

RIPPERLER



<http://www.escocorp.com/EN/Products/Pages/mining-uni-lok-ripper-system.aspx>

Ripperler, esas olarak; greyder, dozer ve skreyper gibi makinaların çalışmalarının kolaylaştırılması amacıyla, zeminin gevşetilmesi ve kesme direncinin azaltılması için imal edilen ve kullanılan ekipmanlardır.

Uygulamada, taş ve köklerle kaplı alanların temizlenmesinde ön çalışmalar ripperlerle yapılmaktadır.

Ripperler kullanılarak toprak altındaki kökler kesildikten sonra toprak yüzeyine çıkartılmaktadır. Bu şekilde bir çalışma yapıldığında, ayrıca bir kök çıkarma işlemine gerek kalmamaktadır.

Ripperler bazı ekipmanlar takılarak, rooter ve scarifier olarak da adlandırılmaktadırlar. Bundan başka, sulama ve drenaj kanallarının, ark ve hendeklerin açılmasına başlanmadan önce alandan ripper geçirilmesi çalışmayı büyük oranda kolaylaştırmaktadır.

Genel Özellikler

Ripperlerle yapılan çalışmalara ait önemli bazı özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Ripper dişleri, batmanın kolaylaştırılması ve toprak içindeki iri taş ve köklerin çıkarılması için öne doğru meyilli olarak yapılırlar. Uç kısımları kolayca aşınabildiğinden değiştirilebilir olarak imal edilirler.
- Ucu körelmiş ya da kırılmış dişlerin toprağa batma ve parçalama etkisi azalmaktadır. Bu durumda ripper daha fazla direnç kuvveti ile karşılaşmakta ve sonuçta daha fazla güç gerekmektedir.
- Dişlerin ve ripperin gövdesinin, kırılma ya da eğilmelere neden olabilecek burulma kuvvetlerinin etkisinde kalmaması için, dönüşlerde dişler topraktan çıkartılarak, zemin seviyesinden daha yukarıya kaldırılmalıdır.

Ripper dişlerinin kolay batmasının sağlanması için, ripperin gövdesine ağırlık eklenebilmektedir. İki ya da daha çok dişli ripperlerle çalışmada, traktörün gücü yeterli olmadığında, dişlerden bir kısmı çıkartılarak, diş sayısı, dolayısıyla gerekli çeki kuvveti azaltılabilir.

Bunun dengeli olarak yapılabilmesi için ilk olarak merkezdeki diş çıkartılır, güç yine de yeterli olmaz ise bu kez yanlardaki dişler çıkartılır ve merkezdeki diş tekrar yerine takılır. Bu düzenleme, ripperi çeken araçta yan çeki kuvvetine neden olunmaması için yapılmaktadır.

Kök çıkarılması, beton kırılması ve temizlenmesi gibi büyük direnç kuvvetlerinin ortaya çıktığı çalışmalarda, traktör durdurularak ve ripper kaldırılarak sökme işi kolaylaştırılır.

Karışık kök yapılı bir çalışma alanı, 3-5 dişli bir ripper birbirine dik yönlerde ve tam derinlikte çekilerek temizlenebilir.

Eğimli arazilerde verimin arttırılması amacıyla ripper, yukarı doğru çalıştırılmalıdır.

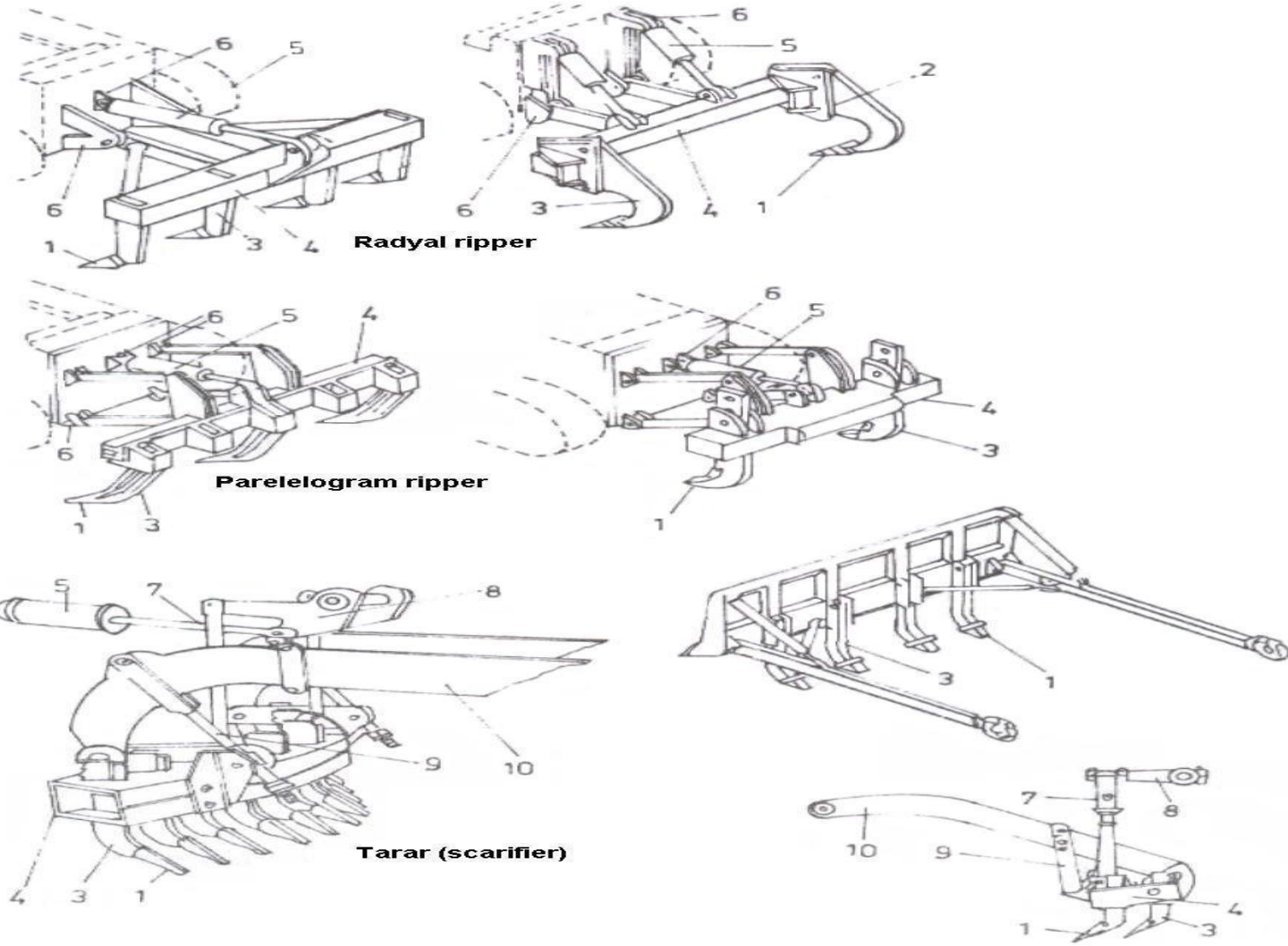
Sınıflandırma

Ripperlerin; çekilir ve asılır tipleri ile kablolu ve hidrolik kumandalı olanları bulunmaktadır. Şekil'de hidrolik kumandalı asılır tip ripperler görülmektedir. Çekilir tip ripperler genellikle, özel şekilde imal edilmiş iki tekerlekli bir şasi tarafından taşınırlar ve oldukça ağırdırlar (Şekil 44).

Bunlarda tekerlekler taşıma durumunda indirilmekte, çalışma durumunda yükseltilmektedir.



Şekil 44. Çekilir tip ripper



Şekil 45. Asılır tip ripperler.

1. Uç demiri, 2. Kelepçe, 3. Ayak, 4. Ayak bağlama kirişi, 5. Silindir, 6. Kulak, 7. Kaldırma çubuğu, 8. Kaldırma kolu, 9. Ayar kolu, 10. Şaft

Mekanik Özellikler

Ripperler; sağlamlık, basitlik ve kullanılabilirlik yönünden ayrı bir ekipman grubunu oluştururlar. Ripperler bir veya daha fazla diş sayısında (5 kadar) imal edilebilmektedirler. İş genişlikleri diş sayısına bağlı olarak 1.5-2.0 m kadar olabilmekte, ağırlıkları ise 5 tona kadar çıkabilmektedir. İş derinliği çok dişli olanlarda küçük, tek dişli olanlarda ise 1-2 m'ye kadar olabilmektedir. İş genişliği uygulamada şöyle değerlendirilmektedir:

$$b=b_1+30$$

Eşitlikte;

b : İş genişliği (cm),

b₁ : En dışta kalan iki diş arasındaki uzaklık (cm) tır.

