

İşletme Karakteristikleri ve İş Verimi

Dozerlerin iş verimi, değişik faktörlerin etkisi ile farklı değerler almaktadır. Bu nedenle herhangi bir çalışmada elde edilen değerlerin genelleştirilmesi ve yapılacak herhangi bir çalışmaya uygulanması kolay olmamaktadır.

Verimi etkileyen faktörler şöyle sıralanabilir:

Traktörün gücü, geliştirebildiği dönme momenti (tork) miktarı, aktarma organlarının tipi ve özelliği, kürek ölçüleri ve kumanda sistemi gibi traktör karakteristikleri.

Kazınan veya kürenen materyalin cinsi ve doğal durumda bulunma durumu gibi çalışılan zeminin özellikleri. Bu yönlerden, değişik materyal ile çalışmada, dozerlerin verim değerleri farklı olacaktır. Çünkü değişik materyalin kürek önündeki davranışları farklıdır. Çizelge 15 bu konuda genel bir fikir vermektedir.

Çizelge 15. Değişik materyallerle çalışmada dozerin çeki gücüne bağlı iş verimi değerleri(m³/h).

Materyalin cinsi	Dozerin çeki gücü (kW)		
	50	60	100
Hafif toprak	70	90	127
Ağır toprak	52	67	93
Kil silti (kil-tın)	38	52	75
Doğal veya parçalanmış kaya	27	37	52

- Çalışma uzaklığı. Örneğin; 50 metre ileri gidiş yolunda dozerlerde her m² kürek alanı için iş verimi değeri, 10-20 m²/h kadar olabilmektedir.
- Olabildiğince eğimli yerlerde aşağı yönde çalışmak.
- Operatörün ehliyeti, dozerin iş verimine, büyük oranda etki eden bir faktördür.

Dozerlerin kazıma ve küremede iş verimi aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$Q = \frac{3600 * v * k_2 * k_3 * k_4 * z}{t_t}$$

Eşitlikte;

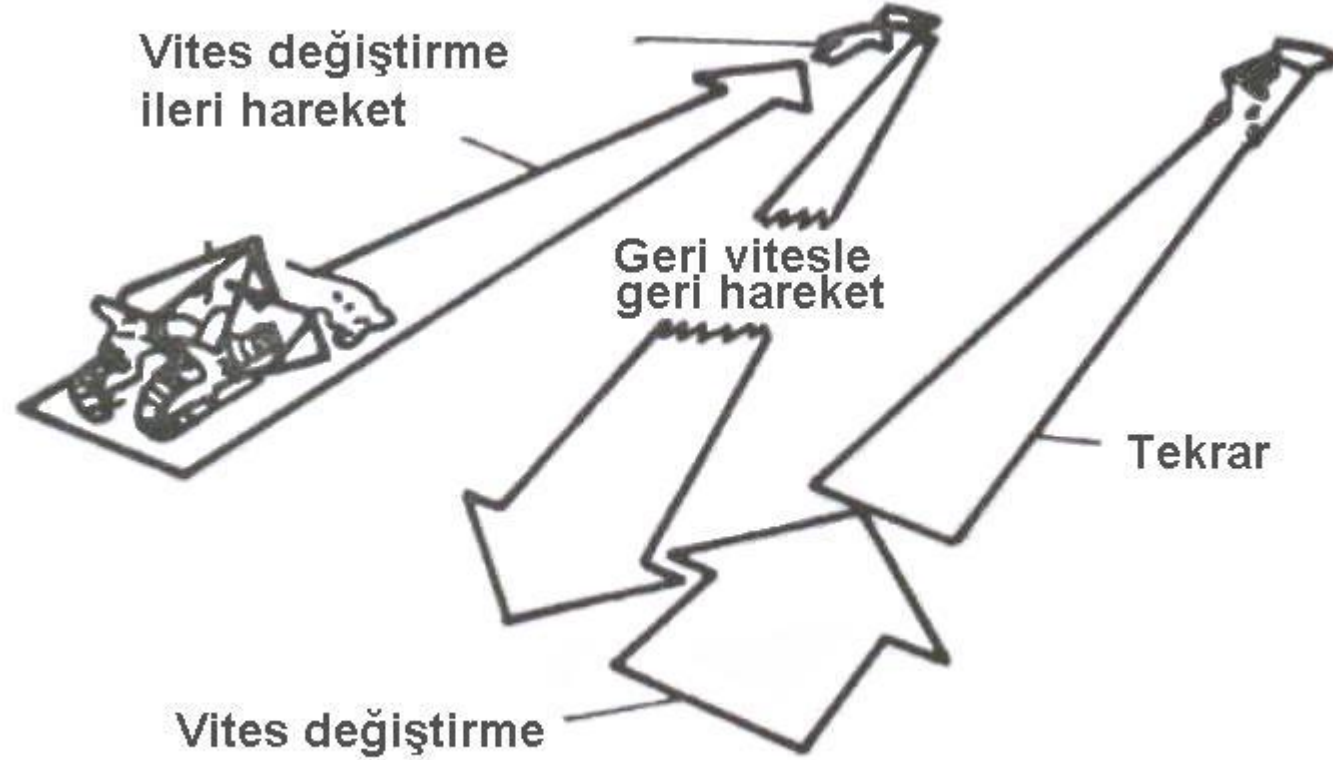
- Q : Buldozerin küremede iş verimi (m³/h),
v : Kürenen toprak hacmi (m³),
k₂ : Küremede toprak kaybı katsayısı (0.75-0.95) (Materyal bütün kürek boyunca tam dolu olarak küreniyorsa 1 olarak alınır),
k₃ : Çalışılan yüzeyin eğimi ile ilgili katsayı (%0 eğimde 1.0; %5 eğimde 1.3; %10 eğimde 1.8; %15eğimde 2.2; %20 eğimde 2.8),
k₄ : Toprağın kabarma katsayısı (Çizelge 16),
z : Zamandan yararlanma katsayısı (0.80)
t_t : Çevrim süresi (s) dir.

Çizelge 16. Toprakların kabarma katsayısı (k₄) değerleri.

Materyal	Kabarma katsayısı
Doğal nemdeki yapışkan olmayan toprak	1.2
Doğal nemdeki yapışkan toprak	1.4

Materyal	Yığın	Sıkışmamış	Sıkışmış
Kumlu	0.90-1.05	1.11-1.17	0.86-0.95
Killi kumlu	0.80-1.11	1.25-1.39	0.72-0.90
Killi	0.70-1.11	1.43-1.59	0.63-0.90
Çakıllı	0.67-0.77	1.15-1.55	0.30-0.87

Dozerlerde çevrim süresi (tt), çevrim periyotlarının bilinmesi ile saptanabilir. Dozerlerde çevrim periyotları; kazıma ve küreme, vites değiştirme ve küreği kaldırma, geri vitesle geri geliş ve tekrar vites değiştirme işlemlerinden oluşmaktadır (Şekil 57).



