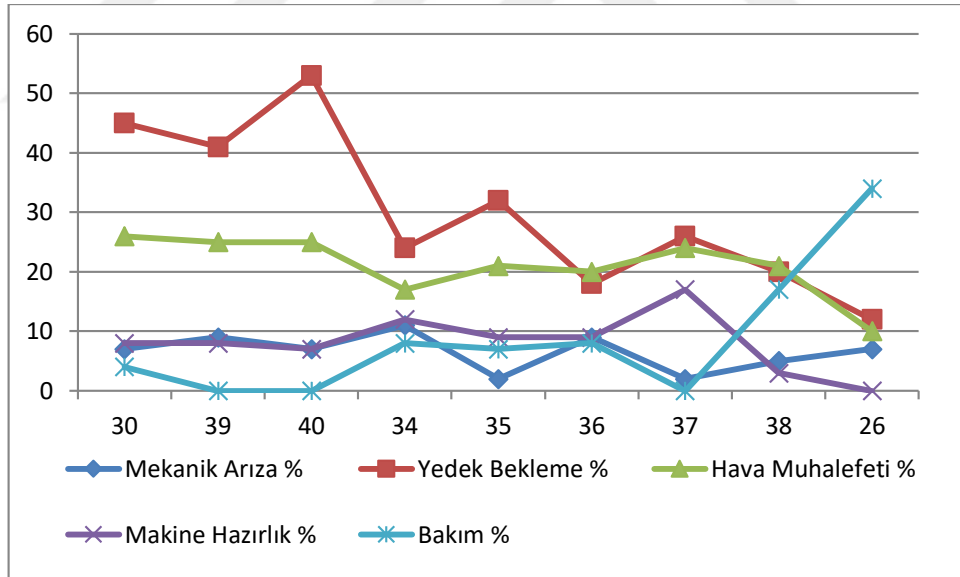
40 yd³ marka/model Dragline'nın 12 aylık standart performans değeri ise 1619,2 ton/saat hesaplanmış olup, 188,5 ton/saat'lik performans indeks değeri standart performansa göre çok düşük olup skalaya göre performansı kötü olarak değerlendirilir. 12 aylık toplam verim değerinin

düşük olmasından en temel faktörler; yedek bekleme, mekanik arıza, hava muhalefeti ve işletme kayıplarıdır.

40 yd³ marka/model Dragline'nın 12 aylık standart kapasitesinin 2024 ton/saat olarak hesaplandığı biliniyorsa, 12 aylık verimlilik değeri 978 ton/saat ile yaklaşık kapasitenin %52'si kadar az iş gerçekleşmiştir. 2017 yılında aylık olarak değerlendirilen 26 numaralı makinenin 1134 ton/saat ile en yüksek verimlilik Temmuz ayında gerçekleşmiştir. %95,6 ile en yüksek verim Kasım ayında gerçekleşmiştir. 26 numaralı makine Kasım ayında %112,5 ile en yüksek etkenlik değerine, 927,2 ton/saat ile en yüksek performans indeksine ulaşmıştır.

Genel olarak bakıldığında 40 yd³ kepçe kapasiteli Dragline yılsonu itibari ile 188,5 ton/saat'lik performans indeksi ile standart performans değerinin (1619,2 ton/saat) %12'si kadar performans göstererek skalada kötü sınıfta yer almıştır.

Bu anlamda 10 yd³ ve 20 yd³ kepçe kapasiteli Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler ve 40 yd³ kepçe kapasiteli Dragline Makinelerinin 2017 yılında hesaplanan duruş nedenleri incelendiğinde;



Şekil 6.2. 2017 yılı elektrikli/halatlı ekskavatörler ve Dragline arıza dağılımları grafiği.

30 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör makine için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %7, bakım %4 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %46, hava muhalefeti %26 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %8'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

39 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %9 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %41, hava muhalefeti %25 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %8'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

40 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %7 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %53, hava muhalefeti %25 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %7'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

34 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör makine için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %11, bakım %8 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %24, hava muhalefeti %17 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %12'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

35 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %2, bakım %7 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %32, hava muhalefeti %21 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %9'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

36 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %9, bakım %8 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %18, hava muhalefeti %20 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %9'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

37 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %2 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %26, hava muhalefeti %24 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %17'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

38 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %5, bakım %17 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %20, hava muhalefeti %21 olarak hesaplanırken, makine hazırlık süresi için %3'lik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

26 numaralı Dragline makine için; makine duruş sürelerinden, mekanik arıza %7, bakım %34 oranında iken boş makine süresi içerisinde yer alan yedek bekleme %12, hava muhalefeti %10 olarak hesaplanmıştır.

İşletmede kullanılan tüm makinelerin standart performansının hesaplamasında, her bir makinenin standart kapasitesinin fiili çalışma süresi ile çarpımlarının toplamını, toplam fiili çalışma süresine bölünmesi ile bulunur.

Genel Standart Kapasite=

$$\frac{(539,5 \times 3154) + (774,6 \times 553) + (920 \times 1934) + (1786 \times 8829) + (2024 \times 4029)}{18499}$$

$$= 1504,5 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

İşletmede kullanılan tüm makinelerin genel standart performans ise ideal şartlarda verim ve etkenlik değerlerinin %80 ve %100 olacak şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Genel Standart Performans} = 1504,5 \times 0,8 \times 1 = 1203,6 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

$$\text{Genel Standart Performans} = 1203,6 \frac{\text{ton}}{\text{saat}}$$

Performans skalası oluşturulduğunda;

Çizelge 6.6. İşletmede kullanılan tüm makinelerin genel performans skalası.

İşletmede Kullanılan Tüm Makinelerin Genel Performans Skalası	
Kötü	0-301 ton/saat
Orta	301-602 ton/saat
İyi	602-903 ton/saat
Çok iyi	903-1204 ton/saat

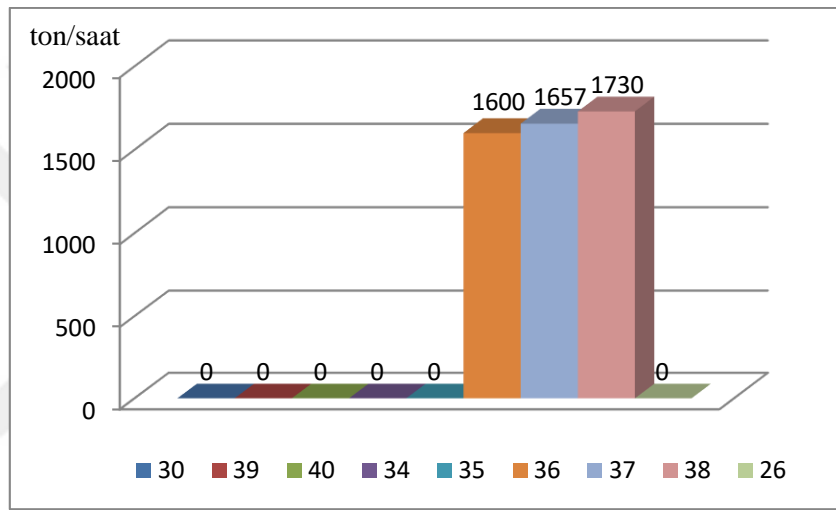
Genel olarak bakıldığında işletmede kullanılan tüm makineler yılsonu itibari ile 223,5 ton/saat'lik performans indeksi çok düşük olup, genel standart performans değerinin (1203,6 ton/saat) yaklaşık %19'u kadar performans göstermiştir. İşletmede kullanılan tüm kazı makinelerinin genel performansı, genel performans skalasına göre kötü sınıfta yer almıştır.

7. MAKİNELERİN AYLIK VE YILLIK ANALİZLERİ

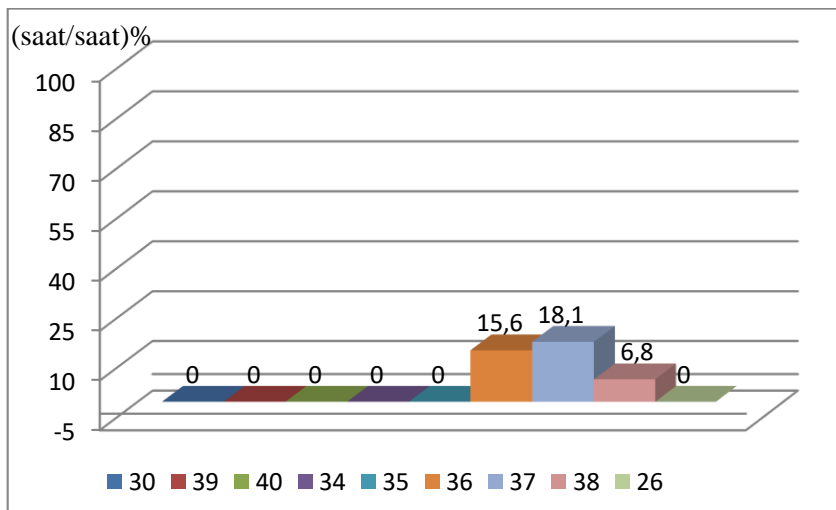
7.1. 2017 Yılı Ocak Ayı Analizleri

7.1.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Ocak ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.1, Şekil 7.2, Şekil 7.3 ve Şekil 7.4 'de gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Ocak 2017 verimlilik grafiği.

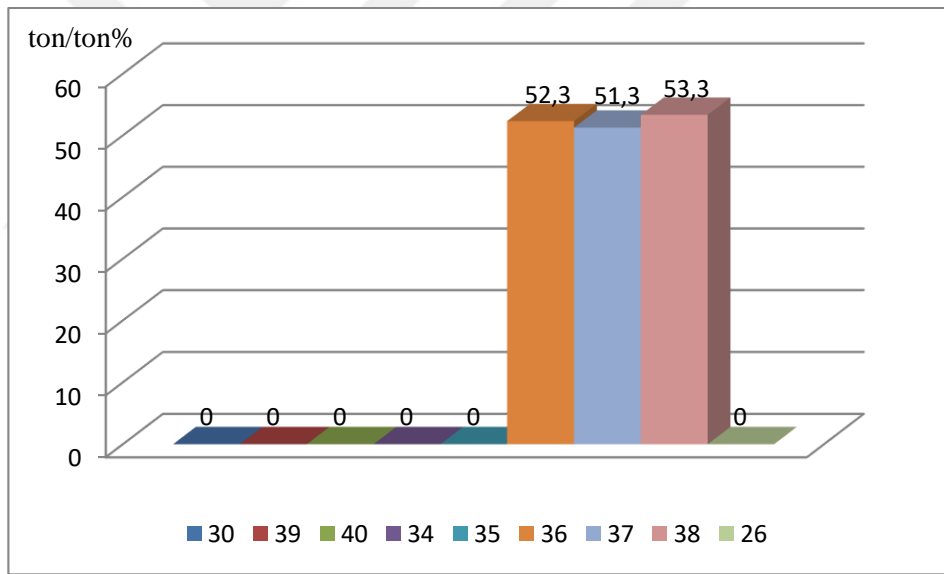


Şekil 7.2. Ocak 2017 verim grafiği.

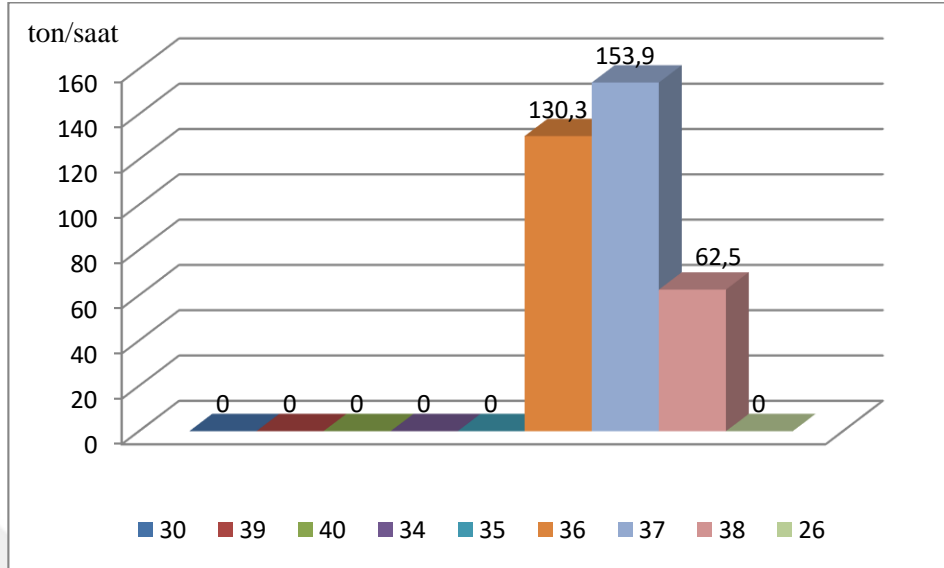
2017 yılı Ocak ayı içerisinde BY Pano da bulunan 36, 37 ve 38 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. Çünkü 36, 37 ve 38 numaralı makineler en üst kotta çalışmakta olup harman yolları aynı olduğundan hazırlanması daha hızlı ve kolay olmuştur. 35 makine alt kotta olduğundan su gelirinin yağış ile artması sonucu çalışma imkânı oluşturulamamıştır. 34 makine ise yıllık bakıma alınmıştır.

Ocak ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 546 saat iken hava muhalefetinden dolayı 441 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 105 saatin ise yaklaşık 45 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollara hazırlık işlemleri yapılmıştır.

48 panoda çalışan 30 makinenin bulunduğu kot eski harman sahaları üzerinde olması ve yağış sonrasında tesviye edilebilirliği olmadığından çalışma imkânı oluşturulamamıştır.



Şekil 7.3. Ocak 2017 etkenlik grafiği.

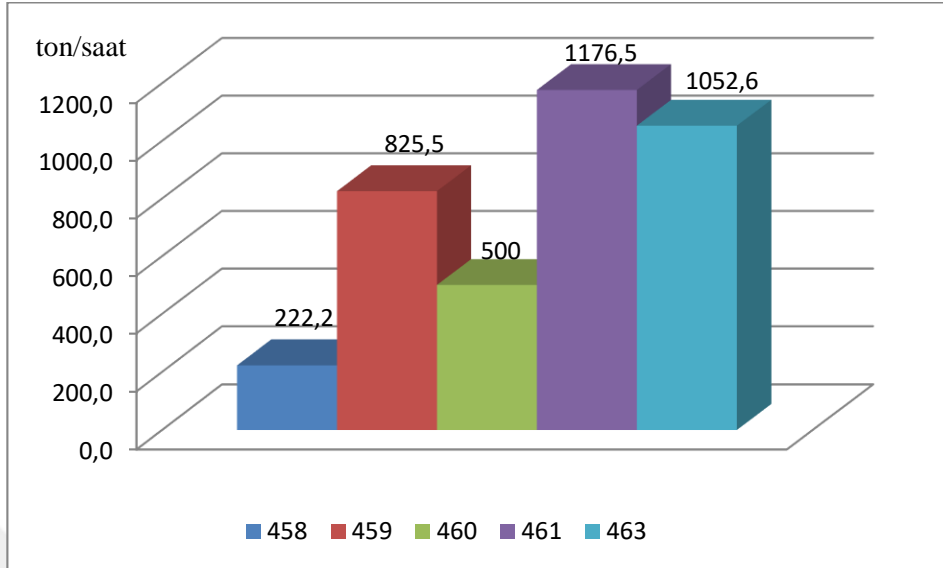


Şekil 7.4. Ocak 2017 performans indeksi grafiği.

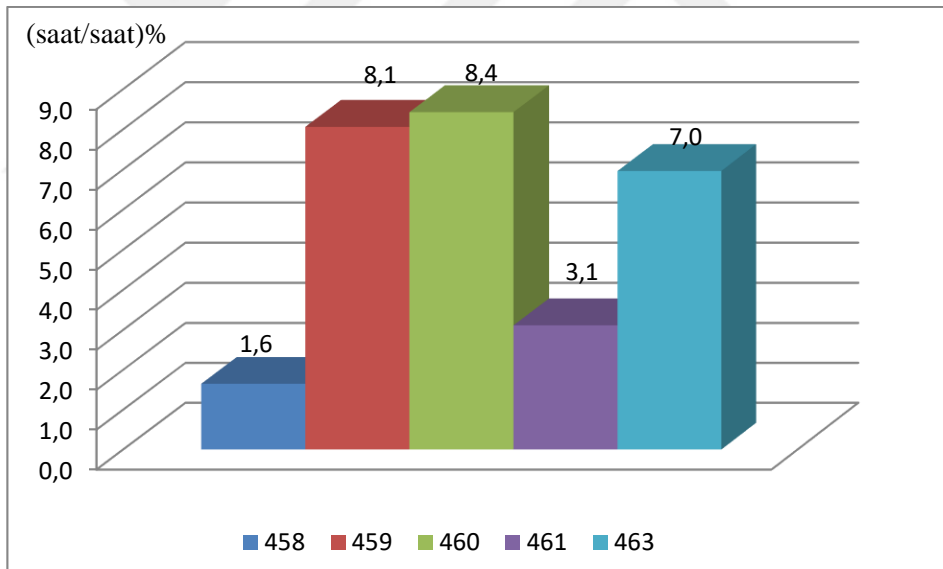
Ocak ayında çalışan 36, 37 ve 38 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 38 numaralı makine, 1730 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %18,1 ile 37 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 38 numaralı makine, %53,3 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 37 numaralı makine, 153,9 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.1.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Ocak ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.5, Şekil 7.6, Şekil 7.7 ve Şekil 7.8 'de gösterilmiştir.

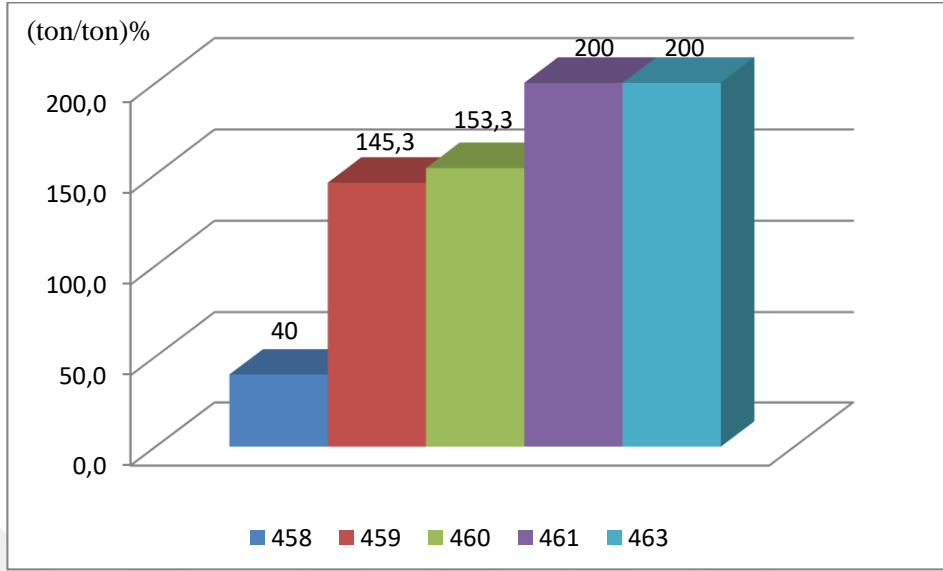


Şekil 7.5. Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

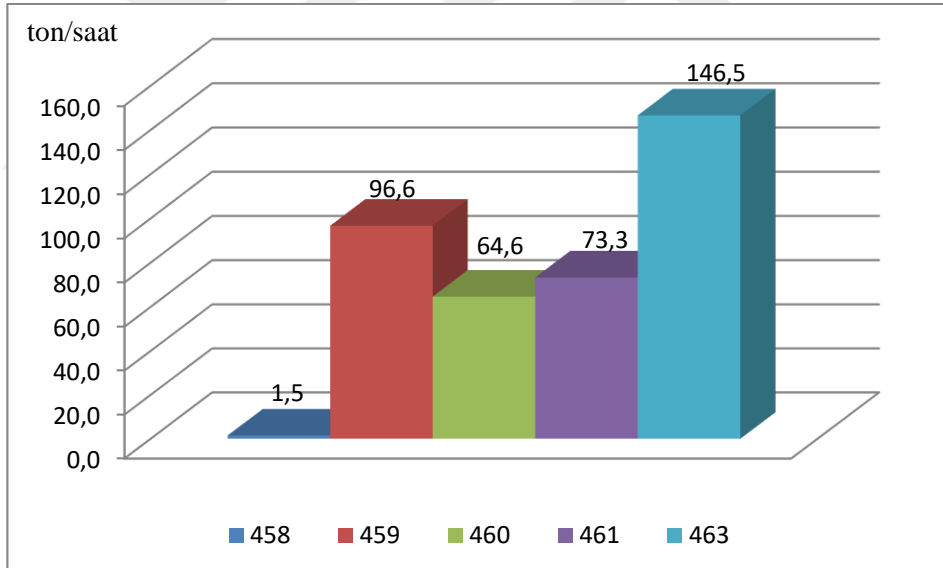


Şekil 7.6. Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Ocak ayı içerisinde bütün Paletli/Hidrolik Ekskavatörler çalışmış fakat 461 ve 463 makine kısa döküm (iç döküm) çalıştığından verimlilik oranları kapasitelerinin çok üzerinde çıkmıştır. Ayrıca kış aylarında kömür talebinin artmasından dolayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin yoğun bir şekilde hem kömür hem de kömür üstü dekapaj kazısında çalıştırılması verimlilik değerlerinin üstünde çalışmasına neden olmuştur.



Şekil 7.7. Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



Şekil 7.8: Ocak 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Ocak ayında çalışan 458, 459, 460, 461 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 461 makine, 1176,5 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %8,4 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 461 ve 463 numaralı makineler, %200 ile en yüksek değere sahiplerdir. Performans indeksine bakıldığında 463 makine, 146,5 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

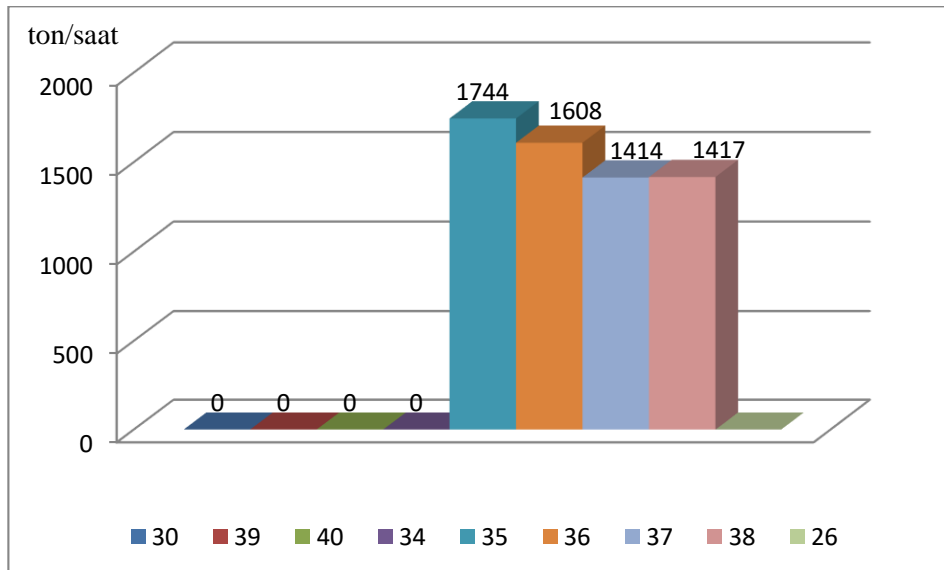


Şekil 7.9. 2017 Ocak ayı açık ocak by pano görüntüsü.

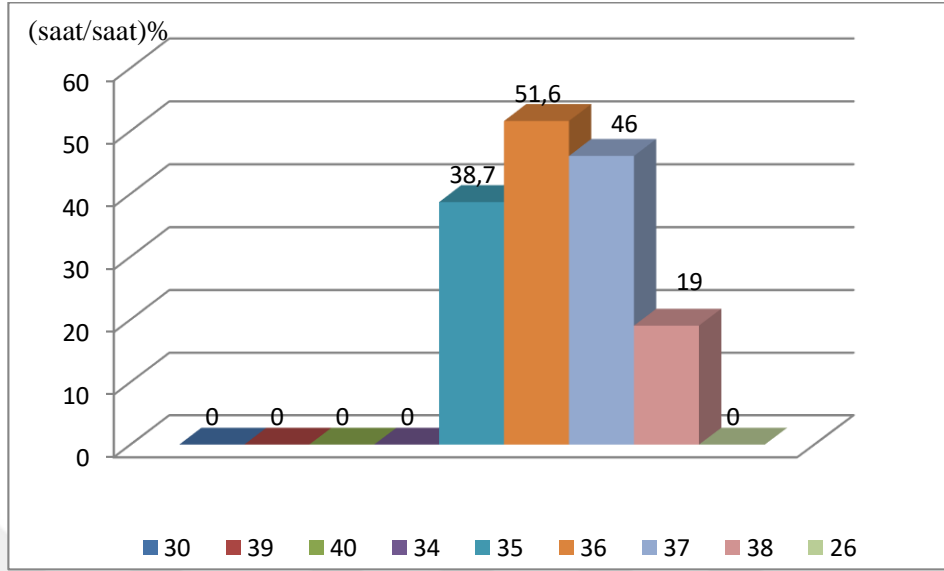
7.2. 2017 Şubat Ayı Analizleri

7.2.1. Elektrikli/Halatl ı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Şubat ayı Elektrikli/Halatl ı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.10, Şekil 7.11, Şekil 7.12 ve Şekil 7.13'de gösterilmiştir.



Şekil 7.10. Şubat 2017 verimlilik grafiği.

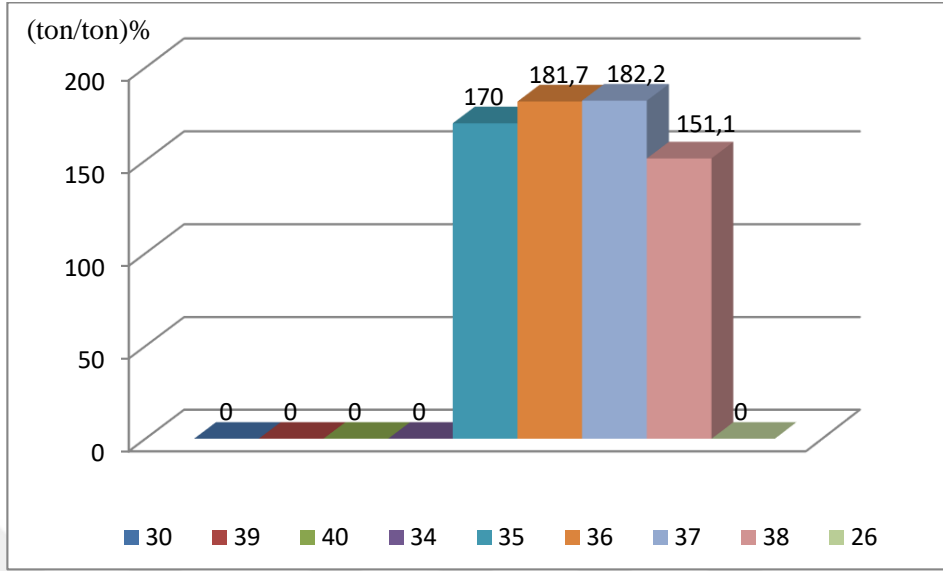


Şekil 7.11. Şubat 2017 verim grafiği.

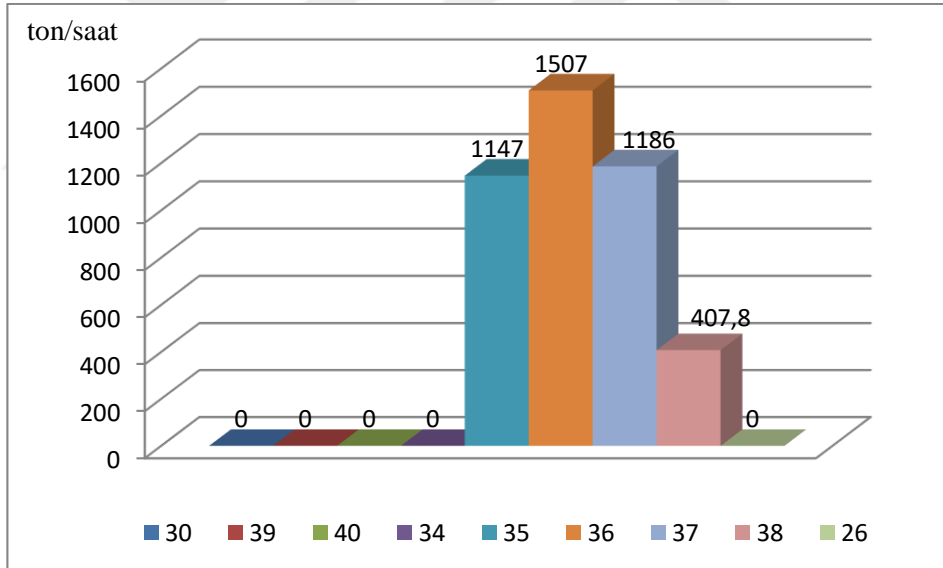
2017 yılı Şubat ayı içerisinde BY Pano da bulunan 35, 36, 37 ve 38 numaralı makineler çalışma imkânı bulmuştur. Bu durumun başlıca sebebi, 35, 36, 37 ve 38 numaralı makinelerin harman yolları aynı olduğundan hazırlanması daha hızlı ve kolay olmuştur. 34 makine bakımdan çıkmış olmasına rağmen herhangi bir çalışma alanına yürütülemediği için çalıştırılmamıştır.