Ripperler çekilirken, ağırlığın ve diş şeklinin birlikte etkisi sonucunda toprağa gömülme ve rastladıkları taş ve kök gibi cisimleri toprak yüzeyine doğru kaldırmaktadırlar. Ripperler ile çalışmada, dişlerin karşılaştığı direnç kuvveti (R₂) daN olarak şöyle bulunabilir:

$$R_2=k*\rho*b_1*h$$

Burada;

k : Toprağın özgül kesilme direnci (daN/cm²) (Çizelge 9),

ρ : Dişler arasındaki uzaklığa bağlı katsayı (0.75-0.80),

b₁ : En dıştaki iki diş arasındaki uzaklık (cm),

h : İş derinliği (cm) dir.

Toprak grubu	Özgöl kesilme direnci (daN/cm²)
Hafif topraklar	0.5-0.7
Orta ağır topraklar	0.8-1.1
Ağır topraklar	1.2-1.7

Çizelge 9. Toprakların özgöl kesilme dirençleri (k).

İşletme Karakteristikleri ve İş Verimi

Ripperlerin seçilmesinde ve işletilmesinde önemli olan bazı teknik özellikler, çizelge 10'da verilmiştir. Daha büyük kapasiteli ripperlere ait parametreler ise çizelge 11'de yer almaktadır.

Çizelge 10. Ripperlerin karakteristikleri.

Özellikler	İş genişliği (m)	Diş sayısı	Maksimum iş derinliği (m)	Ortalama ağırlık (kg)	Gerekli çeki gücü (kW)
Kol ile kumandalı hafif tip	1.5	5	0.3	1100	30
Kol ile kumandalı orta tip	1.5	5	0.3	1850	40
Kablo kumandalı ağır tip	2.1	3	0.6	3200	50 +
Hidrolik kumandalı ağır tip	2.1	3	0.6	3300	50 +

Çizelge 11. Büyük kapasiteli ripperlerin karakteristikleri

İş derinliği (m)	Traktör gücü (kW)	Ripperin tipi
0.5	75-100	Asılır
0.75	110-135	Asılır
1.0	180-200	Asılır ve çekilir

Dişlerin toprağa girme yeteneği ve kullanılan traktörün gücü, ripperlerle çalışmayı sınırlandıran başlıca faktörlerdir. Ripperlerle çalışmada iş verimi, traktörün çalışma hızı ve çalışma alanını uygun şekilde gevşetmek için gerekli geçiş sayısı ile belirlenir.

Ripperlerle çalışmada gerekli toplam geçiş sayısı şöyle bulunabilir:

$$n_t = n_1 * n_2$$

Burada;

n_t : Toplam geçiş sayısı,

n_1 : Genişlik için geçiş sayısı (toplam alan/bir geçişte gevşetilen alan),

n_2 : Derinlik için geçiş sayısı (gerekli gevşetme derinliği/bir geçişte sağlanan derinlik) dır.

Belirli bir alanın gevşetilmesi için gerekli zaman řu eşitlikle bulunabilir:

$$t = \frac{L}{V * z}$$

Eşitlikte;

t : Belirli bir alanın gevşetilmesi için gerekli zaman (h),

L : Alınan toplam yol (km),

V : Ortalama alışma hızı (km/h),

z : Zamandan yararlanma katsayısıdır.

Ripper ile alınan toplam yol ise aşağıdaki eşitlikle bulunur:

$$L = n_t * l_1$$

Eşitlikte;

l_1 : Bir geçişte alınan yoldur.

Çok hafif işler için 5 dişli ripperler kullanılabilir.

Ripperlerle çalışmada iş verimi ve güç gereksinimleri ile ilgili kesin değerler verilmesi oldukça zordur.

Çalışılan zeminin ve kabartılan toprağın durumuna bağlı olarak bu değerler çok değişmektedir.

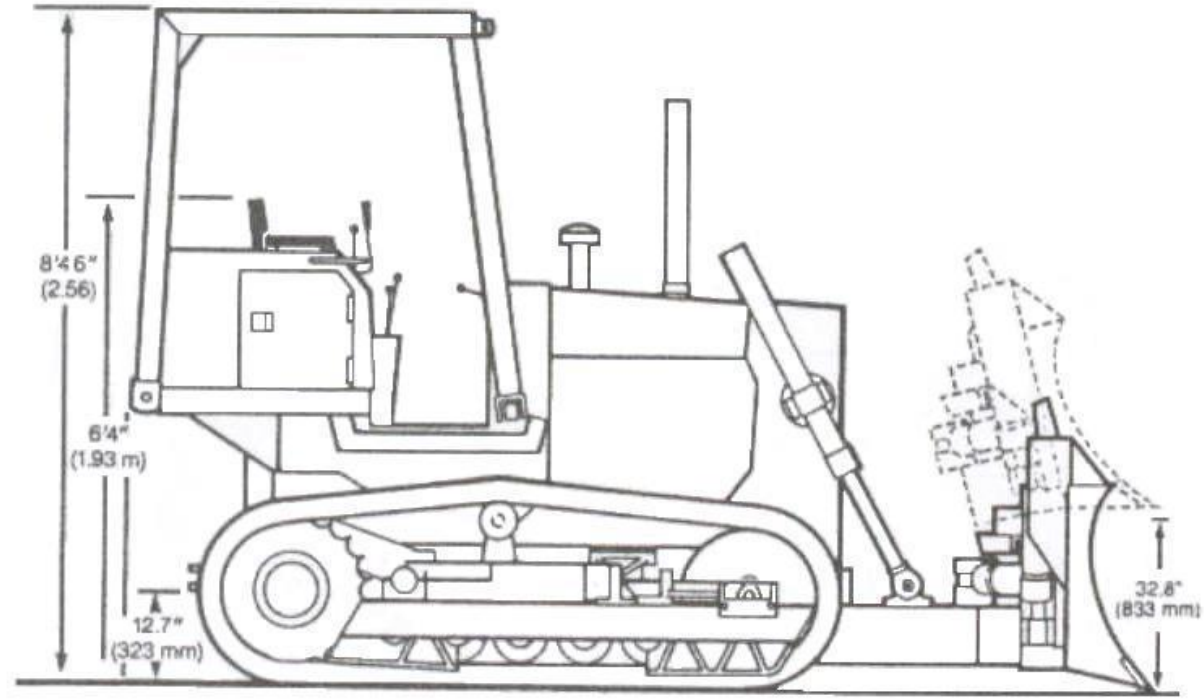
Yaklaşık bazı değerler verilirse; normal çalışma koşullarında, 20-90 kW çeki gücünde traktörlerle, 30-90 cm iş derinliğinde çalışmada, bir saatte 300-2000 m³ toprak karıştırılabilir.

DOZERLER

Dozerler, genel olarak kısa mesafelerde toprağı kazıma ve küreme amacı ile kullanılan, önlerine içbükey (konkav) bir kürek yerleştirilmiş, tırtıllı ya da lastik tekerlekli makinalardır. Dozerler bunun dışında, kazınıp, kürenmiş toprak ve benzeri materyali serme, hendek açma, açılmış hendek veya çukurları doldurma, büyük toprak yığınlarını dağıtma, arazideki bitki ve çalı örtüsünü temizleme, kar küreme, skreyperin kazanının doldurulmasında arkadan itme, ağaç ve ağaç kökleri sökme, çalışma alanındaki büyük taş ve kayaları temizleme gibi birçok değişik işlerde kullanılmaktadırlar.

Genel Özellikler

Dozerlerde ana çatıyı; iki adet itici kol ile bunların ön ucuna bağlanmış kürek oluşturmaktadır. Kollar arka ucundan traktöre bağlanmaktadır. Dozerlerde en önemli özelliklerden biri kürek kollarının bağlantı noktasıdır. Bu kollar tırtıllı traktörlerde olabildiğince tırtılın orta noktasına, tekerlekli traktörlerde ise traktörün orta noktasına yakın bir yere bağlanmalıdır. Böylece, çalışılırken hem tırtıl ve hem de tekerlekler üzerine eşit tutunmayı sağlayacak etki sağlanmış olur. Dozer+ripper kombinasyonunda, kürek+ripper toplam ağırlığı, yaklaşık olarak tüm makina ağırlığının yarısına eşit olmaktadır. Bu nedenle bu faktörden, olumlu yönde yararlanılması gerekmektedir. Şekil 6.1'de bir dozerin genel görünüşü ve ölçüleri verilmiştir.



