

Kabin içinde kumanda kolları ve hareket mekanizması vardır. Ön bölüm ve bunu dengelemek için denge ağırlığı üst bölüme bağlanır. Ön bölüm, kullanılma amacına göre değişik tipte olabilir. Bunlar;

- dreglayn,
- şavul,
- ters kepçe,
- klemşel

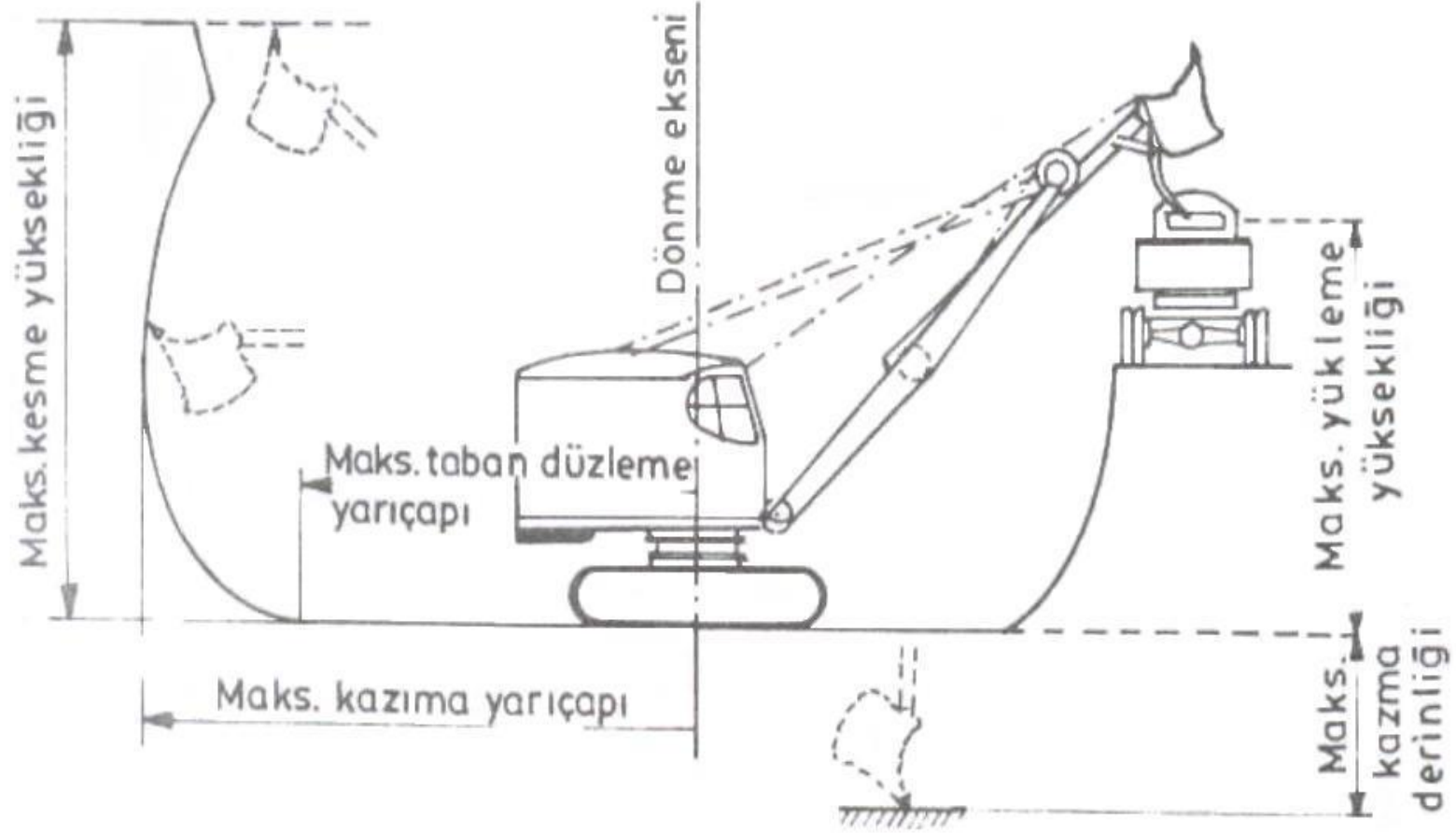
gibi adlar alırlar.