Şubat ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 504 saat iken hava muhalefetinden dolayı 210 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 294 saatin ise yaklaşık 65 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollara hazırlık işlemleri yapılmıştır.

48 panoda çalışan 30 makinenin bulunduğu kot eski harman sahaları üzerinde olması ve yağış sonrasında tesviye edilebilirliği olmadığından çalışma imkânı oluşturulamamıştır.



Şekil 7.12. Şubat 2017 etkenlik grafiği.

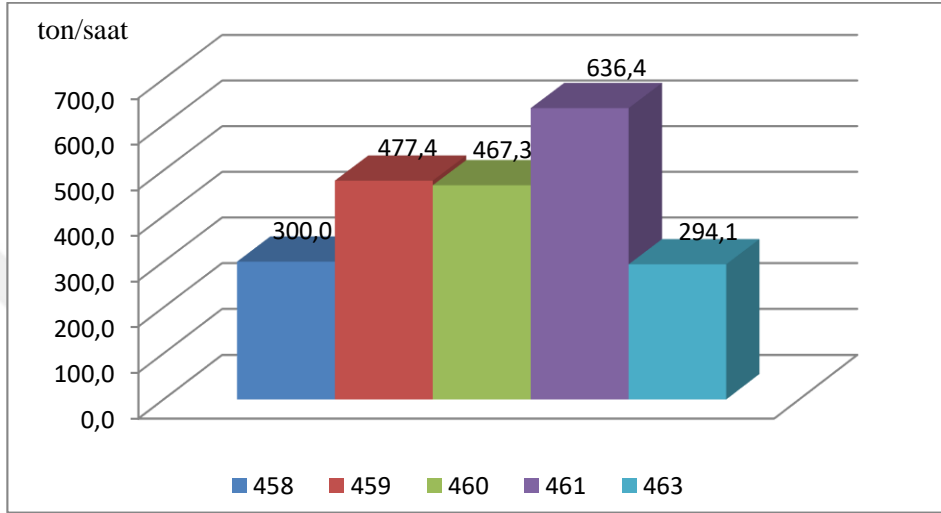


Şekil 7.13. Şubat 2017 performans indeksi grafiği.

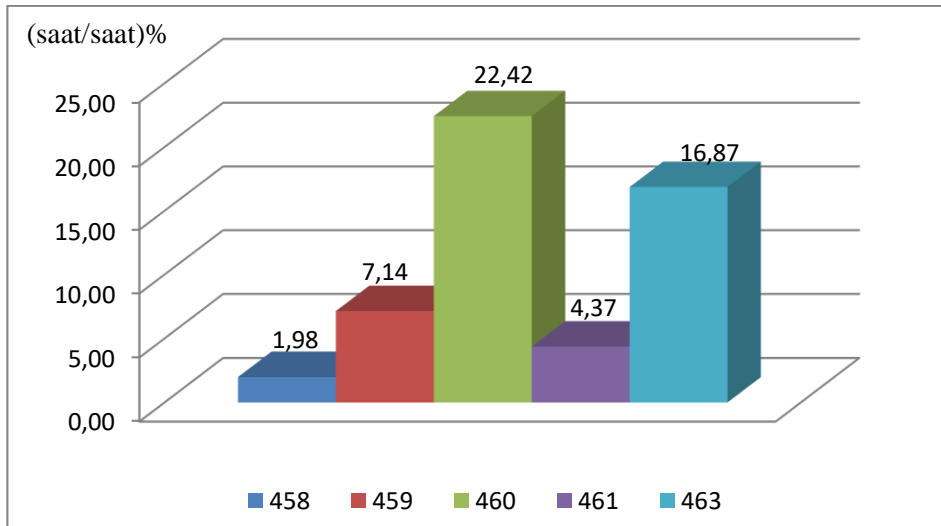
Şubat ayında çalışan 35, 36, 37 ve 38 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 35 numaralı makine, 1744 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %51,6 ile 36 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 37 numaralı makine, %182,2 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 36 numaralı makine, 1507 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.2.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Şubat ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.14, Şekil 7.15, Şekil 7.16 ve Şekil 7.17 'de gösterilmiştir.



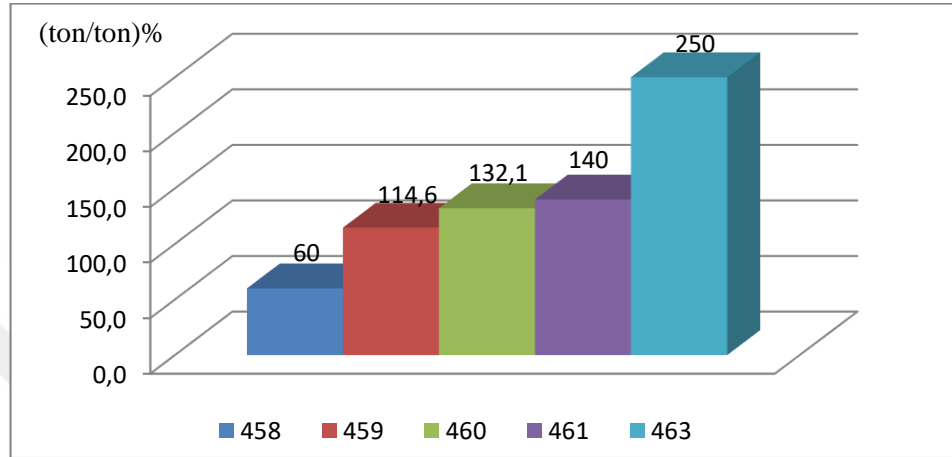
Şekil 7.14. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.



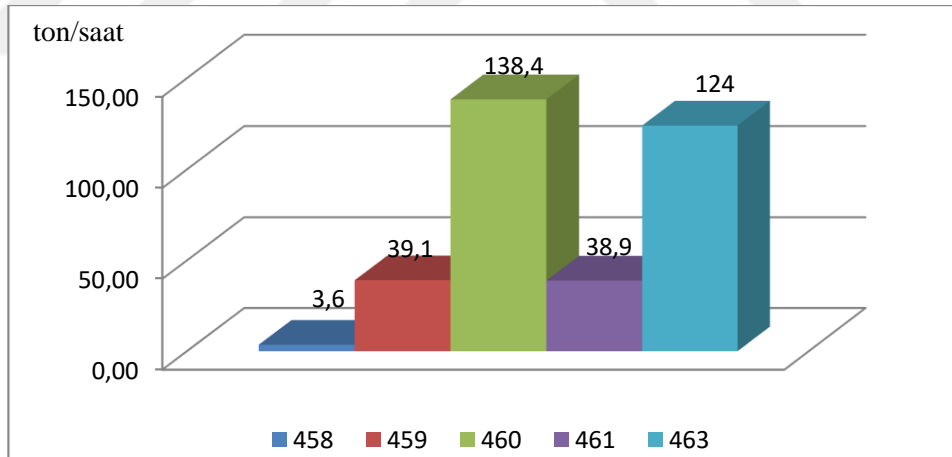
Şekil 7.15. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Şubat ayı içerisinde bütün Paletli/Hidrolik Ekskavatörler çalışmış fakat 461 makine kısa döküm (iç döküm) çalıştığından verimlilik oranı kapasitesinin üzerinde çıkmıştır. Ayrıca kış aylarında kömür talebinin artmasından dolayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin yoğun bir şekilde

hem kömür hem de kömür üstü dekapaj kazısında çalıştırılması verimlilik değerlerinin üstünde çalışmasına neden olmuş, 463 makine ise dış servis görevlerinde çalıştığından dolayı kapasitesinin altında iş yapmıştır. Bu nedeni ise makine aktarma ve indirme/bindirme süreleri dâhil olduğundan verimi düşüktür.



Şekil 7.16. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



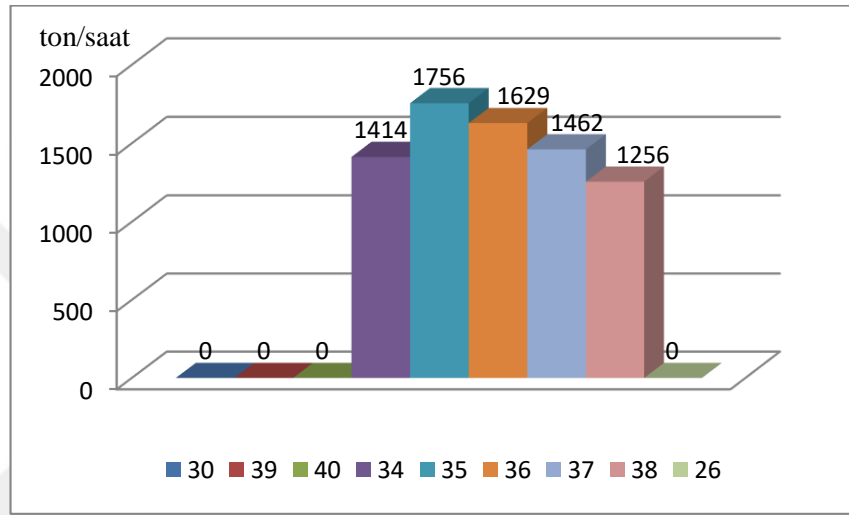
Şekil 7.17. Şubat 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Şubat ayında çalışan 458, 459, 460, 461 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 461 makine, 636,4 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %22,42 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 463 makine, %250 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 460 makine, 138,36 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

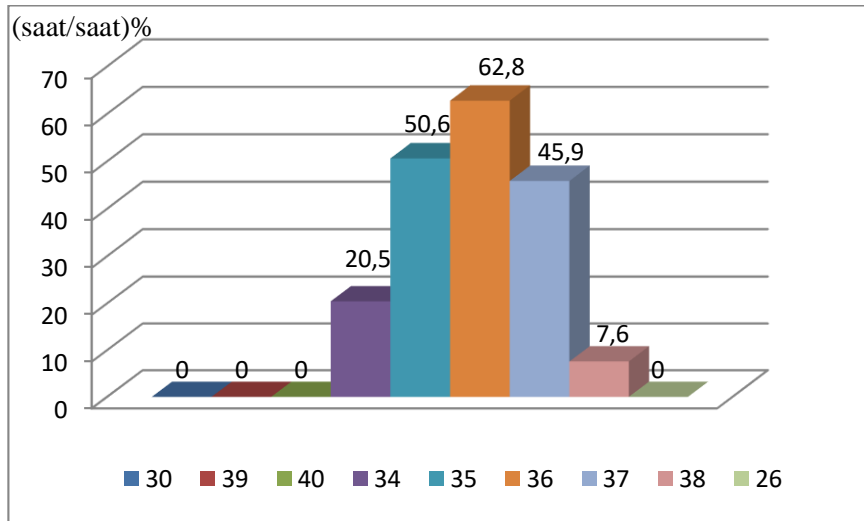
7.3. 2017 Mart Ayı Analizleri

7.3.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Mart ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.18, Şekil 7.19, Şekil 7.20 ve Şekil 7.21 'de gösterilmiştir.



Şekil 7.18. Mart 2017 verimlilik grafiği.

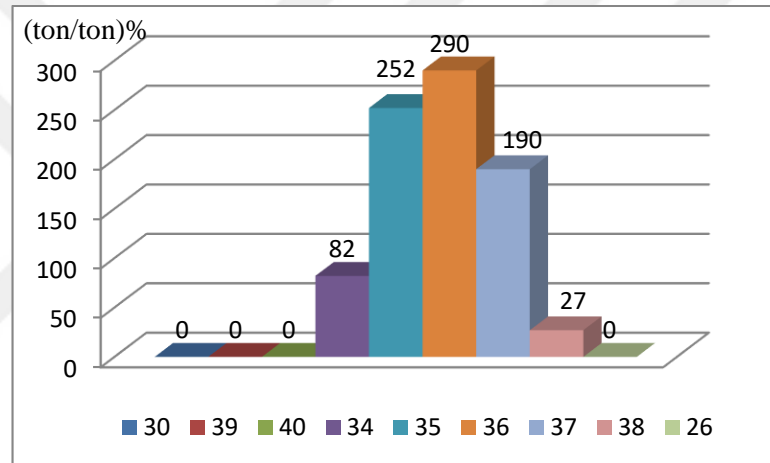


Şekil 7.19. Mart 2017 verim grafiği.

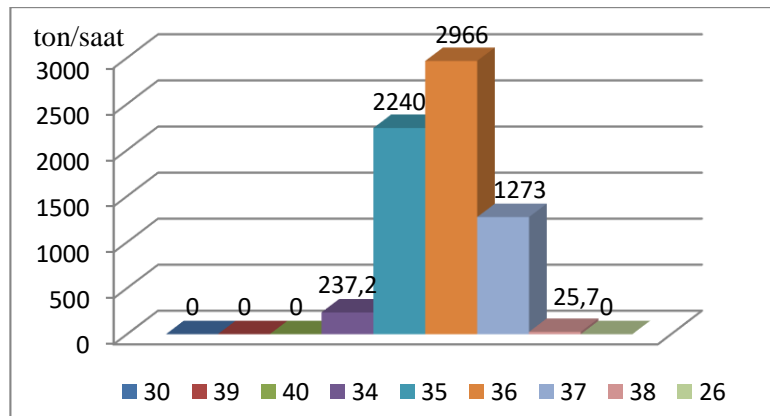
2017 yılı Mart ayı içerisinde BY Pano da bulunan 34, 35, 36, 37 ve 38 numaralı makineler çalışma imkânı bulmuştur. 38 numaralı makine ise bir süre çalıştıktan sonra yıllık bakıma alınmış onun yerine ise 34 numaralı makine yürütülmüştür.

Bu ay içerisinde kullanılabilir makine süresi 567 saat iken hava muhalefetinden dolayı 90 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 477 saatin ise yaklaşık 229 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollara hazırlık işlemleri yapılmıştır.

48 panoda çalışan 30 makinenin bulunduğu kot eski harman sahaları üzerinde olması ve yağış sonrasında tesviye edilebilirliği olmadığından çalışma imkânı oluşturulamamıştır.



Şekil 7.20. Mart 2017 etkenlik grafiği.

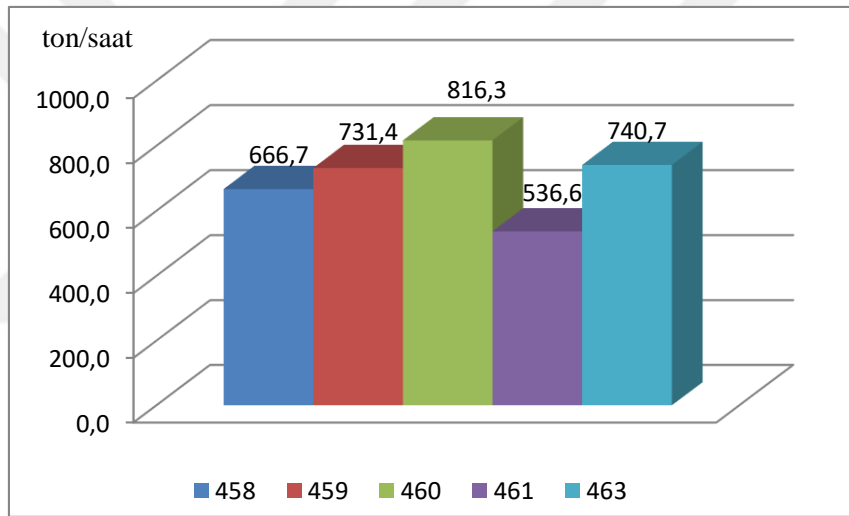


Şekil 7.21. Mart 2017 performans indeksi grafiği.

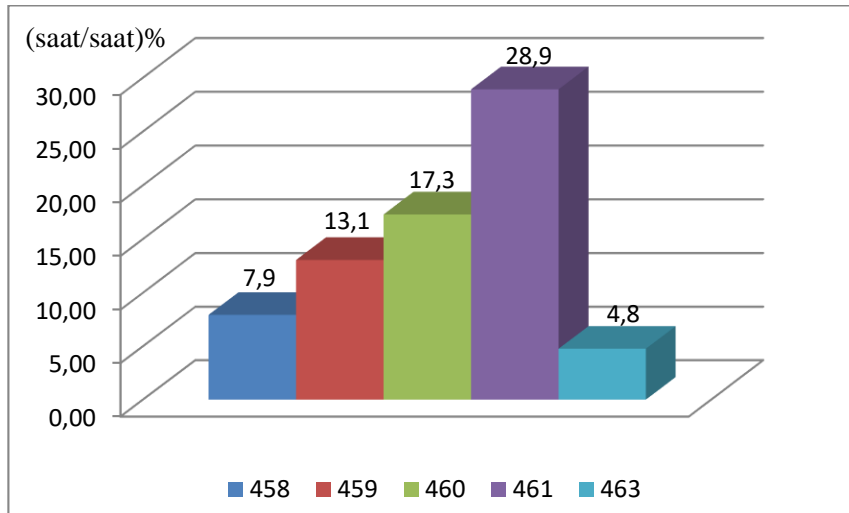
Mart ayında çalışan 34, 35, 36, 37 ve 38 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 36 numaralı makine, 1756 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %62,8 ile 36 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 36 numaralı makine, %290 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 36 numaralı makine, 2966 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.3.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Mart ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.22, Şekil 7.23, Şekil 7.24 ve Şekil 7.25'de gösterilmiştir.

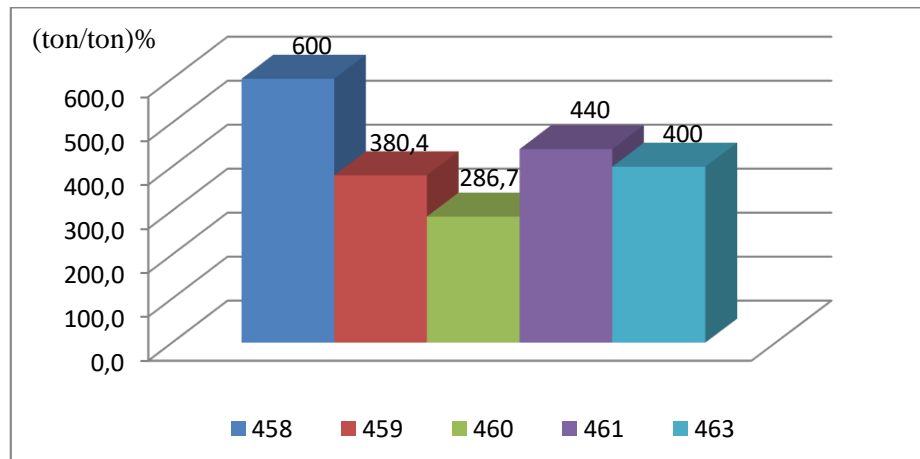


Şekil 7.22. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

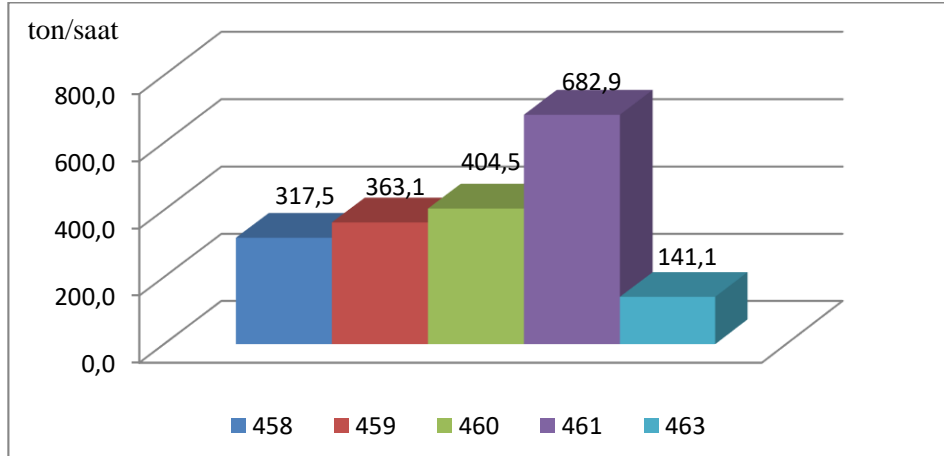


Şekil 7.23. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Mart ayı içerisinde bütün Paletli/Hidrolik Ekskavatörler çalışmış fakat 460 makine kısa döküm (iç döküm) çalıştığından verimlilik oranı kapasitesinin üzerinde çıkmıştır. Ayrıca kış aylarında kömür talebinin artmasından dolayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin yoğun bir şekilde hem kömür hem de kömür üstü dekapaj kazısında çalıştırılması verimlilik değerlerinin üstünde çalışmasına neden olmuştur.



Şekil 7.24. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



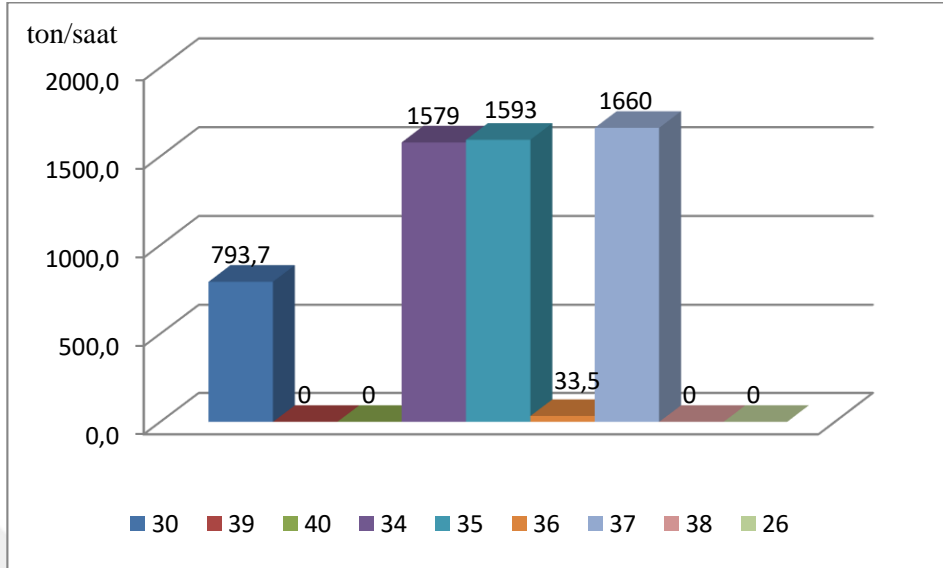
Şekil 7.25. Mart 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Mart ayında çalışan 458, 459, 460, 461 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 460 makine, 816,3 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %28,92 ile 461 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 458 makine %600 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 461 makine, 682,9 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

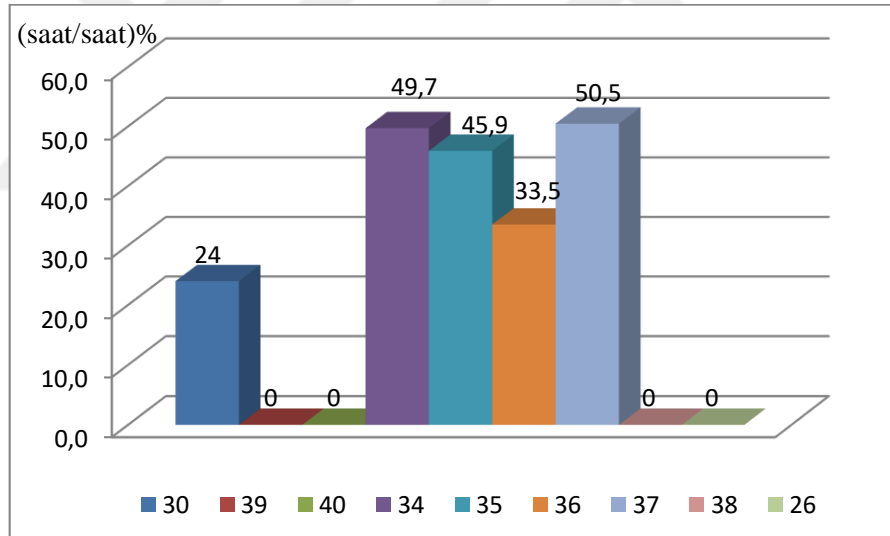
7.4. 2017 Nisan Ayı Analizleri

7.4.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Nisan ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.26, Şekil 7.27, Şekil 7.28 ve Şekil 7.29 'de gösterilmiştir.



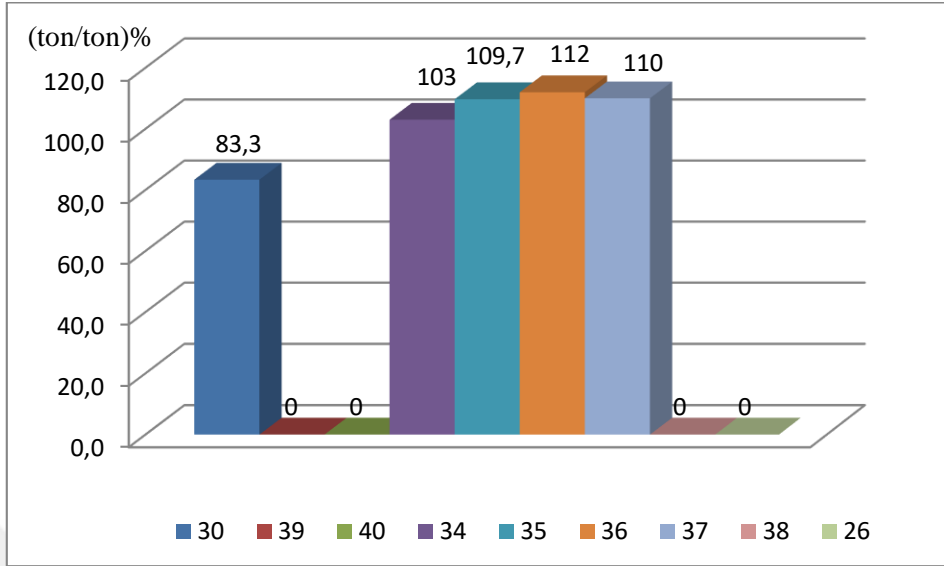
Şekil 7.26. Nisan 2017 verimlilik grafiği.



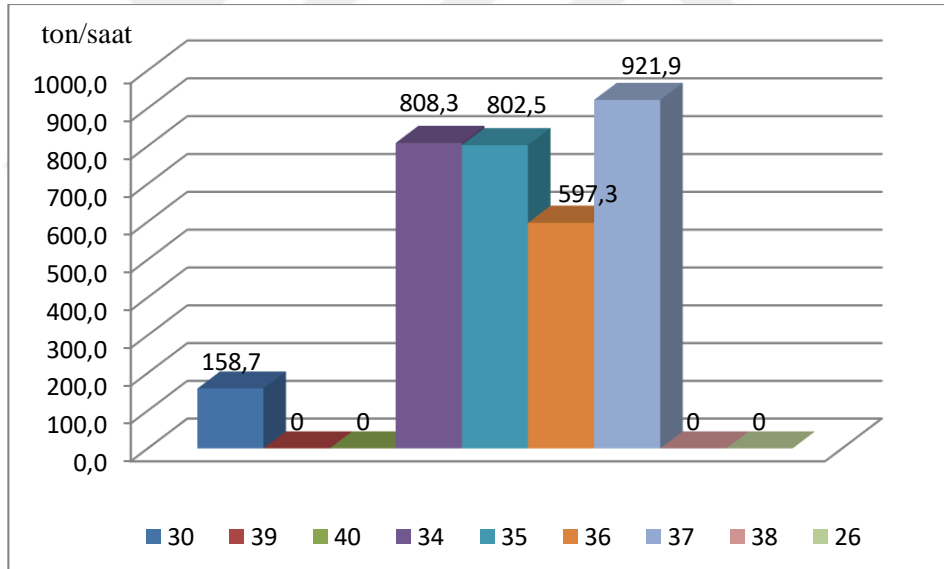
Şekil 7.27. Nisan 2017 verim grafiği.

2017 yılı Nisan ayı içerisinde BY Pano da bulunan 34, 35, 36 ve 37 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. Fakat 38 numaralı makine bakımdan çıkmış olmasına rağmen çalışılan kademeye yürütülmemiştir.

Nisan ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 525 saat iken hava muhalefetinden dolayı 147 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 378 saatin ise yaklaşık 60 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollara hazırlık işlemleri yapılmıştır. 48 panoda çalışan 30 numaralı makine ise sadece 126 saat çalışma imkânı bulmuştur.



Şekil 7.28. Nisan 2017 etkenlik grafiği.

