

**POZANTI - TARSUS AYRIMI OTOYOL İNŞAATINDA KULLANILMIŞ
OLAN DELİCİ MAKİNELERİN PERFORMANS ANALİZİ**

The Performance Analysis of Drill Rigs Used in the Construction of Pozantı- Tarsus
Crossing Motorway

Sair KAHRAMAN^(*)
Ayhan MÜLAZIMOĞLU^(**)

Anahtar Sözcükler: Yerüstünden Darbeli Hidrolik Delici, Performans Analizi, Makine
Kullanılabilirlik Oram, Makineden Faydalanma Oram

ÖZET

Bu çalışmada, Pozantı-Tarsus ayrımı otoyol inşaatında kullanılmış olan yerüstünden darbeli hidrolik deliciler üzerinde yapılan performans analizi anlatılmıştır. Performans analizinde değerlendirme kriteri olarak Makine Kullanılabilirlik Oram (MKO) ve Makineden Faydalanma Oram (MFO) kullanılmıştır. Yapılan performans analizi sonucunda delicilerin MKO' larının uluslararası standartlara uygun olduğu görülmüştür. Fakat MFO değerleri standart değerlerden düşük çıkmıştır. Bu durumun formasyonların çok kırıklı-çatlaklı olması nedeniyle delikte göçükler meydana getirmesinden ileri geldiği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

In this study, the performance analysis of the hydraulic top hammer drills used in the construction of Pozantı-Tarsus crossing motorway was described. The performance of drills was analysed by using Drill Rig Availability (DRA) and Drill Rig Usage (DRU) as evaluation criteria. It was shown that DRA of the drills conformed to international standards. But, it was found that DRU was lower than the standard values, due to the heavily jointed formation, which causes caving in the holes.

*> Yrd. Doç. Dr., N.Ü. Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, 51100 Niğde.

**Maden Mühendisi

1. GİRİŞ

Delici makinelerin performanslarının önceden tahmin edilmesi proje planlaması açısından çok önemlidir. Proje süresi ancak delici performansı yardımıyla belirlenebilir.. Ayrıca delme maliyeti hesabında da performansa gerek duyulmaktadır.

Bir delicinin performansı, başlıca delicinin teknik özelliklerine, kayacın delinebilirliğine ve iş organizasyona bağlıdır. Öncelikle kayaç özellikleri çok iyi belirlenmeli ve buna göre delici ve matkap türü seçilmelidir. Ayrıca, işletme parametreleri olarak adlandırılan baskı, tork, döndürme hızı ve darbe frekansının da formasyon özelliklerine göre uygulanması çok önemlidir. Bunlara ilaveten iş organizasyonu da iyi bir şekilde yapılırsa, deliciden maksimum performans elde edilir.

Bu çalışmadaki amaç, Pozantı-Tarsus ayrımı otoyol projesinde kullanılan bazı delicilerin performansını ölçerek benzer projelerin planlanmasına yardımcı olmaktır.

2. POZANTI - TARSUS AYRIMI OTOYOL PROJESİNİN TANITIMI

Doğuş İnşaat ve Ticaret A.Ş. tarafından yapılan Pozantı-Tarsus ayrımı otoyolu Batı Avrupa' yi Orta Doğu' ya bağlayan Kuzey-Güney Avrupa otoyolu (TEM)' nun bir bölümünü oluşturmaktadır. Proje 1. ve 2. olmak üzere iki kesime bölünmüştür. Birinci kesim Pozantı-Tekir yaylası arasında daha önce inşa edilmiş olan otoyolun devamı olarak ve tarihi İpek Yolu' nu takip ederek son derece sarp ve dar Gülek vadisi' nden geçmekte ve Çamalan mevkiinde inşa edilecek E-5 bağlantı kavşağında son bulmaktadır. Bu kısım 15 km uzunluğunda olup 2x3 şeritli taşıma yolu ve acil park şeridinden oluşmaktadır. İkinci kesim Çamalan' dan başlamakta ve E-5 Karayolunun doğusunda yer alan bir güzergahı takip ederek Tarsus ayrımında son bulmaktadır. 31 km

uzunluğundaki bu kısım 2x3 şeritli taşıma yolu ve acil park şeridinden oluşmaktadır.

