

Yükleyiciler ve madencilikte Kullanılmaları

(Loaders And Their Utilizations In Mining)

Metin ÖZDOĞAN*

ÖZET

Yanda, hidrolik kumanda alrtanıuarlnln geUflmlna paralat olarak yaJdayteffarfl ev-rimi tncotenmla vò bu évrira sofiueu kapasitelerinin büyüme»! H* à** madaki «tfttmai». rhtde kullanılışı anlatılmıştır. Ayrıca, lastik tofcerieldl V* paletli yutdoyfclierto birbirine göre feaHtMeH varflmlştır. Yükleyicilerin hldrolfc w «atanakèèl halath aftaVat etokawto*. lora «ört donanları tartışılmış ira GÜ Tunçbfelek BMgasltodafcl uyptuanauH-dan oraakkw variliaiatlr*

AÉQTftACT

la thtè arttaki tvofutfen of ioadéni aé a rassit sf devatepownt *f ftydrautfa ôorrtr*! systems, «ni their utilization In »urf*ce mining ha» bean studied. On #a otfter fctnfl, proportlet of «rswW and Wheel toaéara also ham be» tfvan. Tha »resent situation «f loader* to oampartaon to hydraulic «Ad Éonwttttond rope atamla has teen dftaaesed earf application of toader* in QU ttmçbifek turfaca Coal Mines haa been gh/en.

* Madan YQksefc MÜhandel GLI Tunobllak Bolgeal - KÜTAHYA

1. GİRİŞ

1950'ler hidrolik kumanda sistemlerinin iş makinelerine yeni yeni uygulanmaya çalışıldığı yıllardır.

1960'lı yıllarda hidrolik kumanda sistemleri olgunlaşmış; hareket, güç aktarmadaki kolaylık ve ucuzluğu nedeniyle, özellikle inşaat işlerinde kullanılan yer kazı makinelerinde, yaygın olarak yer almaya başlamıştır.

Yükleyicilerin de ortaya çıkışı bu teknolojik gelişimin doğal sonucu olmuştur. Yükleyiciler aslında inşaat işlerinde kum, çakıl, toprak ve gevşek malzemelerin kazılıp yüklenmesinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. İlk yatırım masraflarının düşüklüğü, bir yerden bir yere taşınma kolaylıkları, ağırlıklarının azlığı, devinim yetenekleri, esnek kullanma alanları, ataşmanları. kısa mesafelere yükleme-taşıma yapabilmeleri vb. gibi özellikleriyle, küçük kapasiteli dizel shovel ekskavatörleri devreden çıkarmışlardır.

1960'lı yılların sonlarıyla, 1970'li yılların başlarında belden kırma şasili (eklemeli şasi) dört tekerli tahrikli yükleyicilerin geliştirilmesi, motor, kazı gücü ve kepçe kapasitelerinin büyümesi; ANFO v.b. ucuz patlayıcı maddelerin ve ripperlemenin örtü katmanlarını gevşetmede kullanılmaya başlaması gibi diğer teknolojik yenilikler, yükleyicilerin açık maden işletmeciliğinde de uygulama alanı bulmasına yol açmıştır.

1970'lerde madencilik dergilerinin en güzel konularından birisi de yükleyicilerle shovel ekskavatörleri karşılaştırmaktı. Yazarlar makalelerinde büyük kapasiteli lastik tekerlekli yükleyicilerin, bu kepçe hacmindeki açık maden işletmeciliğinin geleneksel ve standart yer kazı makineleri olan elektrikli ekskavatörlerin yerini alacağı savını ileri sürmekteydiler.

Ancak, aradan geçen 10 yılı aşkın süredir elektrikli shovel ekskavatör,

ekonomik ömrünün uzunluğu, serviste kalma oranının yüksekliği, onarım ve bakım kolaylığı, basit ve sağlam yapısı, zor madencilik koşullarına uygunluğu, verimliliği, kısa periyodu, yüksek iş kapasitesi ve kazı gücü sayesinde yer kazı, örtükazı, kömürkazı, cevherkazı işlemlerinin standart makinesi olma özelliğini korumuştur. Belki de shovel ekskavatörlerin tek ciddi rakibi, son on yıldır kapasite ve performans yönünden büyük bir gelişim gösteren, elektrikli hidrolik shovel ekskavatörler olmuştur. Hidrolik ekskavatörler bom yapıları ve kule dönüşlü olma gibi üstün yanlarıyla paletli ve lastik tekerlekli yükleyicilerin de en ciddi rakibi olmaya devam etmekte ve özellikle büyük kepçe hacimlerinde hızla yükleyicilerin yerini alacağı benzenmektedir.

Yükleyicilerin madencilik alanındaki uygulaması, varsayılanın tersine, küçük çaplı maden işletmelerine ve büyük işletmelerde de ikincil işlere sınırlı kalmıştır- Bu sonuçta makinanın ekonomik ömrünün kısalığı, dizel motorlu olması (yüksek yakıt gideri), dizel ve hidrolik makinelerin zor madencilik koşullarında serviste kalma oranının düşüklüğü; bakım-onarım-kullanımda bilgi eğitim ve özen gerektirmesi gibi etkenlerin büyük rolü olmuştur.

2. YÜKLEYİCİLERİN YAPISI VE VERİMİ

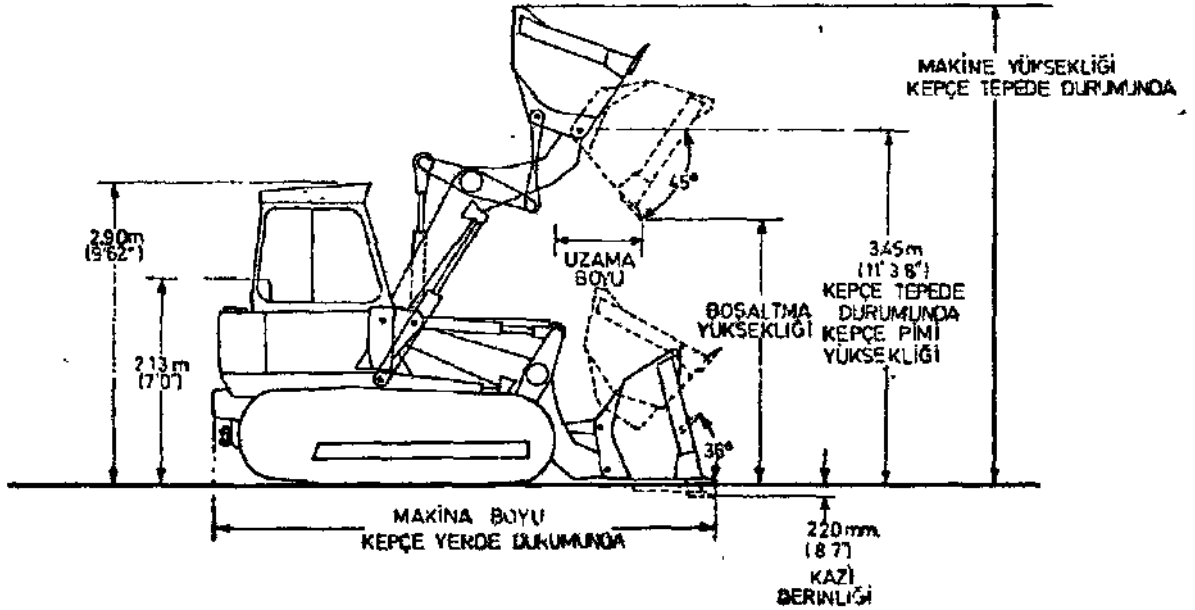
Madencilikte kullanılan yükleyiciler işin ve işyerinin özelliklerine göre paletli ya da lastik tekerlekli olarak seçilebilmektedir. Günümüzde, madencilikte paletli yükleyici kapasiteleri 2,5 yd³ ile 6 yd³ arasında değişmektedir. Standart lastik tekerlekli yükleyici kapasiteleri ise 2,5 yd³ ile 12 yd³ arasında bulunmaktadır. Bu kapasiteler aşağı yukarı yükleyiciler için ulaşılmış ekonomik limit değerler olarak kabul edilebilir. Zira yükleyiciler, hidrolik ekskavatörlerin ciddi rekabeti ile karşı karşıyadır.