Genişlik	Yükseklik	Maksimum yükseklik	Toprak altına girme	Her iki yöne dönebilme	Bıçak kapasitesi m ³
2240	711	833	508	0-25°	0.84

<i>Dıştan dışa uzunluk</i>					<i>Genişlik</i>				
<i>Ripper ile</i>	<i>Vinç ile</i>	<i>Düz bıçakla</i>	<i>Angle bıçakla</i>	<i>Bıçaksız çatı</i>	<i>Düz bıçakla</i>	<i>Angle bıçakla</i>	<i>Paletler arası</i>	<i>Toprak aralığı</i>	<i>Ağırlık</i>
<i>4980</i>	<i>4090</i>	<i>3840</i>	<i>4320</i>	<i>2790</i>	<i>2240</i>	<i>2060</i>	<i>1750</i>	<i>323</i>	<i>5352 kg</i>

Şekil 46. Dozerin genel görünüşü (ölçüler mm)

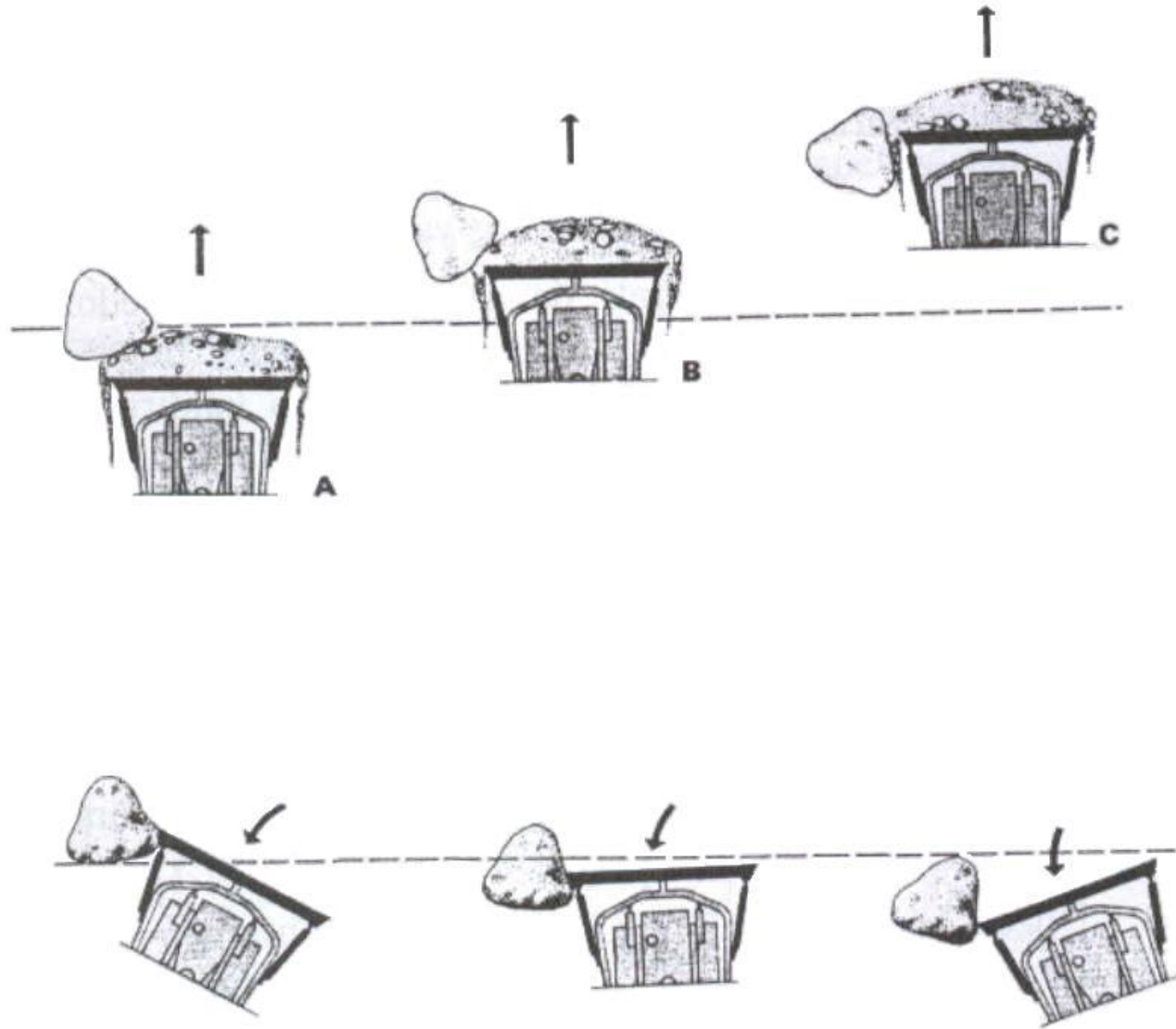
Orta ve ağır topraklardaki çalışmalarda, uygulanacak kuvvetin azaltılması amacıyla, küreğin arkasına ripper dişleri eklenebilir. İleri harekette bu dişler küreğin arkasından toprağı tarar, traktörün geri hareketinde ise toprağa dalar ve gevşetir. Bu uygulama buldozerin etkinliğini önemli ölçüde artırır. Toprağın gevşetilmesine gerek olmayan koşullarda çalışılırken dişler yukarı kaldırılır. Kürenen toprağın dökülmemesi için küreğe yanal ek kanatlar ve yan meyillerdeki toprağı kazımak içinde, yanal bıçaklar eklenebilir.

Dozerlerin kullanım amaçlarına ve yerlerine göre **çalışma özellikleri** şöyle sıralanabilir :

1. Buldozerlerin en yüksek verimle yaptıkları iş, bir doğru boyunca zeminin yerini değiştirmektir. Bu amaçla yalnızca küreğin kaldırılıp indirilmesi yeterlidir. Küreği, sadece kaldırılıp indirilen buldozerler, çoğunlukla angledozerler kadar iş yaparlar.

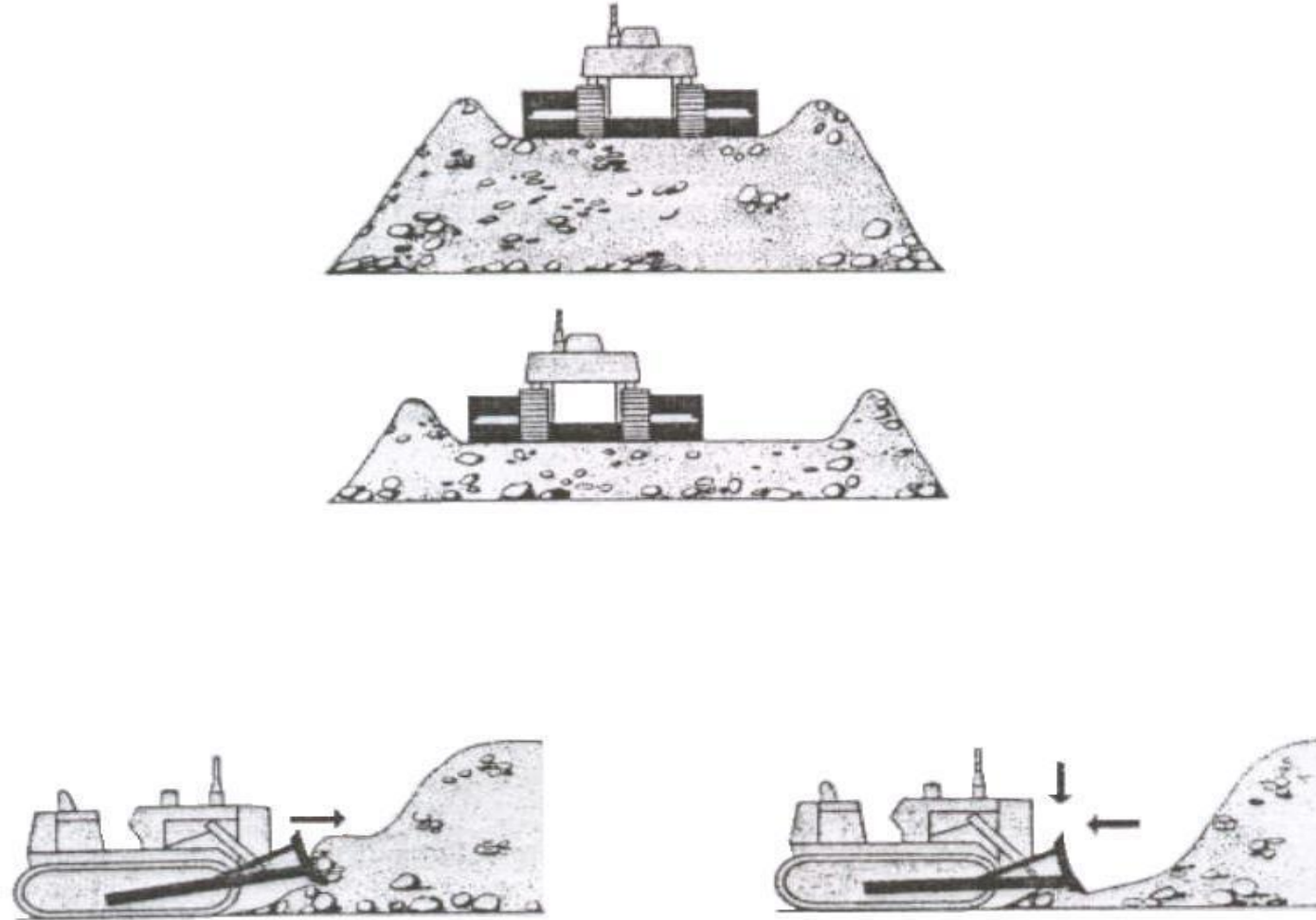
2. Normal buldozer olarak da kullanılabilen angledozerlerde, küreğe gerekli açı verildikten sonra, düzeye göre hafif bir eğim de verilebilir. Böylece kürek, herhangi bir durumda iken kaldırılıp indirilebilir. Bu makinalar, materyalin yana doğru aktarılmasını gerektiren işlerde oldukça yüksek verimle çalışır ve yamaçlara tek taraflı yarma açılmasında büyük avantaj sağlarlar.
3. Tilt dozerlerde kürek uçlarından birisi diğerinden en çok 30 cm aşağıda bulunacak şekilde ayarlanabilir ve bazı modellerde ayrıca küreğin üst kenarı, öne veya arkaya eğimlendirilebilir. Kürek uçlarından birinin indirilmesi; kanal açma, yamaçlarda tek taraflı yarma açma ve sert zemine etki etme işlerinde yararlıdır. Materyalin cinsine göre, küreğin öne veya arkaya eğimlendirilmesi, taşıma kapasitesini arttırır.
4. Dozer küreği eğimli veya açı yapmış durumda iken, doğru yönde çalıştırılır ise V kesitli küçük hendekler açılabilir. Geniş hendekler açılırken, dozer önce enlemesine çalıştırılarak kaba şekil verilir, daha sonra boylamasına çalıştırılarak tesviye yapılır.