Şantiye sahasında hakim formasyon kireçtaşı olup çok kırıklı, çatlaklı ve yer yer karstik boşluklara sahiptir.

Projede kullanılan delicilerin çoğunluğu Bönler (DTC 122 HC) marka yerüstünden darbeli hidrolik delicidir. Performans analizi bu delicilerden üç adedi üzerinde yapılmıştır.

3. MAKİNE KULLANILABİLİRLİK ORANI

Makine Kullanılabilirlik Oranı (MKO) aşağıda verilen (1) no'lu eşitlikte görüldüğü gibi çalışılan sürenin toplam süreye oranı şeklinde tammlanabilir (Naapuri, 1990). Ayrıca, MKO' yu grafiksel olarak da bulmak mümkündür.

$$MKO = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \times 100 \quad (1)$$

MKO = Makine kullanılabilirlik oranı
T₁ = Çalışılan süre
T₂ = Çalışılmayan süre

Açık işletmecilikte MKO % 60-90 arasında değişmektedir. Buradaki çalışılan süre fiili delik delme süresini göstermektedir. Kayıp zaman (çalışılmayan süre) ise arızalar, yemek ve çay molası, yakıt ikmali ve iş bekleme (iş verememe) gibi duraklamalardan oluşmaktadır. İyi bir organizasyon ve planlamayla kayıp zaman en aza indirilebilir.

4. MAKİNE DEN FAYDALANMA ORANI

Makineden Faydalanma Oranı (MFO) fiili delme hızının net delme hızına oranıdır. Fiili delme hızına tij ekleme, diziye çekme, diğer deliğe ilerleme ve kısa süreli diğer duraklamalar dahildir. MFO ayrıca (2) eşitliğinde görüldüğü gibi MKO yardımıyla da hesaplanabilir (Naapuri, 1990).

MFO = MKOXT|

(2) 5. PERFORMANS ANALİZİ

MFO = Makineden faydalanma oranı

MKO = Makine kullanılabilirlik oranı

T) = Randıman

Eğer çok olumsuz ve zor şartlar yoksa randımanlı bir çalışmada MFO % 50-60 civarında olmalıdır (Cummins, 1973). Aksi halde işlerin gidişinde bir aksaklık var demektir.

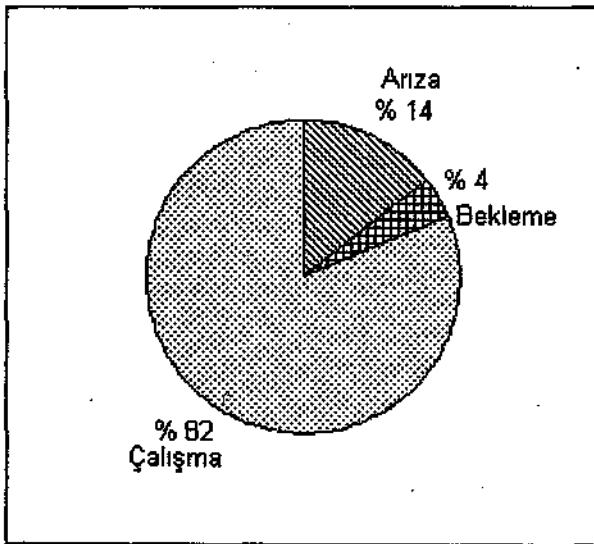
Burada MKO ve MFO' ya göre değerlendirme yapılacaktır.