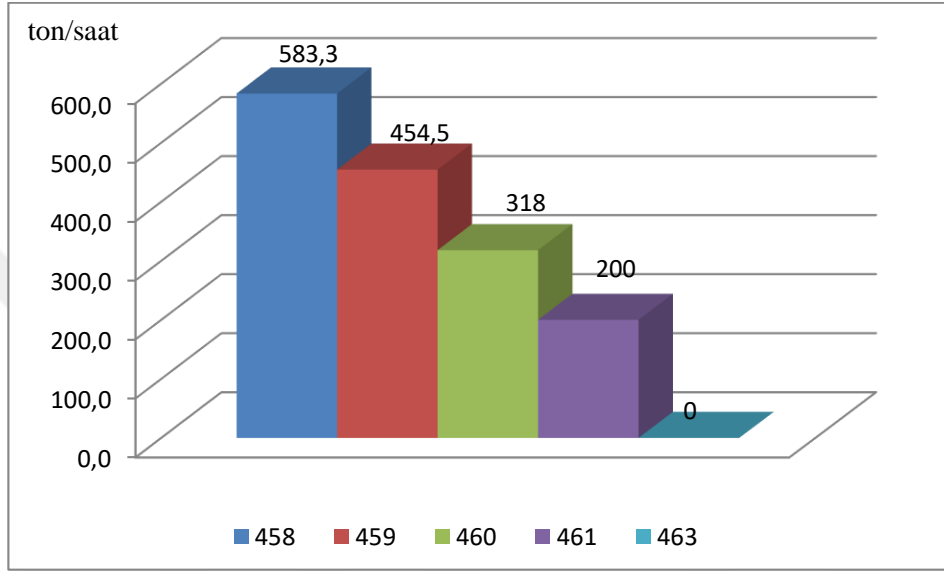


Şekil 7.29. Nisan 2017 performans indeksi grafiği.

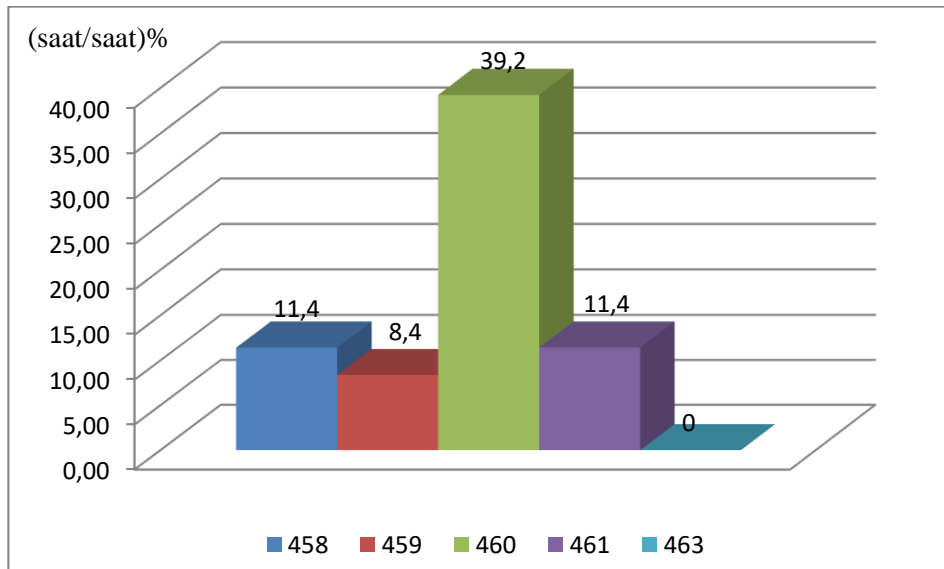
Nisan ayında çalışan 30, 34, 35, 36 ve 37 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 37 numaralı makine, 1660 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %50,5 ile 37 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 36 numaralı makine, %112 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 37 numaralı makine, 921,9 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.4.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Nisan ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.30, Şekil 7.31, Şekil 7.32 ve Şekil 7.33 'de gösterilmiştir.

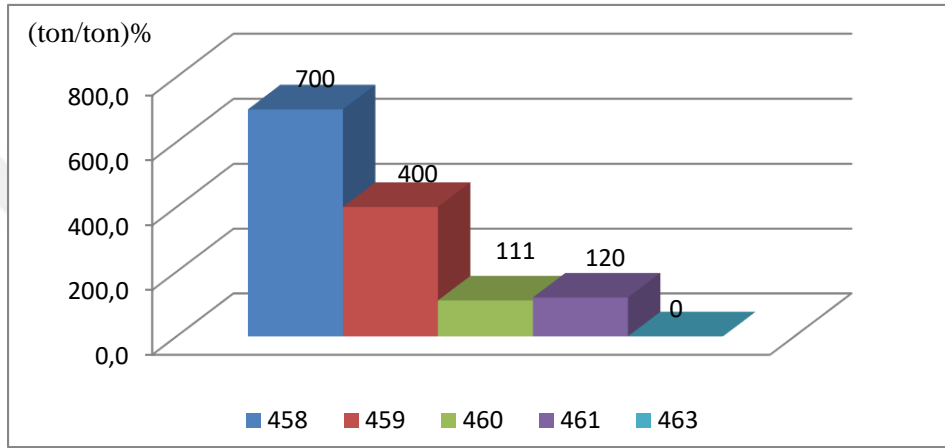


Şekil 7.30. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

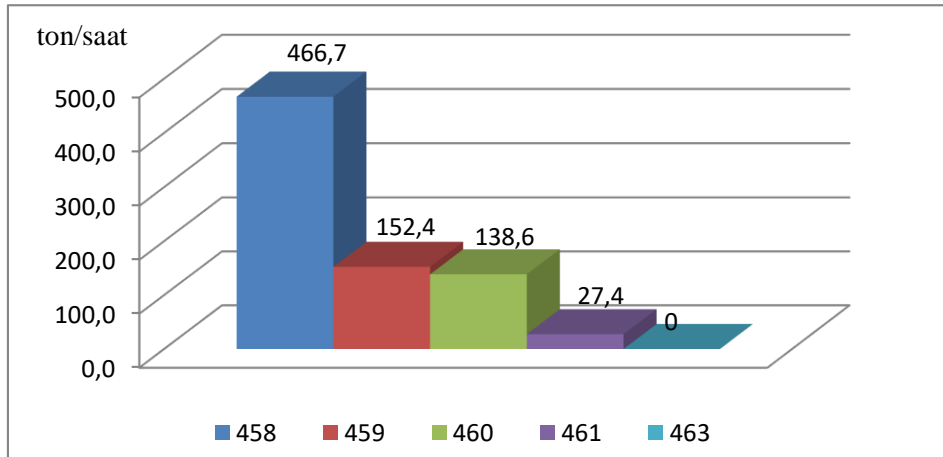


Şekil 7.31. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Nisan ayı içerisinde 458, 459, 460 ve 461 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörler çalışmış fakat 458 makine kısa döküm (iç döküm) çalıştığından verimlilik oranı kapasitesinin üzerinde çıkmıştır. Ayrıca kış aylarında yıllık bakıma alınan kamyonlardan dolayı Paletli/Hidrolik Ekskavatör makinelerinin çalışmasına tertip edilen kamyon sayısının yetersiz olması nedeniyle yükleme sonrası kamyon bekleme süreleri yüksektir. Bu nedenle makinelerin verimlilik oranlarının düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 7.32. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



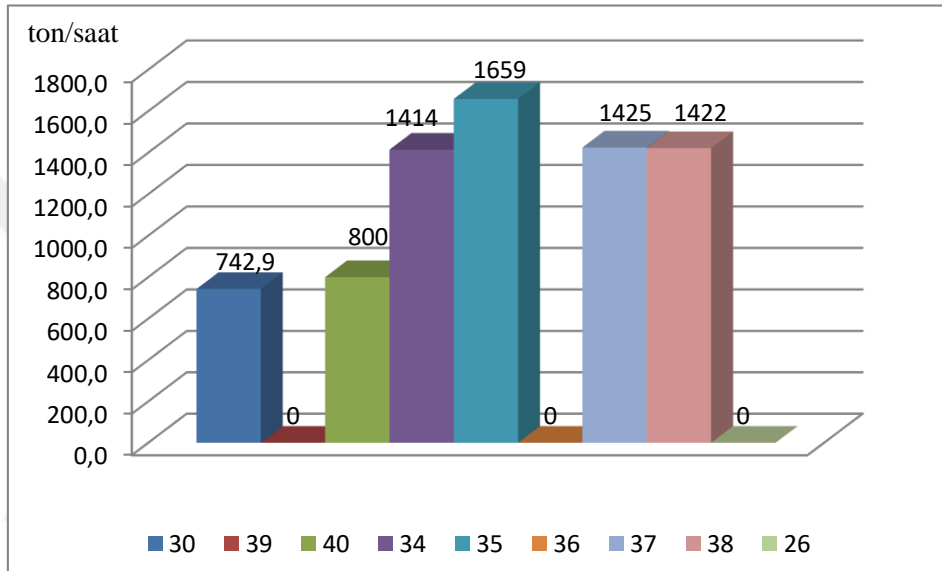
Şekil 7.33. Nisan 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Nisan ayında çalışan 458, 459, 460 ve 461 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 458 makine, 583,3 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %39,24 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 458 makine, %700 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 458 makine, 466,7 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

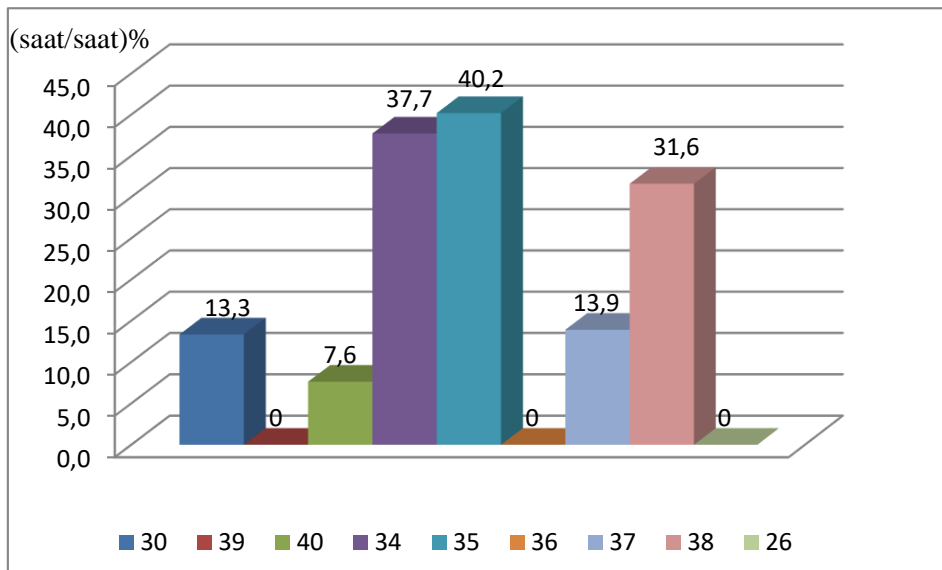
7.5. 2017 Mayıs Ayı Analizleri

7.5.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Mayıs ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.34, Şekil 7.35, Şekil 7.36 ve Şekil 7.37 'de gösterilmiştir.



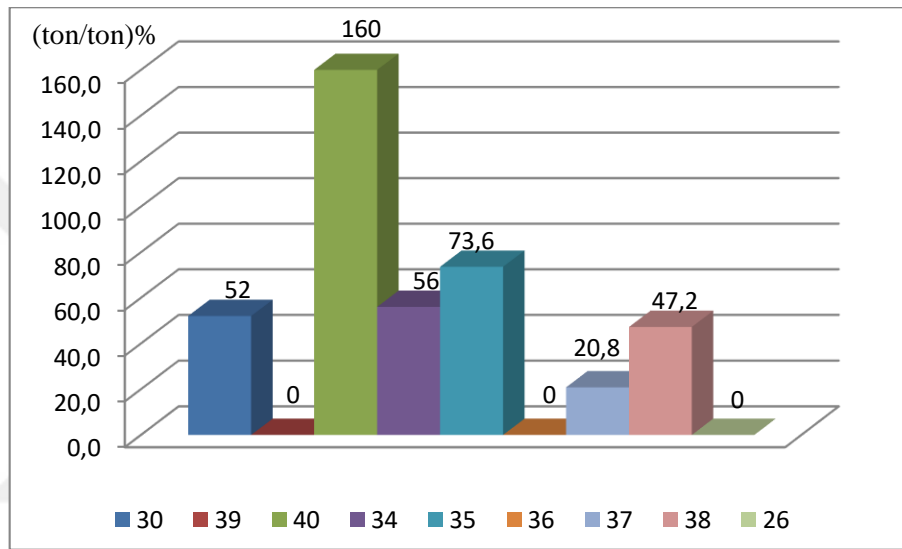
Şekil 7.34. Mayıs 2017 verimlilik grafiği.



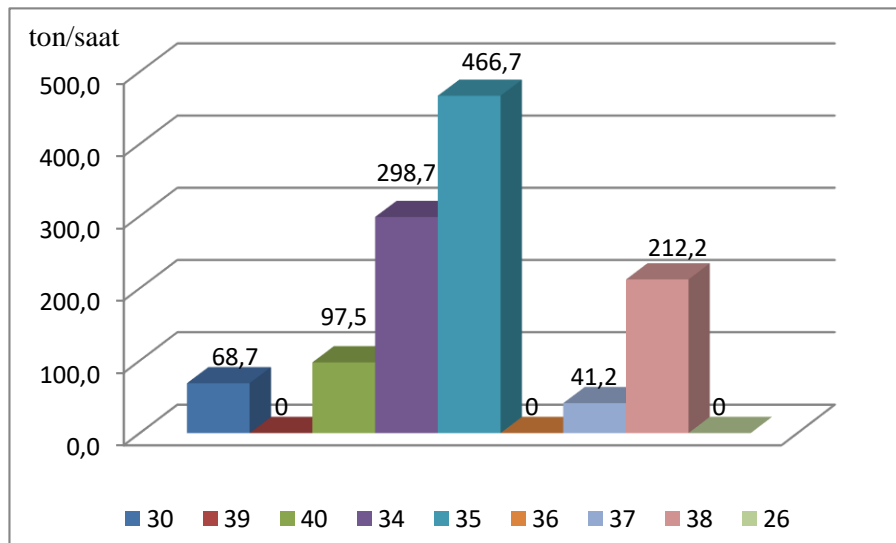
Şekil 7.35. Mayıs 2017 verim grafiği.

2017 yılı Mayıs ayı içerisinde BY Pano da bulunan 30, 40, 34, 35, 37 ve 38 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 36 makine yıllık bakıma alınmıştır. Bu nedenle 38 makine, 36 numaralı makinenin kademesine alınmıştır.

Mayıs ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 525 saat çalışma imkânı olmuştur. Hava muhalefetinin sebep olduğu herhangi bir duruş söz konusu olmamıştır. 48 panoda çalışan 30 numaralı makine ise sadece 70 saat çalışma imkanı bulmuştur.



Şekil 7.36. Mayıs 2017 etkenlik grafiği.

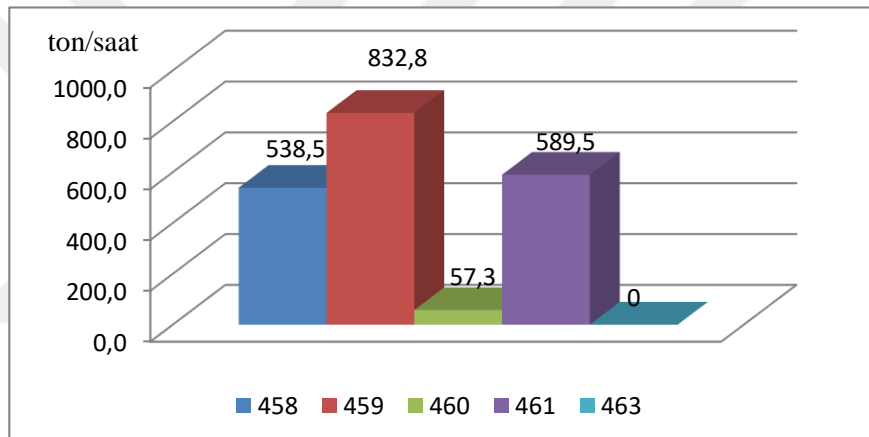


Şekil 7.37. Mayıs 2017 performans indeksi grafiği.

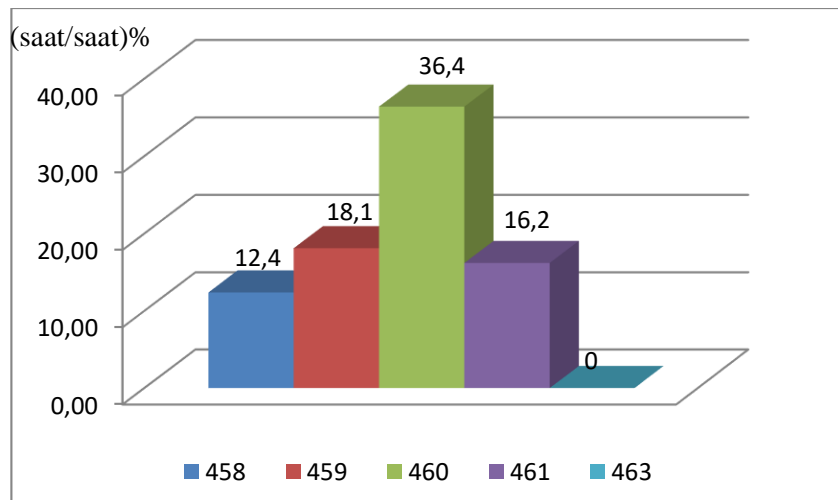
Mayıs ayında çalışan 30, 34, 35, 37 ve 38 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 35 numaralı makine, 1659 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %40,2 ile 35 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 40 numaralı makine, %160 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 35 numaralı makine, 466,7 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.5.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Mayıs ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.38, Şekil 7.39, Şekil 7.40 ve Şekil 7.41'de gösterilmiştir.

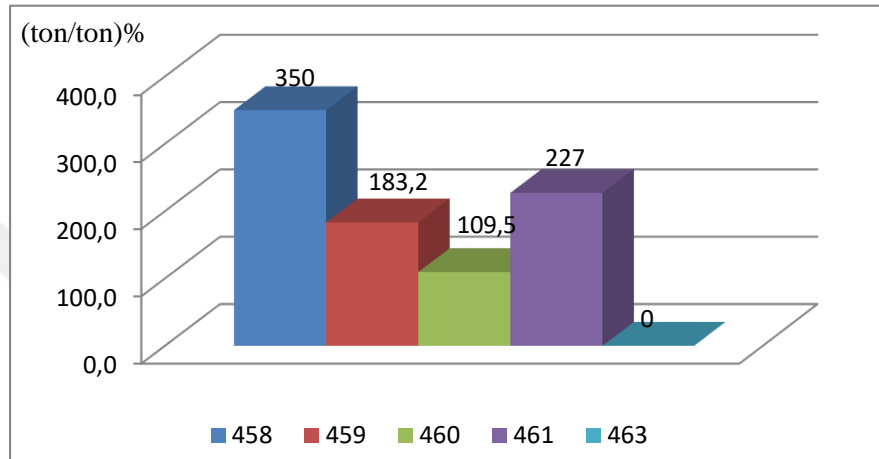


Şekil 7.38. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

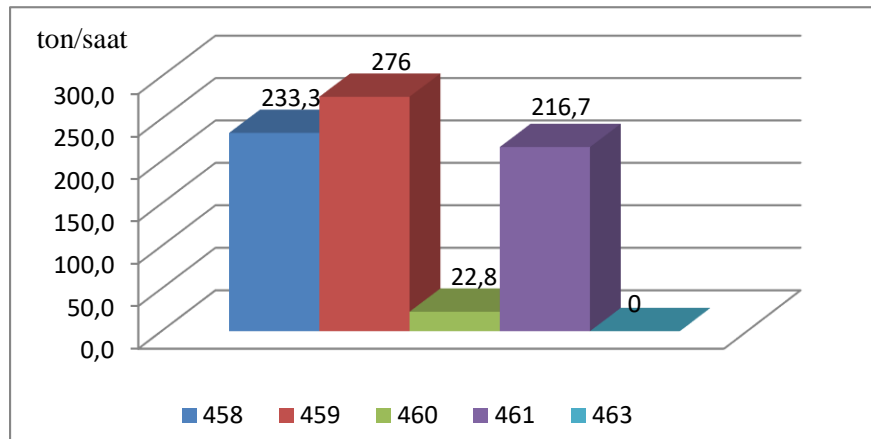


Şekil 7.39. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Mayıs ayı içerisinde 458, 459, 460 ve 461 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörler çalışmış fakat 459 makine kısa döküm (iç döküm) çalıştığından verimlilik oranları kapasitesinin üzerinde çıkmıştır. Ayrıca kış aylarında yıllık bakıma alınan kamyonlardan dolayı Paletli/Hidrolik Ekskavatör makinelerinin çalışmasına tertip edilen kamyon sayısının yetersiz olması nedeniyle yükleme sonrası kamyon bekleme süresi fazladır. Bu nedenle makinelerin verimlilik oranları düşüktür.



Şekil 7.40. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



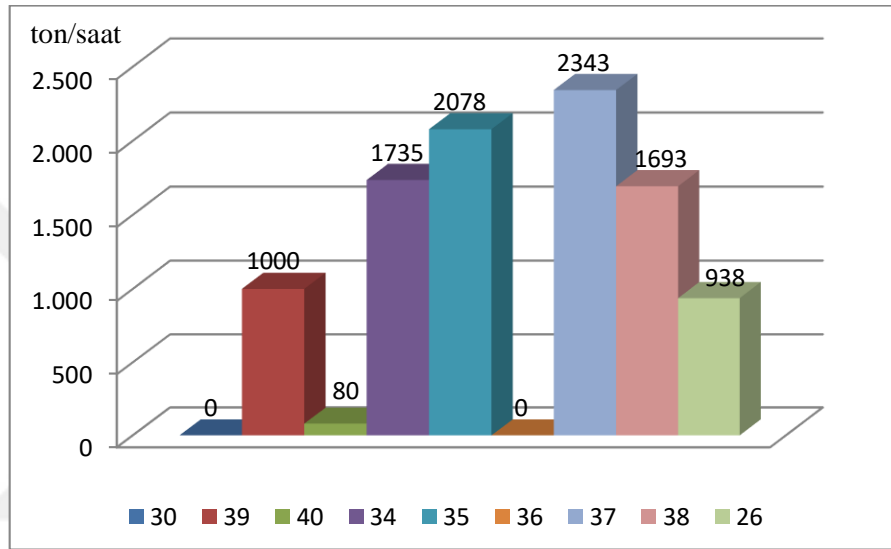
Şekil 7.41. Mayıs 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Mayıs ayında çalışan 458, 459, 460 ve 461 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 459 makine, 832,8 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %36,38 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 458 makine, %350 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 459 makine, 276 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

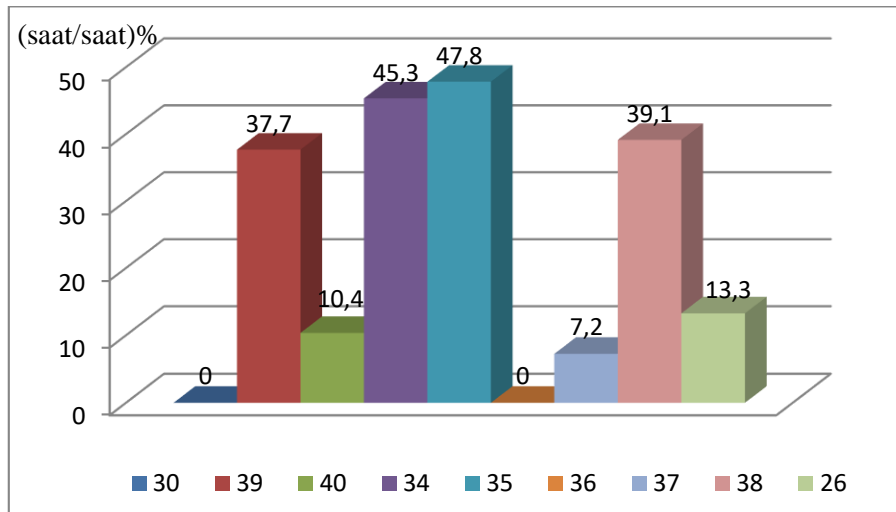
7.6. 2017 Haziran Ayı Analizleri

7.6.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Haziran ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.42, Şekil 7.43, Şekil 7.44 ve Şekil 7.45'de gösterilmiştir.



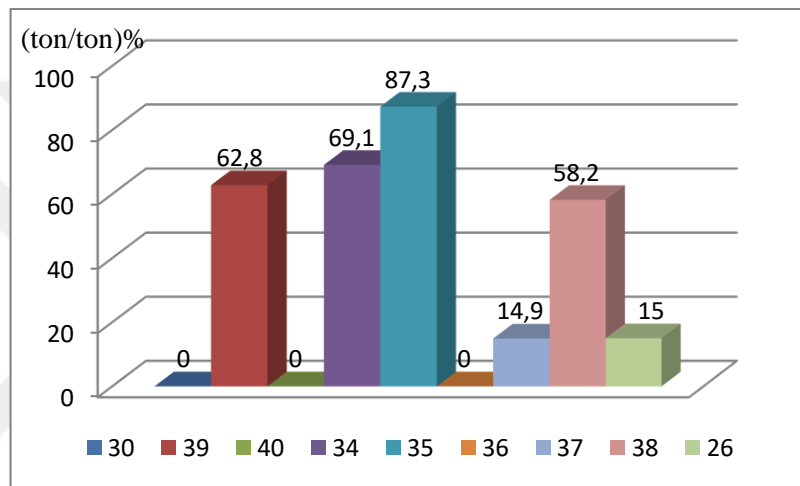
Şekil 7.42. Haziran 2017 verimlilik grafiği.



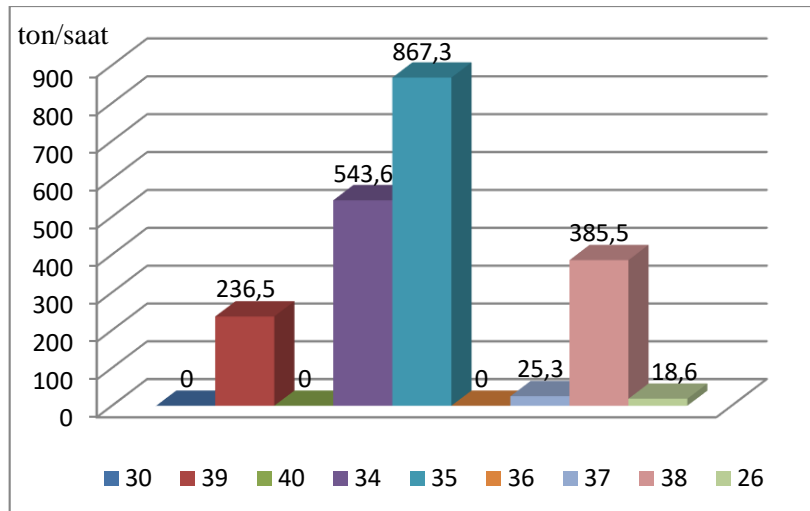
Şekil 7.43. Haziran 2017 verim grafiği.

2017 yılı Haziran ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 40, 34, 35, 37 ve 38 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 36 makine yıllık bakımdan çıkmış olmasına rağmen kademeye alınmamıştır. 26 Dragline Haziran ayı itibari ile bakımdan çıkıp çalışma alanına yürüyüşünü tamamlayarak çalışmaya başlamıştır.

Haziran ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 525 saat çalışma imkânı bulmuştur. Hava muhalefetinden dolayı 196 saat duruş gerçekleşmiştir. 48 panoda ise hava muhalefetinden dolayı çalışma olmamıştır.



Şekil 7.44. Haziran 2017 etkenlik grafiği.

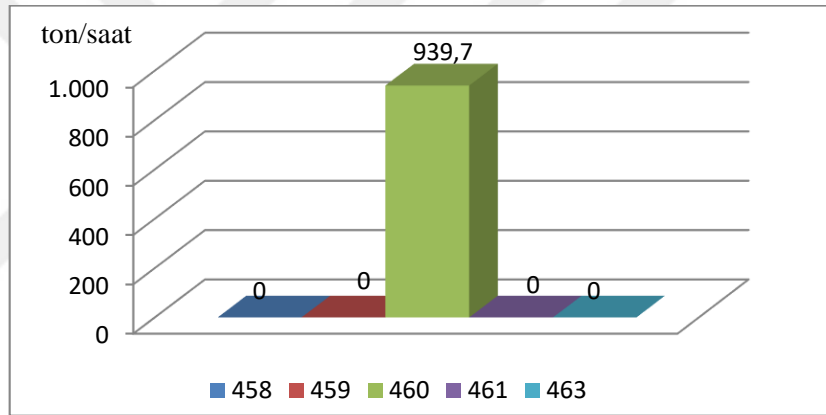


Şekil 7.45. Haziran 2017 performans indeksi grafiği.