Şavul

Üniversal ekskavatörlerin ön bölümüne bağlanan kaşık biçiminde bir kazıcı elemana sahiptir. Çelik levha parçalardan oluşan kepçenin alt ön kenarına, değiştirilebilir dört diş takılmıştır. Kepçe, üstü açık ve altı klape kapaklı bir çelik kutu biçimindedir. Kepçe, kaşık sapı da denilen bir kola bağlıdır. Kepçe kolu, bum kollarının arasından geçer. Burada, bum kolu ortasında bulunan ve yatay bir eksen etrafında dönebilen bir kılavuzlama blokuna, kendi doğrultusunda ileri geri hareket edebilecek biçimde bağlanmıştır.

Şavullarda, kepçenin istenen kazıma işlemlerini yapabilmesi için, kepçenin indirilmesi ve kaldırılması, ileri-geri hareket ettirilmesi, bum kolunun kaldırılması ve indirilmesi gibi olanaklar vardır.

Bir şavulun çalışma alanı ve çevrimi, Şekil 80'de gösterilmiştir.

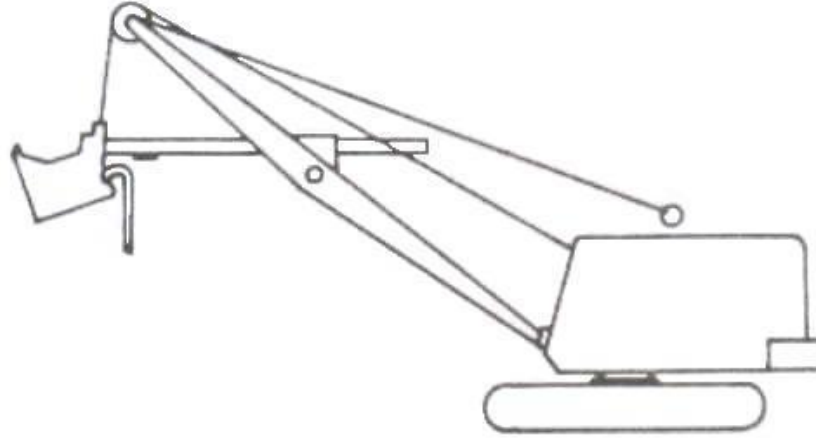


Şekil 80. Şavulun çalışma alanı ve çevrimi.

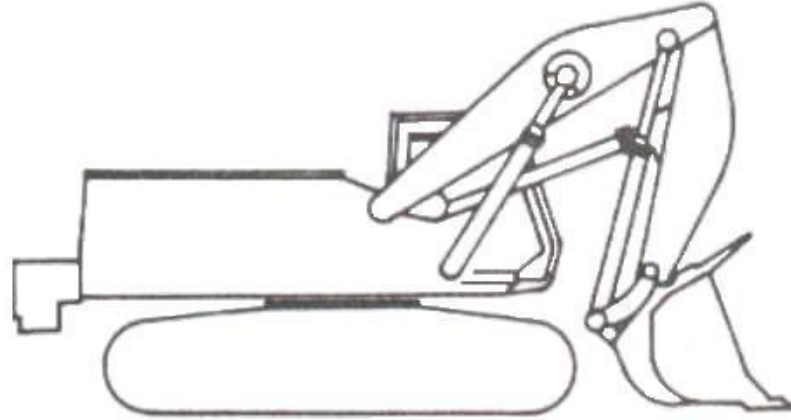
Şavulun esas **üstünlüklerini**, kazıma kuvvetinin büyük oluşu ve kaşığa hassas biçimde kumanda edilişi oluşturur. Bu makinalar, en sert zeminler ve en hassas kazıma işlemleri için kullanılabilir. Başlıca kullanılma yerleri aşağıda belirtilmiştir:

- Taş ocağı ve kum çakıl yataklarında malzemenin taşıtlara yüklenmesi,
- Sert zeminlerde yarma ve çukurlar açılması,
- Sert zeminlerde yayvan hendek açılması, eğim verilmesi gibi yüzeysel kazılar yapılması.

Şavullar mekanik kablo kumandalı ve hidrolik olmak üzere iki tipte yapılmaktadır. (Şekil 81).



a) Kablolu şavul



b) Hidrolik şavul

Şekil 81. Şavul tipleri.