5. Skreyperlerin çalışacağı alanı temizlemek ve dinamit atılması için kayaların uçlarının meydana çıkarılması dozerlerle yapılabilecek işlerdendir.
6. Dozerlerle, zorunlu durumlarda arkadan itilerek skreyperlerin doldurulmasına yardım edilebilir. Sürekli olarak skreyper itme işinde çalıştırılacak olan dozerlere, özel itme levhası takılır.
7. Arazi açma ve örtü temizleme uygulamaları, dozerlerin yaptığı önemli ve başarılı işlerdendir. Proje alanındaki çalıkların, ağaçların ve köklerin, büyük taş ve kayalarla, istenmeyen materyalin temizlenmesinde dozerlerden yararlanılır. Genellikle buldozerler ile temizleme işinde de, diğer çalışmalarda olduğu gibi iş verimine, materyalin durumu ve çalışma koşulları gibi faktörler etki eder. Şekil 47'de kayaların dozerle itilmesi ve proje alanı dışarısına çıkarılması ile ilgili bir çalışma gösterilmektedir.



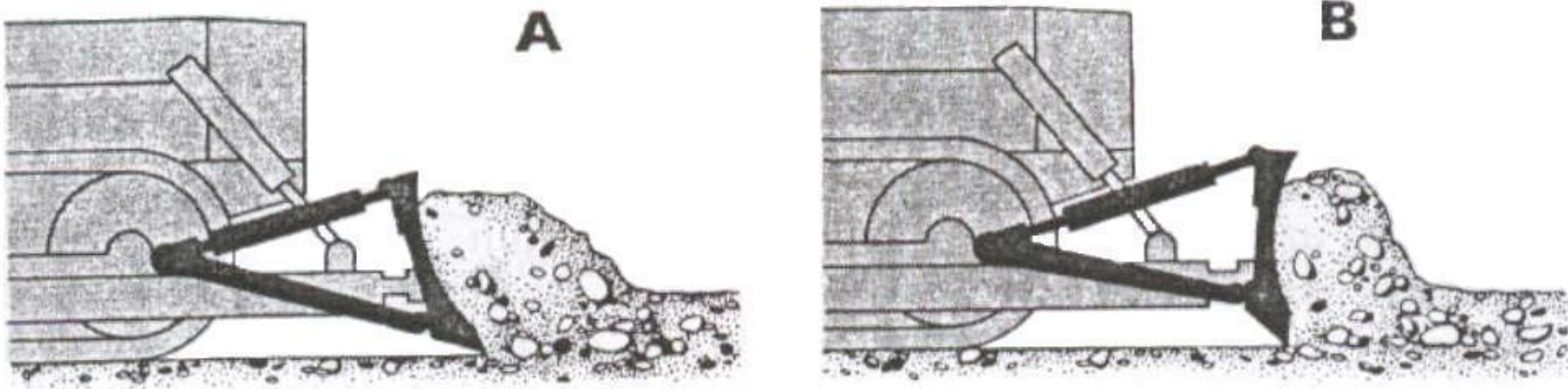
Şekil 47. Dozerle kayaların itilmesi

8. Toprak yığınının dozerle uygun olarak dağıtılmasına ilişkin çalışma, şekil 48'de gösterilmiştir. Burada eğimin yukarı yönünde birkaç sefer yapılması ve sonra materyalin aşağı doğru itilerek yerleştirileceği yere taşınması en uygun çalışma şekli olmaktadır. Bu uygulamada iniş eğimi % 80'e ve geri dönerken çıkış eğimi % 35'e kadar olabilmektedir. Bu çalışmada, küreğin tam dolu olması halinde, materyal yanlardan dökülmekte ve kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle operatör, çalışma hattını, kanal şekline sokarak bu kaybı azaltıp, tamamen önleyebilir. Bu durumda, yan taraflarda oluşan şevler, toprak yığınını küreğin önünde tutar. Çalışma biçimi ve tekniğinin de dozer verimine etkisi önemlidir.



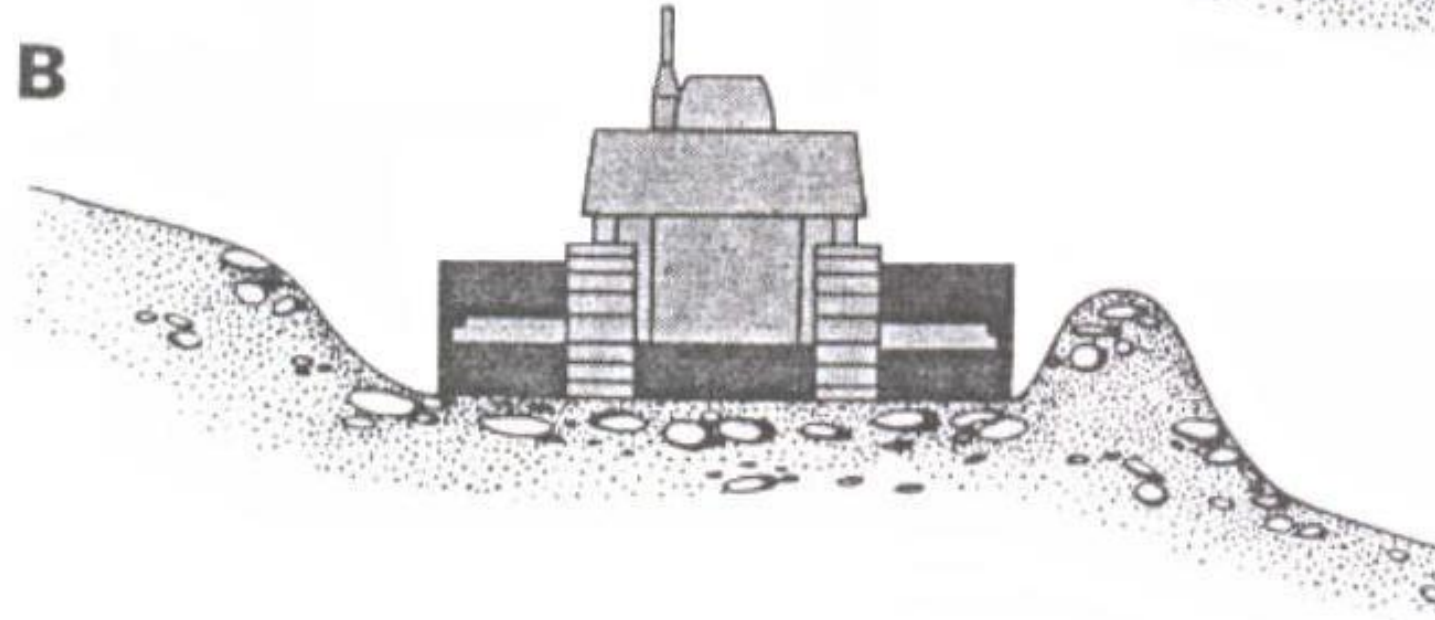
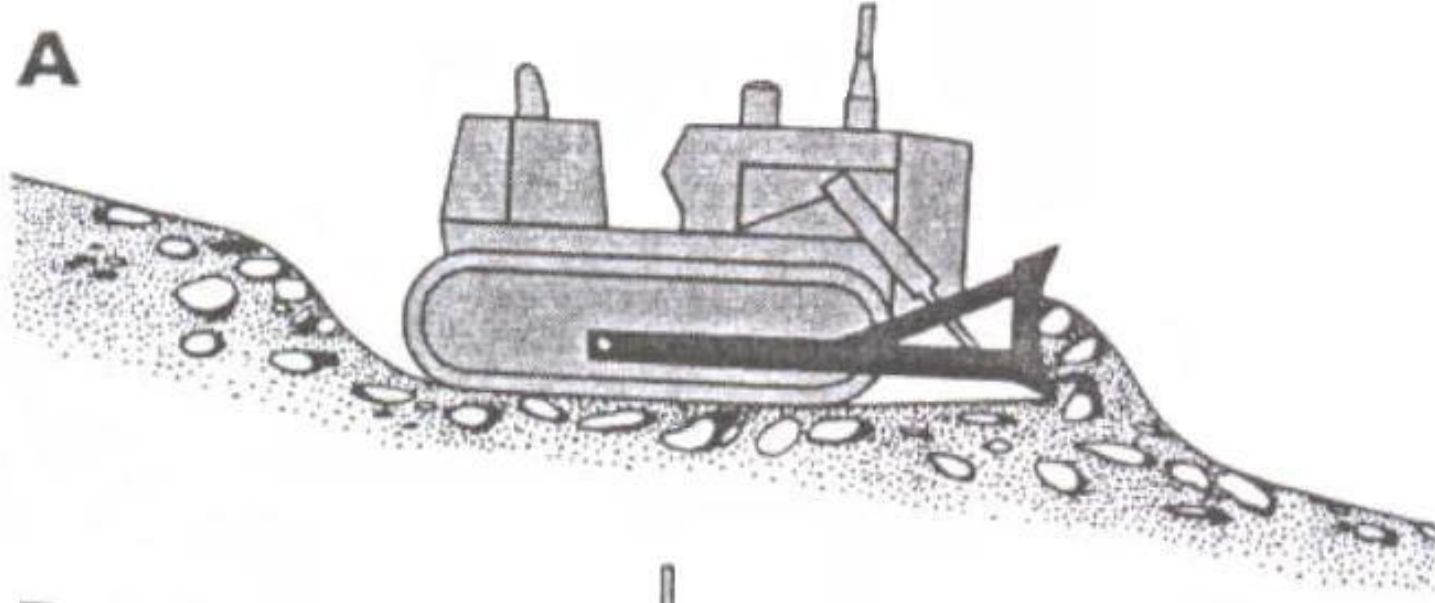
Şekil 48. Toprak yığınının dozerle dağıtılması