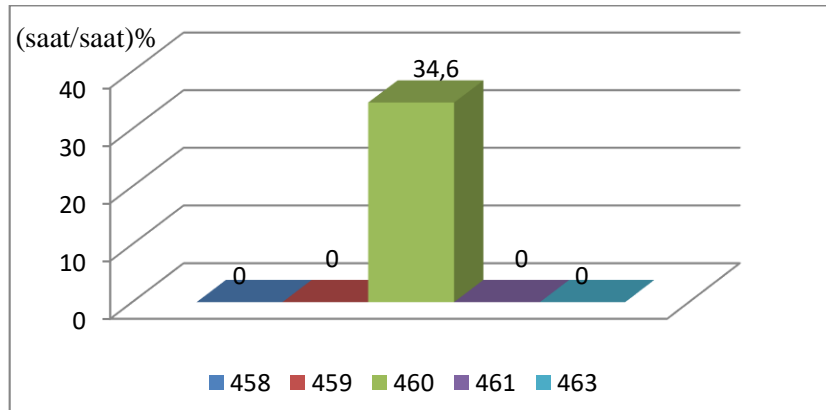
Haziran ayında çalışan 39, 40, 34, 35, 37, 38 ve 26 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler'den ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 37 numaralı makine, 2343 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %47,8 ile 35 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 35 numaralı makine, %87,3 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 35 numaralı makine, 867,3 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.6.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

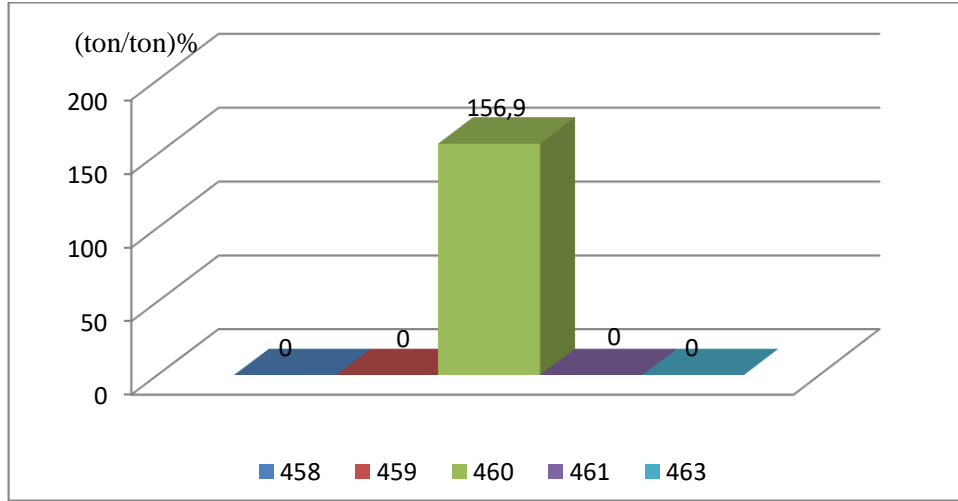
2017 yılı Haziran ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.46, Şekil 7.47, Şekil 7.48 ve Şekil 7.49'de gösterilmiştir.



Şekil 7.46. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

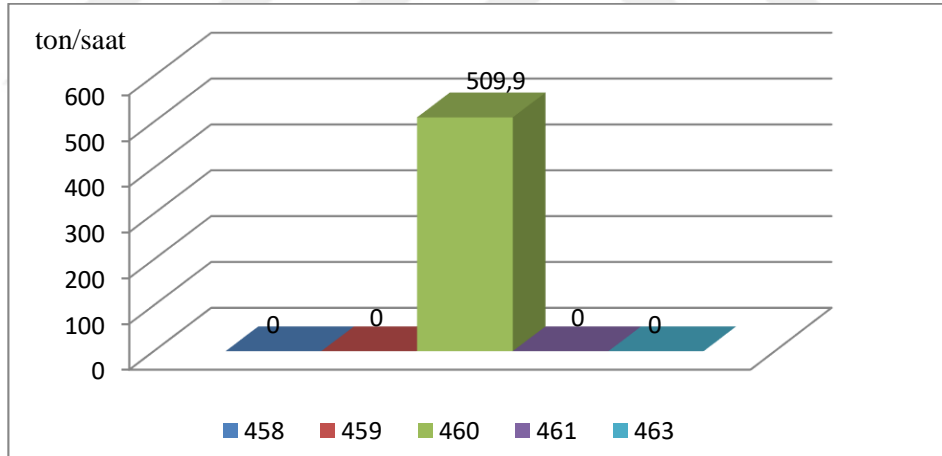


Şekil 7.47. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.



Şekil 7.48. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.

2017 Haziran ayı içerisinde 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör çalışmış fakat 458, 459, 461 ve 463 numaralı makinelere bakım yapıldığından dolayı çalışmamışlardır.



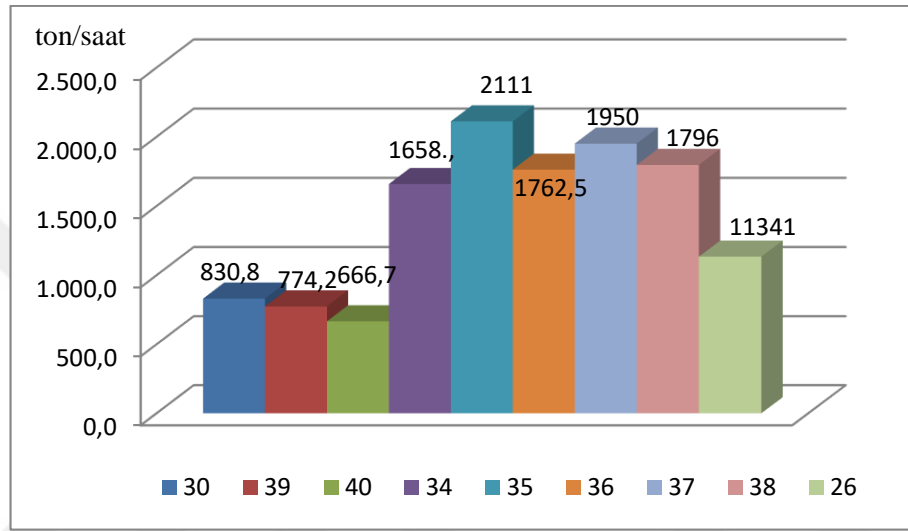
Şekil 7.49. Haziran 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Haziran ayında çalışan 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatöre ait verimliliği 939,7 ton/saat'tir. Verim %34,6 olup, etkenlik değeri ise %159,6'dır. Performans İndeksine bakıldığında ise 509,9 ton/saat'lik bir değere ulaştığı görülmektedir.

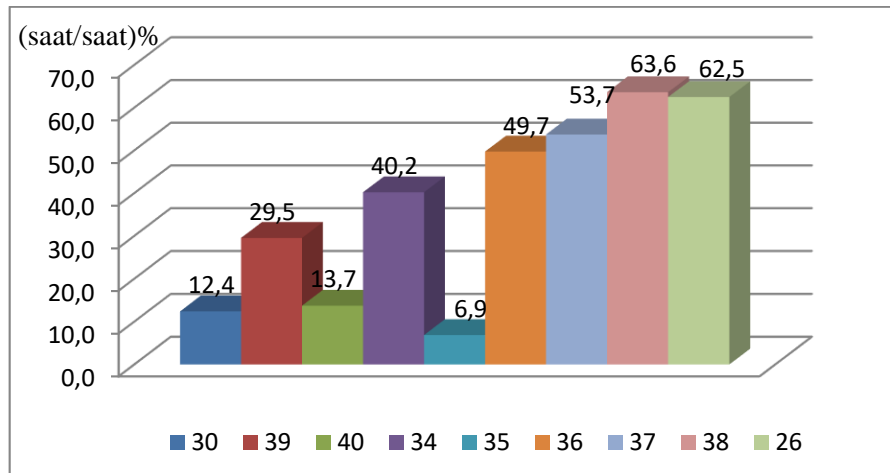
7.7. 2017 Temmuz Ayı Analizleri

7.7.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Temmuz ayı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.50, Şekil 7.51, Şekil 7.52 ve Şekil 7.53'de gösterilmiştir.



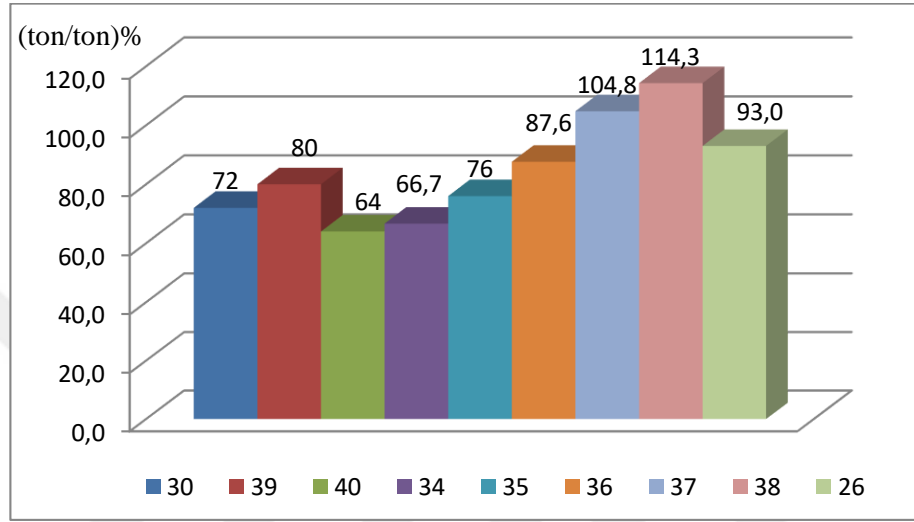
Şekil 7.50. Temmuz 2017 verimlilik grafiği.



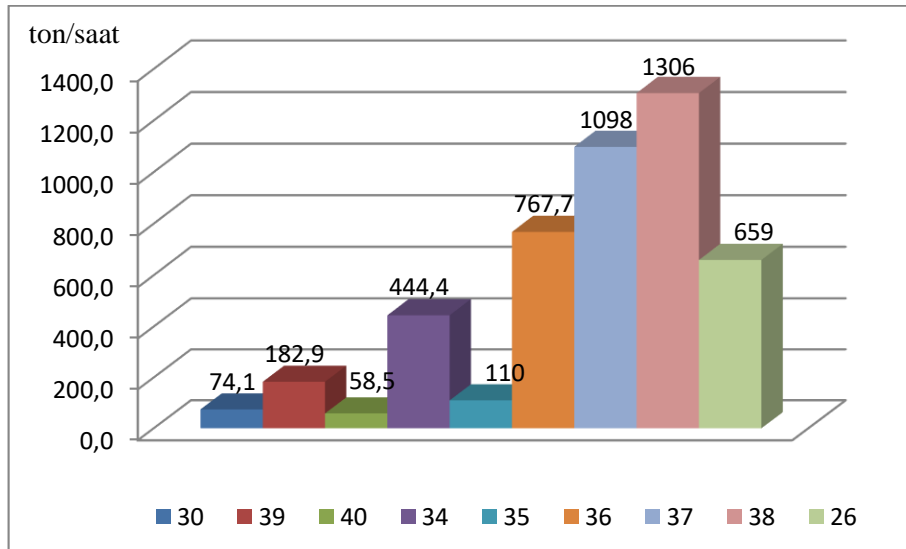
Şekil 7.51. Temmuz 2017 verim grafiği.

2017 yılı Temmuz ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 40, 34, 35, 37, 38 ve 26 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 35 makine yıllık bakıma alınmıştır. 26 Dragline diliminde kömür üstü dekapaj kazısına başlamıştır.

Temmuz ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 525 saat iken hava muhalefetinden dolayı 150 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 375 saatin ise yaklaşık 81 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollara hazırlık işlemleri yapılmıştır. 48 panoda çalışan 30 numaralı makine ise sadece 117 saat çalışma imkânı bulmuştur.



Şekil 7.52. Temmuz 2017 etkenlik grafiği.



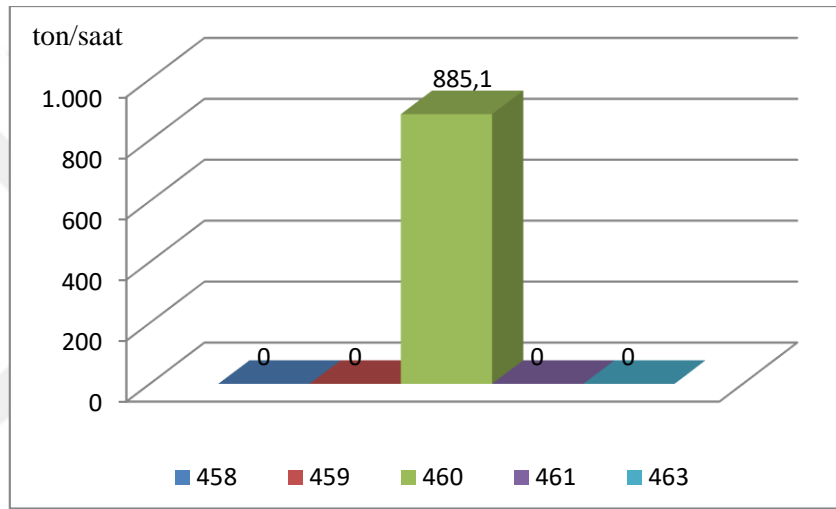
Şekil 7.53. Temmuz 2017 performans indeksi grafiği.

Temmuz ayında çalışan 39, 40, 34, 35, 36, 37, 38 ve 26 numaralı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerden ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 35 numaralı makine 2111 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %63,6 ile 38 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde

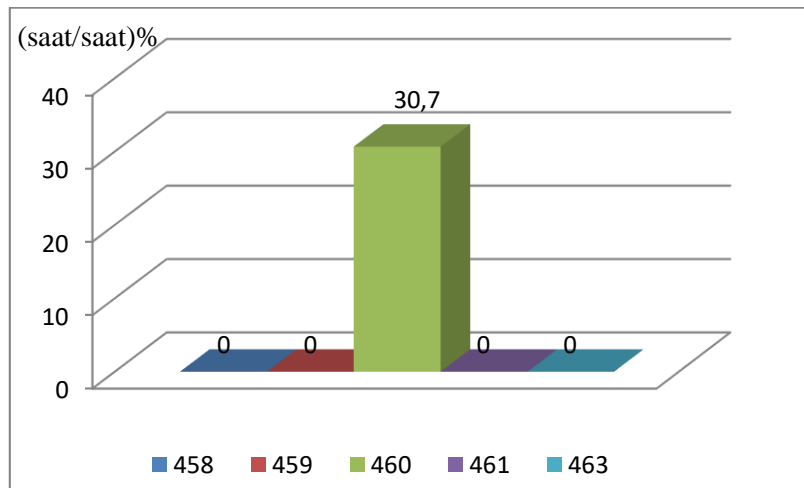
ise 38 numaralı makine, %114,3 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 38 numaralı makine, 1,306 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.7.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Temmuz ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.54, Şekil 7.55, Şekil 7.56 ve Şekil 7.57'de gösterilmiştir.

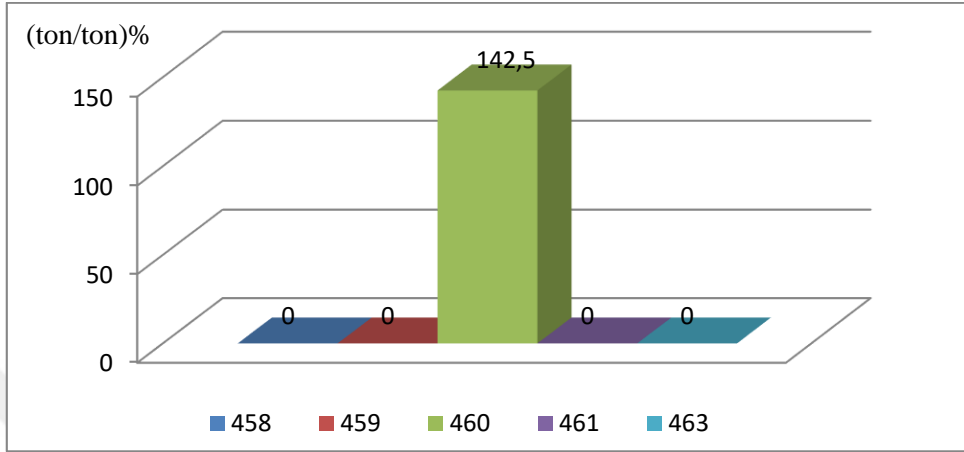


Şekil 7.54. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

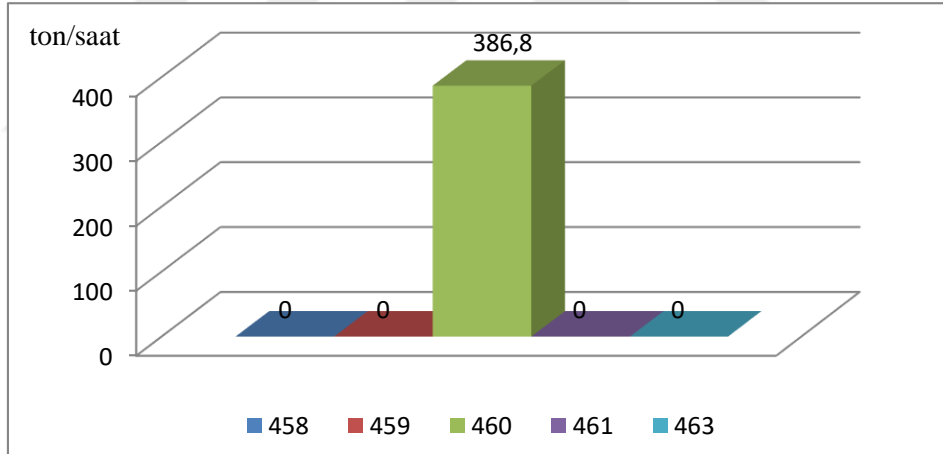


Şekil 7.55. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Temmuz ayı içerisinde 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör çalışmış. 458, 459, 461 ve 463 numaralı makineler mekanik arızalarından dolayı çalışmamışlardır.



Şekil 7.56. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



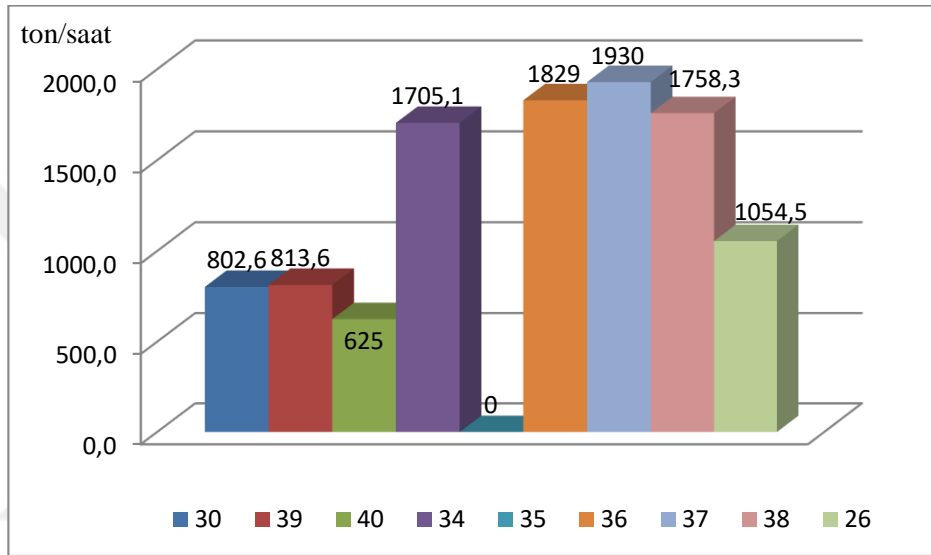
Şekil 7.57. Temmuz 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Temmuz ayında çalışan 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörün verimliliği 885,1 ton/saat, verim ise %30,67. Etkenlik değeri ise % 142,5 olup, performans İndeksine bakıldığında 386,8 ton/saat'lik performansı grafiklerde görülmektedir.

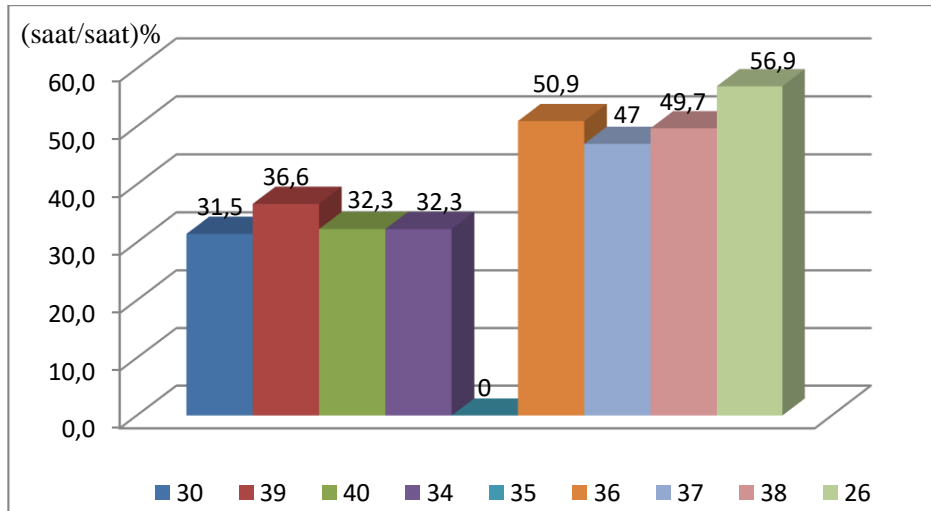
7.8. 2017 Ağustos Ayı Analizleri

7.8.1. Elektrikli/Halatl ı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Ağustos ayı Elektrikli/Halatl ı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.58, Şekil 7.59, Şekil 7.60 ve Şekil 7.61'de gösterilmiştir.



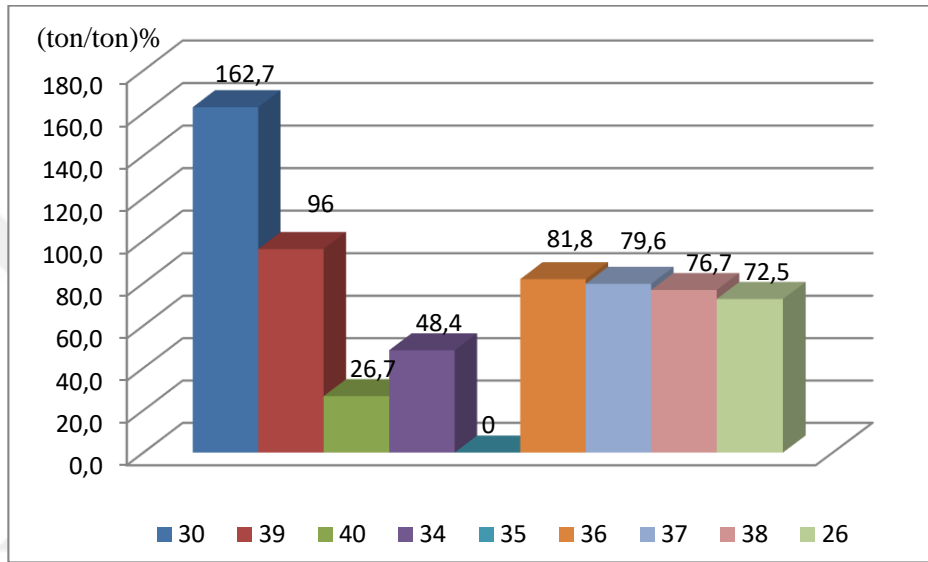
Şekil 7.58. Ağustos 2017 verimlilik grafiği.



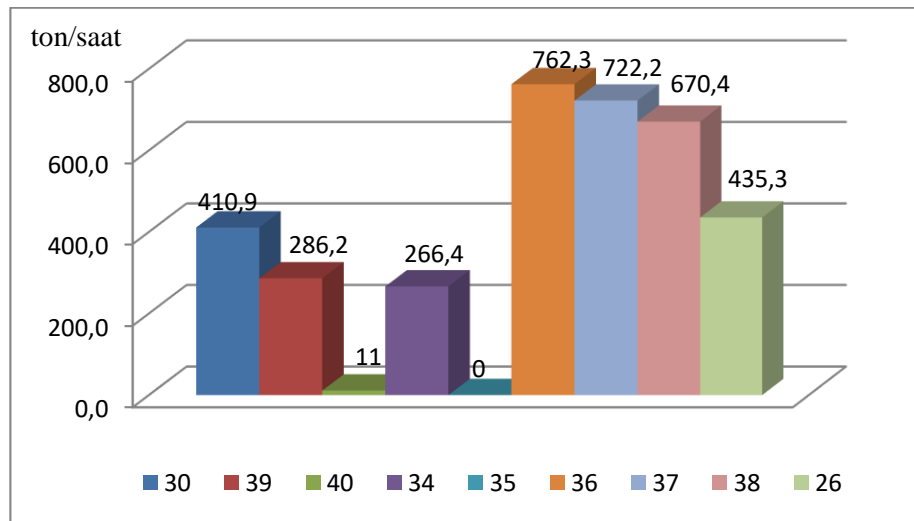
Şekil 7.59. Ağustos 2017 verim grafiği.

2017 yılı Ağustos ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 40, 34, 37, 38 ve 26 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 26 Dragline diliminde kömür üstü dekapaj kazısında çalışmıştır.

Ağustos ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 483 saat iken 34 makine 317 saat, 35 makine 483 saat yedek beklemeden dolayı çalışmamışlardır. 48 panoda çalışan 30 numaralı makine ise sadece 152 saat çalışma imkânı bulmuştur.



Şekil 7.60. Ağustos 2017 etkenlik grafiği.

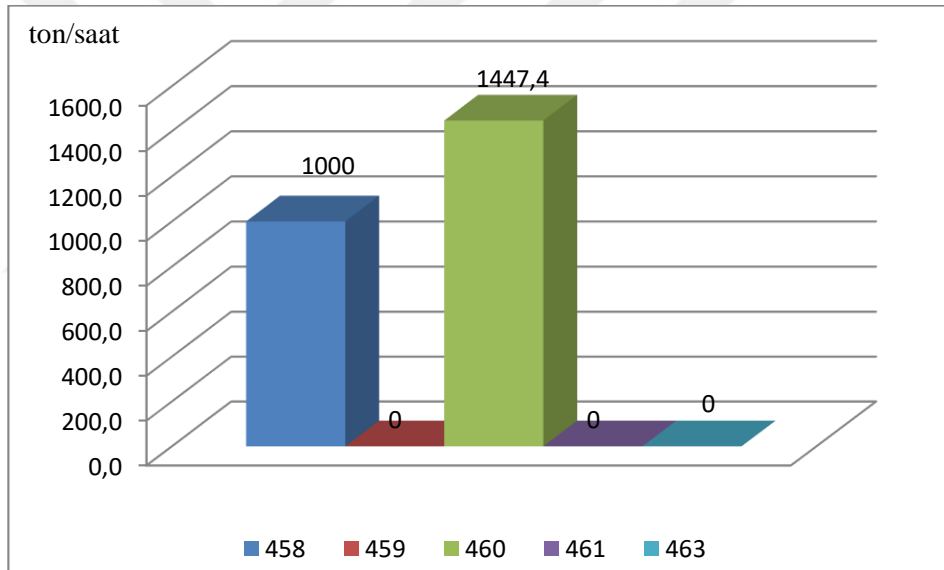


Şekil 7.61. Ağustos 2017 performans indeksi grafiği.

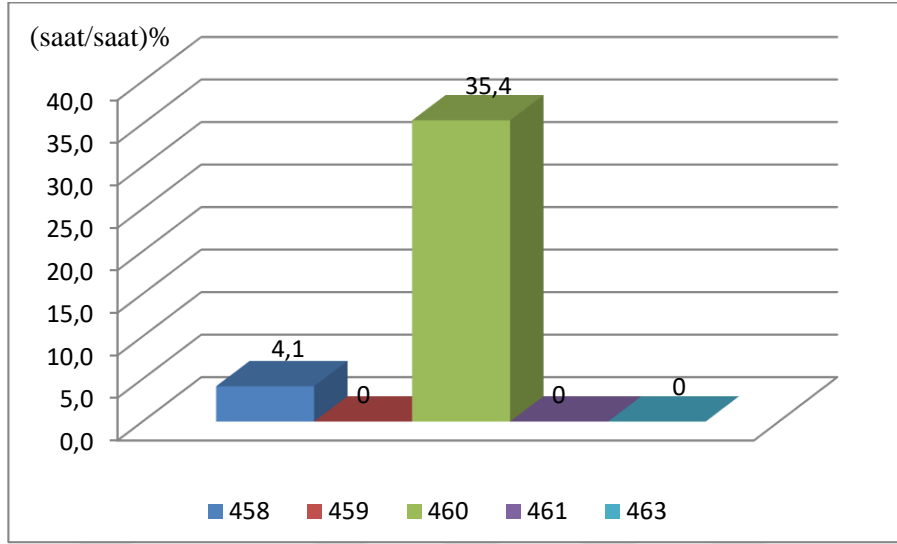
Ağustos ayında çalışan 30, 39, 40, 34, 36, 37, 38 ve 26 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 37 numaralı makine, 1930 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %56,9 ile 26 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 30 numaralı makine, %162,7 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 36 numaralı makine, 762,3 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.8.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Ağustos ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.62, Şekil 7.63, Şekil 7.64 ve Şekil 7.65'de gösterilmiştir.