- Bir şavulun, kepçe kapasitesine ve zemin cinsine bağlı olmak üzere bir optimum kazıma cephesi yüksekliği vardır. Optimum kazıma cephesi yüksekliği, kepçenin zemine fazla daldırılmadan bir kerede tam doldurulduğu, dolayısıyla maksimum iş verimini karşılayan yüksekliktir. Bundan daha fazla yükseklik, alt tarafın oyulmasına ve cephenin zamanla bozulmasına, daha az yükseklik ise kepçenin bir kerede dolmamasına neden olur.
- Bir şavulun kazıdığı materyali taşıyacak olan taşıtların kapasitesi, kepçe kapasitesinin 4-5 katı kadar olmalıdır. Ayrıca gerekli taşıt sayısı da aşağıdaki eşitlikle bulunabilir:

$$n = \frac{t_t}{t_{eks}}$$

Bu eşitlikte;

t_t : Bir taşıtın çevrim süresi (s)

t_{eks} : Ekskavatörün çevrim süresi (s) dir.

Bazı şavulların karakteristik değerleri, çizelge 24'de gösterilmiştir.

Çizelge 24. Bazı şavulların motor gücüne göre karakteristik değerleri.

Motor gücü (kW)	20	40	75	120	150
Kepçe kapasitesi (m ³)	0.27	0.53	1.05	1,45	2.35
Maksimum kazı cephesi yüksekliği (m)	4.5	6.0	7.0	8.0	9.3
Maksimum ulaşım uzaklığı (m)	5.3	6.5	8.5	9.5	11.7
Maksimum boşaltma yüksekliği (m)	3.5	4.0	5.0	6.0	7.5
Maksimum kazı kuvveti (daN)	4000	9000	15000	21000	33000
Ağırlığı (ton)	7	15	20	43	67

Belirli bir iş yerinde kullanılması söz konusu olan bir ekskavatöre ilişkin iş veriminin önceden hesaplanması; işin ne kadar sürede bitirileceğinin bilinmesine ve iş bittiğinde önceden hesaplanmış olan teorik iş verimi gerçekleşmediyse nedenlerinin araştırılabilmesine olanak sağlar. Bu amaçla, meliorasyon makinaları imalatçılarınca hazırlanmış çeşitli diyagram, formül ve çizelgelerden yararlanılabilir.

Şavulların iş veriminin hesaplanmasında, aşağıdaki eşitlik kullanılır:

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

Bu eşitlikte;

Q : Kazılmış malzeme cinsinden şavulun iş verimi (m³/h)

v : Kepçe kapasitesi (m³),

e : Efektif kapasite katsayısı (Çizelge 9.2),

z : Zamandan faydalanma katsayısı (0.80),

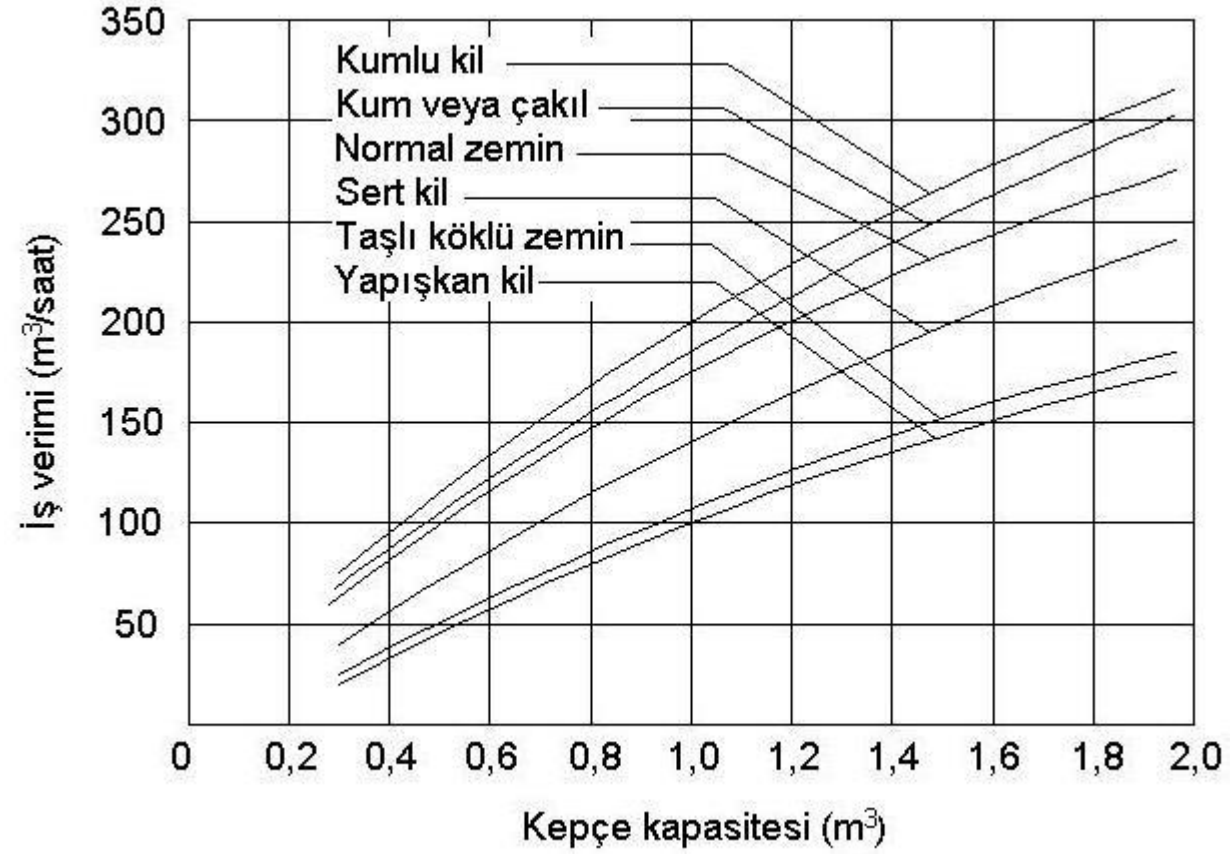
k₄ : Toprağın kabarmasına ilişkin faktör,