Şekil 57. Dozerlerin çevrim periyotları

Çevrim süresi, kazıma-küremede ileri hareket sırasında ve kazıma-küreme yapmaksızın geri dönüşte ilerleme hızları farklı olacağından aşağıdaki şekilde bulunabilir:

$$t_t = 3.6 \left(\frac{l_k}{V_k} + \frac{l_g}{V_g} \right) + t_s$$

Eşitlikte;

l_k : Küreme mesafesi (m),

V_k : Küreme hızı (km/h),

l_g : Geri vitesle gidilen uzaklık (m),

V_g : Geri vitesle geri geliş hızı (km/h),

t_s : Vites değiştirme ve kürek kaldırma, indirme için geçen süre (4-12 saniye),

Küreme uzaklığı (l_k) şöyle bulunabilir:

$$l_k = \frac{v}{b * h * k_4 * k_2}$$

Burada;

- v : Küreme periyodu sonunda, kürenen toprak hacmi (m³)
- b : Kürek genişliği (m),
- h : İş derinliği (m),
- k₄ : Toprağın kabarma katsayısı (Çizelge 16),
- k₂ : Küremede toprak kaybı katsayısı (0.75-0.95).

- Buldozerin iş veriminin, birim zamanda kazınan ve kürenen veya tesviye edilen alan olarak hesaplanacağı durumlarda aşağıdaki eşitlik kullanılır:

$$Q = 3600 * \frac{l_k * (B * \cos \varepsilon - l_0)}{n * t_t}$$

Eşitlikte;

- Q : Kazınan ve kürenen alan (m²/h),
lk : Kazıma ve küreme uzaklığı (m),
B : Kürek genişliği (m),
ε : Küreğin hareket yönüne dik düzlemle yaptığı açı (buldozer için 0),
lö : Küremede geçişlerin birbirinin örtme payı (0,5 m),
n : Çevrim sayısı,
tt : Çevrim süresi (s)'dir.

Buldozerlerle yapılan işlerden biri de, toprak yığınlarının dağıtılmasıdır. Şekil 48'de görünüşü verilen toprak yığınının dağıtılmasında aşağıdaki formülden yararlanır:

$$v = 0.0138 * H * W * L$$

Eşitlikte;

- v : Dağıtılacak toprağın hacmi (m³),
H : Yığının yüksekliği (m),
W : Yığının genişliği (m),
L : Yığının uzunluğu (m) dur.

Böyle bir yığında bulunan toprağın hacmi (v) ve çevrim süresi (t) kullanılarak m³/h olarak iş verimi (QT) aşağıdaki gibi bulunabilir:

$$QT = v / t$$

Dozerlerle yapılan işlerden bir diğeri de ağaçlık arazilerin açılmasıdır. Bu amaçla, uygulamada, toplam kereste hacmi 840 m³/ha olan gelişmiş bir ormanda; 325 BG'nde, ağaç dozeri olarak donatılmış durumda olan motorlu bir dozerin iş verimi, 4 m yüksekten itme uygulandığında ortalama 8 h/ha olmaktadır. Aynı şekilde, 375 m³/ha toplam hacimli olan daha genç bir ormanda 120 BG'ndeki bir dozerin iş verimi, 3 m yüksekten itme uygulandığında 15 h/ha'dır. Böyle çalışmalar ile ilgili olarak Çizelge 17'de genel değerler verilmiştir.

Çizelge 17. Ağaçlık arazi açmada çeki gücüne bağlı olarak iş verimi değerleri.

Temizlenen materyal	Çeki gücü ≤ 115 BG	Çeki gücü > 115 BG
Çalı ve çapı 20 cm'den küçük ağaçlar	836 m ³ /h	1004 m ³ /h
Çapı 18-30 cm olan ağaçlar	3-9 dak/ağaç	2-6 dak/ağaç
Çapı 30-76 cm olan ağaçlar	5-20 dak/ağaç	5-20 dak/ağaç





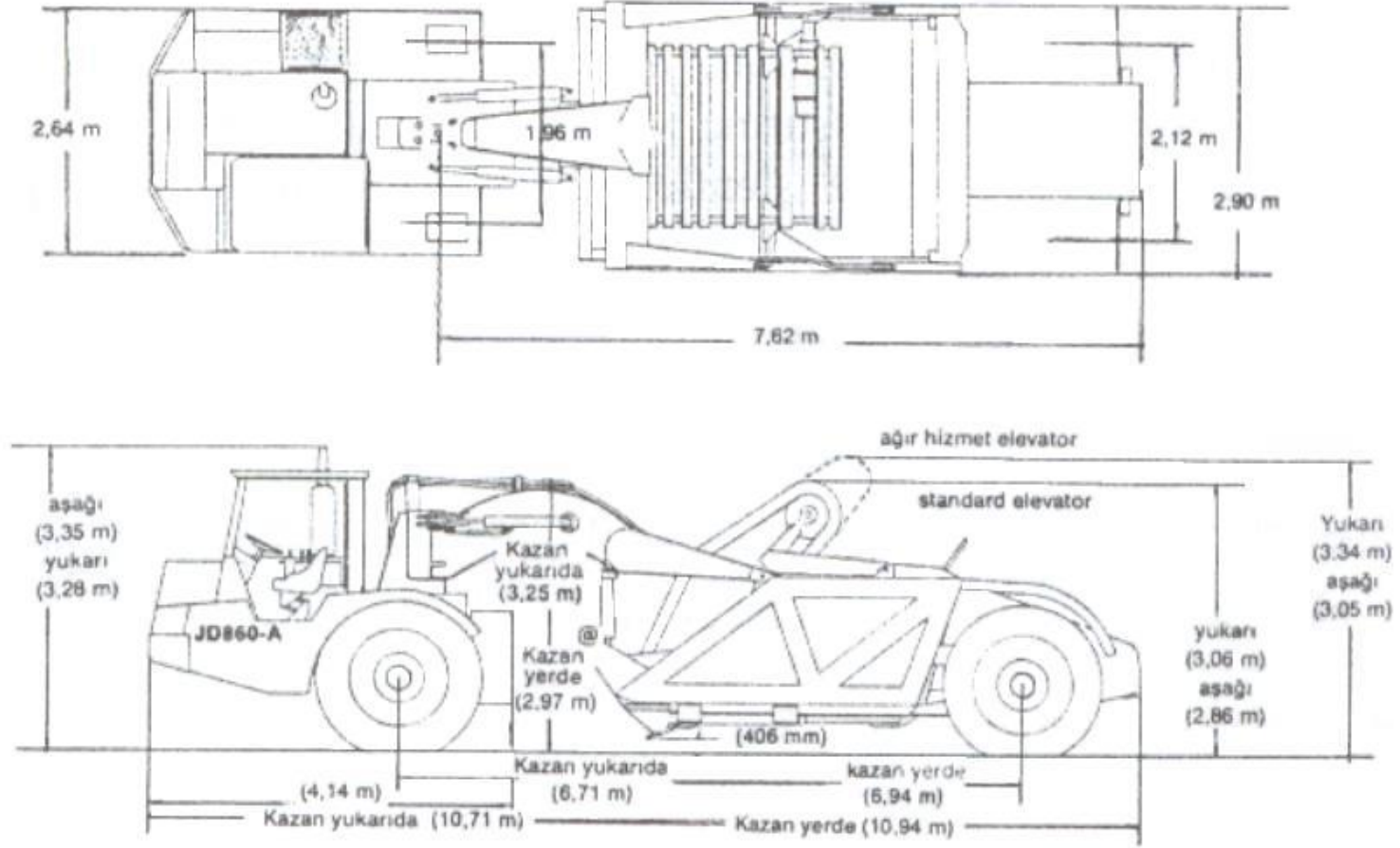
<http://www.bilgiustam.com/buldozer-nedir-nasil-calisir/>