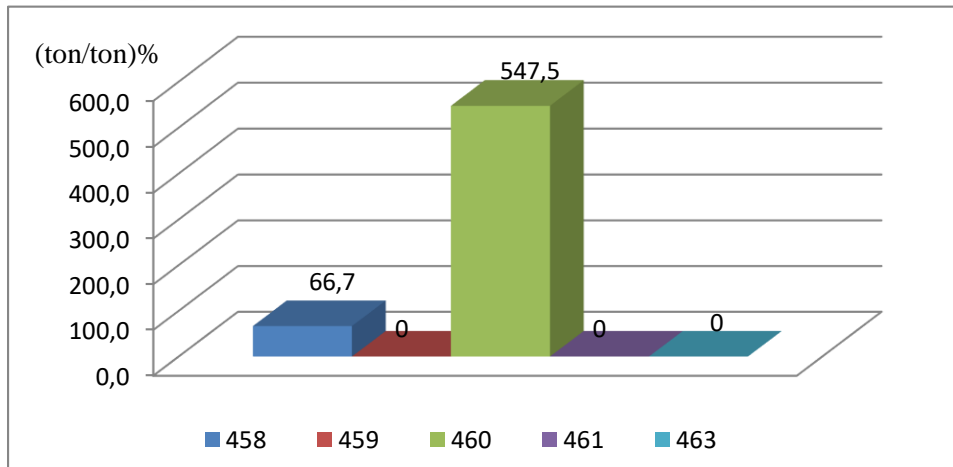


Şekil 7.62. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

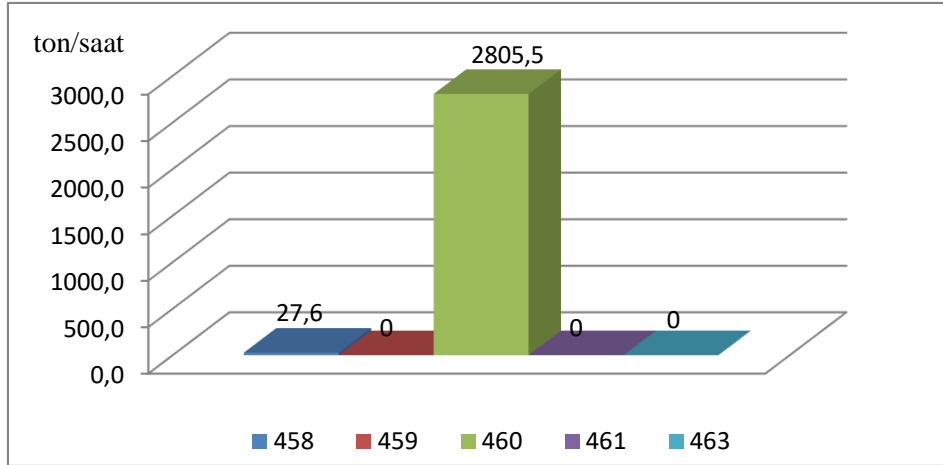


Şekil 7.63. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavator verim grafiği.

2017 Ağustos ayı içerisinde 458, 460 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavator çalışmış. 459 ve 461 numaralı makineler mekanik arızalarından dolayı çalışmamışlardır. 458 makine kısa döküm (iç döküm) çalıştığından verimliliği kapasitesinin çok üzerinde çıkmıştır.



Şekil 7.64. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavator etkenlik grafiği.



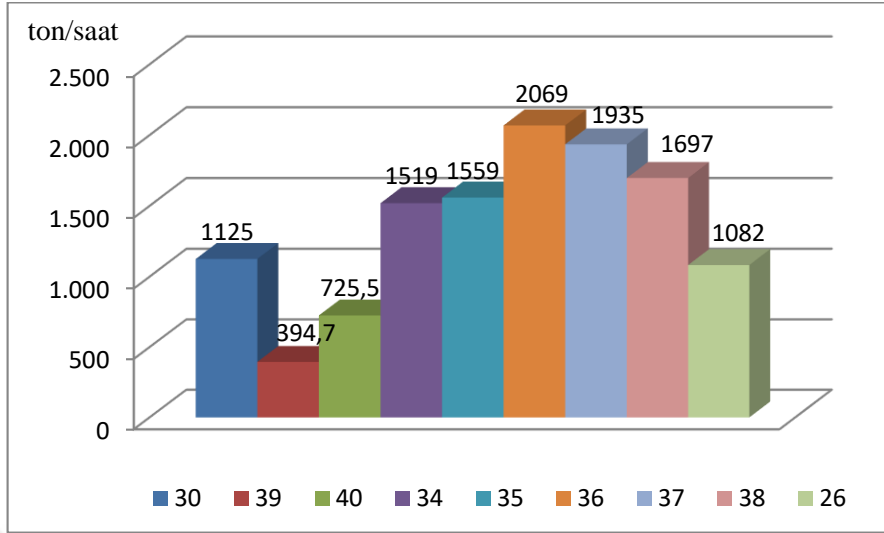
Şekil 7.65. Ağustos 2017 paletli/hidrolik ekskavator performans indeksi grafiği.

Ağustos ayında çalışan 458 ve 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatorlerden en yüksek verimliliği en yüksek olan 460 makine, 1447,4 ton m³/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %35,4 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 460 makine, %547,5 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 460 makine, 2805,5 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

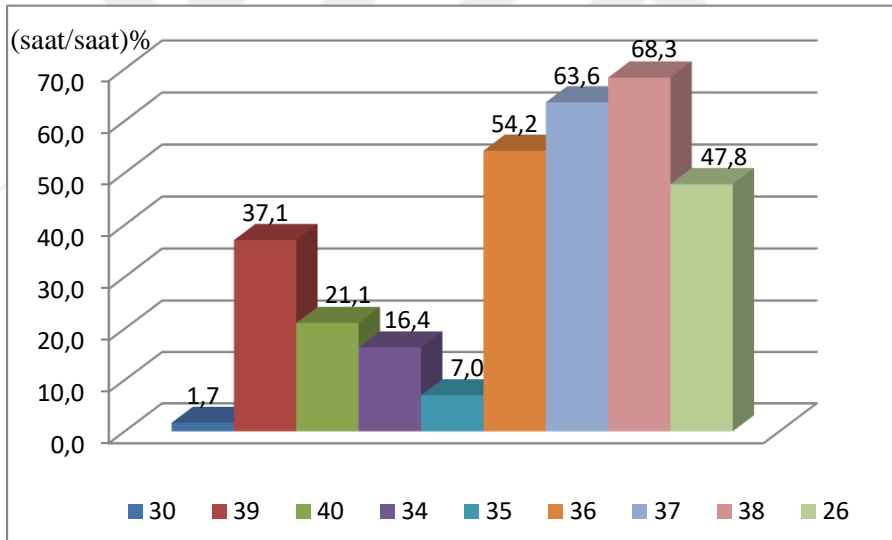
7.9. 2017 Eylül Ayı Analizleri

7.9.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavator ve Dragline

2017 yılı Eylül ayı Elektrikli/Halatlı Ekskavatorlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.66, Şekil 7.67, Şekil 7.68 ve Şekil 7.69'de gösterilmiştir.



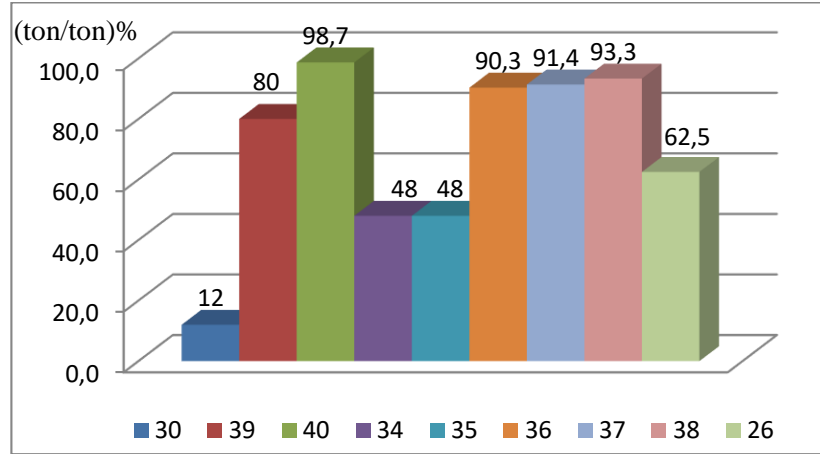
Şekil 7.66. Eylül 2017 verimlilik grafiği.



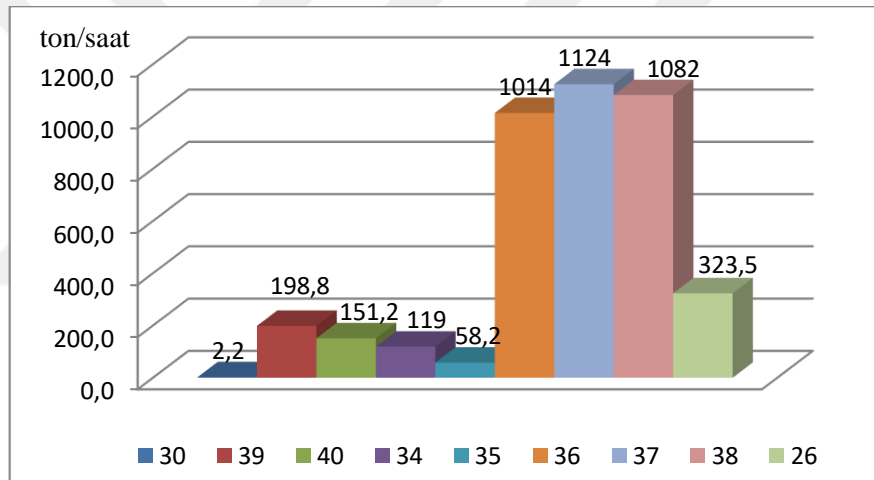
Şekil 7.67. Eylül 2017 verim grafiği.

2017 yılı Eylül ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 40, 34, 37, 38 ve 26 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 26 Dragline diliminde kömür üstü dekapaj kazısında çalışmıştır.

Bu ay içerisinde kullanılabilir makine süresi 483 saat iken 34 makine 304 saat mekanik arızadan dolayı çalışmamıştır. 35 makine faal olmasına rağmen çalışma alanına alınmamıştır. 48 panoda çalışan 30 numaralı makine ise sadece 8 saat çalışmış sonrasında yıllık bakıma alınmıştır.



Şekil 7.68. Eylül 2017 etkenlik grafiği.

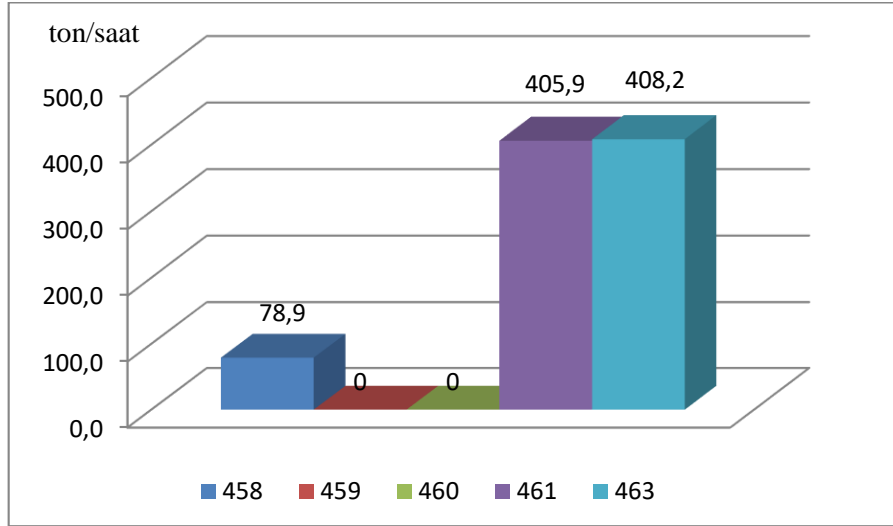


Şekil 7.69. Eylül 2017 performans indeksi grafiği.

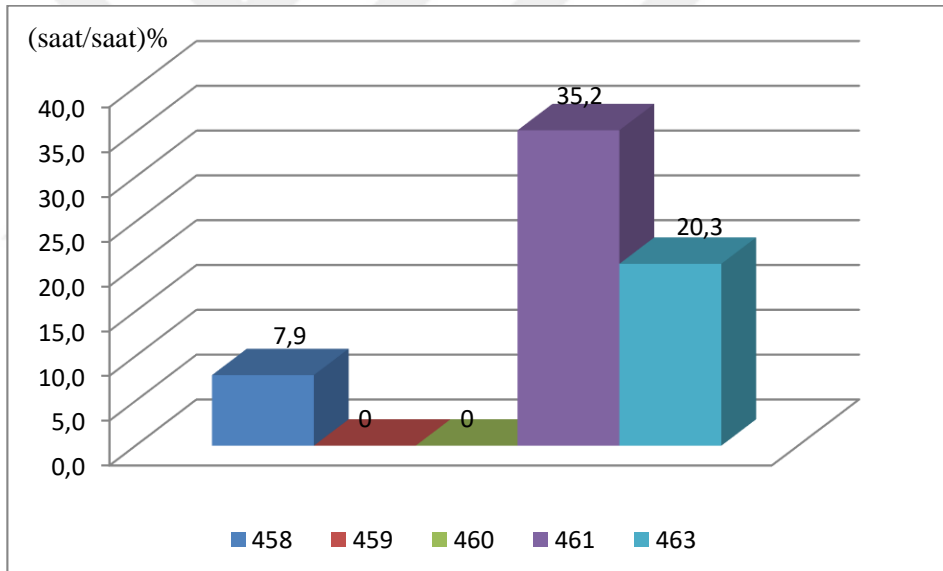
Eylül ayında çalışan 30, 39, 40, 34, 36, 37, 38 ve 26 numaralı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerden ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 36 numaralı makine, 2069 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %68,3 ile 38 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 40 numaralı makine, %98,7 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 37 numaralı makine, 1124 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.9.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Eylül ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.70, Şekil 7.71, Şekil 7.72 ve Şekil 7.73'de gösterilmiştir.

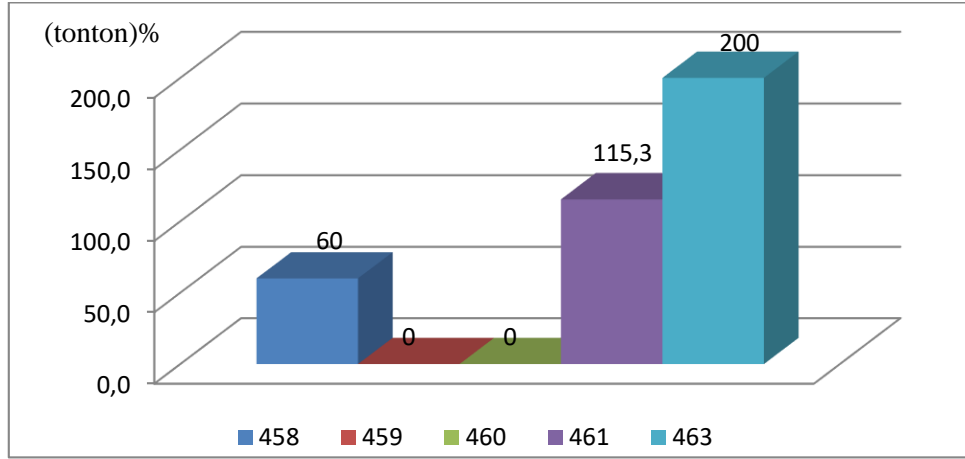


Şekil 7.70. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

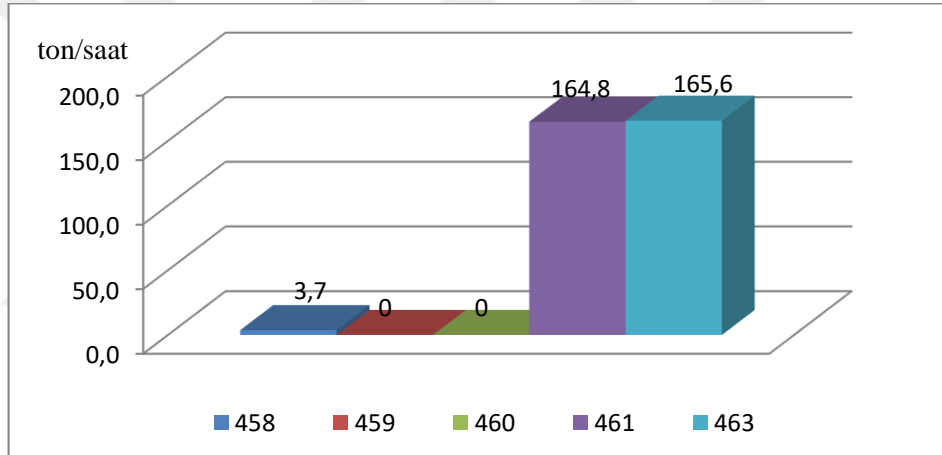


Şekil 7.71. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Eylül ayı içerisinde 458, 461 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör çalışmış. 459 ve 460 numaralı makineler ise mekanik arızalarından dolayı çalışmamışlardır. 458 makine sadece 38 saat çalışabilmiştir.



Şekil 7.72. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



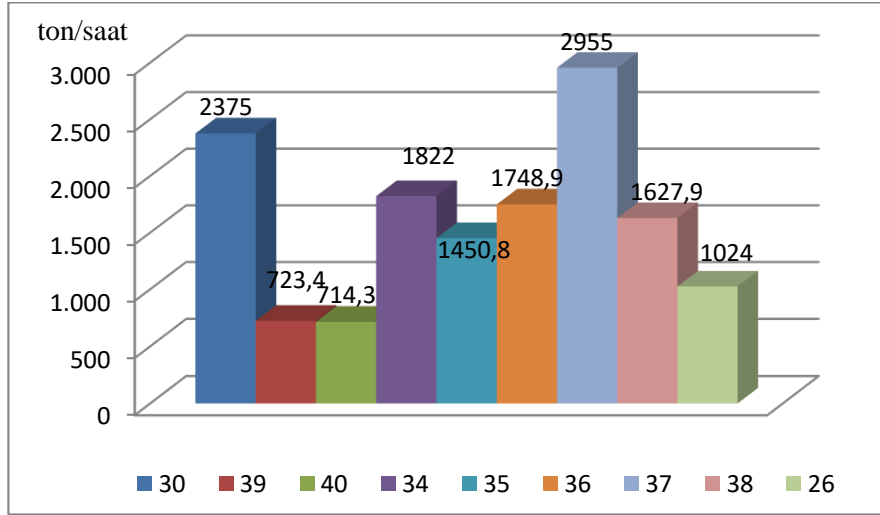
Şekil 7.73. Eylül 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Eylül ayında çalışan 458, 460 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimlilik oranı en yüksek olan 463 makine, 408,2 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %35,2 ile 461 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 463 makine, %200 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 463 makine, 165,6 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

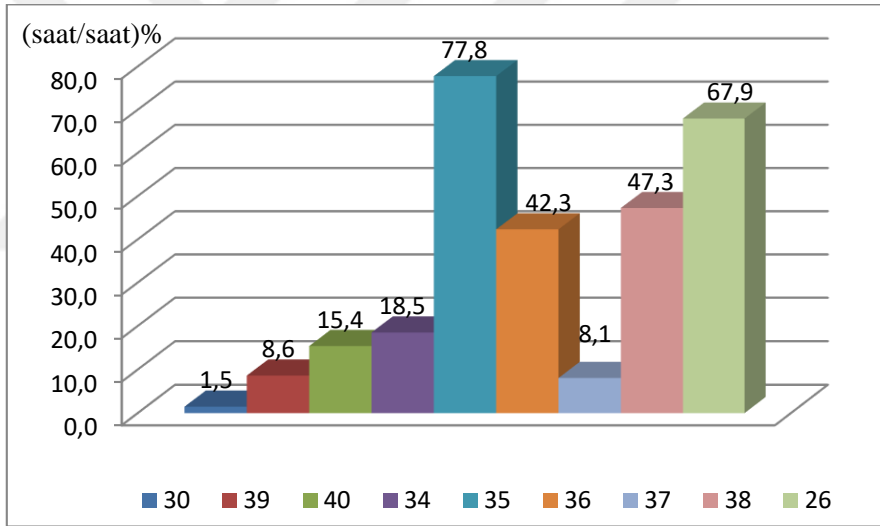
7.10. 2017 Ekim Ayı Analizleri

7.10.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Ekim ayı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.74, Şekil 7.75, Şekil 7.76 ve Şekil 7.77 'de gösterilmiştir.



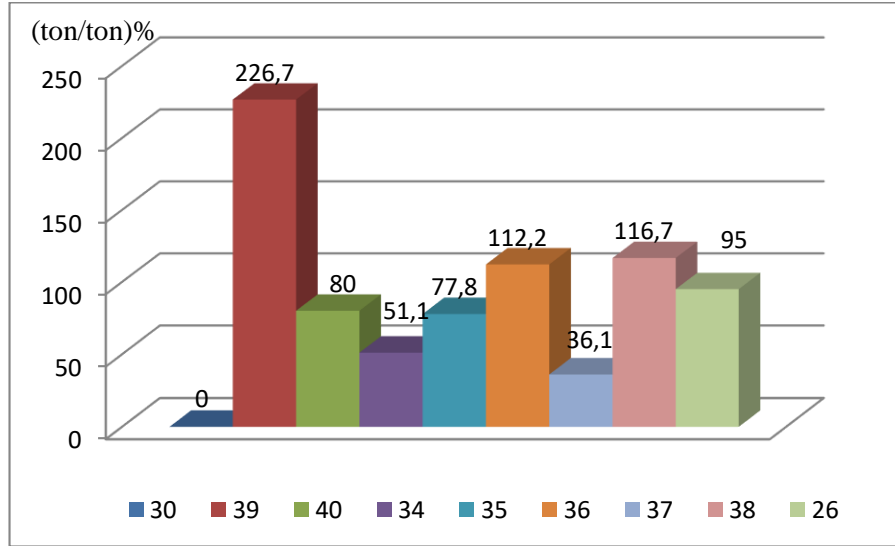
Şekil 7.74. Ekim 2017 verimlilik grafiği.



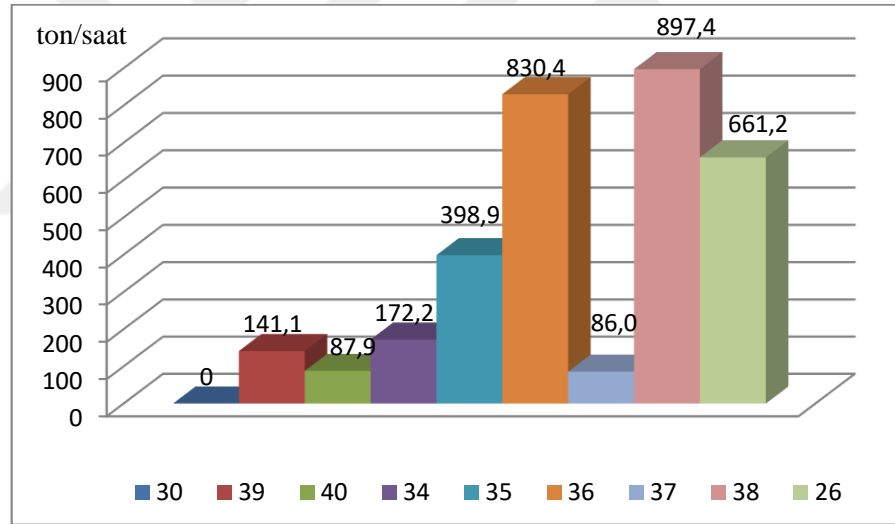
Şekil 7.75. Ekim 2017 verim grafiği.

2017 yılı Ekim ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 40, 34, 35, 36, 38 ve 26 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 26 Dragline diliminde kömür üstü dekapaj kazısında çalışmıştır.

Ekim ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 525 saat iken hava muhalefetinden dolayı 189 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 336 saatin ise yaklaşık 120 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollara hazırlık işlemleri yapılmıştır. 48 panoda çalışan 37 numaralı makine, 44 saat çalışma imkânı bulmuş, 30 numaralı makine ise yıllık bakıma alınmış fakat 8 saat çalışma imkânı bulmuştur. 30 makine yol dolgusu için çalıştığından kısa döküm ile bu ayın en yüksek verimlilik değerine ulaşmıştır.



Şekil 7.76. Ekim 2017 etkenlik grafiği.

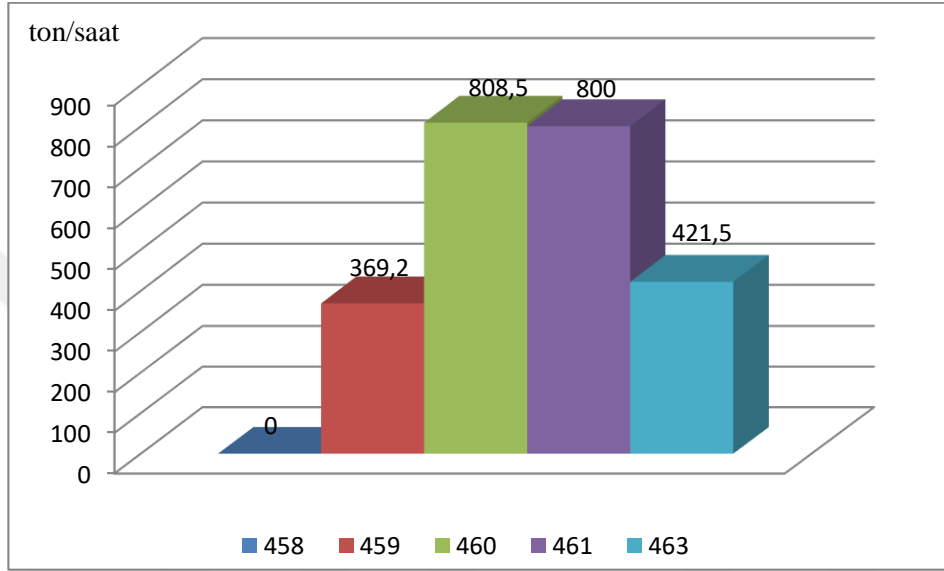


Şekil 7.77. Ekim 2017 performans indeksi grafiği.

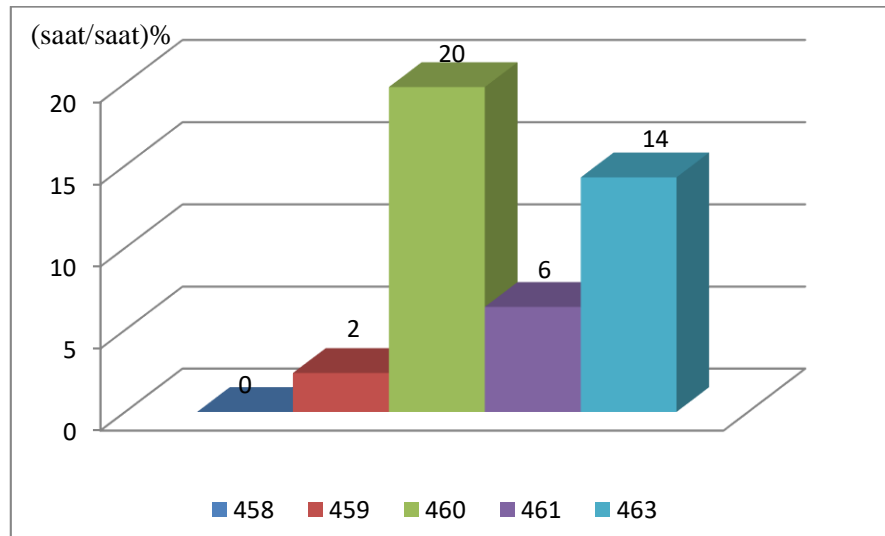
Ekim ayında çalışan 30, 39, 40, 34, 36, 37, 38 ve 26 numaralı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerden ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 37 numaralı makine, 2955 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %77,8 ile 35 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 39 numaralı makine, %226,7 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında ise 38 numaralı makine, 897,4 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.10.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Ekim ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.78, Şekil 7.79, Şekil 7.80 ve Şekil 7.81'de gösterilmiştir.



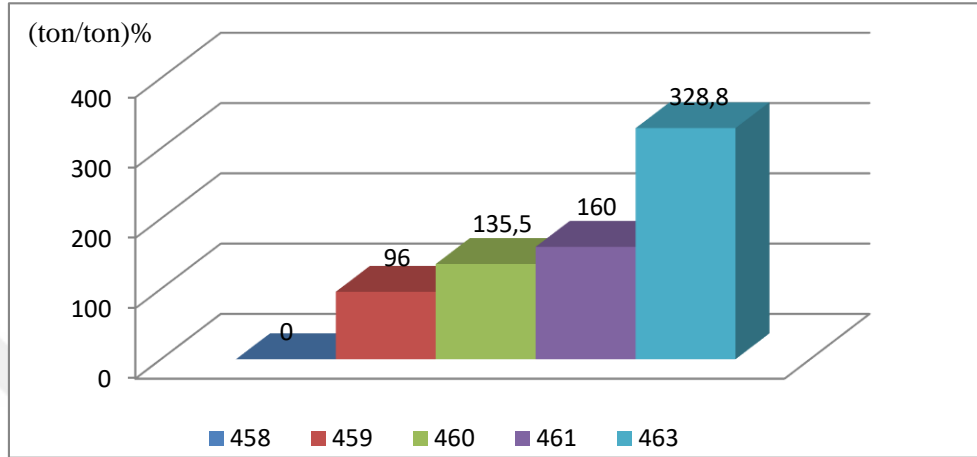
Şekil 7.78. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.