t_t : Çevrim zamanı (s) (Kepçe kazıyıp, dolma ve boşaltmadan sonra tekrar ilk kazıma pozisyonuna gelene kadar geçen süre).

Çizelge 25. Şavul için çalışma koşullarına bağlı olarak efektif kapasite katsayısı değerleri.

Çalışma koşulları	Efektif kapasite katsayısı (e)
Kolay kazıma	0.95-1.00
Orta kazıma	0.80-0.90
Orta sert kazıma	0.70-0.80
Sert kazıma	0.50-0.70

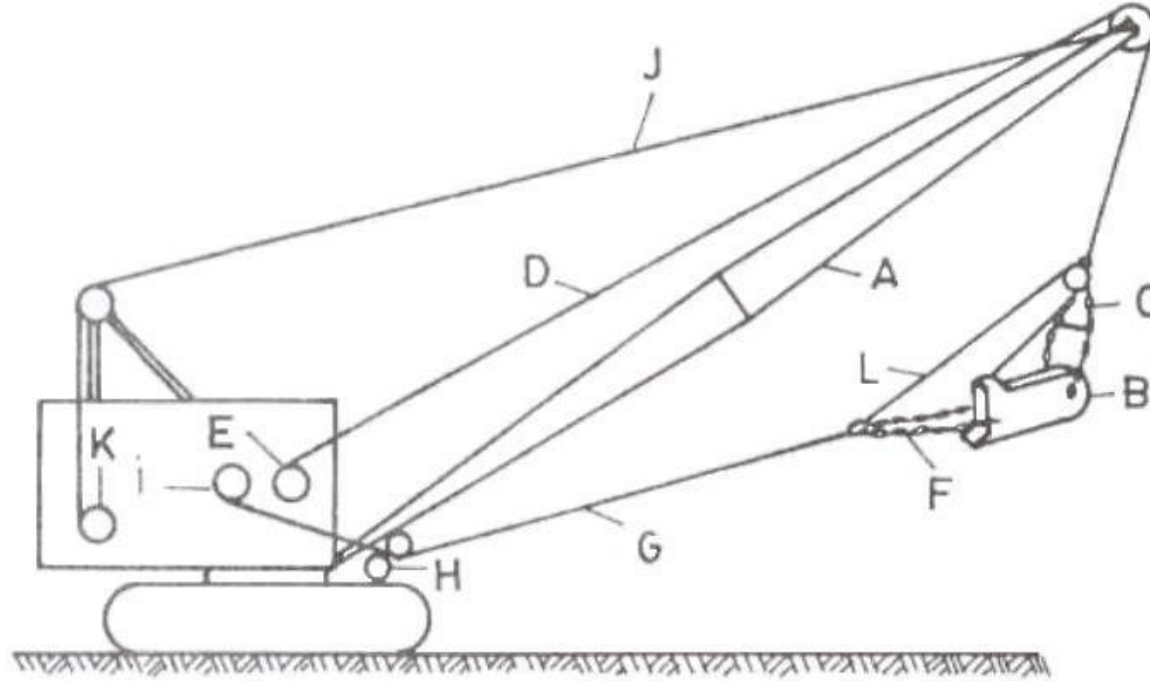
Şavulların iş veriminin önceden hesaplanması için deneysel değerlerden yararlanılarak hazırlanmış, diyagram ve cetvellerin kullanılması daha pratiktir. Kepçe kapasitesi ile iş verimi arasındaki ilişki, çeşitli toprak koşulları için Şekil 9.6'da gösterilmiştir.