SKREYPERLER

- İnsan işgücü ile yapılan işlemlerin uzun süre alması çok sayıda işçinin uzun süre barındırılması ve beslenmesinin önemli bir sorun olmasından dolayı, işçilik fiyatlarının çok ucuz olduğu yerlerde bile, büyük kapasiteli buldozerler ile bıçaklı ve elevatörlü greyderler gibi toprak taşıma makinaları en çok kullanılan araçlar olmuştur. Ancak bu makinaların hiçbiri, traktörle çekilen skreyperler kadar uygulamada geniş yer bulmamıştır.
- Kendi kendine kazıma, doldurma, taşıma, boşaltma ve serme yapabilen skreyperler, değişik tip ve büyüklüklerde imal edilirler ve birçok koşullarda diğer kazı ve tesviye makinalarına göre daha ekonomik olarak kullanılırlar. Skreyperler, arazinin tesviyesi için oldukça derin kazılar ve büyük hacimli dolgular gereken yerlerde kullanılan, yüksek verimli büyük tesviye makinalarındandır.
- Son yıllarda daha hızlı ve daha güçlü yeni traktörlerin uygulamada yer alması, skreyperlerin çalışma alanlarını genişletmiştir. Taşıma uzaklığı, artık kesin bir sınır değer değildir. Günümüzde dozerler, 130-140 m gibi büyük uzaklıklara kadar ekonomik olarak çalışabilmekte, motorlu skreyperler ise 30 m'lik küçük taşıma uzaklıkları için bile elverişli olabilmektedir.

Genel Özellikler

- Skreyperler kazan kapasiteleri ile anılırlar. Kazan kapasitesi deyimi, silme kapasite ya da tepeleme kapasite olarak değerlendirilebilir. Silme kapasite, kazanın üst seviyesine kadar dolu olması durumunda aldığı materyalin hacmidir. Tepeleme kapasite ise, kazanın dökülmeden doldurulabildiği maksimum miktarı gösterir. Normal çalışmalarda tepeleme kapasite değeri ile çalışılır ve değerlendirmeler buna göre yapılır. Uygulamada en çok kullanılan skreyperlerde kazan geometrik kapasite değerleri, 1.5-3-6-10-15-25 m³; motorlu skreyperlerde ise orta tiplerinde 4.5-5.3 m³ ve büyük tiplerinde 9-11 m³ olmaktadır.
- Kapasiteleri 0.2-40 m³ ve güç gereksinimleri 20-750 kW arasında çok geniş sınırlarda değişir. Son yıllarda 6-10 m³ kazan kapasiteli skreyperlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaya başlamıştır.
- Genel olarak skreyperlerin boyutları ne kadar büyük olursa, verimleri de o kadar fazla ve işin birim m³ maliyeti o kadar düşük olur. Skreyperlerin satış fiyatı, kazan hacminin beher birimi esasına göre (TL/m³) belirlenir.
- Genellikle itici kullanma gereksinimi olan çalışmalarda büyük kapasiteli motorlu skreyperler kullanılmaktadır. Daha küçük kapasiteli çalışmalarda ise çekilir tip skreyperler yeğlenmektedir.
- Kazan hacmi 1.5 m³ olan skreyperlerde serbest boşaltma sistemi; 3 m³ olanlarda, ya serbest boşaltma sistemi ya da hidrolik kumanda düzeni bulunmaktadır. Daha büyük kapasiteli skreyperlerde, mutlaka zorunlu boşaltma sistemi yer almaktadır. Böyle bir skreyperin genel görünüşü, elemanları ve ölçüleri şekil 58'de görülmektedir.



Şekil 58. Bir skreyperin genel görünüşü, elemanları ve ölçüleri.

Çeşitli tip skreyperlere ilişkin bazı özellikler Çizelge 18’de verilmiştir.

Çizelge 18. Çeşitli tip skreyperlerin bazı özellikleri.

<i>Skreyper</i>	Kazan kapasitesi (m³)	Gerekli güç miktarı (kW)	Traktör tipi
Çekilir	1.5	37-44	Tekerlekli
Çekilir	3.0	55	Tırtıllı
Motorlu	4.0	66-81	İki tekerlekli
Çekilir	6.0	73-96	Tırtıllı
Motorlu	6.0	117-132	İki tekerlekli
Çekilir	10.0	122-132	Tırtıllı
Motorlu	10.0	177-220	İki tekerlekli
Çekilir	15.0	184-220	Tırtıllı
Motorlu	15.0	276-316	İki tekerlekli
Motorlu	25.0	400-500	İki tekerlekli

- Skreyperlerin alışmaları ile ilgili bazı **nemli özellikler** şöyle sıralanabilir:
- Bir tek makina olarak, tüm iş çevrimini tamamlayabilmekte ve ayrıca kuvvetli bir sıkıştırma yapabilmektedir. Kazıma, doldurma, taşıma, dökme ve serme işlemlerinin bir makinada toplanmış olması skreyperlerin yaygınlaşmasına neden olmuştur.
- ekilir tip vagon skreyperler; yüzeysel yarmalar açılması, materyalin değişik uzaklıklara taşınması ve ince tabakalar halinde serilmesi için imal edilmiş makinalardır.
- Sert ve kuru kil veya sıkı çakıl gibi zor kazılan zeminlerde genellikle skreypere yardımcı olarak; materyalin gevşetilmesi amacıyla traktörle çekilen ripper ile kazıma ve yüklemenin kolaylaştırılması ve tam doldurmanın sağlanması amacıyla itici bir traktör kullanılabilmektedir.
- Ripper ile gevşetilebilen her materyal skreyper ile taşınabilmektedir.
- Yükleme sresinin kısaltılması ve tam kapasite ile yükleme yapılabilmesi için çoğu kez gevşek materyalde bile itici traktör kullanılmaktadır.
- Skreyper kullanımı, toprağın kazınıp başka yere doldurulmasını gerektiren projeler için ekonomiktir.