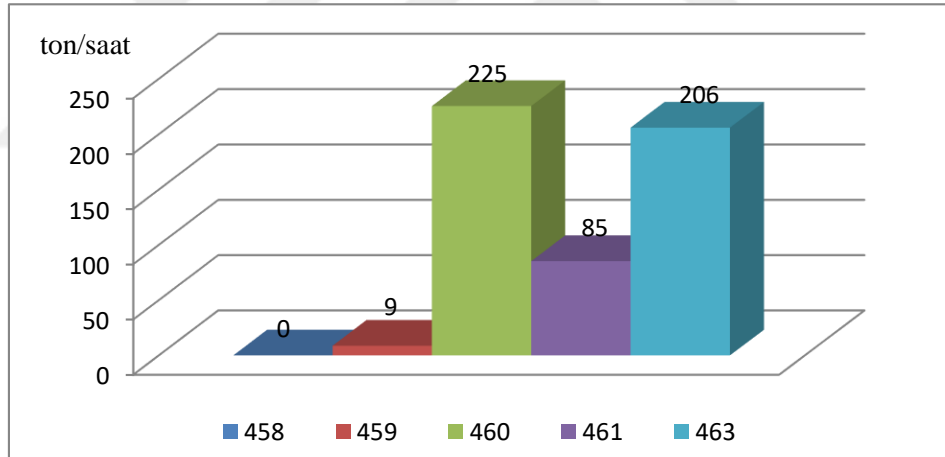
Şekil 7.79. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Ekim ayı içerisinde 459, 460, 461ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör çalışmış. 458 numaralı makine mekanik arızalarından dolayı çalışmamıştır. Mekanik

arızalarından dolayı 459 makine sadece 13 saat, 461 makine ise sadece 35 saat çalışabilmiştir. 463 makine 78 saatlik çalışma süresinin çoğunu dış servis görevlerinde geçirdiğinden verimlilik oranı, kapasitesinin altında kalmıştır.



Şekil 7.80. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



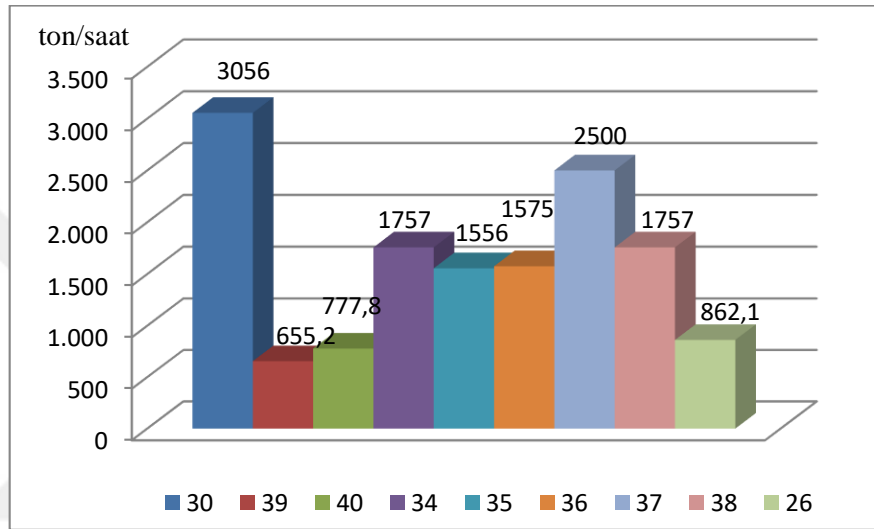
Şekil 7.81. Ekim 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Ekim ayında çalışan 459, 460, 461 ve 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 460 makine, 808,5 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %20 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 463 makine, %328,8 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 463 makine, 225 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerden tespit edilmiştir.

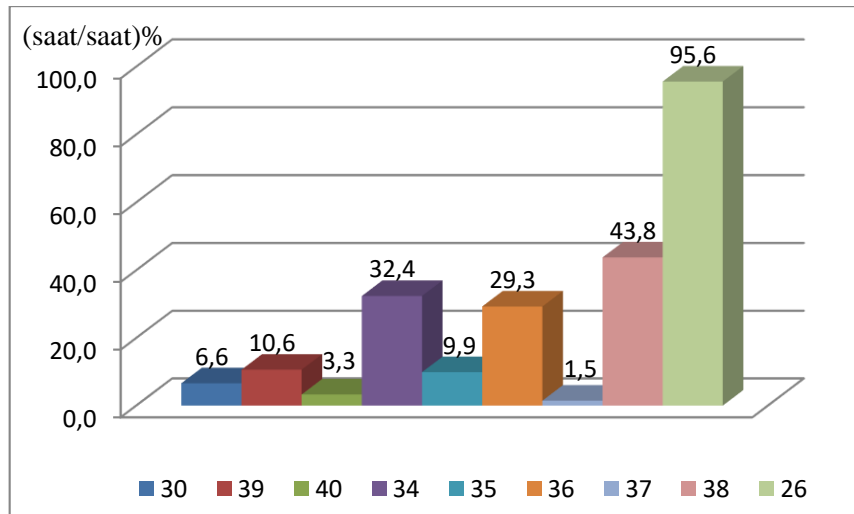
7.11. 2017 Kasım Ayı Analizleri

7.11.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Kasım ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.82, Şekil 7.83, Şekil 7.84 ve Şekil 7.85'de gösterilmiştir.



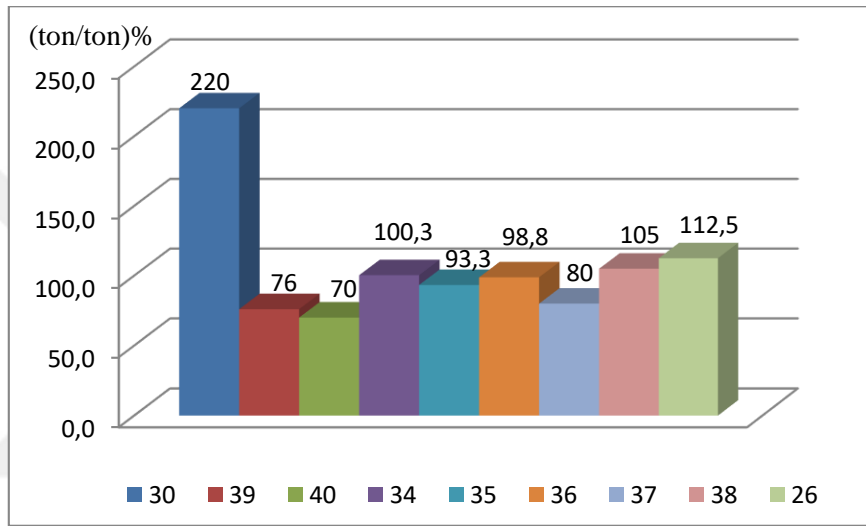
Şekil 7.82. Kasım 2017 verimlilik grafiği.



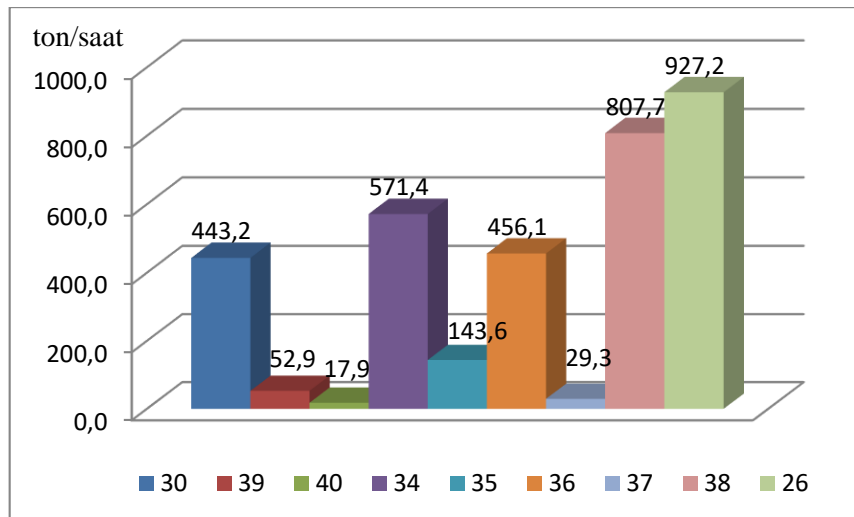
Şekil 7.83. Kasım 2017 verim grafiği.

2017 yılı Kasım ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 40, 34, 35, 36, 38 ve 26 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 26 Dragline diliminde kömür üstü dekapaj kazısında çalışmıştır.

Kasım ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 546 saat iken hava muhalefetinden dolayı 154 saat çalışma yapılamamış geriye kalan 392 saatin ise yaklaşık 180 saatinde makinelerin çalışabilmesi için makine altından harman sahasına giden bütün yollarda hazırlık işlemleri yapılmıştır. 48 panoda çalışan 37 numaralı makine 8 saat, 30 numaralı makine ise 36 saat çalışma imkânı bulmuştur.



Şekil 7.84. Kasım 2017 etkenlik grafiği.

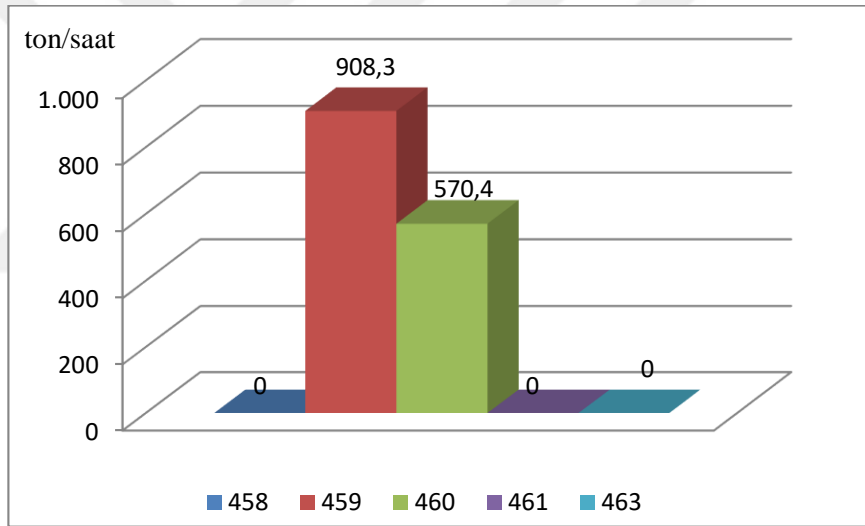


Şekil 7.85. Kasım 2017 performans indeksi grafiği.

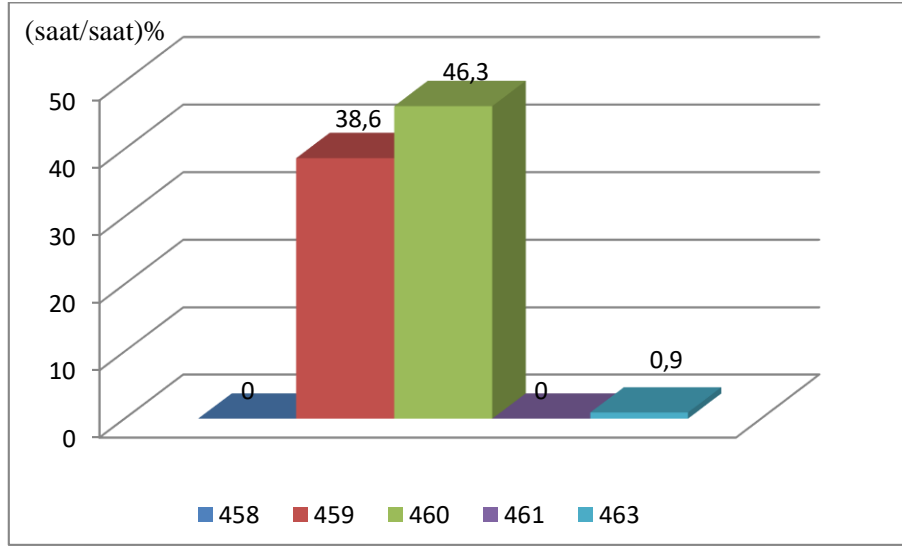
Kasım ayında çalışan 30, 39, 40, 34, 36, 37, 38 ve 26 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 30 numaralı makine, 3056 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %95,6 ile 26 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 30 numaralı makine, %220 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 26 numaralı makine, 927,2 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.11.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Kasım ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.86, Şekil 7.87, Şekil 7.88 ve Şekil 7.89'de gösterilmiştir.

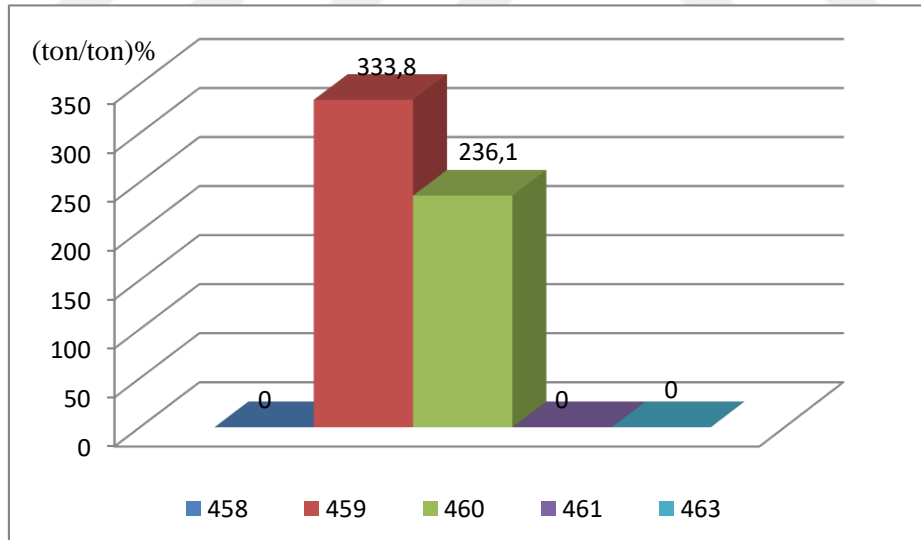


Şekil 7.86. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

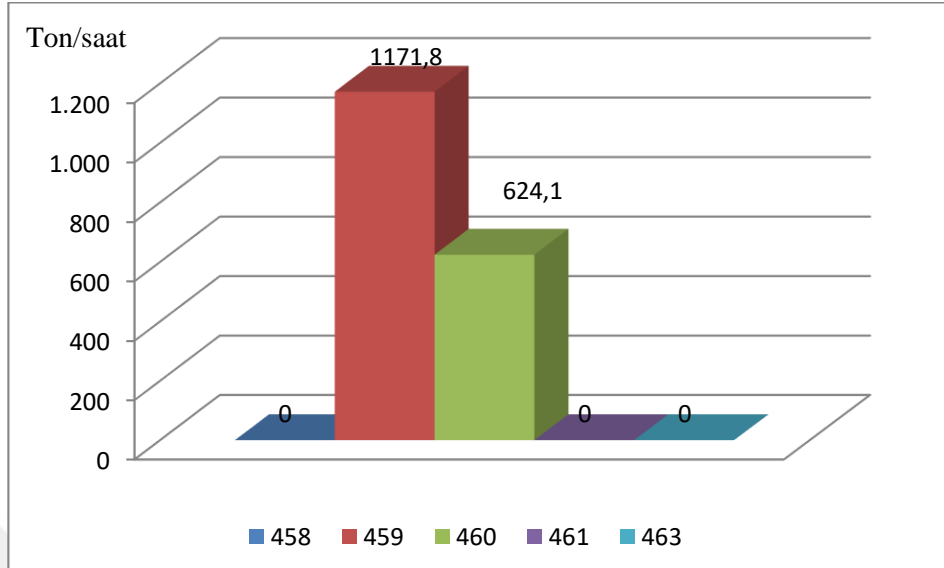


Şekil 7.87. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Kasım ayı içerisinde 459 ve 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör çalışmış. 458, 461 ve 463 numaralı makinelere mekanik arızalarından dolayı çalışmamışlardır.



Şekil 7.88. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



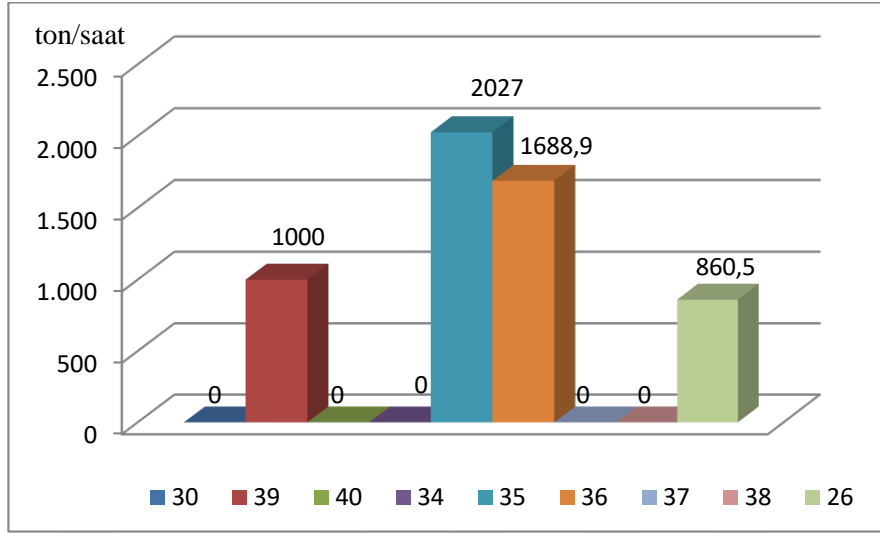
Şekil 7.89. Kasım 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Kasım ayında çalışan 459 ve 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 459 makine, 908,3 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %46,3 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 459 makine, %333,8 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 459 makine, 1171,8 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

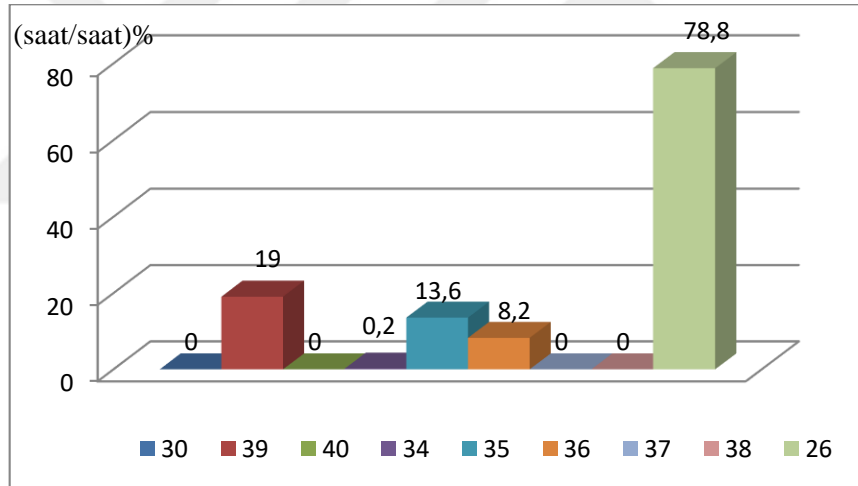
7.12. 2017 Aralık Ayı Analizleri

7.12.1. Elektrikli/Halatlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yılı Aralık ayı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.90, Şekil 7.91, Şekil 7.92 ve Şekil 7.93'de gösterilmiştir.



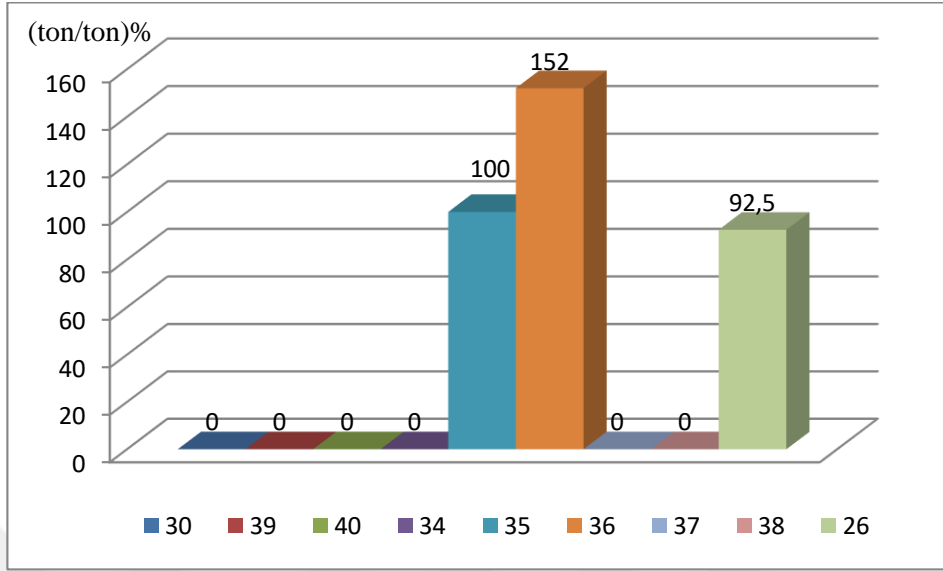
Şekil 7.90. Aralık 2017 verimlilik grafiği.



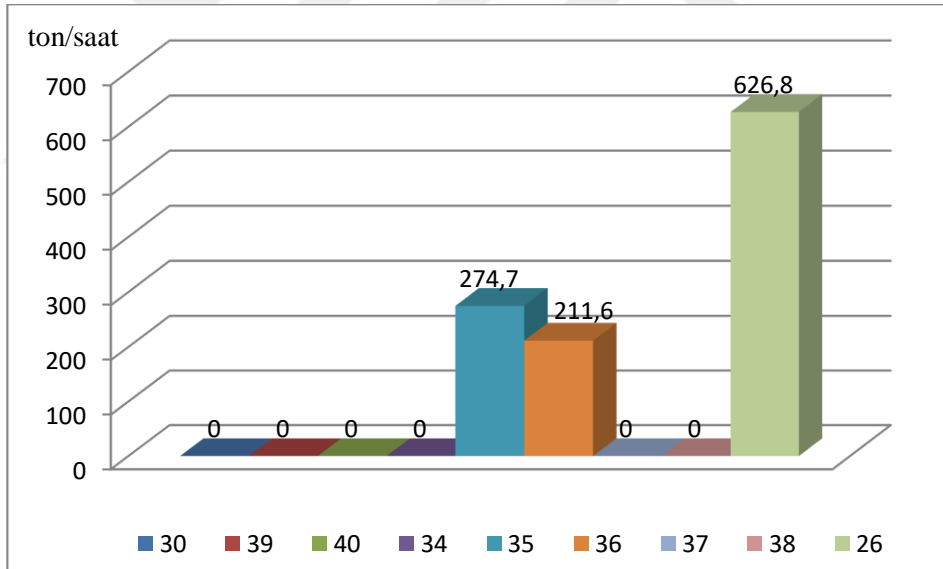
Şekil 7.91. Aralık 2017 verim grafiği.

2017 yılı Aralık ayı içerisinde BY Pano da bulunan 39, 34, 35, 36 ve 26 makineleri çalışma imkânı bulmuştur. 26 Dragline diliminde kömür üstü dekapaj kazısında çalışmıştır.

Aralık ayı içerisinde kullanılabilir makine süresi 546 saat iken 35 makinenin kısa döküm yapmış olması nedeniyle verimlilik oranı yükseltmiştir. 48 panoda hava muhalefetinden dolayı çalışma imkânı olmamıştır.



Şekil 7.92. Aralık 2017 etkenlik grafiği.

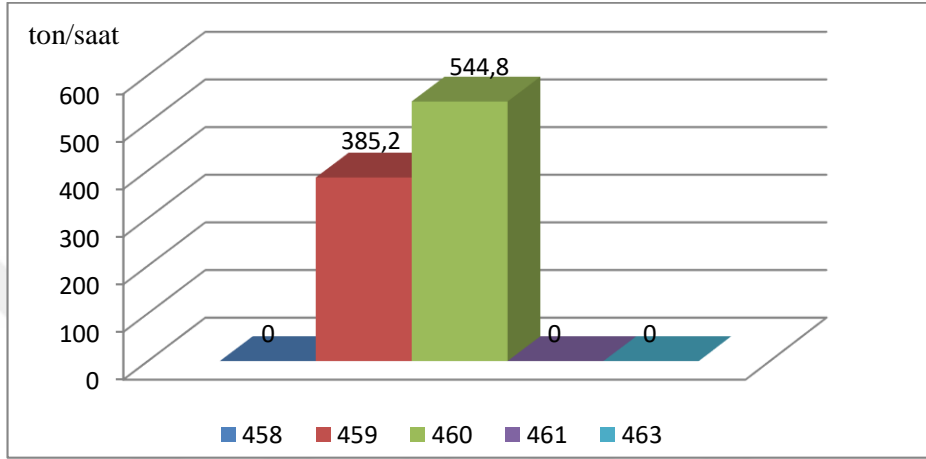


Şekil 7.93. Aralık 2017 performans indeksi grafiği.

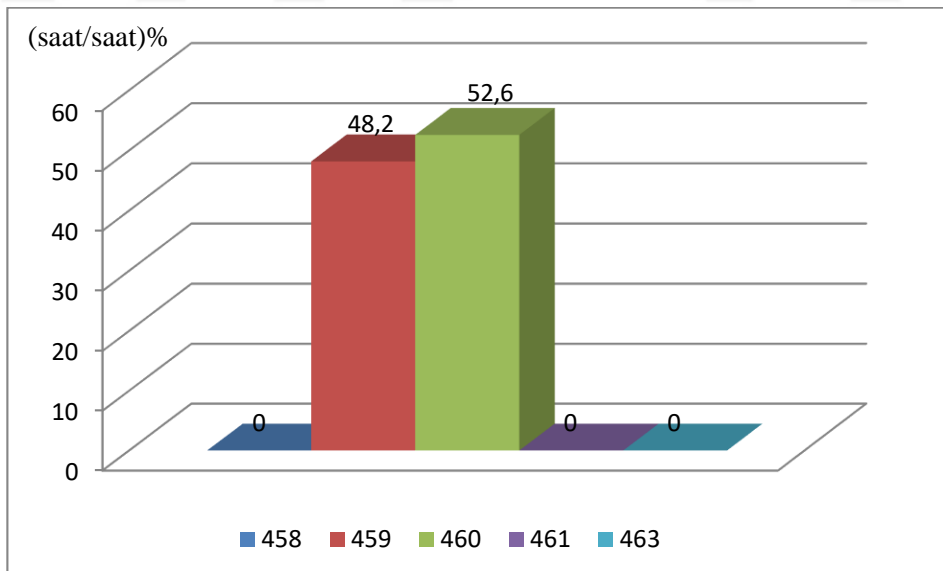
Aralık ayında çalışan 39, 34, 35, 36 ve 26 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerden ve Dragline'dan verimliliği en yüksek olan 35 numaralı makine, 2027 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %78,8 ile 26 numaralı makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 36 numaralı makine, %152 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 26 numaralı makine 626,8 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.12.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Aralık ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.94, Şekil 7.95, Şekil 7.96 ve Şekil 7.97'de gösterilmiştir.

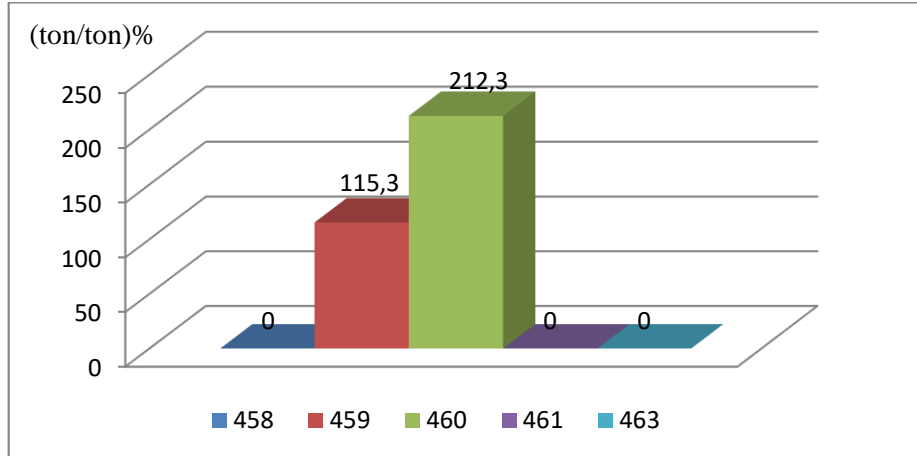


Şekil 7.94. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

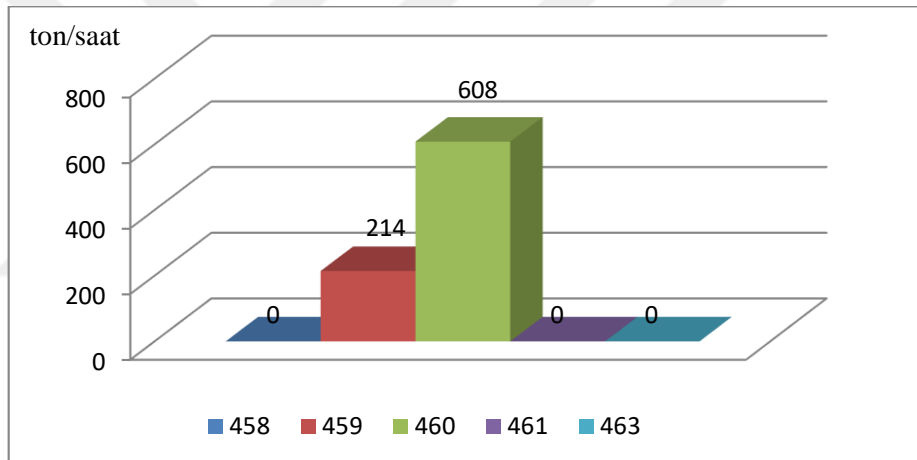


Şekil 7.95. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 Aralık ayı içerisinde 459 ve 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör çalışmış. 458 ve 461 ve 463 numaralı makinelere mekanik arızalarından dolayı çalışmamışlardır.



Şekil 7.96. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.