Şekil 82. Şavulda kepçe kapasitesi ile iş verimi arasındaki ilişki.

Dreglayn

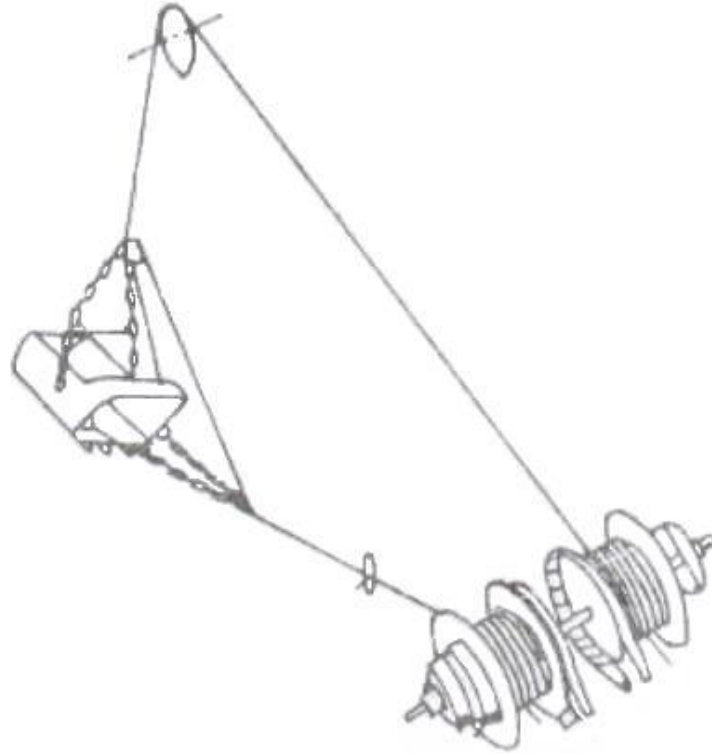
- Dreglayn, ekskavatörün kabin kısmına, yatay bir eksen etrafında dönebilecek biçimde bağlı bir bum, bunun diğer ucuna halatla bağlı bir kova (kepçe) ve kovayı yukarı-aşağı ve ileri-geri hareket ettirecek bucurgat mekanizmasından oluşmuştur (Şekil 83).



Şekil 83. Dreglayn

A: Bum, B: Kova, C: Kaldırma zinciri, D: Kaldırma halatı, E: Kaldırma tamburu, F: Çekme zinciri, G: Çekme halatı, H: Kılavuz makaraları, İ: Çekme tamburu, J: Bum halatı, K: Bum tamburu, L: Denge halatı

Kovalı ekskavatörlerin kazıcı elemanı olan kova, birisi çekme halatı ve öteki kaldırma halatı olmak üzere, yalnızca iki halatla hareket ettirilir. Bunun için ikili bir buçurgat mekanizması kullanılır (Şekil 84). Dreglaynlar, buldukları zemin düzleminin aşağısındaki materyalin kazınması için elverişlidir. Özellikle gevşek materyalin ve su altı materyalinin kazınmasında kullanılırlar.



Şekil 84. Dreglaynda halat donanımı.

Dreglaynlarda bum uzun olduğundan, ulaşım mesafesi büyük ve boşaltma yüksekliği fazladır. Bu nedenle kazınan materyali, genellikle taşıta gerek kalmadan istenilen yere boşaltabilir. Kazı kuvveti küçük olduğundan sert zeminlerde çalışmaz. Kullanıldığı yerler esas olarak aşağıdaki gibi sayılabilir:

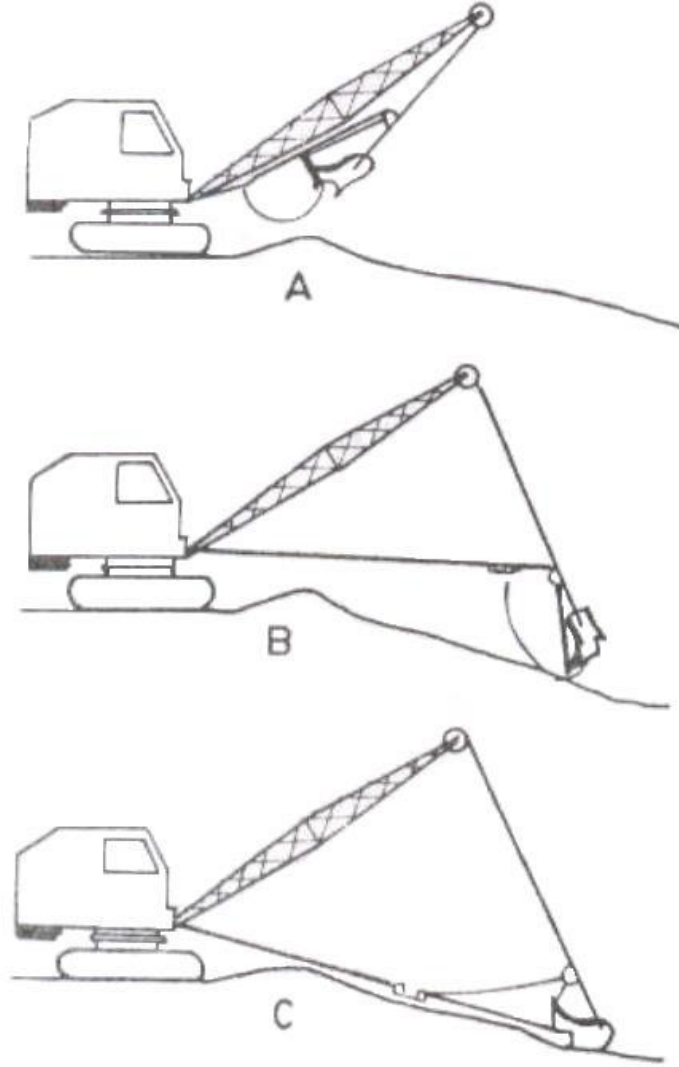
a. Kanal açılması, nehir yataklarının düzenlenmesi,

b. Nehirlerden kum ve çakıl çıkartılması,

c. Drenaj kanallarının açılması,

d. Yığın halindeki materyalin taşıtlara yüklenmesi.

- Dreglaynlarda, kovanın ağırlığı ve çekme halatının bileşkesi kazıma kuvvetini belirler. Bu nedenle iyi bir kazıma işlemi için kova, arka kısmı uygun miktarda kaldırılarak çekilmelidir. Kovanın arkasının fazla kaldırılması zemine çok dalınmasına, az kaldırılması ise sürtünmenin artmasına ve kazıma gücünün gereksiz olarak harcanmasına neden olur.
- Kazıma sırasında, kova giderek ağırlaştığından kovayı istenilen biçimde tutmak zorlaşır. Bu nedenle iyi bir kazıma işleminin gerçekleştirilebilmesi için; kova büyüklüğünün zemin cinsine göre seçilmesi, bumun uzunluğunun gerektiğinde ek parça ile uzatılması ve çekme halatının kovaya bağlantı noktasının iyi seçilmesi gibi önlemler alınmalıdır.
- Dreglaynlarda, zaten büyük olan ulaşım mesafesi daha da arttırılabilir. Bunun için örneğin sarkaç etkisinden yararlanılabilir (Şekil 85). Ancak bu ve benzeri yöntemler ekskavatörün kolayca devrilmesine neden olabileceğinden, gerektiğinde ancak usta operatörler tarafından uygulanmalıdır.