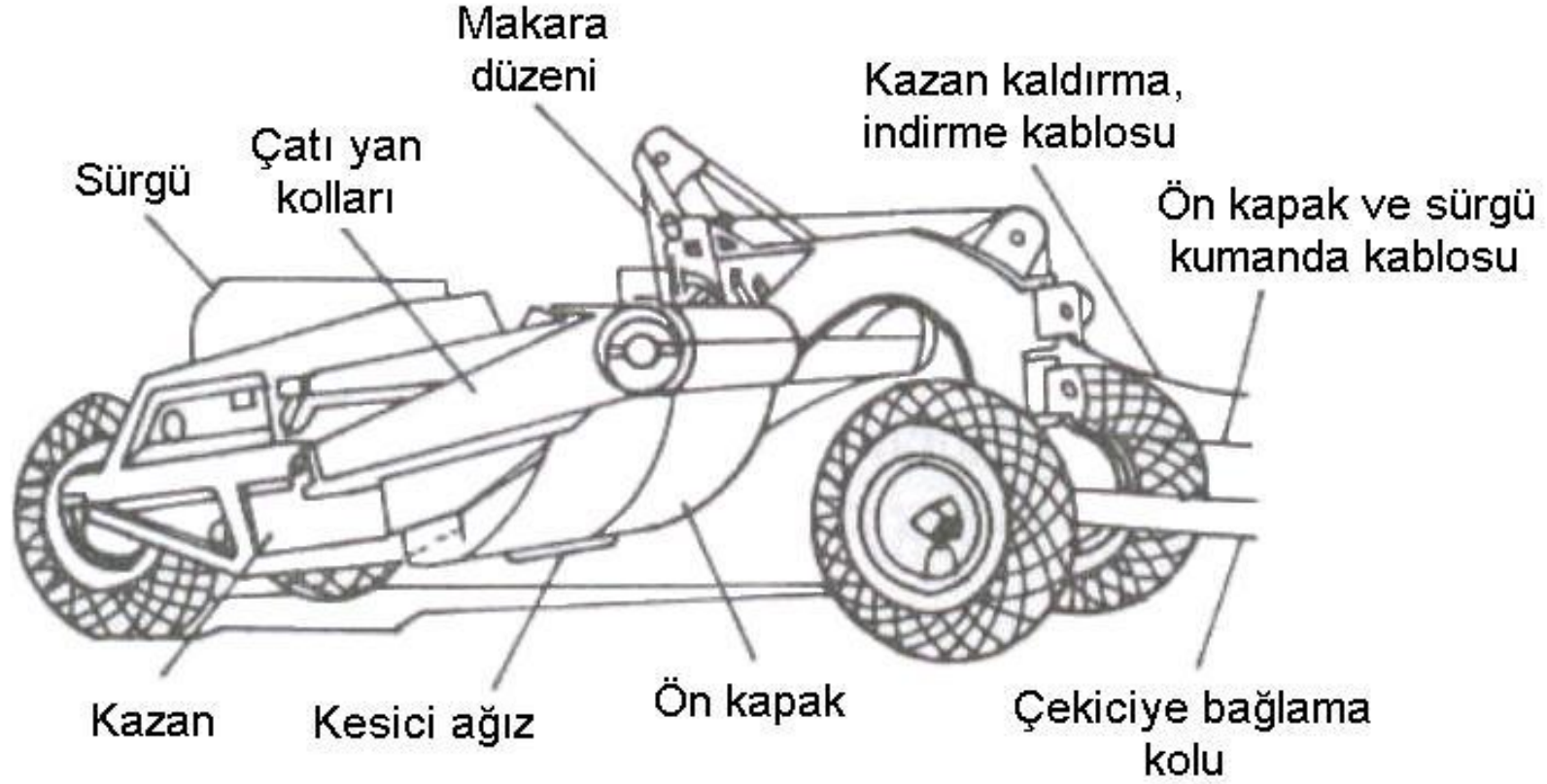
- Skreyperler özellikle; baraj, gölet, kanal inşaatlarının, drenaj için arazi tesviye işlemlerinin ve diğer birçok projenin gerektirdiği toprak taşıma işleri için elverişlidirler.
- Skreyperler kırma taşı gibi materyalin taşınmasında başarı ile kullanılmakla birlikte; ağaç kökü, kütük ve kaya parçaları bulunmayan hafif veya orta topraklar için son derece ekonomiktir.
- Skreyperler gevşek haldeki kuru ve akıcı kum için de elverişli makinalardır. Yalnız, kum benzeri materyalin kazana doldurulması çok iyi olmamaktadır.
- Aşırı derecede ıslak ve yapışkan olan toprakların skreyperde taşınması zordur. Bu gibi durumlarda, ya zeminin kurummasının beklenmesi ya da sürekli olarak ıslak ve yapışkan durumda olan zeminler için ekskavatör kullanılması gerekmektedir.

- Skreyperler ile grup halinde çalışmada önemli bazı stnlkler şöyle sıralanabilir:
- Grup halinde çalışan traktrl birden çok skreyper, işleme esneklik verebilmektedir.
- Bir skreyper grubunda, biri arızalandığında diğerleri çalışmalarını sürdürebilmektedir. Böylece onarım nedeniyle işin tamamen durması nlenmiş olmaktadır.
- Grup halinde ve sürekli çalışmada makinalardan hiçbiri diğerine bağlı olmamaktadır. Bu nedenle, itici traktöre gerek görülmesi durumunda, itici traktörün boş olduğu zamanlar dışında, bir makinanın gelmesinin beklenmesi için ayrılacak ölü zaman gereksinimi olmamaktadır.