2-1, Yükleyci Term Tapısı ve Çalışma Boyutları .

Bir yükleyici asa hatlarıyla dizel motor, aktarma organları, şasi, paletler ya da lastik tekerler, kumanda kabini, kepçe, bom (kepçe taşıma ve ulaşım kolu), hidrolik kollar (silindirler), mekanik kollardan oluşur. Yükleyici kepçeleri kazılıp, yüklenecek malzemenin özellik ve yoğunluğuna göre değişik biçim ve hacimlerde olabilir. Kepçe uçlarında aşınmaya dayanıklı malzemeden yapılmış düz plaka ya da kepçe dişleri bulunur. Kepçe eklemlerle bom'a bağlı olduğundan, hidrolik ve mekanik kolların çalıştırılması suretiyle kepçe aşağı yukarı hareket eder. Bom'un bir ucu

kepçeye» bir ucu yükleyici gövdesine (şasi) eklemlerle bağlı olup, hidrolik bom kaldırma kollarının çalıştırılmasıyla bom'un devinimi bağlanır. Hidrolik kollar (silindirler) bom'un kaldırılıp indirilmesi ve kepçenin doldurulup, boşaltılması gibi hareketleri sağlar. . Mekanik kolların birer ucu hidrolik kepçe kollarına, birer ucu da kepçeye eklemli bir biçimde bağlı olup kepçenin hareketlerini sağlar.

Şekil 1. Bir yükleyicinin çalışma boyutlarını göstermektedir. Yükleyici seçiminde kapasite kadar bu boyutların da doğru seçimi önem taşımaktadır. Zira bu özellikler, kazı aynası yüksekliğini, kullanılacak kamyon tipini v.b. sınırlandırmaktadır.



Şekil 1. Paletli bir yükleyici ve çalışma boyutları

212. Yükleyicilerin Verimi

22.1. Yükleyicilerin Saatlik Ortalama İş Kapasitesi

Yükleyicilerin çalışma periyodu malzemenin kazılabilirliğine, kepçe kapasitesine ve salınım acısına bağlı olarak değişir. Örneğin, orta kolaylıkta kazılabilir malzemede 4,5-8 m³ kapasite

teli yükleyicilerin çalışma periyodu 35-38 saniye (90 derecelik salınımında) olduğu söylenebilir. Bu rakam kule döneli halatlı ve hidrolik shovel ekskavatörlerde 25-28 saniyedir.

Yükleyicinin yaptığı iş, yerinde m³ olarak, aşağıdaki biçimde hesaplanabilir.

$$Q_{m} = \frac{3900}{C} \times 0,764 V \times F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4 \times F_5$$

Buraca,

Q^*t «c Yerinde yapılan iç, mVsaat
C m Makina çalışmft periyodu
(saykılı), Sn.

V = Kepçe kapasitesi Yd*.

F_1 = Malzeme kabarma faktörü,
(malzemeye ve parça büyü-
lüğüne bağlı olarak değişir;
çoğunlukla 0,60 - 0,69 aralı*
ğrada olduğu söylenebilir.)

F_2 = Kepçe dolma faktörü- (mal-
zemeye ve operatörün beceri,
sine bağlı olarak değişir; 0,85
0 90 arahğı ortalama koşullan
yansıtır.)

F_3 = Oparatör verim faktörü (or-
talama koşullarda 0,85 kabul
edilebilir.)

F_4 = Makina kullanım faktörü
(Serviste kalma oranı, ge-
rekli koşulların sağlandığı
durumlarda 0,80 varsayüa-
bilir.)

F_5 = İş yeri koşulları ve yönetim
faktörü (0,70 - 0,80 aralığı
ortalama koşullan yansıttığı
söylenebilir.)

2.2.2. Yükleyicilerin Verimini Etkileyen Etmenler

Diğer kazı ve yükleme makinala-
nnda olduğu gibi, yükleyicilerin de iş
verimim' etkileyen etmenler şunlardır,

- 1 — YüklenÜen ya da kazılan mal-
zemenin cinsi
- 2 — Kazı aynası yüksekliği
- 3 — Çalışma periyodu
- 4 — Yükledeği kamyonların bü-
yüklüğü (kapasitesi) ve sayısı
- 5 — Operatörün verimi ve becerisi
- 6 —Yükleyicinin Özelliği ve sağlığı
- 7 *— Çalışılan iş yerinin koşullan
- 8 — İş yerinin etkin ve verimli yö-
netilip yönetilmediği; iş yeri yönetim
koşullan.

3. YÜKLEYİGİLERİN ÇEŞİTLERİ

Yükleyiciler her ne kadar madenci-
likte kazı işlerinde sınırlı bir kullanıma
sahipse de ,gerek madenciliğin ikincil
işlerinde, gerek İnşaat işlerinde, gerek-
se endüstride pratik devingen hareketli,
ucuz ve esnek makinalar olarak çok yar-
arlı yükleme, aktarma, kendi kapasite-
sinde kazma, kısa mesafelerde
yükleme - taşıma makinalarıdır. özel-
likle küçük ve orta kapasiteli yükleyici-
ler için geliştirilen, kolayca sökülüp ta-
kılabilen »taşınanlar makinaîan daha
da çok amaçlı esnek makinalar haline
getirmiştir.

Yükleyicilerin iki ana çeşidi vardır.
, Lastik tekerlekli ve paletli yükleyi-
ciler, işin cinsine ve iş yerinin özellikle-
rine göre her iki tipin kullanım alanı
vardır. Ayrıca, her iki tipin kendine öz-
gü üstün iyi özellikleri bulunmaktadır.
Yükleyicilerin kökeni geniş tarım
alanlarını işlemek üzere geliştirilen
lastik tekerlekli ve paletli tarım
makinaîan olan traktörlerdir, önceleri
tarım ürünlerini yüklemek, aktarmak,
depolamak üzere traktörlerin önlerine
halatla kumanda edilen rifit kepçeler
takılmış, bunlar teknolojinin gelişme-
sine uygun biçimde gelişerek günümü-
zün yükleyicilerini oluşturmuşlardır.
Qünümüzün Önemli iş makinalanndan
olan paletli ve lastik tekerlekli buldo-
zerlerin kökeninde de tarım traktörleri
yatmaktadır. Bunlar da traktörlerin
önüne çelik plaka bıçaklar takılarak
tarlaların taşlardan, köklerden temiz-
lenmesi, düzlenmesl v.b. gibi amaçlar-
la ortaya çıkmıştır.