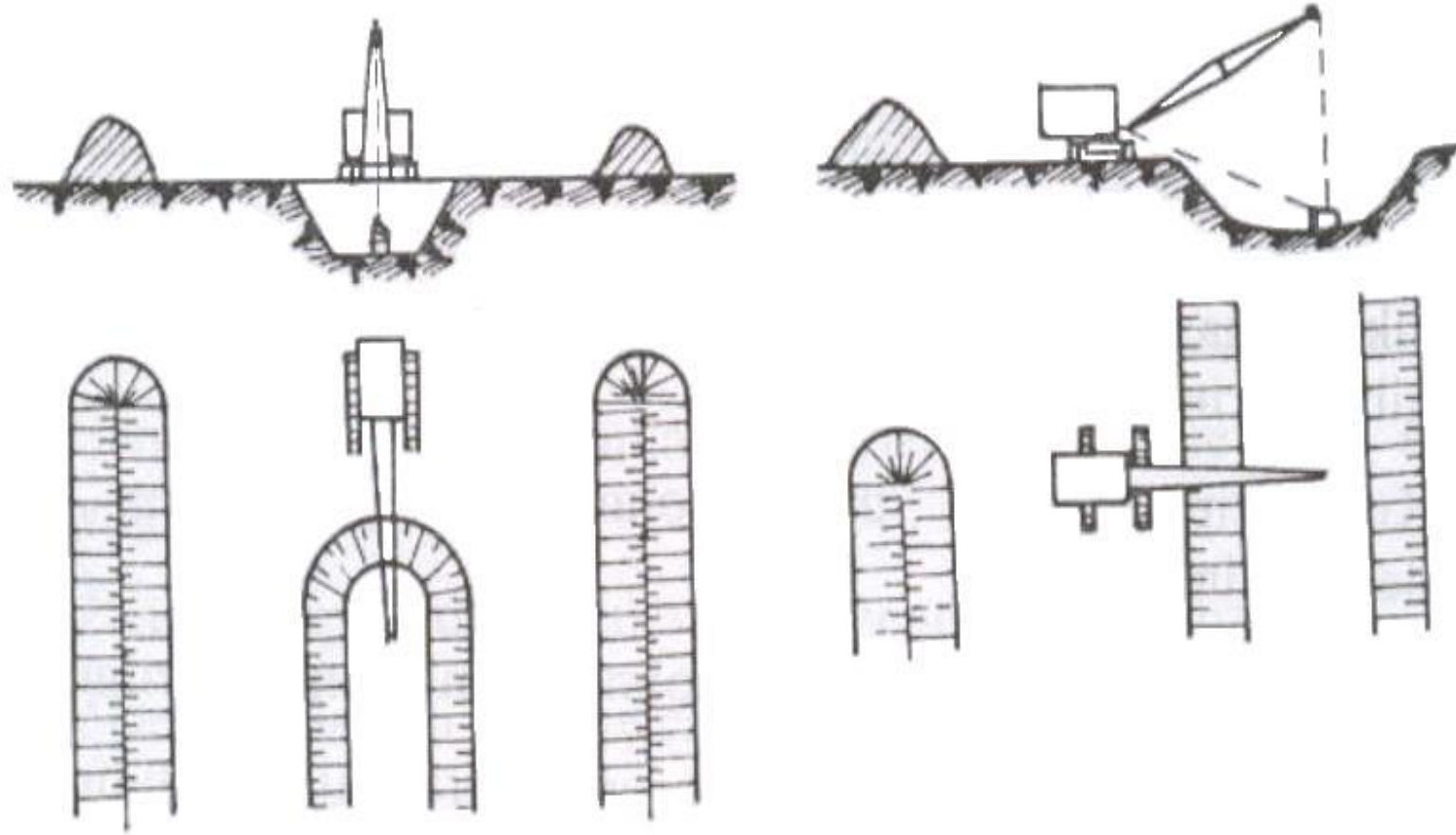


Şekil 85. Dreglayda sarkaç etkisinden yararlanılma biçimi

Dreglaynlarda alışma yeri iki farklı biçimde düzenlenir.

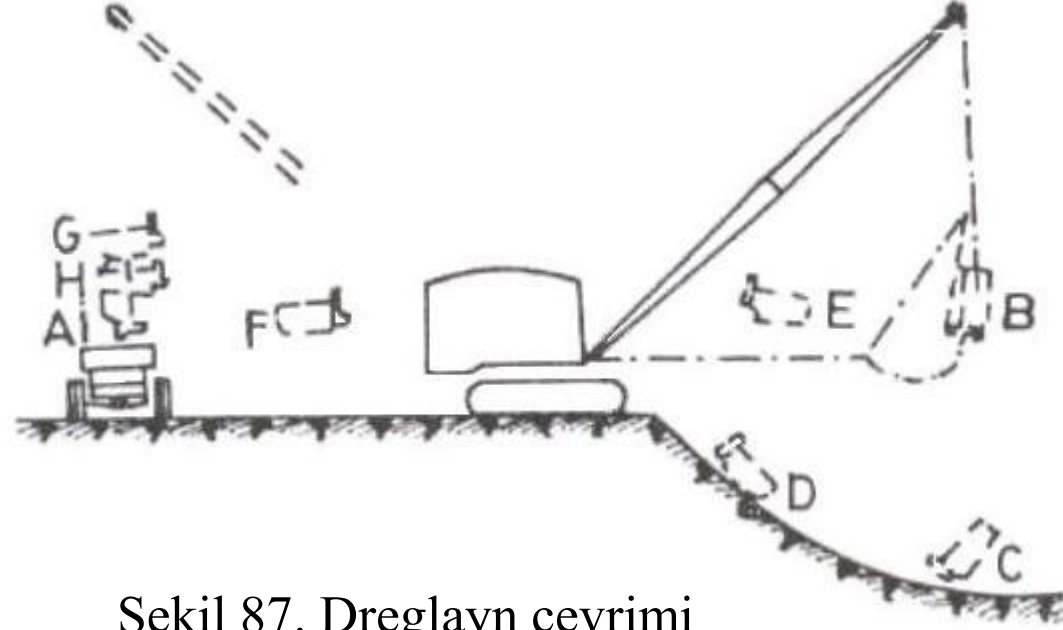
Birincisi, kazıma işleminin makinanın ilerleme doğrultusunda yapılması ve malzemenin iki yana dökülmesi durumudur. Bu durumda, bum 90° döner.