Sınıflandırma

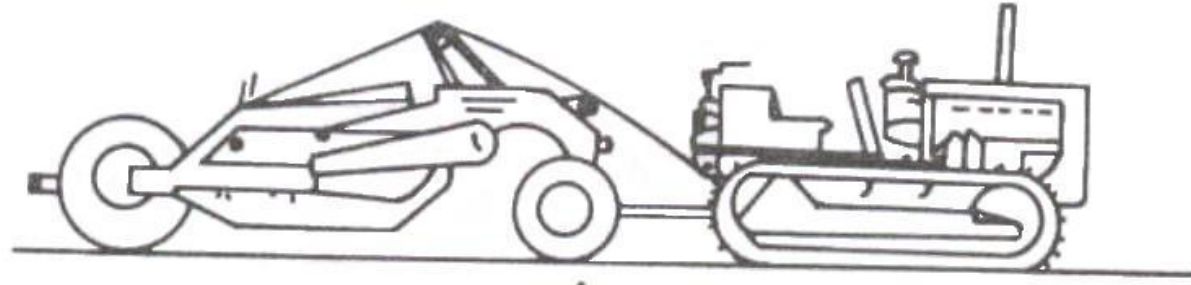
- Skreyperler, çalıştırılma şekline göre; hayvanla çekilen, traktörle çekilen ve motorlu skreyperler olmak üzere üç grupta toplanabilirler.
- **Hayvanla çekilen skreyperler** ancak kültüre alınmış, hafif kazıyı gerektiren tarımsal alanlarda ve kısa mesafe taşımalarında, işin daha az olduğu ölü dönemlerde kullanılabilir. Bu tip skreyperlerle yapılan çalışmalar, hayvan gücünün kapasitesi ile sınırlıdır. Bu nedenle günümüzde fazla önem taşımamaktadırlar. Hayvanla çekilen skreyper ile taşıma işlerinde, yuvarlanma direnç katsayısı, zemin koşullarına bağlı olarak 0.025-0.035 arasında değişmektedir.
- **Traktörle çekilen skreyperler**, devvar skreyperler ve vagon skreyperler olarak iki grupta toplanabilirler. Devvar skreyperler, küçük güçlü traktörlerle çekilebilirler ve 30-40 m gibi kısa taşıma uzaklıklarında kullanılırlar. Traktörle çekilen skreyperlerin günümüzde en çok kullanılanı vagon skreyperlerdir. Vagon skreyperler tırtıllı veya lastik tekerlekli traktörlerle çekilebilirler. Uygulamada bunların iki ya da dört tekerlekli, kablolu ya da hidrolik kumandalı olanları bulunmaktadır. Çalışma koşullarına bağlı olarak, vagon skreyperlerin küçük ve orta kapasiteli olanları 80-300 m ve büyük kapasiteli olanları 150-600 m uzaklıklarda taşıma işlerinde ekonomik olarak kullanılabilirler. Dört tekerlekli, sürgülü boşaltma sistemine sahip vagon skreyperlerde; toprağı içine alan kazan, ön kapak ve boşaltmada kullanılan arka kapak veya sürgü esas kısımları oluştururlar (Şekil 59).

- Skreyperlerde kazanın ön kısmında bulunan bıçak, istenilen derinlikte kazıma yapılabilecek şekilde indirilip yükseltilebilmektedir. Bıçak parçalı ve toprağa batmayı kolaylaştıracak yapıdadır. Daha dengeli çalışma ve daha düzgün bir kesme yapılabilmesi için kazan, tekerleklerin iç tarafından arka aksa bağlanmıştır. Kesici ağzın iki aksın arasında yer alması, skreyperin titreşimlerden fazla etkilenmemesine ve operatörün bıçağı her konumda kontrol edebilmesine olanak vermektedir. Şekil 59'da görülen kazanın ön kısmını kapatan ön kapak, kazıma periyodunda kazınan ve kazana doldurulan toprağın dışarı dökülmesini engellemektedir, serme periyodunda ise serme kalınlığının ayarlanmasında işlev görmektedir. Vagon skreyperin diğer önemli bir elemanı, kazanın arka kapağı işlevini gören, boşaltma periyodunda ileri doğru hareket ettirilerek kazanda bulunan materyalin boşaltılmasını sağlayan, sürgüdür. Bazı skreyper tiplerinde, sürgü, kazanın tabanını ve arka kapağını oluşturur. Ön kapak ve sürgü, tek bir kablo ve kumanda kolu ile yönetilebilmektedir. Çalışma sırasında, ön kapak tamamen açıldıktan sonra skreyper ileri doğru hareket etmektedir. Aynı kumanda kolunun ters yönde hareketi sonucunda, sürgü tamamen geriye gidip arkaya dayandıktan sonra kapak kapanmaktadır. Ön kapak tamamen kapanmadan sürgü ileri harekete geçmemekte ve sürgü tamamen geri gidip arkaya dayanmadıkça da ön kapak kapanmamaktadır.

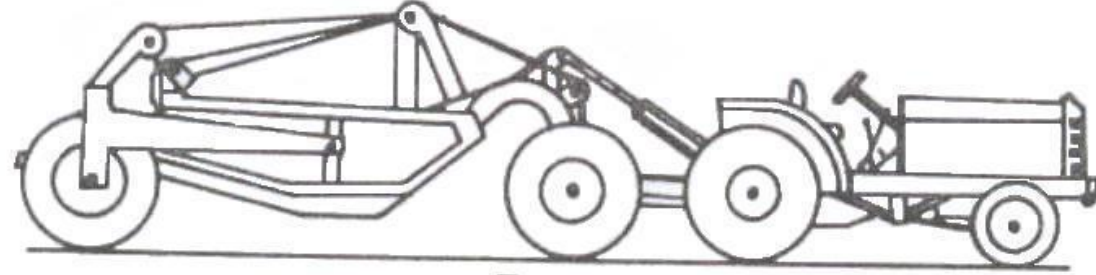


Şekil 59. Vagon skreyper.