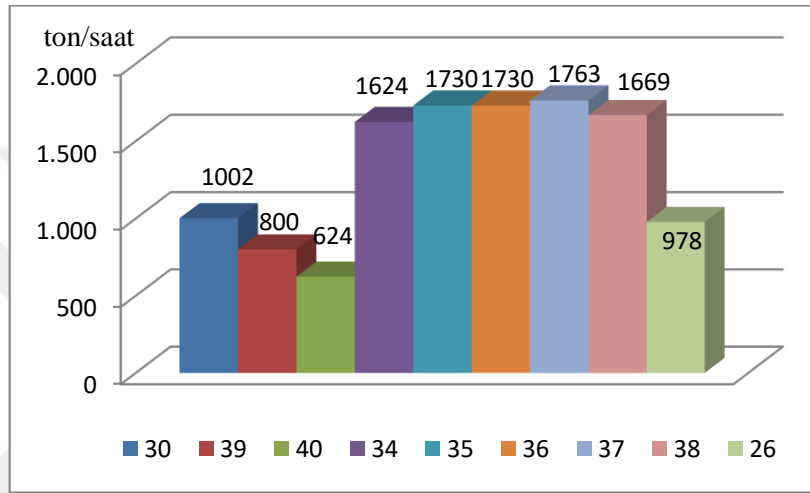
Şekil 7.97. Aralık 2017 paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

Aralık ayında çalışan 459 ve 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerden verimliliği en yüksek olan 460 makine, 544,8 ton/saat iş yapmıştır. En yüksek verim ise %52,6 ile 460 makineye aittir. Etkenlik değerlerinde ise 460 makine, %212,3 ile en yüksek değere sahiptir. Performans İndeksine bakıldığında 460 makine, 608 ton/saat'lik performansı ile en yüksek verim alınan makine olduğu grafiklerde görülmektedir.

7.13. 2017 Yıllık Analizleri

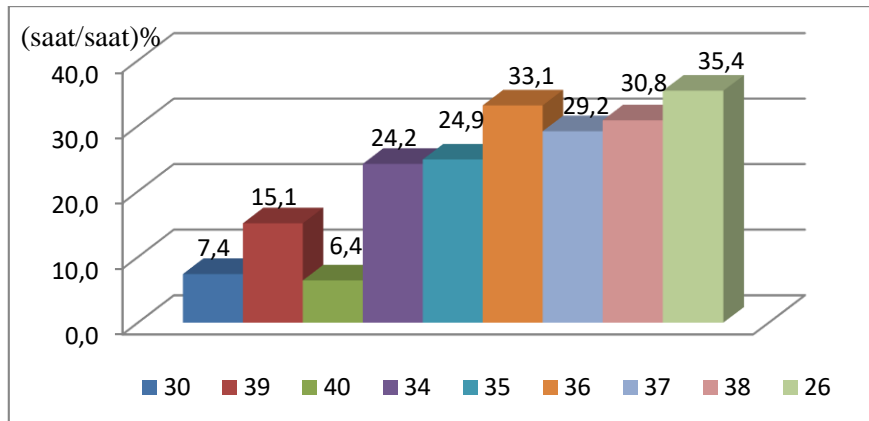
7.13.1. Elektrikli/Halathlı Ekskavatör ve Dragline

2017 yıllık Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerin ve Dragline'nın performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.98, Şekil 7.99, Şekil 7.100 ve Şekil 7.101'de gösterilmiştir.



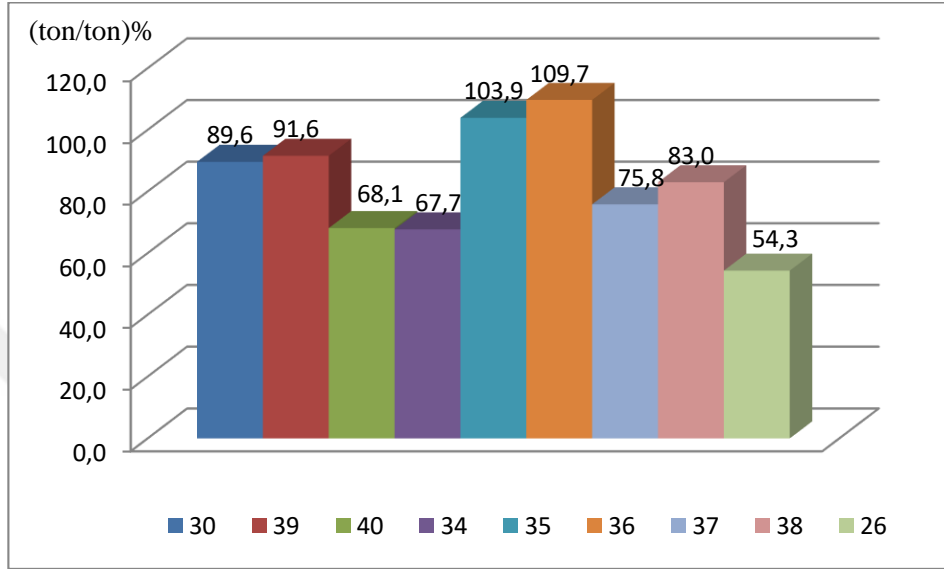
Şekil 7.98. 2017 yılsonu verimlilik grafiği.

2017 yılsonu itibari ile 10 yd³'lük Elektrikli/Halathlı Ekskavatörler arasında 30 numaralı makine 1002 m³/saat, 20 yd³'lük Elektrikli/Halathlı Ekskavatörler arasında 37 numaralı makine 1763 ton/saat ile en yüksek verimliliğe sahiptir.



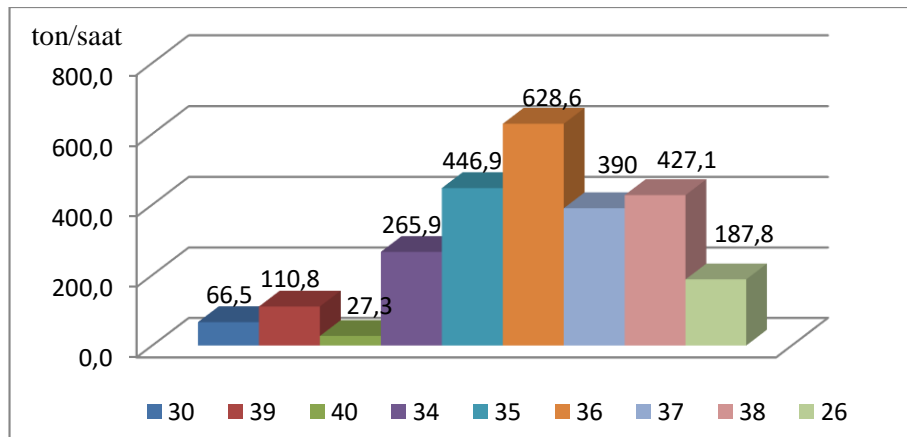
Şekil 7.99. 2017 yılsonu verim grafiği.

2017 yılsonu itibari ile en yüksek verim %35,5 ile 26 numaralı Dragline'a aittir. 20 yd³'lük Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler arasında 36 numaralı makine %33,1, 10 yd³'lük Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler arasında 39 numaralı makine %15,1 ile en yüksek verime sahiptir.



Şekil 7.100. 2017 yılsonu etkenlik grafiği.

2017 yılsonu itibari ile 10 yd³'lük Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler arasında 39 numaralı makine %91,6, bütün Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler arasında 36 numaralı makine, % 109,7 ile en yüksek etkenlik değerine sahiptir.

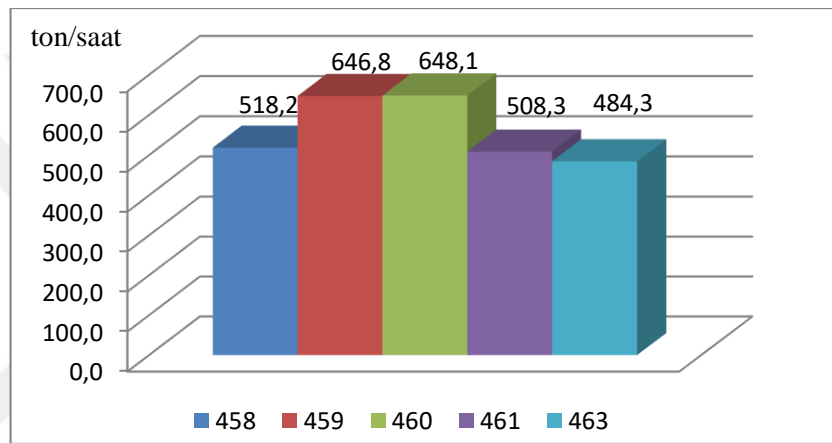


Şekil 7.101. 2017 yılsonu performans indeksi grafiği.

2017 yılsonu itibari ile en yüksek performans indeksi 628,6 ile 36 numaralı Elektrikli/Halatlı Ekskavatör 'e aittir. 10 yd³'lük Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler arasında 39 numaralı makine 109,4 ton/saat ile en yüksek performans indeksine sahiptir.

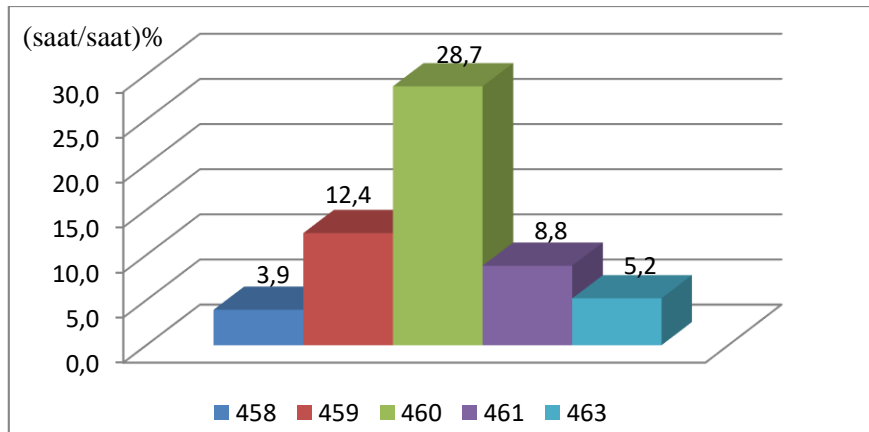
7.13.2. Paletli/Hidrolik Ekskavatör

2017 yılı Ocak ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin performans analizleri olarak hesaplanan Verimlilik, Verim, Etkenlik ve Performans İndeksi değerlerini gösteren grafikler Şekil 7.102, Şekil 7.103, Şekil 7.104 ve Şekil 7.105'de gösterilmiştir.



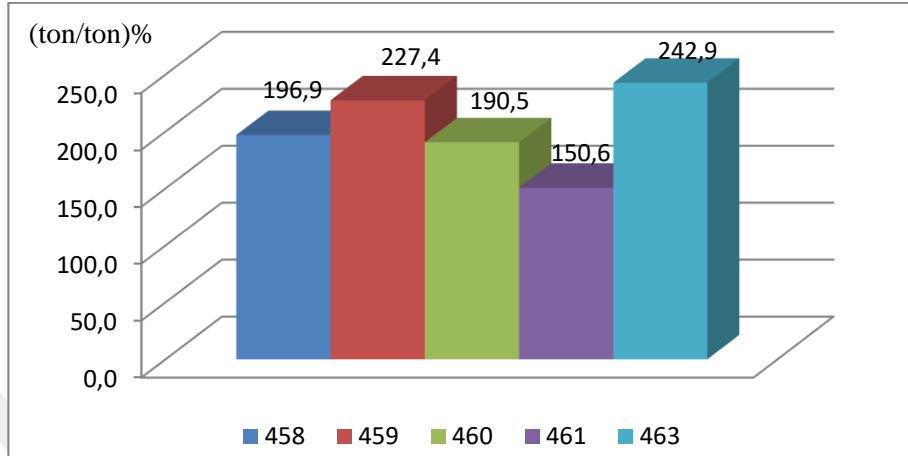
Şekil 7.102. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör verimlilik grafiği.

2017 yılsonu verilerine göre 648,1 ton/saat ile en yüksek verimliliğe sahip makine, 459 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör'dür.



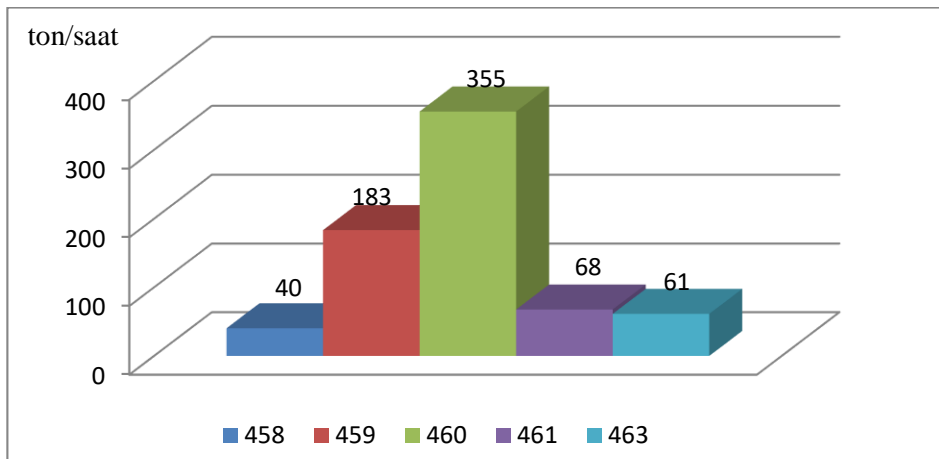
Şekil 7.103. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör verim grafiği.

2017 yılsonu verilerine göre %28,7 ile en yüksek verime sahip makine, 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör'dür.



Şekil 7.104. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör etkenlik grafiği.

2017 yılsonu verilerine göre 242,9 ton/saat ile en yüksek etkenlik değerine sahip makine, 463 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör'dür.



Şekil 7.105. 2017 yılsonu paletli/hidrolik ekskavatör performans indeksi grafiği.

2017 yılsonu verilerine göre 355 ton/saat ile en yüksek performans indeksine sahip makine' 460 numaralı Paletli/Hidrolik Ekskavatör'dür.

8. GENEL DEĞERLENDİRME

2017 yılı içerisinde Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü açık ocaklarında devlet eliyle yapılan dekapaj ve kömür kazı makinelerinin verimlilik analizlerinin incelendiği çalışma dâhilinde elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ait öneriler dizisi aşağıda verilmiştir:

Performans göstergeleri olan verimlilik, verim ve etkenlik değerleri incelendiğinde; dekapaj ve kömür kazı makinelerinin 2017 yılsonu itibari ile genel toplamda 1763 ton/saat değeri ile 37 makinenin en yüksek değeri aldığı, 484 ton/saat değeri ile 463 makinenin en düşük değeri aldığı görülmüştür. 12 aylık süreçte verimlilik yönünden Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler için en etkin çalışmanın 1647 ton/saat ile Ocak ayında, Paletli/Hidrolik Ekskavatörler arasında ise 1400,5 ton/saat ile Ağustos ayında yapıldığı görülmüştür. 2017 yılında ortalama 1456 ton/saat değeri, standart makine kapasitesine (1786 ton/saat) göre oldukça yakın performans göstermiştir.

Verim bakımından 2017 yılsonu itibari ile genel toplamda %35,5 değeri ile 26 numaralı Dragline en yüksek değeri aldığı, %3,9 değeri ile 458 makine en düşük değeri aldığı görülmüştür. 12 aylık süreçte Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler ve Dragline için en verimli çalışma %36,9 ile Temmuz ayında, Paletli/Hidrolik Ekskavatörler arasında ise %20,1 ile Aralık ayında yapıldığı görülmüştür. 2017 yılında, ideal şartlarda verim olarak belirlenen %80 değeri, Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler ve Dragline üretiminin ortalama verimi (%23) ile kıyaslandığında dörtte birine eşit olduğu, Paletli/Hidrolik Ekskavatörler arasında ise %11,8 verim değeri ile sekizde birine eşit olduğu görülmüştür.

Etkenlik sonuçları aylık olarak her makine için gerçekleştirilen üretim ile planlanan üretim değerlerinin birbirine oranlanmasıyla bulunmuş olmasına rağmen çoğu Paletli/Hidrolik makine %100'ün üzerinde etkenlik göstermiştir. Bunun nedeni her ekskavatör, hem kömür hem de dekapaj işinde çalışmamıştır. 2017 yılsonu itibari ile genel toplamda en yüksek etkenlik %242,9 değerine sahip olan 463 numaralı makine, %54,3 etkenlik değeri ile 26 numaralı Dragline en düşük değeri aldığı görülmüştür.

12 aylık süreçte Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler ve Dragline arasında en etkin çalışma %174,6 etkenlik değeri ile Şubat ayında, Paletli/Hidrolik Ekskavatörler arasında ise en etkin çalışma %237,4 etkenlik değeri ile Mart ayında gerçekleştirmiştir. 2017 yılında belirlenen %100 etkenlik değeri, Elektrikli/Halatlı Ekskavatörler ve Dragline üretiminin ortalama etkenliği %80,7 ile kıyaslandığında başarılı olduğu, Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin üretim ortalama etkenliği ise 139,9 ile oldukça yüksektir.

İşletmenin üretiminde daha etken rol alan Elektrikli/Halatl ve Dragline etkenlik değerleri daha gerçekçi olarak elde edilmiştir. Çünkü Paletli/Hidrolik Ekskavatörler dış servis görevlerinde çalıştıklarından dolayı etkenlik değerleri zaman zaman çok yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni ise:

- Lavvar şlam havuzu temizliği,
- Yeraltı sondaj servisi kazı işleri,
- Orman yangınları yol çalışması,
- Anayol-arayol bakım işleri,
- Tulumba servisi boru işleri ve
- İnşaat servisinin yıkım işleri gibi benzer işlerdir.

2017 yılsonu itibari ile en yüksek etkenlik %109,7 değerine sahip 36 numaralı makine, %54,3 değeri ile en düşük etkenliğe sahip makine 26 numaralı Dragline olmuştur. 2017 yılında, ideal etkenlik değeri olarak belirlediğimiz %100 değerine oranla Elektrikli/Halatl ekskavatörler ve Dragline ortalama etkenlik %80.7 değeri oldukça iyi olduğu görülmüştür.

Yukarıda belirtilen tüm performans göstergelerinin aritmetik çarpımı ile performans indeksi değerleri hesaplanmıştır. Buna göre; 2017 yılsonu genel toplamda Paletli/Hidrolik Ekskavatörler arasında en yüksek performans indeksi, 261 ton/saat değeri ile 460 numaralı makine, en düşük performans indeksi, 40 ton/saat değeri ile 458 numaralı makineye aittir.

2017 yılsonu genel toplamında Elektrikli/Halatl Ekskavatörler ve Dragline arasında en yüksek performans indeksi 630,7 ton/saat ile 36 numaralı makine, en düşük performans indeksi 27,4 ton/saat değeri ile 40 numaralı makineye aittir.

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Garp Linyitleri İşletmesi açık ocaklarında kullanılan tüm dekapaj ve kömür kazı ekipmanları dikkate alındığında genel performans değeri 223,5 ton/saat'tir. Standart genel performans değerinin 1203,6 ton/saat (1504,5 ton/saat 0,8 x 1) olduğu dikkate alınırsa bu performans tatmin edici seviyenin çok altındadır ve yetersizdir. Bu performans hesaplanırken, verimlilik oranı 1266,3 ton/saat, verim %19 ve etkenlik değeri ise %92,7 elde edilmiştir. Burada genel verimlilik değeri, 1504,5 ton/saat olarak hesaplanan standart genel kapasiteye göre %15 daha düşüktür. Genel olarak verim ideal seviyeye göre %61daha düşük olup genel performans düşüklüğündeki temel faktördür. Genel etkenlik değeri ise ideal seviyeye göre %7 daha düşük olduğu için etken olduğu söylenemez.

İşletmede genel verim düşüklüğündeki temel etkenler; yedek bekleme (%25), mekanik arıza (%22), hava muhalefeti (%20), işletme kaybı (%7) ve bakım (%6)'dir. Boş makine süresi içerisinde bulunan yedek bekleme süresi; makinenin kazı faaliyeti için hazır olmasına rağmen enerji kesilmesi ve hava muhalefeti dışındaki sebeplerden dolayı çalışmadığı süreyi ifade etmektedir. Bu sebepler işletmedeki uzman kişilerle yapılan görüşme ve gözlemlerle edinilen sonuçlar doğrultusunda çoğunluk sırasına göre şöyle sıralanabilir;

- Makine tertibindeki hatalar ve personel veya kamyon yetersizliğinden kaynaklanan problemler ile makinelerin çalışmaması,
- Makinenin, yedek olarak çalışan bir makinenin yanında hazırda bekletilmesi, (bu durum ve makinenin başka işlerde kullanılabileceği doğal bir kayıp olarak düşünülmüş ve verim hesaplamalarında bundan dolayı ideal verim %80 olarak alınmıştır.)
- Elektrikli/Halatlı Ekskavatörlerin yaşlarının yüksek oluşu, Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerin ise ekonomik ömürlerini tamamlamış olması,
- Makinelerin arızaları sonucu yedek parça temini konusunda yurtdışına bağlı olduğundan temininde sorunlar yaşanması nedeni ile parça beklemeden dolayı makine bakım sürelerinin uzaması,
- Makine hazırlık süresi içerisinde bulunan işletme kayıpları ; ayar, deneme, kurma, yer değiştirme, temizlik ve operatörden kaynaklanan sebeplerle makinenin geçici olarak kullanılamaması.

Genel verimlilik değerinin standart değerinin aşağısında olmasının sebepleri ise şöyle sıralanabilir;

- Kamyon sayısının yetersiz olmasından dolayı kazı makinelerinin yükleme sırasında beklemek zorunda kalması,
- Yapılan patlamaların istenilen düzeyde gevşetme sağlayamaması sonucu kazı makinelerinin kazıya ayırdıkları zamanın artması ve sert formasyonlarda çalışırken iyi gevşetilmemiş formasyonların kazı makinelerinin aksamalarında ve halatlarında zorlanmaya neden olması, yine bu gevşetilmemiş formasyonların dozerlerle ripelenerek hazırlanmasının ise iş ve zaman kaybına neden olması,
- Basamak yüksekliğinin boom yüksekliğinden fazla veya düşük olması
- Eğitimlerini tamamlamış olmasına rağmen iyi yetişmiş operatör ve işletmede çalışan personelin iş motivasyonu ve görevdeşlik eksikliği
- Bölgedeki fay yapısının yoğun olmasının makine çalışmasını zorlaştırması,
- Özellikle kış aylarında meydana gelen yoğun yağış, sis ve don gibi iklim olaylarının çalışma süresinde makinelerin kepçe periyot sürelerini arttırması.

Özetle Garp Linyitleri İşletmesi'nde kullanılan dekapaj ve kömür kazı makinelerinin 2017 yılı içerisinde 12 aylık genel verimlilik oranı gayet tatmin edici, verim düşük, etkenlik olarak ise orta derece olarak bulunmuştur. Bu nedenle işletmede dekapaj ve kömür kazı makinelerinin genel performans değerinin düşük olmasındaki ilk etken verim düşüklüğü, ikinci etken etkenlik düşüklüğüdür. Bu süreç dikkate alındığında işletme yönetimi, dekapaj ve kömür kazı makinelerinin performansını arttırabilmek adına öncelikle verimi yükseltmek daha sonrasında ise etkenlik değerini yükseltmek için düzenleyici ve iyileştirici çalışmalarına önem vermelidir. Bu konuda yapılması gerekli önemli düzenleyici ve iyileştirici çalışmaları öncelik derecesine göre aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- İşletmenin mevcut makine kullanım kapasitesi, kaybedilen veya el değmemiş sahalara yoğunlaştırılarak ya da yeni yapılacak yatırım projelerinde kullanılarak verim arttırılabilecektir. Bunun için talebe göre üretim yöntemi yerine proje bazlı bir yönetim sistemine geçilmelidir.
- Ekonomik ömrünü tamamlamış eski makineler, her sene işletmede bulunan uzman kişiler tarafından oluşturulan komisyon ile belirlenmektedir. Bu makineler, günümüz teknolojisine ve saha jeolojisine uygun olarak yenileri ile değiştirilmelidir.

- Makinelerde meydana gelen küçük miktardaki arızaların çözülebileceği tamir ve bakım birimi teknoloji olarak geliştirilmelidir. Ayrıca bu birimlere kalifiyeli, iş becerisi yüksek teknik personel takviyesi yapılmalıdır.
- Operatörlere daha etkin ve yoğun eğitimler verilmeli, işletme prim sistemi daha da geliştirilmelidir.
- Personel ve kamyon eksikliğinden kaynaklanan organizasyonel problemler giderilmelidir.



KAYNAKLAR DİZİNİ

Akal, Z. (2002). *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları:473.

Aycul, H., Akçakoca, H., Şensöğüt, C. (2005). Garp Linyitleri İşletmesi (GLİ) Yeraltı Ocaklarındaki Uzunayaklarının Karşılaştırılması, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Sayı:8, Kütahya.

Ediger, V.Ş. (2015). *TKİ ve Kömürün Tarihçesi ile Türkiye Kömürün Stratejileri*, Ankara.

Ekodialog Web Sitesi, (2019). https://www.ekodialog.com/Konular/Verimlilik_nedir.html (Erişim Tarihi: 01.06.2019).

Eskikaya, Ş., Karpuz, C., Hindistan, M.A., Tamzok, N. (2008). *Maden Mühendisliği Açıkocak El Kitabı*, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara.

Filiz, A. (2005). Süreç Yönetiminde ve İyileştirilmesinde Verimlilik Analizleri, *3D LOJİSTİK dergisi* Nisan.

Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü Web Sitesi, (2019). www.gli.gov.tr, (Erişim Tarihi: 01.06.2019).

Garp Linyitleri İşletmesi, (2018a). Açık Ocak İstihsal Şube Müdürlüğü 2017 Yılı Faaliyet Raporu.

Garp Linyitleri İşletmesi, (2018b). Açık Ocak İstihsal Şube Müdürlüğü 2017 Yılı Üretim Planı.

Garp Linyitleri İşletmesi, (2018c). Etüd Proje Şube Müdürlüğü 2017 Yılı Üretim Programı.

Garp Linyitleri İşletmesi, (2018d). Etüd Proje Şube Müdürlüğü 2017 Yılı Faaliyet Raporu.

Hitachi Web Sitesi, (2015). <https://www.hitachiconstruction.com/wp-content/uploads/2015/11/EX1200-5D.pdf> (Erişim Tarihi: 01.06.2019).

<https://www.google.com/maps/place/Garp+liniyit+i%2C%29.4608892,9504m/data=!3m1!1e3!4m2!1m6!3m5!1s0x14c974ca9407fc7b:0x8a6e6e62c4f6015c!2zR0FSUCBMxLBOWcSwVExFUswIMSwxZ5MRVRNRSBNw5xEw5xSTMocxJ7DnA!8m2!3d39.543805!4d29.486435!3m4!1s0x0:0x76ca7246158ccd6b!8m2!3d39.6564065!4d29.4680786>, (Erişim Tarihi: 01.06.2019).

Köse, H., Yalçın E., Şimşir F., Konak G., Onargan, T., Kızıllı, M.S., (2006). *Açık İşletme Tekniği* Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İzmir.

Köse, H., Yalçın E., Şimşir F., Çebi Y., (1989). *Maden İşletme Terimleri Sözlüğü* Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Liebherr Web Sitesi, (2019). <https://www.liebherr.com/en/gbr/products/mining-equipment/mining-excavators/details/r9100.html> (Erişim Tarihi: 01.06.2019).
- Mining Komatsu Web Sitesi, (2019). <https://mining.komatsu/surface-mining/electric-rope-shovels> (Erişim Tarihi: 01.06.2019).
- Özdoğan, M., (2010). Çekme Kepçeli Yerkazarlarda Yürüyüş ve Kazı Enerjisi Tüketimi, Türkiye 17. Kömür Kongresi, 4-6 Haziran Zonguldak.
- Önce, G., Aykul, H., Şensöğüt, C. ve Ören, Ö., (2007). Seyitömer Linyit İşletmeleri'nde Kullanılan Kazı Yükleme Ekipmanlarının Performanslarının İncelenmesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Ören, Ö., Yuvka, Ş., Şensöğüt, C., ve Ediz, İ.G., (2019). Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'ne Ait Ömerler Yeraltı Ocağındaki Bantlı Konveyörlerin Verimlilik Analizi, Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Dergisi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- P&H Excavator Production Estimator, (1966). Harnischfeger p&h Milwaukee.
- Parlak, T., (1988). *Kömür Açık İşletmeciliğinde Örtükazı Yöntemleri*, TKİ Marmara Linyitleri İşletmesi Müessesesi, Bursa.
- Peşkircioğlu, N., Frolet, İ., Çil, F., (2013). Kurumsal Performansı Artırmanın Bir Yolu Olarak İş Sağlığı ve Güvenliği, IV. Ulusal Verimlilik Kongresi, Ankara.
- Peşkircioğlu, N., (2014). Verimlilik Yönetimi, *Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi*, Haziran.
- Prokopenko, J., (2011). *Verimlilik Yönetimi: Uygulamalı El Kitabı* (ILO Yayınları). Çeviri. MPM Yayın No:476, Ankara.
- Redhouse Büyük Elsözlüğü*, (1999). İngilizce-Türkçe, Türkçe-İngilizce syf 373-595.
- Tunçbilek Belediyesi Web Sitesi, (2019). www.tuncbilek.bel.tr, (Erişim Tarihi : 01.06.2019).
- Türk Dil Kurumu (TDK) Web Sitesi, (2019). Güncel Türkçe Sözlüğü <http://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 01.06.2019).
- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, (2019a). GLİ Açık İşletme Yönergesi, Kütahya-Tavşanlı.
- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, (2018). Kömür (Linyit) Sektör Raporu 2017, Ankara.
- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, (2019b). Yıllık Faaliyet Raporları 2017, Ankara.
- Weaver, C. N., (1997). *Toplam Kalite Yönetiminin Dört Aşaması*. Sistem Yayıncılık, İstanbul.