3.1. Paletli Yükleyiciler

Paletli yürüyüş takımı ve bastt
frenleme yöntemiyle yön verme (ku-
manda), 1900 yıllarında İngiltere'de
traktörlerin tarlaları sürerken batma-
ması ve sürülen tarlaların tepilmeme-
sini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.
Günümüz iş makinalannda paletli yü-
rüyüş takımı dizayn, malzeme ve tek-

noîoji yönünden çok gelişmiş bulunmasına karşın halen aynı temel ilkeler geçerlidir.

3.1.1, Paletli Yükleyicilerin Latfik T»- korlekli Yükleyicüere Göre özellikleri

- 1 — Kazı güçleri daha yüksektir-
- 2 _ Yere birim alana düşen basınçları daha azdır ve kötü zemin koşullarında yüksek çekiş ve tutunma güçleri vardır.
- 3 — Eğimli yerlerde çalışma yetenekleri fazladır.
- 4 — Manevra yetenekleri daha yüksektir.

5 _ Seyahat hızları düşüktür; katı ve dökü yeri arası uzaklıkların kısa olduğu durumlarda ekonomiktirler.

e — Aşındırıcı malzemede kullanıldığında bffcm, maliyetleri oldukça yüksektir.

3.12. Günümüzde Üretilen Paletli Yükleyiciler

Günümüzde 6 Yd* kapasiteden daha büyük patetli yükleyip İmal edilmektedir. Bunda paletli hidrolik ekskavatörlerin önemli rolü bulunmaktadır. Aşağıdaki çizelgelerde İki büyük yapımçı firmanın paletli yükleyici üretim programı verilmiştir.

Çizelge 1. Komatsu Firması Üretimi Paletli Yükleyiciler

Model	D21S	D 31 S	D41S	DSOS	D53S	D57S	D 60 S	D65S	D73S	D 95 S	D155 S
Motor Gücü (HP/RPM)	39/2450	66/2350	90/2350	110/1900	110/1900	135/1900	140/1600	160/1850	200/2000	245/1830	350/2009
Kitted fyd'(m3)l	w <^0-*	lx> <^0*8)	16 (U 1	*18 (M ;	U < W)	2A ^	2>*< U j	2A (1.S)	2# <^u>	4+2 >>.*>	59 ^

Çizelge 2. Caterpillar Firması Üretimi Paletli Yükleyiciler

Model	931B	943	953	963	973	983B
Motor Gücü (HP/RPM)	65/2400	80/2400	110/2400	150/220Ü	210/2200	275/2060
Çalışma Ağırlığı (Ton)	7	11,2	13,5	x 17,9	24,3	35,6
Kepçe Kapasitesi [yd"«m»]	1 (0,8)	1.3-13 (1.00-1.15)	1,75-2,00 (US-1,50)	2.25-2,50 (1.70-1,96)	3.25-3.75 (2.4-2.83)	4.3-5.0 (3.44-3.82)

NOT : 1 Yd' « 0.764 m^s
1 m⁸ = 1/0.764 = 130 Yd³

3.2, Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

Lastik tekerli yükleyicilerin gelişimi 1933 yıllarında bugün kullandığımız, içi basınçlı havayla doldurulabilen lastiklerin yapılmasıyla başlamış; böylece makinanın hareketliliği sağlanmış ve daha ağır yüklere uygulanabilmiştir.

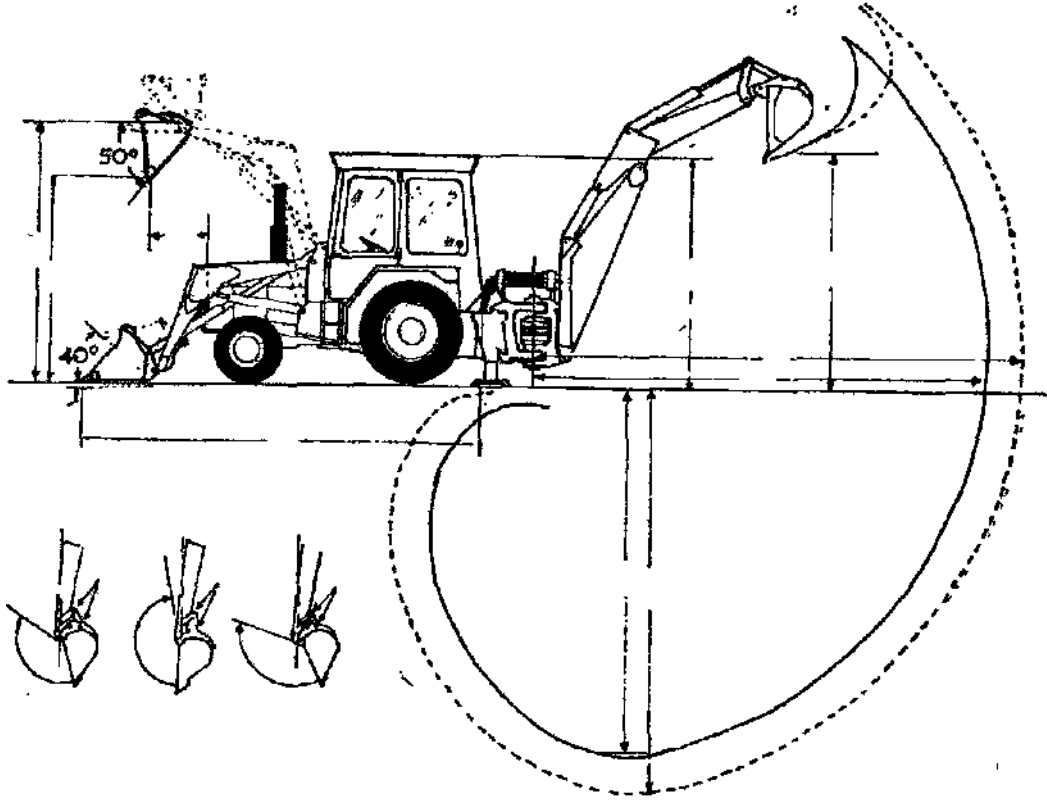
1930*ların sonlarına doğru, yükleyiciler Özel olarak endüstriyel uygulamalar için dizayn edilip yapılmaya başlanmıştır. Bu tarihten önce yükleyiciler ar. tarımda kullanılan lastik tekerlekli traktörlerin önlerine kepçe ve rijit bom takılarak yükleyiciye dönüştürülmesi yoluyla yapılmaktaydı.

1940'larm sonuyla, iflso'lerin başında bugün kullandığımız iki tekeri tahrikli, küçük kepçe kapasitesi* rijit şaşı yükleyiciler yapılmaya başladı. Daha sonraları dört tekeri tahrikli yükleyicilerin yapımı, endüstride bu makinalara ve daha büyüklerine olan istemi arttırdı.

Yükleyicileri, yığın malzemelerin yüklenmesinden kazı yapan makinalar durumuna geçiren en büyük buluş, belden kırmalı (eklemlili şasili) yükleyici dizaynı olmuştur. Bu buluştan sonra yüksek manavra yetenekli, büyük kapasiteli, kazı gücü yüksek yükleyicilerin inşaatçılık ve madencilikteki kazı işlerinde (özellikle 4 yd³'ün üzerinde)

hızla yerini aldığını görüyoruz: Günümüzde rijid şaseli, iki tekeri tahrikli makinalar kapasite olarak 1,3 Yd³ ve daha küçük kapasiteyle sınırlanmış olup, yığın malzemede kullanmaya uygundur.