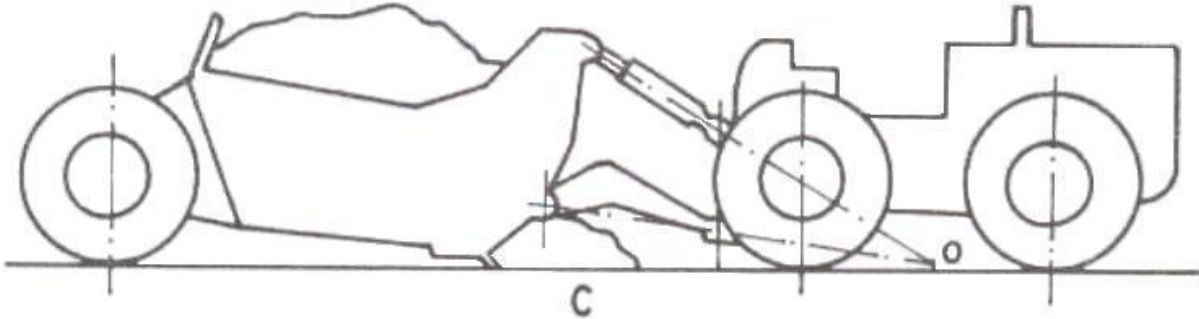
- Tırtıllı traktör ile çekilen skreyperler ile çalışmalarda hız düşüktür. Bu düşük hız nedeniyle, bu tip çalışmalarda, taşıma uzaklığı 100-300 m ile sınırlanmaktadır. Taşıma uzaklığına bağlı olarak çevrim, yaklaşık 5-10 dakikada tamamlanabilmektedir. Kazanın doldurulması için 0.7-1.2 dakika, boşaltılması için ise 0.5 dakika süre geçmektedir. Tırtıllı traktörle çekilen vagon skreyperler tek başına kazıma yapabilecekleri gibi, bir itici yardımı ile daha büyük etkinlikle de çalışabilmektedirler. Lastik tekerlekli traktörle çekilen vagon skreyperler, yüksek hız ve manevra yeteneğindedirler ve fazla taşıma uzaklıkları için daha uygundur. Bu üstünlüklerine karşın, kazıma periyodunda genellikle itici gerektirmeleri, lastik tekerlekli traktörlerle çekilen skreyperlerin olumsuz yanını oluşturmaktadır. Kazı gerektirmeyen tesviye işlerinde, skreyperler tarım traktörleri ile de çalıştırılabilmektedirler.
- Normal durumda traktöre bağlanmış çekilir tip bir skreyper ile çalışmada; çeki düzenine aktarılan ağırlık transferi ve temas yüzeyinde düzgün olmayan yük dağılımı yönlerinden yetersiz bir durumla karşılaşılmaktadır (Şekil 60). Bunun elverişli bir duruma getirilebilmesi için, 4 tekerleği muharrik traktörler çekici olarak kullanılmakta ve traktör ile skreyper arasında özel bir bağlantı sistemi uygulanmaktadır (Şekil 60-C).



A



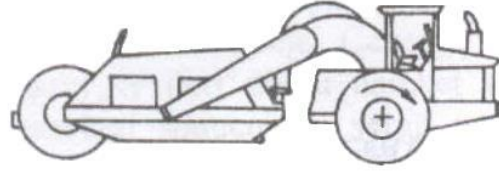
B



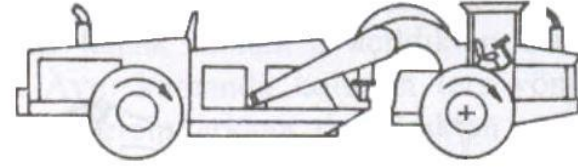
C

Şekil 60. Çekilir tip skreyperler (A ve B: Kablo kumandalı, C: Hidrolik kumandalı).

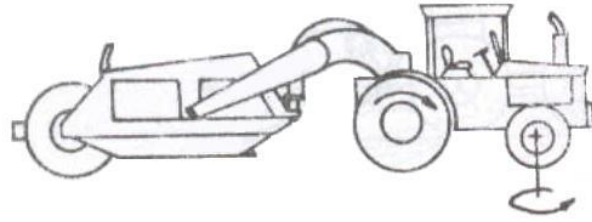
- Şekil 60-C'de görülen esas çeki noktası (virtüel nokta, O noktası), toprak yüzeyinde ya da yüzeye çok yakın olarak ön ve arka dingil uzaklığının yaklaşık ortasında olacak şekilde tasarlanmıştır. Böylece çeki düzenine aktarılan ağırlık etkisi, optimum bir değerde olabilmektedir. Aynı zamanda makinaya etki eden yatay kuvvetlerle, yatay toprak tepki kuvvetleri, aynı düzlem üzerinde bulunduğundan ağırlık dağılımı da düzgün olmaktadır. Bu bağlantı sisteminde, traktörün skreyperden kolayca ayrılıp başka amaçlar için kullanılabilmesi, bu uygulamanın bir üstünlüğünü oluşturmaktadır.
- Motorlu skreyperler, bir veya iki akslı bir traktör ile bir bütün oluşturacak şekilde imal edilmişlerdir ve sınıflandırılmaları Şekil 61'de görülmektedir. Traktör mekanik olarak skreyperlerden ayrılabilirse de skreyperler ayrı olarak kullanılamazlar.



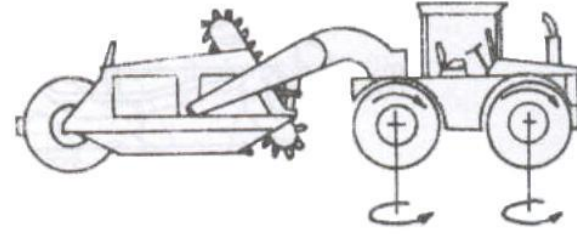
a) İki dingilli, belden bükme dümenlemeli ön dingil tahrikli



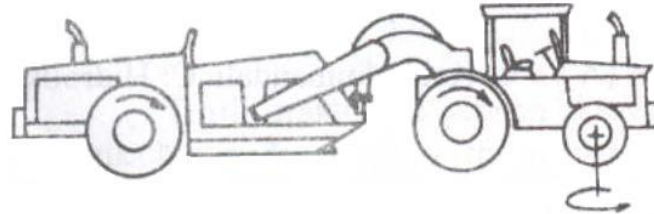
b) İki dingilli, belden bükme dümenlemeli ön ve arka dingil tahrikli



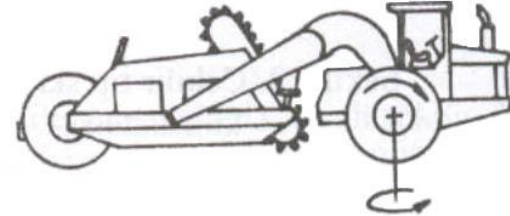
c) Üç dingilli, ön dingil dümenlemeli, orta dingil tahrikli



d) Üç dingilli, belden bükme dümenlemeli ön ve arka dingil tahrikli (elevatörlü)