EKLER

EK-1 2017 Ocak Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Ocak Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	546	537	9	0	2000	2000	0	5000	222,2	1,6	40,0	1,5
459	546	502	44	36320	0	36320	25000	0	825,5	8,1	145,3	96,6
460	546	500	46	0	23000	23000	0	15000	500,0	8,4	153,3	64,6
461	546	529	17	0	20000	20000	0	10000	1176,5	3,1	200,0	73,3
463	546	508	38	0	40000	40000	0	20000	1052,6	7,0	200,0	146,5
Toplam	2730	2576	154	36320	85000	121320	25000	50000	787,8	5,6	86,5	38,4

EK-2 2017 Şubat Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Şubat Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	504	494	10	0	3000	3000	0	5000	300,0	1,98	60,0	3,57
459	504	468	36	17188	0	17188	15000	0	477,4	7,14	114,6	39,08
460	504	391	113	8810	44000	52810	10000	25000	467,3	22,42	132,1	138,36
461	504	482	22	0	14000	14000	0	10000	636,4	4,37	140,0	38,89
463	504	419	85	0	25000	25000	0	10000	294,1	16,87	250,0	124,01
Toplam	2520	2254	266	25998	86000	111998	25000	50000	421,0	10,6	138,0	61,3

EK-3 2017 Mart Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Mart Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	567	522	45	0	30000	30000	0	5000	666,7	7,94	600,0	317,5
459	567	493	74	24125	30000	54125	15000	5000	731,4	13,05	380,4	363,1
460	567	469	98	12000	68000	80000	10000	15000	816,3	17,28	286,7	404,5
461	567	403	164	0	88000	88000	0	20000	536,6	28,92	440,0	682,9
463	567	540	27	0	20000	20000	0	5000	740,7	4,76	400,0	141,1
Toplam	2835	2427	408	36125	236000	272125	25000	50000	667,0	14,4	308,3	295,9

EK-4 2017 Nisan Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Nisan Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	525	465	60	0	35000	35000	0	5000	583,3	11,43	700,0	466,7
459	525	481	44	0	20000	20000	0	5000	454,5	8,38	400,0	152,4
460	525	319	206	5518	60000	65518	25000	30000	318,0	39,24	111,0	138,6
461	525	465	60	0	12000	12000	0	10000	200,0	11,43	120,0	27,4
463	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2625	2255	370	5518	127000	132518	25000	50000	358,2	14,1	138,0	69,7

EK-5 2017 Mayıs Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Mayıs Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	525	460	65	0	35000	35000	0	10000	538,5	12,38	350,0	233,3
459	525	430	95	3115	76000	79115	5000	25000	832,8	18,10	183,2	276,0
460	525	334	191	9950	1000	10950	5000	5000	57,3	36,38	109,5	22,8
461	525	440	85	14110	36000	50110	15000	10000	589,5	16,19	227,0	216,7
463	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2625	2189	436	27175	148000	175175	25000	50000	401,8	16,6	202,4	135,0

EK-6 2017 Haziran Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Haziran Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
460	483	316	167	62934	94000	156934	50000	50000	939,7	34,58	156,9	509,9
461	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
463	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2415	2248	167	62934	94000	156934	50000	50000	939,7	6,9	156,9	102,0

EK-7 2017 Temmuz Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Temmuz Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
460	525	364	161	47500	95000	142500	50000	50000	885,1	30,67	142,5	386,8
461	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
463	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2625	2464	161	47500	95000	142500	50000	50000	885,1	6,1	142,5	77,4

EK-8 2017 Ağustos Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Ağustos Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	483	463	20	0	20000	20000	0	30000	1000	4,1	66,7	27,6
459	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
460	483	312	171	47500	200000	247500	50000	20000	1447,4	35,4	547,5	2 805,5
461	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
463	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2 415	2 224	191	47500	220000	267500	50000	50000	1400,5	7,9	267,5	296,3

EK-9 2017 Eylül Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Eylül Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	483	445	38	0	3000	3000	0	5000	78,9	7,9	60,0	3,7
459	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
460	483	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
461	483	313	170	17000	52000	69000	75000	25000	405,9	35,2	115,3	164,8
463	483	385	98	0	40000	40000	0	20000	408,2	20,3	200,0	165,6
Toplam	2 415	2 109	306	17000	95000	112000	75000	50000	366,0	12,7	106,3	49,3

EK-10 2017 Ekim Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Ekim Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	525	512	13	0	4800	4800	0	5000	369,2	2	96,0	9
460	525	417	108	15000	72320	87320	50000	30000	808,5	21	135,5	225
461	525	490	35	15000	13000	28000	25000	5000	800,0	7	160,0	85
463	525	447	78	0	32880	32880	0	10000	421,5	15	328,8	206
Toplam	2625	2391	234	30000	123000	153000	75000	50000	653,8	8,9	143,0	83,3

EK-11 2017 Kasım Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Kasım Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	546	335	211	49500	142160	191660	50000	25000	908,3	38,6	333,8	1171,8
460	546	293	253	52465	91840	144305	50000	25000	570,4	46,3	236,1	624,1
461	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
463	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2730	2266	464	101965	234000	335965	100000	50000	724,1	17,0	285,0	350,7

EK-12 2017 Aralık Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Aralık Ayı Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	546	283	263	87320	14000	101320	50000	25000	385,2	48,2	115,3	214,0
460	546	259	287	100346	56000	156346	50000	25000	544,8	52,6	212,3	608,0
461	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
463	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2730	2180	550	187666	70000	257666	100000	50000	468,5	20,1	163,8	154,6

EK-13 2017 Yılı Sonu Toplam Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Yılı Sonu Toplam Paletli/Hidrolik Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Makine Süresi+ Makine Duruş Süresi+ Makine	FİİLİ Çalışma Süresi (h)	Kömür Üretimi Ton	Dekapaj Kazısı Ton	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) Ton	Kömür Planlanan Üretim Ton	Dekapaj Planlanan Üretim Ton	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
458	6258	6011	247	0	128000	128000	0	65000	518,2	3,9	196,9	40
459	6258	5478	780	217568	286960	504528	160000	90000	646,8	12,5	227,4	183
460	6258	4457	801	362023	805160	1167183	350000	290000	648,1	28,8	190,5	355
461	6258	5705	553	46110	235000	281110	115000	90000	508,3	8,8	150,6	68
463	6258	5932	326	0	157880	157880	0	65000	484,3	5,2	242,9	61
6.5 yrd ³ TOPLAM	25032	21878	3154	579591	1378000	1957591	510000	510000	620,7	12,6	191,9	150
GENEL TOPLAM	31290	27583	3707	625701	1613000	2238701	625000	600000	603,9	11,8	150,6	108

EK-14 2017 Ocak Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Ocak Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (h)	Dekapaj Kazısı Ton	Dekapaj Planlanan Üretim Ton	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	546	546	0	0	0	0	0	0	0
39	546	546	0	0	0	0	0	0	0
40	546	546	0	0	0	0	0	0	0
34	546	546	0	0	0	0	0	0	0
35	546	546	0	0	0	0	0	0	0
36	546	461	85	136000	260000	1600	15,6	52,3	130,3
37	546	447	99	164000	320000	1657	18,1	51,3	153,9
38	546	509	37	64000	120000	1730	6,8	53,3	62,5
26	546	546	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	4914	4693	221	364000	700000	1647	4,5	52,0	38,5

EK-15 2017 Şubat Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Şubat Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	504	504	0	0	0	0	0	0	0
39	504	504	0	0	0	0	0	0	0
40	504	504	0	0	0	0	0	0	0
34	504	504	0	0	0	0	0	0	0
35	504	309	195	340000	200000	1744	38,7	170,0	1 147
36	504	244	260	418000	230000	1608	51,6	181,7	1 507
37	504	272	232	328000	180000	1414	46,0	182,2	1 186
38	504	408	96	136000	90000	1417	19,0	151,1	407,8
26	504	504	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	4536	3753	783	1 222 000	700000	1561	17,3	174,6	470,3

EK-16 2017 Mart Ayı Elektrikli/Halathl Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Mart Ayı Elektrikli/Halathl Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	567	567	0	0	0	0	0	0	0
39	567	567	0	0	0	0	0	0	0
40	567	567	0	0	0	0	0	0	0
34	567	451	116	164 000	200000	1414	20,5	82,0	237,2
35	567	280	287	504 000	200000	1756	50,6	252,0	2240
36	567	211	356	580 000	200000	1629	62,8	290,0	2966
37	567	307	260	380 000	200000	1462	45,9	190,0	1273
38	567	524	43	54 000	200000	1256	7,6	27,0	25,7
26	567	567	0	0	400000	0	0	0	0
Toplam	5103	4041	1062	1 682 000	1 400 000	1584	20,8	120,1	396,0

EK-17 2017 Nisan Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Nisan Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	525	399	126	100000	120000	793,7	24,0	83,3	158,7
39	525	525	0	0	0	0	0	0	0
40	525	519	6	0	0	0	1,1	0	0
34	525	264	261	412000	400000	1579	49,7	103,0	808,3
35	525	284	241	384000	350000	1593	45,9	109,7	802,5
36	525	351	174	280000	250000	1609	33,1	112,0	597,3
37	525	260	265	440000	400000	1660	50,5	110,0	921,9
38	525	520	5	0	0	0	0	0	0
26	525	525	0	0	400000	0	0	0	0
Toplam	4725	3647	1078	1 616 000	1 920 000	1499	22,8	84,2	287,9

EK-18 2017 Mayıs Ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Mayıs Ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	525	455	70	52000	75000	742,9	13,3	69,3	68,7
39	525	477	48	18000	25000	0	0	0	0
40	525	485	40	32000	20000	800,0	7,6	160,0	97,5
34	525	327	198	280000	500 000	1414	37,7	56,0	298,7
35	525	314	211	350000	500000	1659	40,2	70,0	466,7
36	525	525	0	0	0	0	0	0	0
37	525	452	73	104000	500000	1425	13,9	20,8	41,2
38	525	359	166	236000	500000	1422	31,6	47,2	212,2
26	525	525	0	0	400000	0	0	0	0
Toplam	4725	3919	806	1 072 000	2 520 000	1330	17,1	42,5	96,5

EK-19 2017 Haziran Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Haziran Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Makine Kullanılabilir Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (h)	Dekapaj Kazısı Ton	Dekapaj Planlanan Üretim Ton	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	483	483	0	0	0	0	0	0	0
39	483	301	182	182000	290000	1000	37,7	62,8	236,5
40	483	433	50	4000	30000	80,0	10,4	0	0
34	483	264	219	380000	550000	1735	45,3	69,1	543,6
35	483	252	231	480000	550000	2078	47,8	87,3	867,3
36	483	483	0	0	0	0	0	0	0
37	483	448	35	82000	550000	2343	7,2	14,9	25,3
38	483	294	189	320000	550000	1693	39,1	58,2	385,5
26	483	419	64	60000	400000	938	13,3	15,0	18,6
Toplam	4347	3377	970	1 508 000	2 920 000	1555	22,3	51,6	179,2

EK-20 2017 Temmuz Ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Temmuz Ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (h)	Dekapaj Kazısı Ton	Dekapaj Planlanan Üretim Ton	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	525	460	65	54000	75000	830,8	12,4	72,0	74,1
39	525	370	155	120000	150000	774,2	29,5	80,0	182,9
40	525	453	72	48000	75000	666,7	13,7	64,0	58,5
34	525	314	211	350000	525000	1658,8	40,2	66,7	444,4
35	525	489	36	76000	100000	2,111	6,9	76,0	110,0
36	525	264	261	460000	525000	1762,5	49,7	87,6	767,7
37	525	243	282	550000	525000	1950	53,7	104,8	1 098
38	525	191	334	600000	525000	1796	63,6	114,3	1 306
26	525	197	328	372000	400000	1134,1	62,5	93,0	659,0
Toplam	4725	2981	1 744	2 630 000	2 900 000	1508	36,9	90,7	504,8

EK-21 2017 Ağustos Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Ağustos Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	483	331	152	122000	75000	802,6	31,5	162,7	410,9
39	483	306	177	144000	150000	813,6	36,6	96,0	286,2
40	483	451	32	20000	75000	625,0	6,6	26,7	11,0
34	483	327	156	266000	550000	1705,1	32,3	48,4	266,4
35	483	478	5	0	0	0	0	0	0
36	483	237	246	450000	550000	1829	50,9	81,8	762,3
37	483	256	227	438000	550000	1930	47,0	79,6	722,2
38	483	243	240	422000	550000	1758,3	49,7	76,7	670,4
26	483	208	275	290000	400000	1054,5	56,9	72,5	435,3
Toplam	4347	2837	1510	2 152 000	2 900 000	1425	34,7	74,2	367,4

EK-22 2017 Eylül Ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Eylül Ayı Elektrikli/Halathlı Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	483	475	8	9000	75000	1125	1,7	12,0	2,2
39	483	304	179	120000	150000	670.4	37,1	80,0	198,8
40	483	381	102	74000	75000	725.5	21,1	98,7	151,2
34	483	404	79	120000	250000	1519	16,4	48,0	119
35	483	449	34	53000	100000	1559	7,0	53,0	58,2
36	483	221	262	542000	600000	2069	54,2	90,3	1014
37	483	176	307	594000	650000	1935	63,6	91,4	1124
38	483	153	330	560000	600000	1697	68,3	93,3	1082
26	483	252	231	250000	400000	1082	47,8	62,5	323,5
Toplam	4347	2815	1532	2 322 000	2 900 000	1516	35,2	80,1	427,7

EK-23 2017 Ekim Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Ekim Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	525	517	8	19000	50000	2,375	1,5	0	0
39	525	478	47	34000	15000	723,4	9,0	226,7	146,8
40	525	441	84	60000	75000	714,3	16,0	80,0	91,4
34	525	424	101	184000	360000	1822	19,2	51,1	179,1
35	525	332	193	280000	360000	1450,8	36,8	77,8	414,8
36	525	294	231	404000	360000	1748,9	44,0	112,2	863,6
37	525	481	44	130000	360000	2955	8,4	36,1	89,4
38	525	267	258	420000	360000	1627,9	49,1	116,7	933,3
26	525	154	371	380000	400000	1024	70,7	95,0	687,6
Toplam	4725	3388	1337	1 911 000	2 340 000	1429	28,3	81,7	330,3

EK-24 2017 Kasım Ayı Elektrikli/Halathl Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Kasım Ayı Elektrikli/Halathl Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi +Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	546	510	36	110000	50000	3,056	6,6	220,0	443,2
39	546	488	58	38000	50000	655,2	10,6	76,0	52,9
40	546	528	18	14000	20000	777,8	3,3	70,0	17,9
34	546	369	177	311000	310000	1757	32,4	100,3	571,4
35	546	492	54	84000	90000	1556	9,9	93,3	143,6
36	546	386	160	252000	255000	1575	29,3	98,8	456,1
37	546	538	8	20000	25000	2500	1,5	80,0	29,3
38	546	307	239	420000	400000	1757	43,8	105,0	807,7
26	546	24	522	450000	400000	862,1	95,6	112,5	927,2
Toplam	4914	3642	1272	1 699 000	1 600 000	1336	25,9	106,2	367,1

EK-25 2017 Aralık Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin ve Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Aralık Ayı Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Dekapaj Kazısı (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	546	546	0	0	0	0	0	0	0
39	546	442	104	104000	0	1000	19,0	0	0
40	546	546	0	0	0	0	0	0	0
34	546	545	1	0	0	0	0,2	0	0
35	546	472	74	150000	150000	2027,0	13,6	100	274,7
36	546	501	45	76000	50000	1688,9	8,2	152	211,6
37	546	546	0	0	0	0	0	0	0
38	546	546	0	0	0	0	0	0	0
26	546	116	430	370000	400000	860,5	78,8	92,5	626,8
Toplam	4914	4260	654	700000	600000	1070	13,3	116,7	166,2

EK-26 2017 Yılı Toplam Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin e Dragline'nın Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Yılı Toplam Elektrikli/Halath Ekskavatörlerinin Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları									
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Mak. Süresi + Mak. Duruş Süresi + Mak. Haz. Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (h)	Dekapaj Kazısı Ton	Dekapaj Planlanan Üretim Ton	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik% (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
30	6258	5793	465	466000	520000	1002	7,4	89,6	66,7
39	6258	5308	950	760000	830000	800	15,2	91,6	111,2
40	6258	5854	404	252000	370000	624	6,5	68,1	27,4
TOPLAM	18774	16955	1819	1478000	1720000	813	9,7	85,9	67,6
34	6258	4739	1519	2467000	3645000	1624	24,3	67,7	266,8
35	6258	4697	1561	2701000	2600000	1730	24,9	103,9	448,4
36	6258	4178	2080	3598000	3280000	1730	33,2	109,7	630,7
37	6258	4426	1832	3230000	4260000	1763	29,3	75,8	391,3
38	6258	4321	1937	3232000	3895000	1669	31,0	83,0	428,5
TOPLAM	31290	22361	8929	15 228 000	17 680 000	1705	28,5	86,1	419,2
26	6258	4037	2221	2 172 000	4 000 000	978	35,5	54,3	188,5
Genel Toplam	56322	43353	12969	18 878 000	23 400 000	1456	23,0	80,7	270,4

EK-27 2017 Yılı Genel Toplam Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları

2017 Yılı Genel Toplam Performans Göstergeleri ve Performans Hesaplamaları												
MAKİNE	Kullanılabilir Makine Süresi	Boş Makine Süresi+ Makine Duruş Süresi+ Makine Hazırlık Süresi	FİİLİ Çalışma Süresi (saat)	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Kazısı (ton)	Toplam Üretim (Kömür+ Dekapaj) (ton)	Kömür Planlanan Üretim (ton)	Dekapaj Planlanan Üretim (ton)	Verimlilik (ton/saat)	Verim % (saat/saat)	Etkenlik % (ton/ton)	Performans İndeksi (ton/saat)
PALETLİ/HİDROLİK EKSKAVATÖR TOPLAM	31290	27583	3707	625701	1 613 000	2 238 701	625000	600000	603,9	11,8	150,6	107,8
ELEKTRİKLİ/HALATLI EKSKAVATÖR VE DRAGLINE TOPLAM	56322	43353	12969	0	18 878 000	18 878 000	0	23 400 000	1455,6	23,0	80,7	270,4
GENEL TOPLAM	87612	70936	16676	625701	20 491 000	21 116 701	625000	24 000 000	1266,3	19,0	92,7	223,5

EK-27 2017 Ocak Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Ocak Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	546	0	12	0	525	0	0	0	9	9
459	546	0	0	0	502	0	0	44	0	44
460	546	0	0	0	500	0	0	0	46	46
461	546	0	52	0	477	0	0	0	17	17
463	546	0	3	0	505	0	0	0	38	38
30	546	0	0	0	441	105	0	0	0	0
39	546	0	0	0	441	105	0	0	0	0
40	546	0	0	0	441	105	0	0	0	0
34	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0
35	546	0	0	0	441	105	0	0	0	0
36	546	0	34	0	384	105	43	0	85	85
37	546	0	4	0	398	105	45	0	99	99
38	546	0	74	0	411	105	24	0	37	37
26	546	546	0	0	441	105	0	0	0	0

EK-31 2017 Mayıs Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Mayıs Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	525	0	460	0	0	0	0	0	65	65
459	525	0	0	0	0	430	0	10	85	95
460	525	0	0	0	0	334	0	16	175	191
461	525	0	0	0	0	440	0	25	60	85
463	525	0	525	0	0	0	0	0	0	0
30	525	0	0	0	0	455	0	0	70	70
39	525	0	0	0	0	477	0	0	48	48
40	525	0	0	0	0	485	0	0	40	40
34	525	0	0	0	0	327	0	0	198	198
35	525	0	0	0	0	314	0	0	211	211
36	525	525	0	0	0	0	0	0	0	0
37	525	0	0	0	0	452	0	0	73	73
38	525	0	0	0	0	359	0	0	166	166
26	525	0	0	0	0	525	0	0	0	0

EK-32 2017 Haziran Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Haziran Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	483	0	483	0	0	0	0	0	0	0
459	483	0	294	0	186	3	0	0	0	0
460	483	0	32	0	196	88	0	100	67	167
461	483	0	480	0	0	3	0	0	0	0
463	483	0	483	0	0	0	0	0	0	0
30	483	0	0	0	196	287	0	0		0
39	483	0	10	28	196	67	0	0	182	182
40	483	0	3	0	196	234	0	0	50	50
34	483	0	14	0	196	0	54	0	219	219
35	483	0	9	0	196	0	47	0	231	231
36	483	0	0	0	196	227	60	0		0
37	483	0	0	0	196	192	60	0	35	35
38	483	0	66	49	179	0	0	0	189	189
26	483	0	9	0	0	410	0	0	64	64

EK-33 2017 Temmuz Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Temmuz Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	525	0	525	0	0	0	0	0	0	0
459	525	0	525	0	0	0	0	0	0	0
460	525	0	62	0	0	302	0	61	100	161
461	525	0	0	0	0	525	0	0	0	0
463	525	0	525	0	0	0	0	0	0	0
30	525	0	7	0	203	250	0	0	65	65
39	525	0	98	0	150	33	89	0	155	155
40	525	0	17	28	148	202	58	0	72	72
34	525	0	37	0	150	46	81	0	211	211
35	525	486	3	0	0	0	0	0	36	36
36	525	0	245	0	0	0	19	0	261	261
37	525	0	11	0	140	26	66	0	282	282
38	525	0	40	0	129	0	22	0	334	334
26	525	0	56	0	80	61	0	0	328	328

EK-34 2017 Ağustos Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Ağustos Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	483	0	334	0	0	129	0	0	20	20
459	483	0	483	0	0	0	0	0	0	0
460	483	0	310	0	0	2	0	61	110	171
461	483	0	483	0	0	0	0	0	0	0
463	483	0	483	0	0	0	0	0	0	0
30	483	0	40	0	0	291	0	0	152	152
39	483	0	231	0	0	75	0	0	177	177
40	483	0	220	0	0	231	0	0	32	32
34	483	0	317	0	0	10	0	0	156	156
35	483	0	3	0	0	475	0	0	5	5
36	483	0	120	0	0	117	0	0	246	246
37	483	0	60	0	0	196	0	0	227	227
38	483	0	65	0	0	178	0	0	240	240
26	483	0	207	0	0	1	0	0	275	275

EK-35 2017 Eylül Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Eylül Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	483	0	445	0	0	0	0	0	38	38
459	483	0	483	0	0	0	0	0	0	0
460	483	0	473	0	0	10	0	0	0	0
461	483	0	36	0	0	277	0	20	150	170
463	483	0	54	0	0	331	0	0	98	98
30	483	475	0	0	0	0	0	0	8	8
39	483	0	50	0	0	254	0	0	179	179
40	483	0	21	0	0	360	0	0	102	102
34	483	0	304	0	0	100	0	0	79	79
35	483	0	7	0	0	442	0	0	34	34
36	483	0	50	0	0	171	0	0	262	262
37	483	0	10	0	0	166	0	0	307	307
38	483	0	17	0	0	136	0	0	330	330
26	483	0	112	0	0	140	0	0	231	231

EK-36 2017 Ekim Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Ekim Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	525	0	525	0	0	0	0	0	0	0
459	525	0	0	0	189	323	0	0	13	13
460	525	0	95	0	189	133	0	26	82	108
461	525	0	490	0	0	0	0	20	15	35
463	525	0	447	0	0	0	0	0	78	78
30	525	0	4	0	189	0	324	0	8	8
39	525	0	3	0	189	0	286	0	47	47
40	525	0	19	0	189	0	233	0	84	84
34	525	0	21	21	189	0	193	0	101	101
35	525	0	45	35	189	0	63	0	193	193
36	525	0	37	0	189	0	68	0	231	231
37	525	0	2	7	189	0	283	0	44	44
38	525	0	30	0	189	0	48	0	258	258
26	525	0	27	0	127	0	0	0	371	371

EK-37 2017 Kasım Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Kasım Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	546	0	546	0	0	0	0	0	0	0
459	546	0	113	0	154	68	0	80	131	211
460	546	0	111	0	154	28	0	88	165	253
461	546	0	546	0	0	0	0	0	0	0
463	546	0	541	0	0	5	0	0	0	0
30	546	0	122	0	154	80	154	0	36	36
39	546	0	96	0	154	82	156	0	58	58
40	546	0	21	0	154	177	176	0	18	18
34	546	0	7	36	123	42	161	0	177	177
35	546	0	0	13	154	139	186	0	54	54
36	546	0	73	0	68	0	245	0	160	160
37	546	0	0	0	154	0	384	0	8	8
38	546	42	2	2	79	56	126	0	239	239
26	546	0	24	0	0	0	0	0	522	522

EK-38 2017 Aralık Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Aralık Ayı Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	546	0	546	0	0	0	0	0	0	0
459	546	0	30	0	0	253	0	127	136	263
460	546	0	47	0	0	212	0	155	132	287
461	546	0	546	0	0	0	0	0	0	0
463	546	0	546	0	0	0	0	0	0	0
30	546	0	0	0	0	546	0	0	0	0
39	546	0	76	2	0	364	0	0	104	104
40	546	0	1	0	0	545	0	0	0	0
34	546	0	0	0	0	545	0	0	1	1
35	546	0	25	0	0	447	0	0	74	74
36	546	0	18	0	0	483	0	0	45	45
37	546	0	0	0	0	546	0	0	0	0
38	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0
26	546	0	26	1	0	89	0	0	430	430

EK-39 2017 Yılı Sonu Toplam Makine Çalışma ve Duruş Süreleri

2017 Yılı Sonu Toplam Makine Çalışma ve Duruş Süreleri										
Makine No	Kullanılabilir Makine Süresi (saat)	Makine Duruş Süresi (saat)		Boş Makine Süresi (saat)			Makine Hazırlık Süresi (saat)	Makine Çalışma Süresi (saat)		
		Bakım	Mekanik Arıza	Enerji Kesintisi	Hava Muhalefeti	Yedek Bekleme	İşletme Kaybı	Kömür	Dekapaj	Toplam
458	6258	0	4022	0	972	922	95	0	247	247
459	6258	0	2558	0	1458	1012	450	321	459	780
460	6258	0	1186	0	1483	823	965	551	1250	1801
461	6258	0	3090	0	788	1606	221	65	488	553
463	6258	0	4825	0	740	265	102	0	326	326
30	6258	475	268	0	1630	2902	518	0	465	465
39	6258	0	564	30	1577	2606	531	0	950	950
40	6258	0	470	28	1575	3320	467	0	398	398
34	6258	546	734	57	1095	1533	774	0	1519	1519
35	6258	486	177	48	1357	2006	623	0	1561	1561
36	6258	525	613	0	1284	1145	611	0	2080	2080
37	6258	0	175	8	1508	1660	1075	0	1832	1832
38	6258	1090	360	51	1344	1252	224	0	1937	1937
26	6258	2142	461	1	648	785	0	0	2221	2221

EK-40 2017 Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü Açık Ocak, 1-B Stok Sahası, Kömür Yıkama Tesisi, Termik Santral Uydu Görüntüsü



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ERGÜN, MAHMUT
Doğum tarihi ve yeri : 23.03.1989 ESKİŞEHİR
e-mail : mahmutergun26@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Önlisans	Anadolu Üniversitesi Adalet Bölümü, Eskişehir	2015-Devam
Yüksek Lisans	Dumlupınar Üniversitesi Maden İşletme Anabilim Dalı, Kütahya	2013-Devam
Erasmus Prog.	Castilla La-Mancha Üniversitesi Erasmus Öğrenim Programı, İspanya	2012
Erasmus Prog.	Wroclaw Teknoloji Üniversitesi Erasmus Staj Programı, Polonya	2010
Lisans	Dumlupınar Üniversitesi Maden Mühendisliği, Kütahya	2012
Lise	Hoca Ahmed Yesevi (YDA) Lisesi Fen Bilimleri, Eskişehir	2007

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2016-Devam	TKİ, Garp Linyitleri İşletmesi - Kütahya-Tavşanlı	Maden Mühendisi
2016	ÖZALTIN Toprak San. Ve Tic. A.Ş., Eskişehir	Maden Mühendisi
2015-2016	AKGÜN Seramik – DURATİLES, Bilecik	Üretim Mühendisi
2013-2014	BONAMER Demir Çelik ve Mermer San. ve Tic. Ltd. Şti. Antalya	Üretim Mühendisi
2012-2013	SAKLIKENT & AKMER Madencilik Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti. Antalya	Maden Mühendisi

İş Geliştirme Eğitimi

Yıl	Yer	Görev
2016	SACMI Grup, İtalya	Hidrolik Pres Eğitimi
2015	Torreced Grup, Türkiye	Ürün Geliştirme Müh.

Yabancı Dil

İngilizce, iyi - İspanyolca, orta

Yayınlar

P.B. Kowalczuk, C. Akkaya, M. Ergun, M.J. Janicki, O. Sahbaz, J. Drzymala, (2016) Water contact angle on corresponding surfaces of freshly fractured fluorite, calcite and mica.

NOT: 01.10.2016 tarihinde dünya evine girdiğim sevgili eşim Seyide ÖZEN ERGÜN, 18.09.2013 tarihinden bu yana Eskişehir Barosuna kayıtlı olarak Avukatlık hizmetini yürütmektedir.