5.1. MKO'ya Göre Değerlendirme

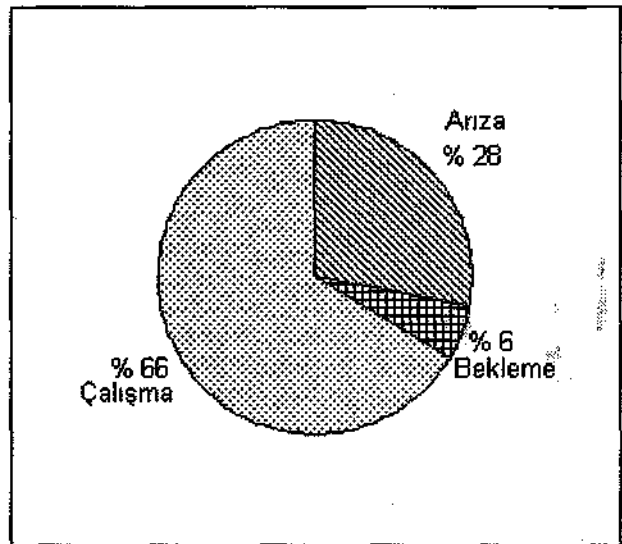
Üç adet yerüstünden darbeli hidrolik delici dört ay boyunca gözlenerek çalışma, arıza ve bekleme süreleri kaydedilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Delicilerin Üç Aylık Arıza, Bekleme ve Çalışma Süreleri.

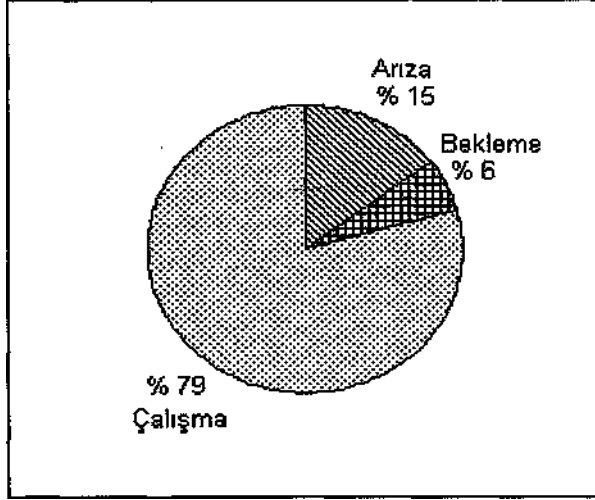
MAKİNE KAPİ NO	ARIZA (saat)					BEKLEME (saat)					ÇALIŞMA (saat)				
	Haziran 1992	Temmuz 1992	Ağustos 1992	Eylül 1992	TOPLAM	Haziran 1992	Temmuz 1992	Ağustos 1992	Eylül 1992	TOPLAM	Haziran 1992	Temmuz 1992	Ağustos 1992	Eylül 1992	TOPLAM
S764	62	49	66	99	276	20	28	31	5	84	314	436	426	400	1566
S765	173	104	93	154	524	9	47	36	12	104	214	335	357	338	1244
S768	150	32	17	57	256	15	57	29	4	105	213	379	368	434	1394



Şekil 1. S764 delicinin performans diyagramı



Şekil 2. S765 delicinin performans diyagramı



Şekil 3. S768 delicinin performans diyagramı

Daha sonra bu veriler yardımıyla dilim diyagramlar çizilmiştir (Şekil 1, 2, 3). Bu diyagramlarda görüldüğü gibi S764, S765 ve S768 kapı nolu makineler için MKO' lan

sırayla % 82, % 66 ve % 79 olarak bulunmuştur. Daha önce bahsedildiği gibi MKO' nun % 60-90 arasında olması iyi bir performans göstergesidir. Burada üç makine için bulunan değerler bu standart değer aralığına düşmektedir. Dilim diyagramlarına bakıldığında makinelerin bekleme sürelerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu, işletmede planlama ve organizasyonun iyi bir şekilde yürütüldüğünü göstermektedir.

5.2. MFO'ya Göre Değerlendirme

Makineden faydalanma oranı fiili delme hızının net delme hızına bölünmesiyle bulunacaktır. Fiili delme hızı makinenin deldiği toplam delik uzunluğunun toplam çalışma süresine bölünmesiyle bulunmuştur. Net delme hızı ise her tij boyu deliğin delme süresinin kronometre ile kaydedilmesiyle elde

Çizelge 2. S764 Delicinin Performans Formu.