İk yükleyicilerin tarım traktörlerinin önüne kepçe takmak suretiyle oluştuğunu belirtmiştik. Bugün de, küçük işler için bu traktör yükleyicilerin kullanım alanı vardır. Ancak günümüzde kullanılanlar hidrolik sistemle kumanda edilmekte ve genellikle arka tarafında kanal v.b. gibi kazı işlerinde kullanılmak üzere backhoe düzeni de bulunmaktadır. Şekil 2. böyle bir traktör yükleyici ve backhoe'yu göstermektedir



ŞeUl 2. Bir traktör yükleyici - kanal kazıcı maktna ta çabama boyutları.

32.1. Lastik Tekerlekli Yükleyicilerin Paletli Yükleyicilere Göre Özellikleri

1 — Çok seyyardırlar. Bir yerden bir yere nakilleri kolay ve hızlıdır.

2 — Orta derece ağırlıktaki çalışma koşullarında bakım masrafları oldukça düşüktür.

3— Bazalt, takonit, sert marn gibi aşındırıcı formasyonlarda çalışması durumunda lastik masrafı çok yüksek olabilir.

4 — Paletli makinalara göre manevra yetenekleri düşüktür. Ancak, bolden kırmalı tipte olanlar yüksek manevra yeteneğine sahip olup, dar alanlarda çalışmaya uygundur. Dört tekeri tahrikli olanların da iki tekeri tahrikli olanlara göre manevra yeteneği daha yüksektir.

5 — Seyahat hızları oldukça yüksektir. Bu özellikleri nedeniyle kazılan malzemeyi paletlilere göre kamyon gerektirmeden daha uzağa ekonomik olarak taşıyıp, boşaltabilirler.

6 — Birim alana düşen yer basınçları oldukça yüksektir. Bu nedenle kötü zeminde verimleri düşüktür. Diğer bir deyişle, böyle zeminlerde lastiklerin yuvarlanma dirençleri yüksektir.

7 — Eğimsiz ya da az eğimli yerlerde daha iyi performans gösterirler.

Son yıllarda geliştirilen paletli lastikler, (Fotoğraf 2) yükleyicilere kota zemin koşullarında daha yüksek çekiş ve tutunma gücü sağlamış, eğimli yerde çalışma yeteneğini arttırmıştır. Ayrıca aşındırıcı formasyonda lastik ömrünü uzatmıştır. Böylece lastik tekerlekli yükleyicilerin yukarıda belirtilen zayıf yönleri bir ölçüde dengelenmiş olmaktadır. Aynı amaçla yükleyici lastiklerine özel olarak yapılmış zincirler de takılmaktadır. Ancak bazı görüşlere göre bunun aktarma organlarına zararı dokunmaktadır.

3.2.2. Günümüzde Üretilen Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

Aşağıdaki çizelgelerin incelenmesinden de görüleceği gibi yapımçı firmaların çoğu, 10 -12 yd^a kapasiteye kadar yükleyici üretmektedir. Ancak, Dart, Marathon Le Tourneau gibi bazı firmalar daha ziyade büyük kapasiteli, kazı gücü yüksek madencilik ve yer kazı yükleyicileri yapmaktadır. Şekil 3. Bunlar genellikle dizel-elektrik tahrikli olmakla birlikte mekanik tahrikli olanları da vardır. Çizelge 7 ve 8'de bu yapımçı firmaların üretim programları verilmiştir.

Çizelge 3. Caterpillar Firması Yapımı Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

Model	910	920	930	950 B	966D	980 C	988B	992C
Motor Gücü [iHP/RPM]	65/2400	80/2200	100/2200	155/2200	200/2200	270/2100	375/2200	690/2200
Çalışma Ağırlığı (Ton)	6.5	8.4	9.6	14,7	193	263	39	85,6
Keçe Kapasitesi [Yd* Cms]	1,0-125 (0.8 -1,0)	13 -1.75 (1.15-134)	1.75-225 (134-1,72)	3.0-33 (2.4-2.68)	4,0-43 (3,1-33)	525 - 5,75 (4,0-4.4)	7,0-8,0 (5.4-6,0)	13,0-133 (9.94-103)
Kazı Gücü [Koparma Gücü (Ton)]	536	7,9	8.61	163	22,01	26,71	36,65	65,20

Çizelge 4. Komatsu Firman Yapımı Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

Model	tvio	*rt	*7Ö	WW	W120	WİTİ	W ttf	W 260
Motor Gücü «HP/RPM)	49/2400	102/3500	107/2509	152/2500	209/2500	239/2500	280/2300	415/2100
Kapasitesi fy<P(m*)J	(0,*5	a*	2,2 (1,7)	3,0 (2,3)	4,3 (34)	43 (3>)	(4.0)	73 <S,7)

Çizelge 8, Teres Firması Yapımı Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

Model	72 - 210	72-31 B	72-5İB	72. «	72 - tlfı	«2-81
Beygir gücü (HP)	115	160	231	307	388	«34
Çalışma ağırlığı (Ton)	9,7	13	183	26,7	39	52
Kepçe kapasitesi, [Yd* Ora»J	2,0 (U)	3,25 (23)	43 (3.4)	53 (4,2)	73 (5,7)	9 (6,9)
Kâzı gücü fKoparma gücü (Ton)]	M	103	17,*	İ93	27,2	m

Çizelge e. Öi - Payloader Firması Yapımı Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

Model	500	510	515	H-60 E	33»	540	H-90 E	H-100 C	560	570	580»
Beygir gücü (HP)	38,7	74	95	104	153	189	239	290	389	594	1075
Çalışma «ğırlığı (Ton)	3	63	73	93	123	162	183	21,2	36	60	131
Kepçe kapasitesi [Vİ* (m>);	0,6 (0,45)	1.» (0,96)	13 (1,15)	2,0	23 (1,91)	3,75 (2,37)	4,0 (3,4)	43 (3,44)	6^ (4,97)	12 (9,18)	22
Kan gücü (Ton)	1,4	73	7j6	10	14	13	16,7	173	283	45	80