9. Yumuşak ve sert zeminlerde kürek için uygun çalışma konumu Şekil 49'da gösterilmiştir. Yumuşak toprakta çalışmada, kürek geriye doğru, sert toprakta çalışmada ise öne doğru eğimlendirilmelidir.



Şekil 49. Yumuşak (A) ve sert (B) zeminler için kürek konumları.

10. Olabildiğince meyil aşağı çalışılması (Şekil 50) ve koşulların uygun olduğu yerlerde iki dozerin yanyana çalıştırılması verimi arttırmaktadır. İki buldozer yan yana çalıştırıldığında, yanlardaki dökülme kaybı azaltılacağından, bir seferde götürülen materyal miktarı arttırılmış olur. Tek dozerle çalışmada, materyalin kürek ağzından yanlara kaçmasını engellemek için sürekli aynı izden gidilerek set oluşturulması (Şekil 51) çalışmada verimi artırır.



Şekil 50. Dozerle meyil aşağı çalışma.

Günümüzde tırtıllı dozerlerin kullanımı oldukça yaygındır. Tırtıllı dozerler, elverişsiz (çamurlu, kumlu, engebeli, fazla eğimli) çalışma koşullarında, lastik tekerlekli dozerlere göre daha büyük bir çeki kuvveti geliştirebilmektedirler ve bu gibi koşullarda üstün bir manevra yeteneğine sahiptirler.

Buna karşın; kazıma ve küremede uzun mesafelerde, aynı gruptaki tırtıllı dozerlere göre tekerlekli dozerlerde işin maliyetinin yaklaşık 1.2–1.5 kat daha ucuz olması, daha seri olarak hareket ve kumanda edilebilmeleri, yol hızları 40-45 km/h gibi yüksek değerlerde olduğundan yer değiştirmelerinin kolay olması, lastik tekerlekli dozerlerin başlıca avantajlarını oluşturmaktadır.

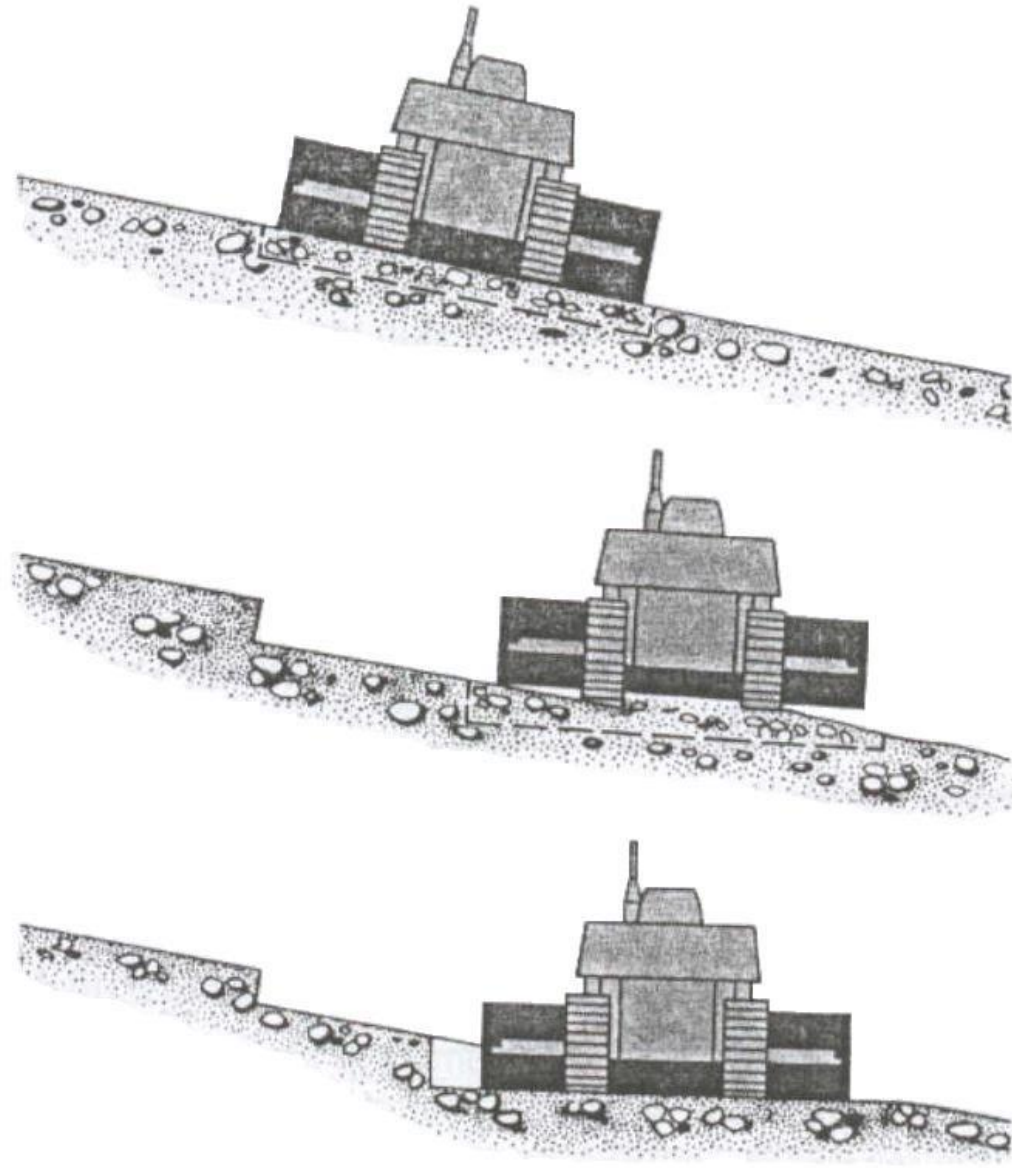
Lastik tekerlekli dozerlerin kullanılması daha kolay ve basit olduğundan operatör daha az yorulmaktadır.

Materyalin bol olduğu çalışma koşullarında, bunların verimleri yüksektir.

Son zamanlarda yapılan değerlendirmelere göre, lastik tekerlekli dozerlerin kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve genel bir ortalama olarak çalışma etkinliği, aynı gruptaki tırtıllı dozerlerden 1.7-2 kez daha fazla olmaktadır.

Tırtıllı dozerlerin kazıma ve küremede ekonomik kullanılma sınırları, 6-70 m (en yüksek verimleri 6-10 m arasındadır); lastik tekerlekli dozerlerde ise 5-150 m arasındadır. Zorunlu hallerde uzaklıklar 220 m'ye kadar çıkabilmektedir.

Angledozerlerde, etkili çalışma mesafesi 2-4 m kadar olmaktadır.



Şekil 51. Dozerle set oluşturulması.

Son yıllarda, buldozerlerde gerçekleştirilen gelişmeler şöyledir:

- Güç artışı,
- Çalışma hızı artışı,
- Yarı otomatik, hidrodinamik transmisyon eklenmesi,
- Kablo kumanda sisteminin kumanda hızına yaklaşan hidrolik kumanda sistemi geliştirilmesi,
- Sürücü kabininin konforunun artırılması,
- Büyük kesitli özel lastiklerle donatılmış, çalışma hızı yüksek, büyük güçlü tekerlekli dozerlerin yapımının ve kullanımının artması.

Buldozer traktörlerine ve buldozere ilişkin temel parametreler çizelgeler 12 ve 13'de verilmiştir.

Çizelge 12. Buldozer traktörüne ait temel parametreler.