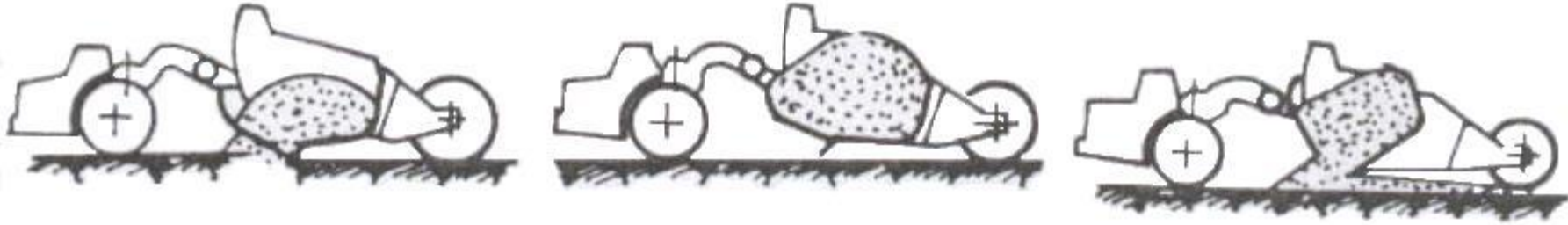
e) Üç dingilli, orta ve arka dingil tahrikli, ön tekerlek dümenlemeli



f) İki dingilli, ön dingil dümenleme ve tahrikli, elevatörlü

Şekil 61. Motorlu skreyperlerin sınıflandırılması.

- **Motorlu skreyperler**, aderant ağırlıktan dolayı (muharrik tekerleklerle gelen tutunma ağırlığı olarak da nitelendirilen kuvvet arttığından) fazla çeki kuvveti geliştirebilirler. Yüksek hız ve manevra yeteneğine sahiptirler. Ekonomik olarak kullanılma uzaklıkları 275-1500 m arasındadır. Ancak motorlu bir skreyperin hızı tırtıllı traktörden en az 3-4 kat daha fazla olduğundan, 500 m uzaklıkta da yeterli etkinlikle çalışabilirler. En yüksek hızları 40-50 km/h kadardır. Şekil 62'de motorlu bir skreyperin çalışması gösterilmiştir. Motorlu skreyperler, kazıma periyodunda genellikle itici kullanmayı gerektirmektedirler.



Kazıma ve doldurma

Taşıma

Boşaltma ve serme

Şekil 62. Motorlu skreyperin çalışma ilkesi.

- Motorlu skreyperler, muharrik tekerlekleri aracın ağırlık merkezinin önünde olduğundan, ön tekerlekten tahrikli traktörlere benzemektedirler. Bu tip makinalarda, ağırlık merkezinin ön ve arka dingilden geçen düzleme göre konumu, makinanın çalışma karakteristikleri üzerinde etkili olmaktadır. Ağırlık merkezinin bu düzlemden yukarıda olması durumunda; ağırlık transferi etkisi dolayısıyla ileri harekette, ön muharrik dingilin yükü azalmaktadır. Eğimli koşullarda çalışmalarda bu durum daha belirgindir. Eğim ve çeki etkisi ile tutunmadaki azalma miktarı yaklaşık olarak; %10 Eğimde %2.5; %15 eğimde %4; %20 eğimde %6 kadar olmaktadır. Ağırlık merkezinin ön ve arka dingilden geçen düzlem üzerinde olması durumunda ise böyle bir etki söz konusu olmaz.
- Bıçak ağzında, toprak direncinin neden olduğu düşey tepki kuvvetinin yönü; toprağın kesilmesinin başlangıcında ve toprağın kazana girişi sırasında aşağıya doğrudur (-y eksenini yönünde). Kazanın dolmaya başlaması ile toprağın kazan içerisinde yukarıya itilmeye başladığı durumda ise yukarıya doğru etki eder (+y eksenini yönünde). Değişik tip skreyperlerde, toprağın kazana giriş kısmı, ağırlık merkezine çok yakın olduğundan bu kuvvetin, ağırlık dağılımına etkisi ya çok azdır veya hiç yoktur.

Mekanik Özellikler

- Skreyperlerle çalışmada gerekli gücün belirlenmesinde en önemli nokta, bunların hem kazıma hem de taşıma işlerini yapan makinalar olmasıdır. Dolayısıyla kazıma ve taşıma periyotlarında gerektirdikleri güç değerleri birbirinden farklı olmaktadır.
- Bir skreyperin, yüklü olarak eğimsiz koşulda taşıma için gereksindiği motor gücü değeri aşağıda yer alan eşitlikle bulunabilir:

$$P_t = \frac{(G + G_t) * f * V}{360 * \eta_{tr}}$$

- Eşitlikte;
- P_t : Taşıma için gerekli güç (kW),
- G : Skreyperin ağırlığı (kg),
- G_t : Taşınan materyalin ağırlığı (kg),
- f : Yuvarlanma direnç katsayısı,
- V : Maksimum taşıma hızı (30-50 km/h),
- η_{tr} : Transmisyon sisteminin randımanı (0.8-0.9) dır.

Öte yandan aşağıdaki eşitlikle taşınan materyalin ağırlığı bulunabilir:

$$G_t = \gamma_k * \lambda * v$$

Eşitlikte;

- γ_k : Kabarık durumda bulunan toprağın birim hacim ağırlığı (kg/m³),
- λ : Kazanın dolma derecesi ile ilgili katsayı (Çizelge 19),
- v : Kazan kapasitesi (m³) dir.

Kazanın dolma derecesi ile ilgili λ faktörü, kazana doldurulan materyalin özellikleri ve çalışmada itici kullanılıp kullanılmamasına bağlı olarak Çizelge 19'da verilmiştir.