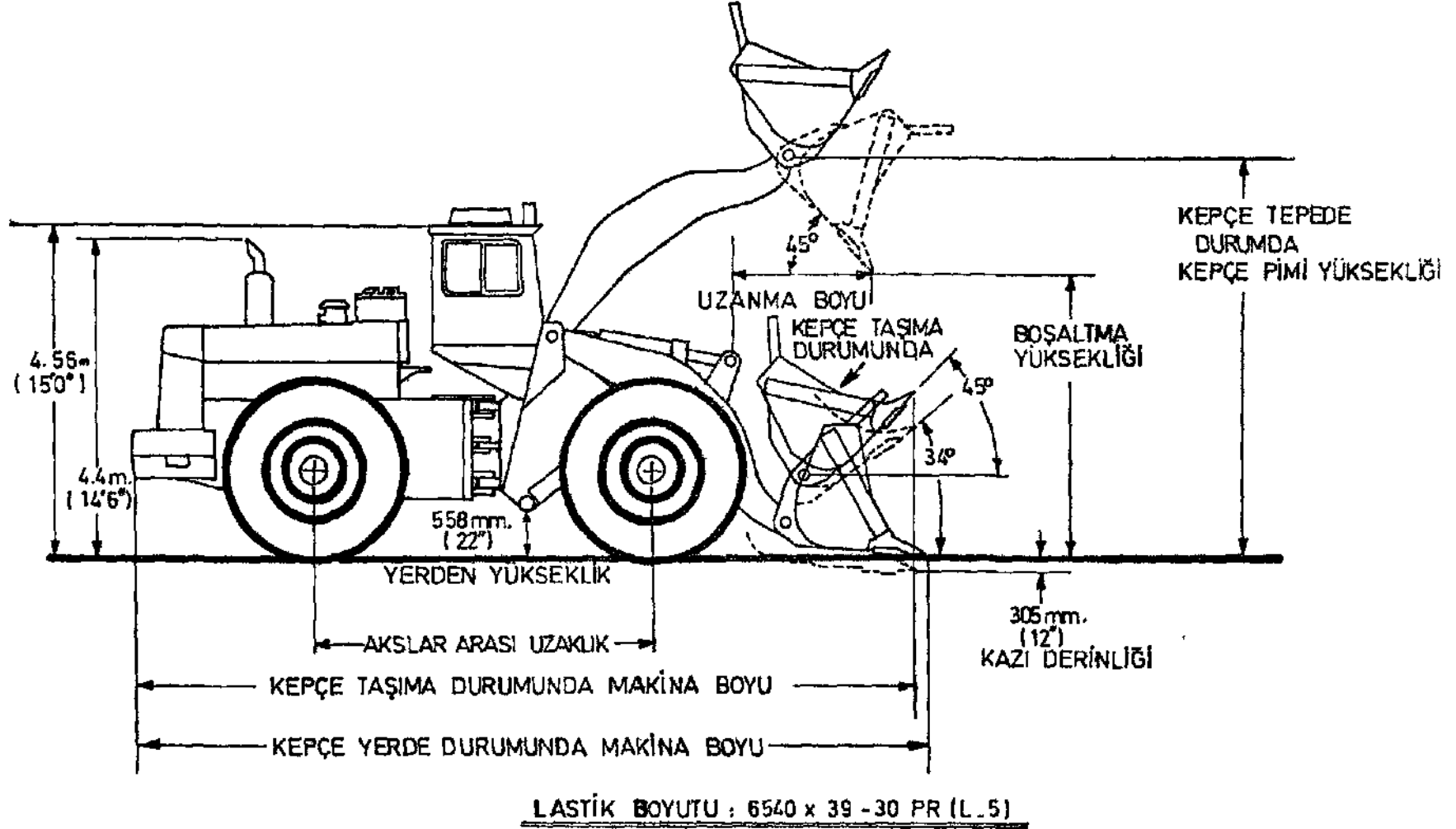
(*) Dünyasın mekanik tahrikli ve tdc bir dizel motor tarafından çalıştırılan en büyük yükleyicisi.

Çizelge 7. Marathon Le Touraeau Firması Yapımı Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

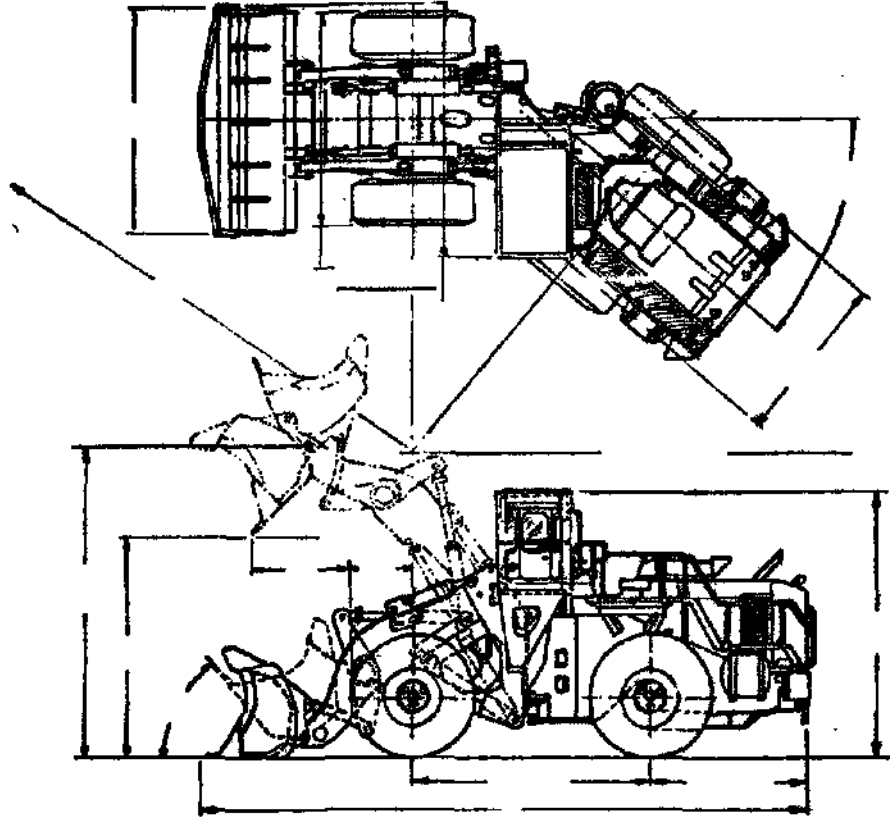
Model	L – 600	L – 800	L – 1200
Tahrik şekli	Dizel • Elektrik	Dizel - Elektrik	Dizel - Elektrik
Beygir gücü, (HP)	525	860	1200
Çalışma ağırlığı, (Ton)	59	91	148
Kepçe kapasitesi, [Yd ³ (m ³)]	13 (7,6)	17 <13)	22 (16.8)
Kazı gücü, [Koparma gücü (Ton)]	44	51	75

Çizelge 8. Dart Firması Yapımı Lastik Tekerlekli Yükleyiciler

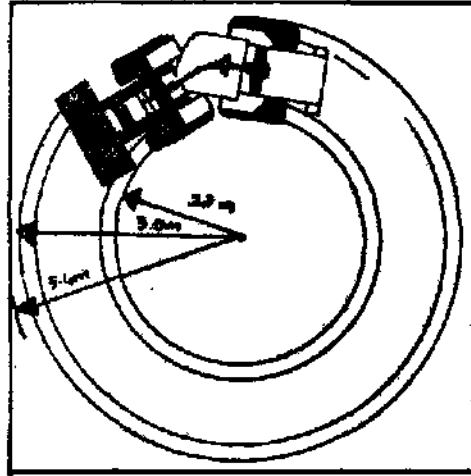
Model	D 600	DE 620
Tahrik şekli	Mekanik Tahrikli	Elektrik Tahrikli
Beygir gücü (HP)	700	700
Çalışma ağırlığı (Ton)	82	80
Kepçe kapasitesi TYd ³ (m ³);]	15 (11,47)	15 (11,47)
Kazı gücü, [Koparma gücü (Ton)]	50	50



ŞekB 3. Lastik tekerlekli yükleyici ve çahısma boyutları (590 HP, 12 yd¹)



Şekil 4. Belden kırılmaları bir yükleyici.