Traktör tipi	Nominal çeki kuvveti (kN)	Motor gücü (kW)	Traktör ağırlığı (ton)
Tekerlekli	14	38-45	2.4
Tırtıllı	30	55	5.6
	40	75	6.4
	60	75-100	11.5
	90	105-135	15.0
	150	185-225	25.0
Büyük lastik tekerlekli	7.5	17	1.2
	15.5	30-40	2.5
	22.5	50-55	4.0
	40.0	70-80	6.3
	60.0	120-135	10.0
	90.0	180-225	16.0
	150.0	285-335	25.0

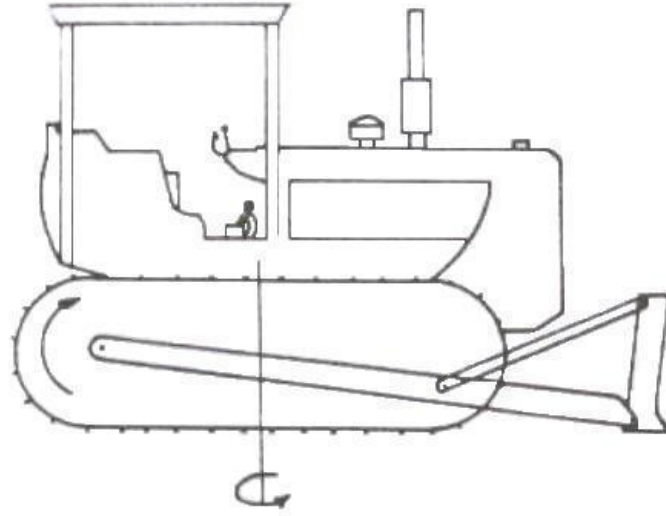
Çizelge 13. Dört değişik tip buldozere ait temel parametreler

Toplam ölçüler (mm)	A	B	C	D
Uzunluk	3750	4300	5000	3400
Genişlik	2000	2280	3030	1780
Yükseklik	2200	2300	2660	1485
Ağırlık (kg)	4830	6300	13300	1689
Kürek uzunluğu (mm)	2000	2280	3030	1300
Kürek yüksekliği (mm)	600	800	1100	500
Kesme açısı (derece)	60	60	52-62	60
Küreğin maksimum dalma derinliği (mm)	150	600	180	200
Küreğin maksimum yükselme mesafesi (mm)	600	600	900	640
Kürek kumanda düzeni	Mekanik	Hidrolik	Mekanik	Hidrolik
Traktör gücü (kW)	27	40	60	17
Ortalama iş verimi m ³ /h (25-50 m mesafede)	10-15	20-30	50	4

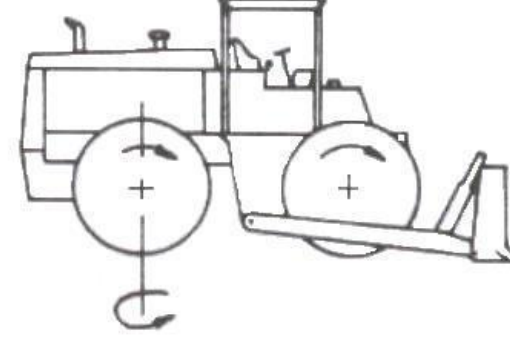
Sınıflandırma

Dozerler; yürüme organlarına, kürek konumuna, kürek kumanda sistemlerine göre sınıflandırılabilirler:

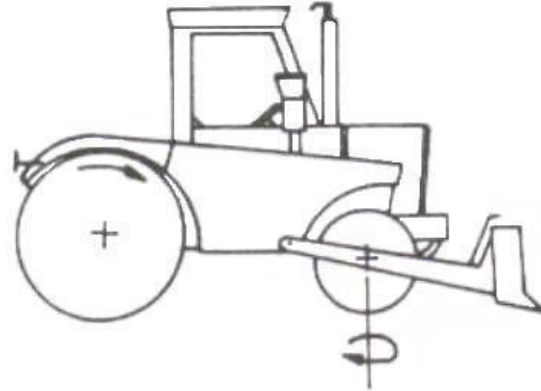
1. Yürüme organlarına göre yapılan sınıflamada dozerler lastik tekerlekli dozerler ve tırtıllı dozerler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar (Şekil 52).
2. Kürek konumuna göre dozerler üç gruba ayrılmaktadırlar:
 - a. Kürek açısı değişmeyenler (Buldozerler) (Straight dozerler): Kürek, traktörün ilerleme yönüne dik olarak yerleştirilmiştir, ancak, düşey eksene göre 5-8° kadar öne ve arkaya eğilebilir. Bunlar materyali düz olarak ve ileri doğru küremektedirler. Her ne kadar buldozerler; dozerlerin bir tipi ise de, buldozer deyimini çoğu kez bütün dozerleri kapsayacak anlamda kullanılmaktadır (Şekil 53).



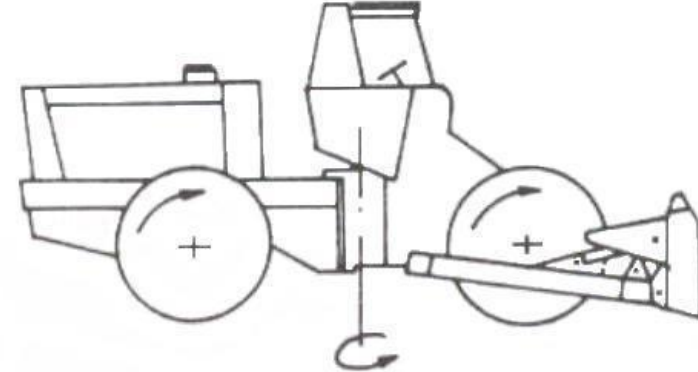
a) Tırtıllı dozer



b) Dört tekerlekli, ön ve arka tekerlekler muharrik, arka tekerlek dümenlemeli



c) Dört tekerlekli, arka tekerlekler muharrik, ön tekerlek dümenlemeli



d) Dört tekerlekli, ön ve arka tekerlekler muharrik, belden bükme dümenlemeli

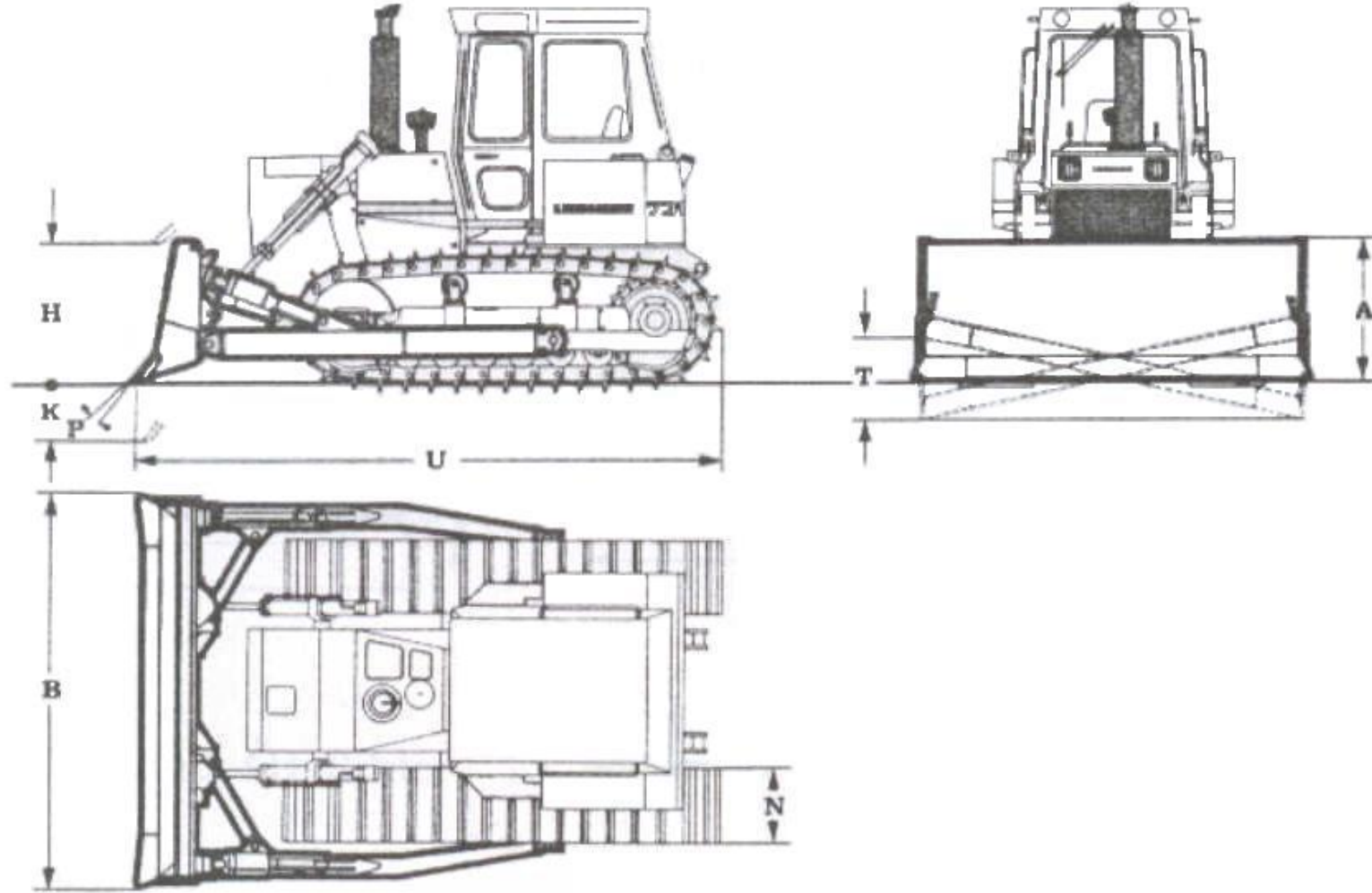
Şekil 52. Dozerlerin yürüme organlarına göre sınıflandırılması.