Yer: Pozantı		Delik çapı: 102 mm		
Formasyon: Kireçtaşı		Matkap türü: Kabaralı		
Delici: Böhler DTC 122 HC		Baskı basıncı: 6000 kPa		
Delici motor saati: 6172		Darbe basıncı: 15000 kPa		
Delik Uzunluğu: 10 m		Döndürme Basıncı: 5000 kPa		
Delik Eğimi: 20°		Hava basıncı: 500-600 kPa		
Delik No	Tij No	Net Delme Hızı (m/dk)	Ortalama Net Delme Hızı (m/dk)	Deligi Tamamlama Süresi (dk)
1	1	0,69	0,67	14'30"
	2	0,70		
	3	0,62		
2	1	0,92	0,77	12'00"
	2	0,70		
	3	0,70		
3	1	0,82	0,72	13'30"
	2	0,65		
	3	0,70		
4	1	0,65	0,61	14'00"
	2	0,53		
	3	0,67		
Ortalama:			0,69 ±0,07	

Çizelge 3. Deliciler İçin Fiili Delme Hızı, Net Delme Hızı ve MFO Değerleri.

Makine Kapı No	Aylara Göre Ortalama Fiili Delme Hızı (m/dk)				Ortalama Fiili Delme Hızı (m/dk)	Net Delme Hızı (m/dk)	Makineden Faydalanma Oranı (%)
	Haziran 1992	Temmuz 1992	Ağustos 1992	Eylül 1992			
S764	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.73	36
S765	0.20	0.20	0.19	0.29	0.22	1.05	21
S768	0.25	0.24	0.29	0.33	0.28	1.10	25

edilmiştir (Çizelge 2). Çizelge 3' de ise üç delici için fiili delme hızı, net delme hızı ve MFO değerleri verilmiştir. Ortalama % 50-60 civarında olması gereken MFO görüldüğü gibi burada yaklaşık % 21-36 kadardır. MFO değerlerinin düşüklüğü, çalışma alanındaki formasyonların çok kırıklı - çatlaklı olmasından ve çalışma şartlarının zorluğundan ileri gelmektedir. Deliğin göçmesi sonucu sık sık takım sıkışmaları meydana gelmekte ve hatta bazen matkap delikte kalmaktadır. Bu olaylar da büyük zaman kayıplarına neden olmaktadır. Matkap sıkışması özellikle tij ekleme sırasında meydana gelmektedir. Çünkü bu esnada hava sirkülasyonu ve matkap hareketi durmakta, deliğe dökülen kayaç kırıntıları sıkışmaya neden olmaktadır.

6. SONUÇ

Pozantı - Tarsus ayrımı otoyol şantiyesinde üç adet yerüstünden darbeli hidrolik delici dört ay süresince gözlenmiş ve elde edilen verilerle performans analizi yapılmıştır. Performans analizinde değerlendirme kriteri olarak Makine Kullanılabilirlik Oram (MKO) ve Makineden Faydalanma Oram (MFO) kullanılmıştır. Sonuçta, MKO' nun % 66 - 82 arasında, MFO' nun ise % 21-36 arasında değiştiği bulunmuştur. MKO değerleri % 60-90 olan standart değere uygun düşmektedir. Fakat MFO değerleri standart değerlerden (% 50-60) oldukça düşüktür. Bu durum çalışma

sahasındaki formasyonların çok kırıklı-çatlaklı olmasının delikte göçüklere neden olarak fiili delme hızını düşürmesinden ve çalışma şartlarının zorluğundan kaynaklanmaktadır. Yoksa, düşük performans göstergesi değildir. Çünkü, MKO değerlerinin uygun sınırlar içinde olması çalışma performansının yüksek olduğunu ve organizasyonun iyi yapıldığını göstermektedir.

KAYNAKLAR

Cummins, A. B., 1973; "SME Mining Engineering Handbook", The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Eng., New York.

Naapuri, J., 1990; "Surface Drilling and Blasting", Tamrock, 473 s.