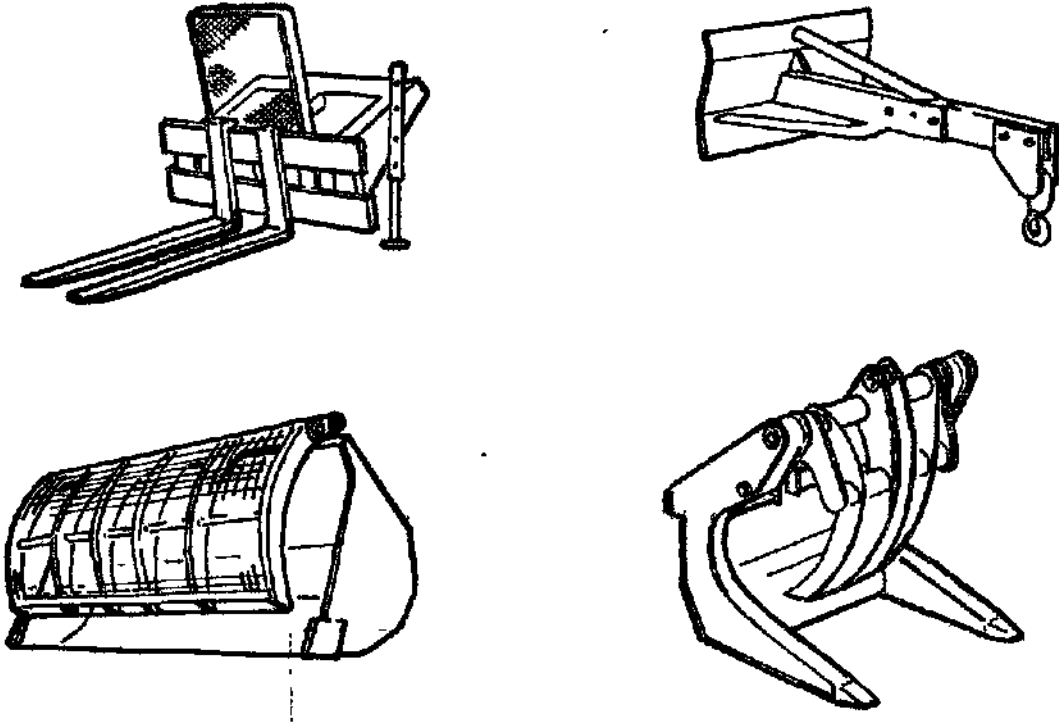
Şekil 5. Lastik tekerleri! Ur yükleyicinin dfoÜ* yarıçapı.

4. YÜKLEYİCİ ATAŞMANLARI

Paha çok lastik tekerlekli yükleyicilere takılan bu ataşmanlar, yükleyicilerin kullanım alanlarını daha da genişletmektedir. Bunlar, fork-lift, kereste yükleme, vinç ve özel amaçlı kepçe v.b. ataşmanları olup, makinamn orjinal kepçesi yerine çok kolay ve kısa sü-

rede takılıp sökülebilirler. Bu ataşmanlar sayesinde, bu işler için gereken iş makinalarına ayrıca yatırım yapılmamış olur.

Şekil 6'da bu ataşmanlardan bazıları görülmektedir. Şekil 7 ise bunların bir yükleyiciye takılış biçimlerini göstermektedir.



Şekil 6. Yükleyici ataşmanlarından bazıları.

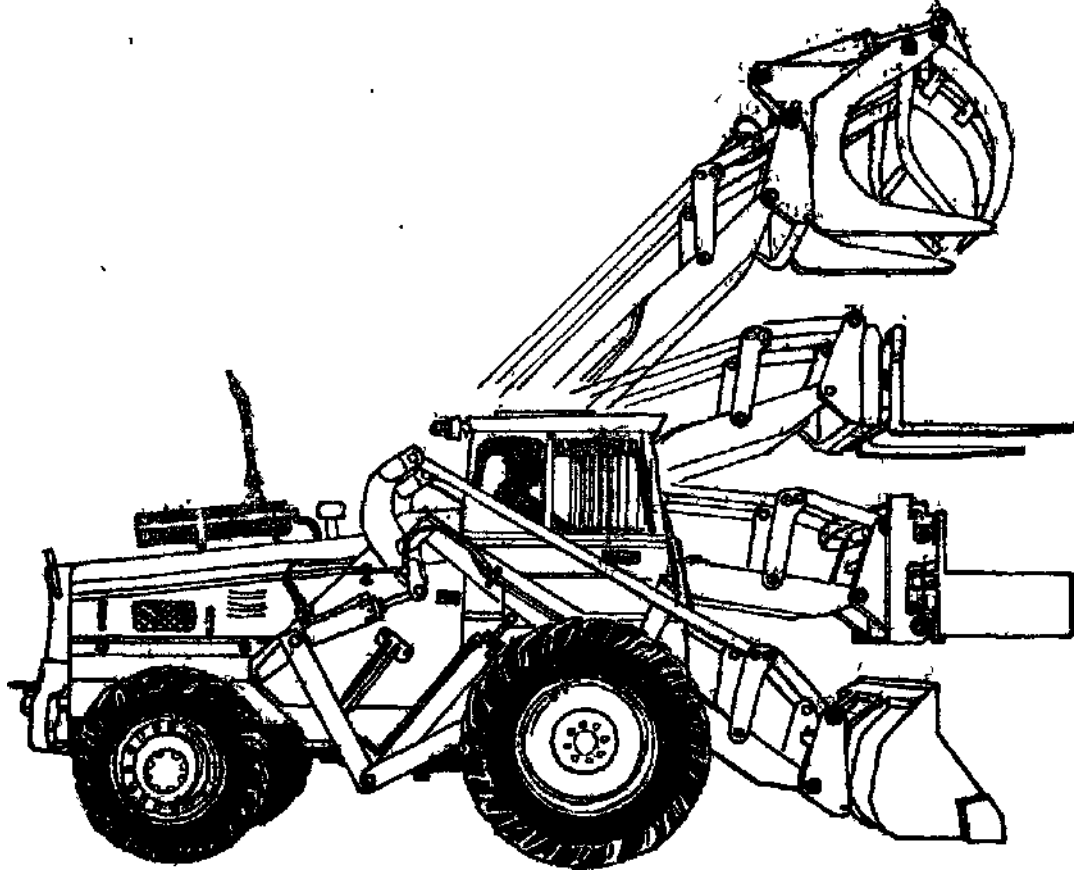
5. YÜKLEYİCİ SEÇİMİ

Bir makinamn uygulamadaki başarısı, makinamn yapılacak işin özelliklerine göre doğru seçim ve makihâlar da geliştirilen teknolojik yeniliklerin Silinmesi ile yakından ilgilidir.

Yükleyiciler de motor, aktârlml organları, lastikler, hidrolik pompalar hidrolik valflar, şasi çelik malzemeleri v.b. yönünden sürekli bir gelişim ve evrim içinde bulunmaktadır. Bu gelişim,

makinamn çalışma yetenek ve kapasitesini sürekli genişletmektedir. Örneğin çift difransiyelli, eklemlili şasili lastik tekerlekli yükleyicinin gelişimi, daha önce yalnız paletli yükleyicilerin uygulanabildiği işlere, bu makinalann yaygın olarak girmesini sağlamıştır.

Her iş sağlıklı ve ayrıntılı bir biçimde incelendikten sonra, işe en uygun makina seçilmelidir. İşletme maliyeti, üretimi vefünü ve miktarı, iş esnekliği gibi etkenler makinamn performansını etkilemektedir.