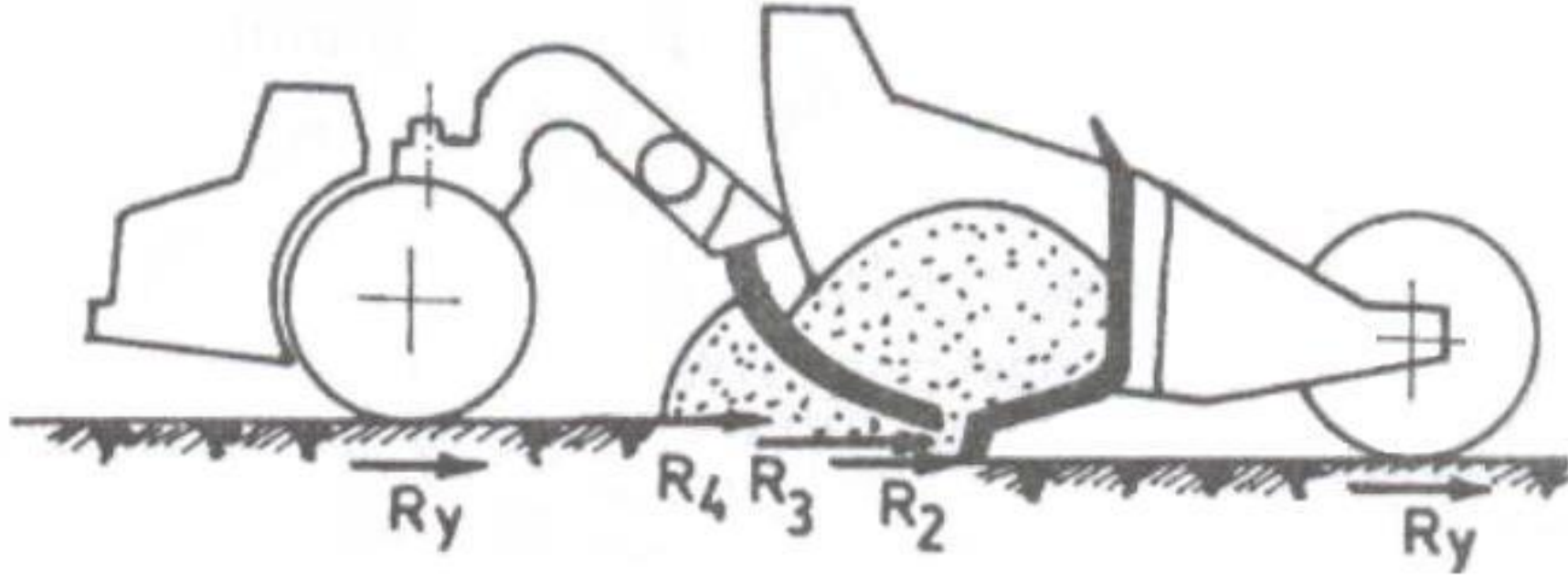
Çizelge 19. λ katsayısının değerleri.

Materyal	İtici ile alışma	İtici-siz alışma
Kuru kabarık toprak	0.5-0.7	0.8-1.0
Killi kum	0.8-0.9	1.0-1.2
Ağır kil vb	0.6-0.8	0.9-1.2

Skreyperlerde ilerleme hareketinden başka, komuta edilebilen üç hareket vardır ve bu hareketlerin yapılabilmesi için kablolu ya da hidrolik sistem kullanılır.

- a. Kazanın ön kısmının indirilip kaldırılması,
- b. Ön kapağın kaldırılıp indirilmesi,
- c. Sürgünün hareket ettirilmesi.

Kazıma periyodu için gerekli gücün belirlenmesinde, etkili kuvvetlerin bilinmesi ve ayrı ayrı hesaplanmaları gerekir. Eğimsiz bir zeminde, kazıma periyodunda skreyperlere etkili olan kuvvetler Şekil 63'de gösterilmiştir



Şekil 63. Skreyperlerde etkili kuvvetler.

Skreyperde direnç kuvvetlerinin toplamı aşağıdaki eşitlikle bulunabilir:

$$R_{top} = R_y + R_2 + R_3 + R_4$$

Eşitlikte;

R_{top} : Toplam direnç (daN),

R_y : Yuvarlanma direnci (daN),

R_2 : Kazıma (kesme) direnci (daN),

R_3 : Dolma direnci (daN),

R_4 : Kapak önünde yığılan toprak direnci (daN) dir.

Skreyperlerde yuvarlanma direnci kuvveti (R_y) şu eşitlikle hesaplanabilir:

$$R_y = (G + G_t) * f$$

Kazıma direnci (R_2) daN olarak aşağıda yer alan eşitlikten bulunabilir:

$$R_2 = b * h * k$$

Eşitlikte;

b : Kesici ağız genişliği (cm),

h : İş derinliği (cm),

k : Toprağın özgül kesilme direnci (daN/cm²) dir.

Uygulamada; toprağın özgül kesilme direnci (k) 1.2 daN/cm² olan topraklarda skreyper kendisi kazıma yapabilir; eğer $k > 1.2$ daN/cm² ise skreyper kazıma işinde çok zorlanır, bu durumda toprağın önceden bir ripper ile kabartılması gerekir.

Skreyper ile çalışmada karşılaşılan en önemli direnç kuvveti, kazınan toprağın kazana doldurulmasında sözkonusu olan dolma direnci (R3) dir. Bu değere; iş genişliği, iş derinliği, toprağın kazan içinde yükselme miktarı ve toprağın kohezyonu etkili olmaktadır:

$$R_3 = \gamma_k * b * H_1 \left(h + \frac{1}{2} \sin^2 \varphi \right)$$

Eşitlikte;

H1 : Toprağın kazanda yükselme miktarı (m),

φ : Toprağın iç sürtünme açısı (°) dir (Çizelge 20).

Çizelge 20. Toprak tipine göre φ açısının değeri.

Toprak tipi	φ açısı (°)
Kum için	25-35
Killi kum	18-28
Kumlu kil	12-25
Kil ve tın	10-20

- Toplam güç gereksiniminin büyük bir bölümünü, dolma periyodunun sonuna doğru toprağın kazan içinde yükseltilmesi için uygulanması gereken güç miktarı oluşturmaktadır. Bu nedenle, geniş ve alçak yapılı kazana sahip skreyperlerin yapımı yoluna gidilmiştir. Toprağın kazana alınması ve kazan içinde yükseltilmesi için gerekli güç miktarının azaltılması amacı ile elevatörlü skreyperler yapılmaya ve kullanılmaya başlanmıştır. Böylece sürtünmeler sonucunda ortaya çıkan kayıplar dolayısıyla güç kaybı oldukça azaltılabilmektedir. Bu tip skreyperlerde bıçak, yalnızca kesme işlemi yapmakta ve toprağın kazana doldurulma işlemi bir elevatör ile sağlanmaktadır.
- Skreyperlerle çalışmada, kazıma periyodunda kapak önünde yığılan toprağın direnci (R4); toprağın kohezyonunun, birim hacim ağırlığının, makina iş genişliğinin ve yığılan toprak yüksekliğinin fonksiyonu olarak aşağıdaki eşitlikte belirlenebilir:

$$R_4 = \mu_i * \gamma_k * \delta * b * H_k^2$$

Eşitlikte;

δ : Toprağın yığılması ile ilgili katsayı (0.5-0.7),

H_k : Kazan önünde yığılan toprak yüksekliği (m) dir.

Yukarıda belirtilen direnç değerlerinden, kazıma periyodu için skreyperin motor gücü gereksinimi, aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$P_k = \frac{R_{top} (1 + p) * V_k}{360 * \eta_{tr}}$$

Burada;

P_k : Kazıma periyodunda gerekli motor gücü (kW),

R_{top} : Toplam direnç kuvveti

p : Patinaj,

V_k : Kazıma periyodunda ilerleme hızı (km/h),

η_{tr} : Transmisyon tesir derecesidir.