b. Kürek yataylığı değişenler (Tiltdozerler):

Küreğin bir ucunun diğer ucuna göre toprağa olan düşey mesafesi 30 cm kadar yükseltip indirilebilmektedir. Tiltdozerler, kürek hareketinin özelliği nedeniyle, sert topraklarda tepecikleri kesmede ve hendek açmada kullanılmaktadırlar (Şekil 53).

c. Kürek yön açısı değişenler (Angledozerler):

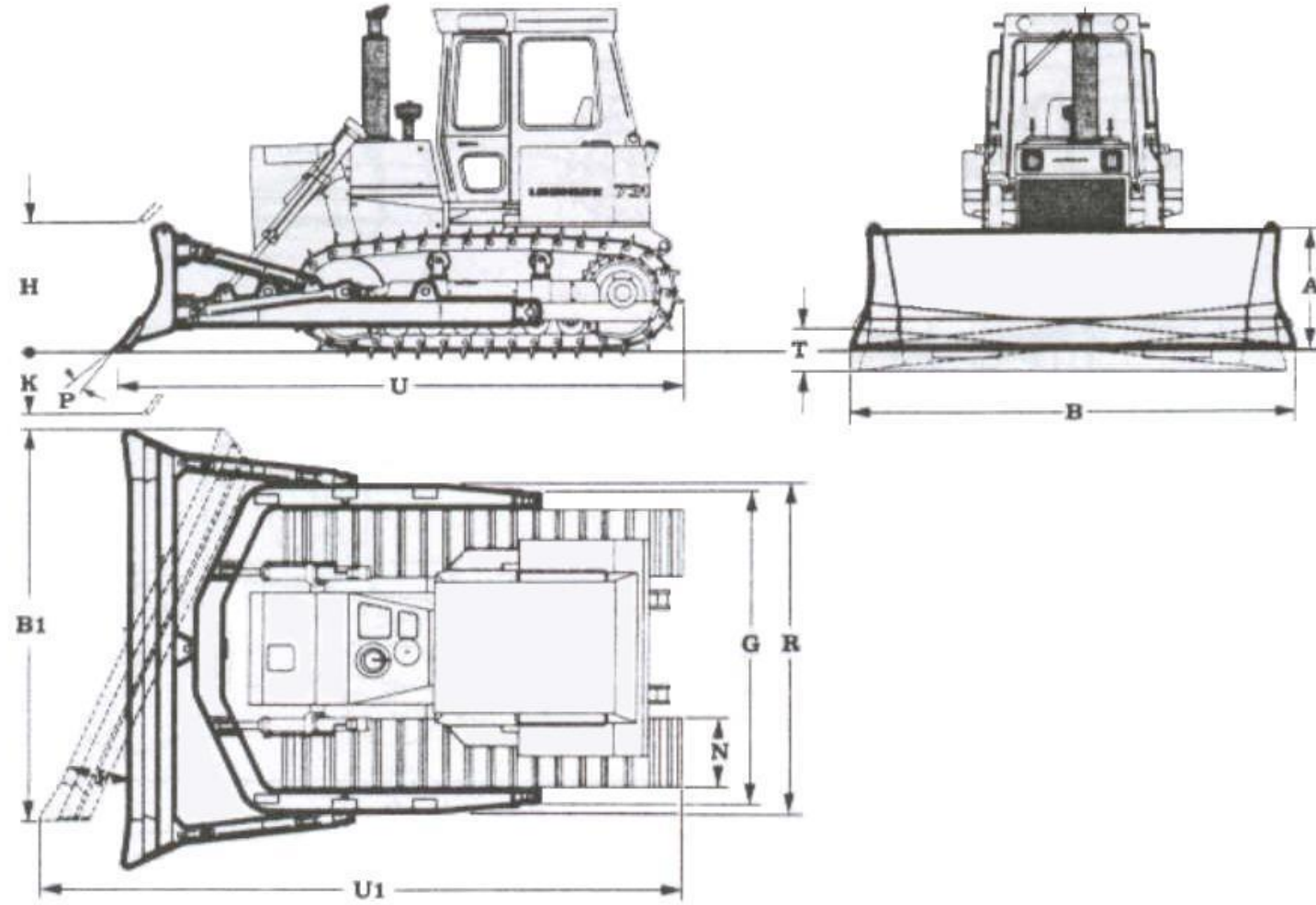
Kürek traktörün ilerleme yönüne göre 60°'ye kadar değişik açılar alabilecek konumda olabilmektedir. Bazı sınır koşullarında küreme, traktörün ilerleme yönüne dik olarak da yapılabilir, yani buldozer gibi kullanılabilir. Ancak, küreğin traktörün önünde biraz daha ileride olması dolayısıyla, angledozerler buldozere göre daha az dengeli çalışmaktadırlar. Angledozerlerin küreği eni daha geniş, yüksekliği ise daha az olacak şekilde imal edilmektedir (Şekil 54).



A	B	H	K	P	T	U	Ağırlık
1050	3700	1060	470	10°	645	5170	16350 kg

Şekil 53. Dozerlerin buldozer ve tildozer olarak kullanılması (ölçüler mm)

3. Kürek komuta sistemine göre sınıflamada dozerler; iki gruba ayrılmaktadırlar:
 - a. Kablo (mekanik) kumanda sistemine sahip dozerlerde, kürek kendi ağırlığı ile toprağa girmektedir. Bu sistemde, küreğe daha seri kumanda edilebilmektedir ve küreğin kaldırılıp indirilmesi sınırlandırılmamıştır. Küreğin aşağıya indirilmesi sınırlandırılmadığı için, eğimli yerlerde aşağı doğru olan çalışmalarda, verim daha yüksek olmaktadır. Kablo komuta sistemleri, hidrolik komuta sistemine göre hava koşullarından daha az etkilenirler. Bakım ve onarımları daha kolaydır. Bu üstünlüklerinin yanı sıra, kullanılmalarının daha çok beceri istemesi, kablo kopmaları, kablo değiştirilmesi ve yağlama yerlerinin çokluğu, kablo kumanda sistemlerinin önemli dezavantajlarını oluşturmaktadır.



A	B	B1	H	K	P	Y	T	G	R	U	U1	Ağırlık
1000	3890	3530	1065	535	0°	±25°	350	2730	2915	5445	6200	15700 kg

Şekil 54. Angledozer (ölçüler mm).

b. Hidrolik kumanda sistemli dozerlerde, küreğin yukarı kaldırılması bir vidalı kriko tarafından sınırlandırılmıştır. Küreğin aşağıya doğru indirilmesi de sınırlandırılmış olduğundan, meyilli koşullarda çalışmalarda kablo kumanda sistemli dozerler kadar verimli olamamaktadırlar. Kablo kumanda sistemine göre kürek hareketleri daha yavaştır. Bu özellik, materyali serme işlerinde verimin daha düşük olmasına neden olmaktadır. Küreğin toprağa daldırılması, küreğin kendi ağırlığına ek olarak hidrolik kuvvetin etkisi ile yapılabilmektedir. Bu nedenle, kürek daha hassas kontrol edilebilmektedir. Salınım ve sarsıntılardan daha az etkilenmesi ve kullanılmalarının basit olması, hidrolik kumanda sisteminin başlıca avantajlarını oluşturur. Kablo kumandalı dozerler ile güç başarılabilen ağır kazı işleri, hidrolik kumanda sistemli dozerler ile kolaylıkla yapılabilmektedir. Bazı modellerinde, yağ soğutma zorunluluğunun olması, esnek kumanda kısımlarının çok sıcak iklim koşullarında bakımının zor olması, hidrolik kumanda sistemlerinin en önemli dezavantajlarını oluşturmaktadır. Genelde, hidrolik kumanda sistemi küçük ve orta tip dozerlerde, kablo kumanda sistemi ise büyük tip dozerlerde kullanılmaktadır.