Şekil 7. Taküaa ataşmanlar He çok amaçlı hale gelmiş Ur yükleyici.

5.1. Yükleyici Seçiminde İşle İlgili Olarak GÖzönünde Tutulacak Etkenler.

1) Kazılıp yüklenecek malzemenin özellikleri.

2) Üzerinde çalışılacak malzemenin yüzey özellikleri (Lastik, palet ömrü, yüzeye tutunma yeteneği v.b. açısından).

3) Kazılan yüklenen malzemenin taşınacağı uzaklık.

4) Kazılıp - yüklenip taşınacak malzemenin miktarı.

5) Makinanın alternatif ya da ikincil işlerde kullanılabilme durumu.

5.2. Yükleyici Seçiminde Makina tie İlgili Olarak Bilinmesi ve Belirtilmesi Gereken Özellikler

Motor Özellikleri, Dizel motorun 2 ya da 4 zamanlı, türboşarjlı ya da türboşarjlı olmadığı; nominal beygir gücü (Rated HP) ve net beygir gücü (Volan beygir gücü, Flywheel HP); belli devirde ürettiği tork v.b. gibi özellikleri, elektrik sisteminin voltajı bilinmelidir.

Aktarma organları: Tork konverter, transmisyon, diferansiyel, tekerdeki son tahrik tipleri ve özellikleri Diferansiyel Yükleyicilerde transmisyon otomatik olup yüksek tork üretme ve çalışma sırasında gerekli darbeyesiz çabuk yön değiştirme sağlayacak özelliktedir.

Akslar 1 Aksların tipi ve özellikleri verilmelidir, örneğin; 4 tekerin tahrikli olup olmadığı, tekerdeki son tahrik tipi, aks şaftlarının oynar olup olmadığı. Genellik Ön aks sabit, arka aks oynar (osilasyonlu) olur. Bu da arka tekerlerin birbirinden bağımsız olarak dikey düzlem içinde SO - 60 cm oynamasını sağlar. Aks osilasyon açısı 30 dereceye kadar olabilir. Böylece zemindeki engebelerin etkisi «asiye geçmemiş olur.

Yöneltme özellikleri (steering) «Şasinin eklemli olup olmama durumu, hidrolik yönetme durumu ve diğer Özellikler verilmelidir. Eklemli şasili tiplerde sağa ya da sola belden kırma açısı ve yükleyicinin dönme yarıçapı verilmelidir Bu açı (sağa ve sola SSMOMS*) 7e dönme yarıçapı yükleyicinin fiziksel boyutlarına göre değişir (Şekil 4-5)

Fren özellikleri t Servis freni, tork freni (transmisyon freni), park freni özellikleri belirtilmelidir.

Hidrolik sistem ve hidrolik kontrol özellikleri , Hidrolik sistemin güçlü ve hızlı olması gerekir. Bunun için de. yüksek basınçlı hidrolik sistem ve çapı büyük, stroku kısa hidrolik silindirler tercih edilmelidir. Hidrolik pompaların tipi ve özellikleri, hidrolik yağ deposu kapasitesi, hidrolik yağın filtrelenerek devreye^erüip verilmediği, kontrolvalflerinin düzgün ve darbesiz çalışıp çalışmadığı, ana hidrolik devresi, yönlendirme hidrolik devresi, bom hidrolik kumanda devresi ve kepçe kumanda devresi bilinmelidir.

Kepçe kapasitesi ı SAE tepeleme kepçe kapasitesi (Rated) ve silme kepçe kapasitesi (struck) verilmelidir. Örneğin tepeleme kepçe kapasitesi 6,5 yd* ise silme kepçe kapasitesi 5,59 yd* tür.

Kepçe eni (mm) t Kepçe eni, kepçenin genel amaçlı mı yoksa yığın kö-

mür ve hafif malzeme yüklemeye mi kullanılacağına göre değişir.

Maksimum malzeme yoğunluğu (Kg/m³) ı Kazılıp, yüklenecek olan malzemenin yoğunluğuna göre kepçe hacmi büyür ya da küçülür.

Devrilme yükü [(Static tipping load) (Kg, Ton) 1 t Devrilme yükü, yükleyicinin arka aksini (arka tekerlerini) yerden kesen (kaldıran) minimum yüküdür. Büyük kapasiteli makinalarda bu yükü artırmak için makinanın arkasına kontra (dengeleme) ağırlığı konulmakta, arka tekerlerin içi CaCU v.b. gibi sıvularla doldurulmaktadır.

Kaldırma kapasitesi [(Çalışma yükü) (Ton, Kgl ı Yükleyicinin kaldırma kapasitesi (Lifting Capacity at SAE carry) devrilme yükünün % 50 sini geçmeyen çalışma yüküdür.

Kazı gücü [(Koparma gücü) (Kg* Ton)] ı Kazı gücü (breakout force)¹ yükleyicinin kazı yeteneğini gösterir. Kazılacak formasyona uygun güçte makina seçilmelidir.

Çalışma ağırlığı (Kg, Ton) t Makinanın çalışma anındaki ağırlığı olup yakıt ,yağ v.b. depolarının ağırlığı da içerir.

Dönme yarıçapı (m) Makinanın çalışma anındaki manevra yeteneğini gösterir. Dönme yarıçapı tanımı. Şekil 5'de gösterilmiştir. Dönme yarıçapı küçük olan makinalar seçilmelidir.

Maksimum boşaltma yüksekliği,, kepçe tepede durumda maksimum kepçe pimi yüksekliği, uzanma boyu gibi çalışma boyutlarını belirten özellikler verilmelidir (Şekil 1,2,3). Ayrıca servis-kapasite özelliği, kumanda kabini göstergeleri v.b.- gibi hususlar da belirtilmelidir.

*. YÜKLEYİCİLERİN MADENCİLİKTE
KULLANIM ALANLARI

«4. Örtü Kazı İşlerinde Yükleyiciler

Küçük açık işletmelerde Örtü kazıda, yükleyici kamyon yöntemi uygulanabilmektedir. Sistemin esnekliği, Ük yatırım masraflarının düşüklüğü, elektrik enerjisi gerektirmemesi v.b. gibi nedenlerle tercih edilmektedir. Her ne kadar, 12 yd* kapasitesinin üzerindeki yükleyicilerin kazı ve koparma güçleri yüksekse de, bu kapasiteye kadar olanlarda, genellikle dinamitleme ya da riperteme ile malzeme gevşetilir hazırlandıktan sonra, makina yükleme yapmaktadır. Bu gevşetme işi kuşkusuz hem makineyi fazla yormamakta hem de yap-atı iş miktarını yükseltmektedir.

Bu yöntem G.Lİ Tunçbilek Bölgesi açık ocak örtükazı yüklenicileri tarafından uygulanan tele yöntemdir. Bu yüklenicilerin genellikle- standart makina parkı; Caterpillar 955 L (2 yd³lük paletli) ve 850 (2*2,5 yd*mk lastik tekerlekli) yükleyiciler; D*8 E B-8 ve D-9 Caterpillar buldozerler; ve 10-15 tonluk damperli kamyonlardan oluşmaktadır. Bu yükleyicilerle, buldozerler tarafından gevşetilir yığın haline getirilen malzeme kamyonlara yüklenip toprak döküm harmanına taşınmaktadır. Paha büyük ve güçlü firma Jarls@^ İm standart mafetoa parkının yamsıra, 3-4 yd* kapasiteli Caterpillar 9M. 4-5 yd* kapasiteli Caterpillar 980, 5,5-6 yd³ kapasiteli Caterpillar 988 model lastik tekerlekli yükleyicileri, 25-35 tonluk kamyonlarla birlikte kullanılmaktadırlar.



Şekil 1. Küçük kapasiteli yükleyici ve kamyonlarla örtükazı yapan bir YÜKLEYİCİ çalışan (GLİ, Tunçbilek 4 notu pano, 1981)

GLİ panolarında çalışan örtükazı yüklenicileri, daha çok yüzey yer kazı işleri* baraj, yol ve temel kazı işlerine göre organize olduklarından, madencilik Örtükazı işlerinde zorlanmakta, çoğu zaman işleri geç bitirebilmekte ya da bırakmak zorunda kalmaktadırlar.

Makinalarının kapasiteleri madencilik için küçüktür, Örtü katmanını di-

namitleme ile gevşetmeye göre organize olmamışlardır. Riperteme, yüzey ve yüzeye yakın kotlarda verimli olmasına karşın, derinlere inildikçe ve formasyon sertleştikçe iş görmemektedir. Bu kesimlerde, buldozer, formasyonu sökebilse bile yükleyicilere yeterli miktarda malzeme hazırlayamamakta ve çok zorlandığı için yıpranıp elden çıkmaktadır.



Şekil 2. Göreceli kapasiteyi artıran ve kamyonlarla örtülen alan
(6X Tunçbilek 7A-2 nolu pano,



Şekil 3. GLİ, kendi tesislerinde panolarda shovel ekskavatör-kamyon yöntemini uygulamakta-
dır (6X Tunçbilek: Bete Çanoşu. 1981)

tift *W&aemm* tşlerttefe Yıflcteytcile*

Köçuk açık isle^nl^leidaj. kömürün üstüaçıldictöa sonra *aynı* jrukleyiciler ve kamyonlardan kömür üretiminde de yararlanılmaktadır. Ancak GII gibi büyük çapta kömür üreten- işletmelerde yükleyiciler, elektrikli shovel kömürkazi ekskavatörlerine yedek olarak kullanılmaktadır. Bunlar, kömürkazi mâkihalarım- araav elektrik kesilmesi v.b. durumlarında'ya da- kömürdeki kaim arakesmelerin kazılmasında, kömür dilimindeki temizlik işlerinde, heyelan v.b. olasılığı olan kesimlerde hareket yeteneği fazla olduğu için devreye sokulmaktadır.

Yükleyiciler, GLİ'de ayrıca, tövenan ve toz kömür stoklarının kaldınlm'dâitida; ocak İçi tüvönan kömür yollarına stabilize malzeme ^kılması ilerinde de kullanılmaktadır.

GLİ'deki uygulama, yuMe^ieilerm zor madencilik ve kazı koşullarına uygun makinalar olmadığını gösterirfekte-

dir. Dizel motorlu hidrofflc nttS&aafafm serviste kalma oranı, elektrikli shovel ek&kâvatörlere göre çok diha düşük olmaktadır. Bo meJanaiar, tiöz ve duyfftrh OHanm-bakMtt; geiektërm'ekttedir.

4É. ÖieeV feleşe *ttiktefiMe?*

Gerekli' atasmanı okta- yükleyiciler, maden direği yükleme ve todÊrmede; çimento amonyaar nitröt v.b. torbaarıma KffirUip bindirHxnesinde; viric düçeni dafrıfir gücime göre mâkânai parçala* *umut** «gır araç lastâkiermift kaldırılması v.b. gibi idlerde kullanılabilmektedir.

GLİ'de diğeri bir uygulama da, örtü kazıdaki buldozerlerin arızalanmaları durumunda» makina önlerinin tesviyesi ve toprak döküm yerlerinde malzeme serilrhelsi işlerinde, yükleyiciler geçici süre için lastik tekerlekli buldozerler gitti kWanilab'ÜinekteaÜ. A^nta yükleyicilerden, *Ğil* Turiçbİlek tãvvari tumb^gmdrf ve TEK kömür sini* Bunkerleri tüntbasiöda, bâckfiöfe mal&htıarla birlikte ya da yedek olarak, kömür geçirme İşlerinde de yararlanılmaktadır.



Fotoğraf 4. GLİ Tunçbilek Lawan tumbasında komÛr geçirme işleminde çalışan bir yükleyici (1981)

T. SONUC *

Yükleyiciler genelde fce\$ ne kadar yığın, hazırlanmış malzemenin yökten* meşinde kullanılmaktaysa da; madencilikte kazı işlerinde kullanılmak üzere geliştirmiş, kapasitesi ve koparma gücü yüksek olanları da vardır. Ancak, bunların bile uygulaması küçük çaplı İşletmelerle sınırlı kalmış olup, büyük açık İşletmelerin standard makinaları gene elektrikli shovel ekskavatörlerdir. Shovel ekskavatörler basit, sağlam.

*

uzun ömürlü, işletme giderleri düşüfc serviste kalma oranları yüksek makinalardır. Ekonomik Ömürleri 10-15 yılı aşmaktadır. Gli'de, 15 yaşını geçmiş \$dttgu. hakla hAIA yüksek verimli çalışan ekskavatörler vardır. Oysa, yükleyicilerin ekonomik ömrü 4-5 yıl olup, bu süreden sonra makineyi ayakta tutmak bile çok güç olmaktadır. Ancak, yardımcı İş makinası olarak yükleyicilerin madenlerde yadsmamayacak kadar önemli yerleri ve işleri olduğunu da belirtmeliyiz.

KAYNAKLAR

- 1 — E.P. PFLEIDER. Surface Mining, A.IAIE. Publication. 1972/ New York, OSA.
- 2 — L. FÛPEROY, Construction Planning, E(nûpraent and Methods, Me. Graw-Hill Book Company, Inc. 1956, New York.
- 3 — H. ÖKSt&OĞLU — M. ORMAN, Yapx makinaları, * M ^ 3. Yayını, 1978 İSTAN-
- 4 — JI ÖZDOĞAH, Yökleyteiler, G-IJt. Eğitim Servisi yayını, 1982, Tunçbilek, KÜ-TAHYA
- 5 — «Earthmovers 82», International Construction, March 1982, Surrey, ENGLAND.
- 6 — T. ATKINSON «Selection of Öten-pH» Excavating and Loading Equipment», Booklet Imperial College, 1971, London, ENGLAIÖ).
- 7 — «Excavators and Leaders Today», Podtfar Bulletin, 1980, Paris, FRANCE.
- 8 — Tenex Reference Booklet, Jan. 1980, SCOTLAND.
- 9 — TM. Construction Equipment Buyer's Guide. 1981, USA,
- 10 — Caterpillar Production Line, 1983, U&JL
- 11 — Komatsu Production Line, 1983, JAPAN,'
- 12 — Dart Front End Loaders, Brochure. 1981, Washington, USA.
- 13 — Marathon Le Touraeau Front End Loaders, Brochure, 1981 Longview, Texas. USA*
- M ~ Volvo BM. Allrounder Loaders 621 and 641, tm > SWEDEN