Mekanik Özellikler

Kullanım amacına göre, dozerlerde değişik kürek şekilleri bulunmaktadır. Güçlerine göre buldozerlerin kürek kapasitesi değerleri çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14. Güçlere göre kürek kapasite değerleri

Traktörün gücü (kW)	Kürek kapasitesi (m³)	
	Buldozer	Angledozer
30	1.24	1.83
50	1.43	2.00
70	2.20	2.58
100	2.40	2.96

- Dozerlerde, ya silindirik yüzeyli veya alt tarafı düz, üst tarafı silindirik yüzeyli kürekler kullanılmaktadır (Şekil 55). Silindirik yüzeyli kürekler, toprağın bu yüzey üzerinde daha fazla deforme olmasından dolayı daha çok güç gerektirmektedirler.
- Düz yüzeyli kürek kullanıldığında, kürek önünde yığılan toprak, küreğin üst kenarından geriye dökülür. Bu nedenle alt tarafı düz ve üst tarafı öne doğru bükük olan kürekler daha çok kullanılmaktadır.
- Tamamen silindirik profilli (Şekil 550-a) kürekler angledozerlerde, iki profilli (Şekil 55-b) kürekler ise buldozerlerde kullanılırlar. Ayrıca, arazi yüzeyinin temizlenmesinde, alt tarafında dişler bulunan tırmık kürekler kullanılır.
- Öne doğru bükük (konkav) olan küreğin üst kısmı toprağı devamlı olarak öne devirir. Öne doğru büküklük, en küçük kesme açısı halinde bile üst kenar uzantısı öne doğru eğik olacak şekilde ayarlanır (Şekil 55-a).

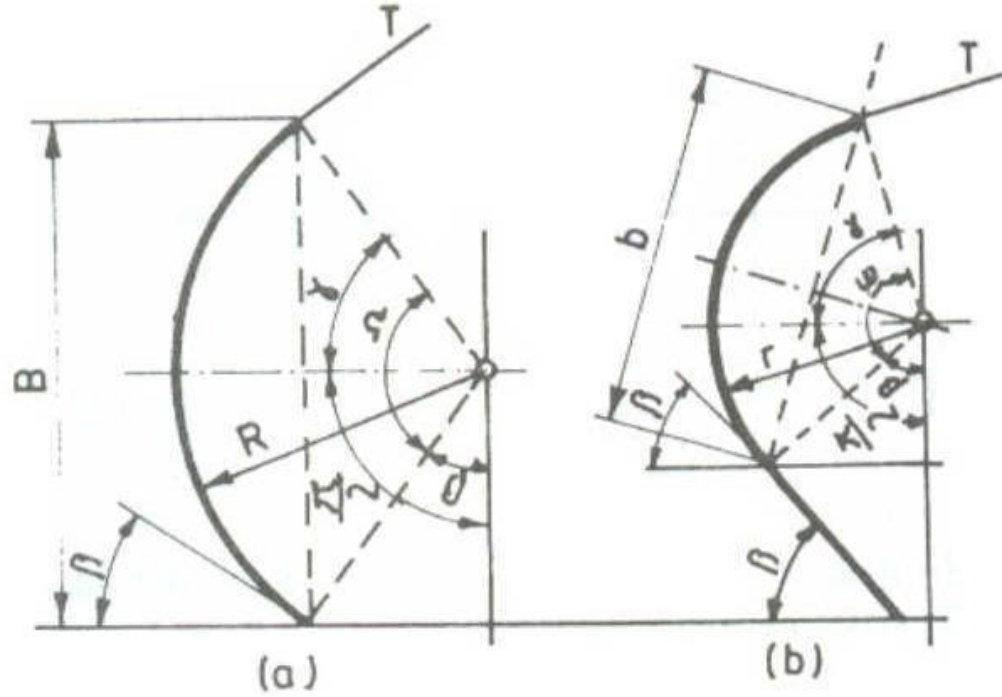
:

Konkavlık yarıçapı şöyle bulunabilir

$$R = \frac{B}{2 * \sin \Omega / 2}$$

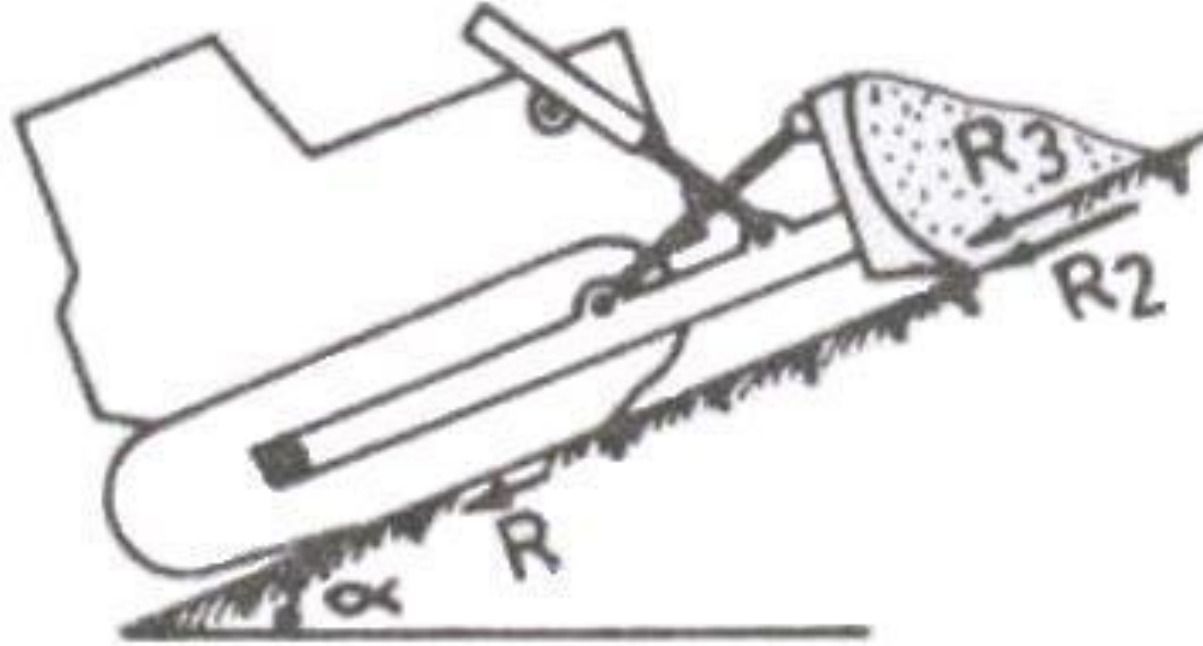
Alt tarafı düz ve üst tarafı silindirik yüzeyli küreklerde konkavlık yarıçapı aşağıdaki gibi hesaplanabilir(Şekil 55-b):

$$r = \frac{b}{2 * \sin \omega / 2}$$



Şekil 55. Dozerlerde kürek profilleri.

Dozerlerin çalışma koşulları çok değişiklik gösterebilmektedir. Şekil 56'da eğimli yüzejde çalışan bir dozer esas alınmıştır.



Şekil 56. Eğimli yüzejde çalışan bir dozere etki eden kuvvetler

Buldozerlerle eğimli bir yüzeyde, kazıma ve küremede hareket yönüne paralel olarak etki eden kuvvetler şöyledir:

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

Burada;

- R_{top} : Dozeri etkileyen toplam direnç,
- R_y : Makinanın yürüme direnci,
- R_2 : Toprağın kesilme direnci,
- R_3 : Toprağın küremeye karşı gösterdiği direnç,
- R_m : Meyil çıkma direnci.

R_y ve R_m 'nin nasıl hesaplanacağı daha önceki bölümlerde açıklanmıştır. Bu nedenle, burada dozere ilişkin özellikler gösteren toprağın kesilme direnci (R_2) ve toprağın küremeye karşı gösterdiği direnç (R_3) üzerinde durulacaktır.

Toprağın kesilme direnci (R_2) aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$R_2 = k * b * h$$

Burada;

- k : Toprağın özgül kesilme direnci (daN/cm²),
- b : İş genişliği (cm),
- h : Kesme (iş) derinliği (cm).

Toprağın küremeye karşı gösterdiği direnç (R3) şöyle hesaplanabilir:

$$R3 = \mu_i * \gamma_k * v$$

μ_i : Toprağın iç sürtünme katsayısı (Doğal nemli yapışkan toprak için 0.7, doğal nemli yapışkan olmayan toprak için 0.5),

γ_k : Kabarık toprağın birim hacim ağırlığı (kg/m³),

v : Kürenen toprak hacmi (m³) dir.

Kürenen toprak hacmi (v) aşağıdaki eşitlikle belirlenebilir:

$$v = k_1 \frac{b * h^2}{2}$$

Eşitlikte;

k_1 : Katsayı (Doğal nemli yapışkan toprak için 1.3, yapışkan olmayan toprak için 0.8),

b : İş genişliği (m),

h : Kürek yüksekliği (m) dir.

Yukarıda açıklanan direnç değerlerinden dozer için gerekli güç şöyle hesaplanabilir:

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

Eşitlikte;

- Pe : Buldozerin kazıma ve küreme sırasında gereksindiği motor gücü (kW),
- Rtop : Dozeri çalışma sırasında etkileyen direnç kuvvetleri toplamı (daN),
- V : Küreme hızı (km/h),
- p : Patinaj (% 10 ise 0.10)
- η_{tr} : Aktarma organlarının etkinliği (%) dir.