İkincisi, kazımanın ilerleme doğrultusuna dik doğrultuda olması ve malzemenin bir yana dökülmesidir. Bu durumda bum 180° döner. İř verimi bu nedenle daha küçüktür (şekil 86).



Şekil 86. Dreglaynda çalışma yeri düzenleme biçimleri.

Dreglaynın çevrimi şekil 87'de görüldüğü gibidir.



Şekil 87. Dreglayn çevrimi

A: Bum boşaltma yeri üzerindeki kaldırma halatı bumun ucundan düşey olarak indirilir (dişleri aşağıya bakan boş kovayı taşınmaktadır, çekme halatı gevşektir); B: Üst kısım döndürülerek, bum kazı yeri üzerine getirilir; C: Kaldırma tamburunun freni gevşetilir, kova düşey olarak aşağıya düşer; D: Çekme halatı çekilir, kova yatay duruma gelerek dolar, ekskavatöre yaklaşır; E: Kova yatay olarak yukarıya kaldırılır; G: Kova, bum ucu düşey doğrultusuna getirilir; H: Kova uygun yüksekliğe indirilir; I: Kova boşaltılır.

Dreglaynların iş verimlerinin arttırılması için şunlar önemlidir:

- Bum uzunluğu gereğinden çok olmamalıdır. Bu durum, ara parçanın çıkartılması ile sağlanabilir. Böylece daha büyük kova takılabileceği gibi çevrim süresi de kısalır.
- Kova tipi zemine uygun olmalı, aşınan dişler zamanında değiştirilmelidir.
- Çalışma sırasında, kova dolar dolmaz zeminden kaldırılmalıdır.
- Bilgili, deneyimli ve yetenekli operatörlerle çalışılmalıdır.

Bazı dreglaynların karakteristik değerleri çizelge 26'da verilmiştir.

Çizelge 26. Motor güçlerine göre bazı dreglayınların karakteristik değerleri.

Motor gücü (kW)	20	40	75	120	180
Kova kapasitesi (m³)	0.25	0.5	1.0	1.5	2.5
Maksimum kazı cephesi derinliği (m)	5.0	6.5	8.5	10.2	13.0
Maksimum ulaşım uzunluğu (m)	8.0	9.0	10.5	12.5	15.5
Maksimum boşaltma yüksekliği (m)	3.5	4.0	5.0	6.0	7.5
Maksimum kazı kuvveti (daN)	3000	6000	9500	13000	20000
Ağırlığı (ton)	6.6	14.3	25.4	37.3	57.3

Klemşel

Klemşelin ön kısmı bum, çene adı da verilen kazıcı kepçesi ve halat donanımından oluşur. Bum, dreglaynda olduğu gibidir. Çene, çelik levhalardan yapılmış olan simetrik iki parçadan meydana gelir. İki parça mafsallı olarak birleştirilmiştir. Aynı halatlara asılmış olan alt başlık ile üst başlığın birbirine göre relatif hareket ettirilmesi sonucu, çene açılıp kapatılabilir. Kapatma kuvvetini arttırmak için üst ve alt başlıklara birer makara grubu yerleştirilmiştir. Halat, palanga oluşturacak biçimde bu makaralardan geçirilir. Şavul ve dreglaynlarda olduğu gibi, zeminin cinsine göre; hafif, normal ve ağır üç tip çene vardır.

Klemşeller, taban seviyesinin çok altında ve üstünde kazı yapabilirler. Küçük kesitli kuyuların açılmasında kullanılırlar. Materyal depo edileceği yere konulabileceğinden, ayrıca taşıta gereksinim göstermeyebilirler. Kazıma kuvveti az olduğundan, önceden gevşetilmeden sert zeminlerde kazı yapamazlar.

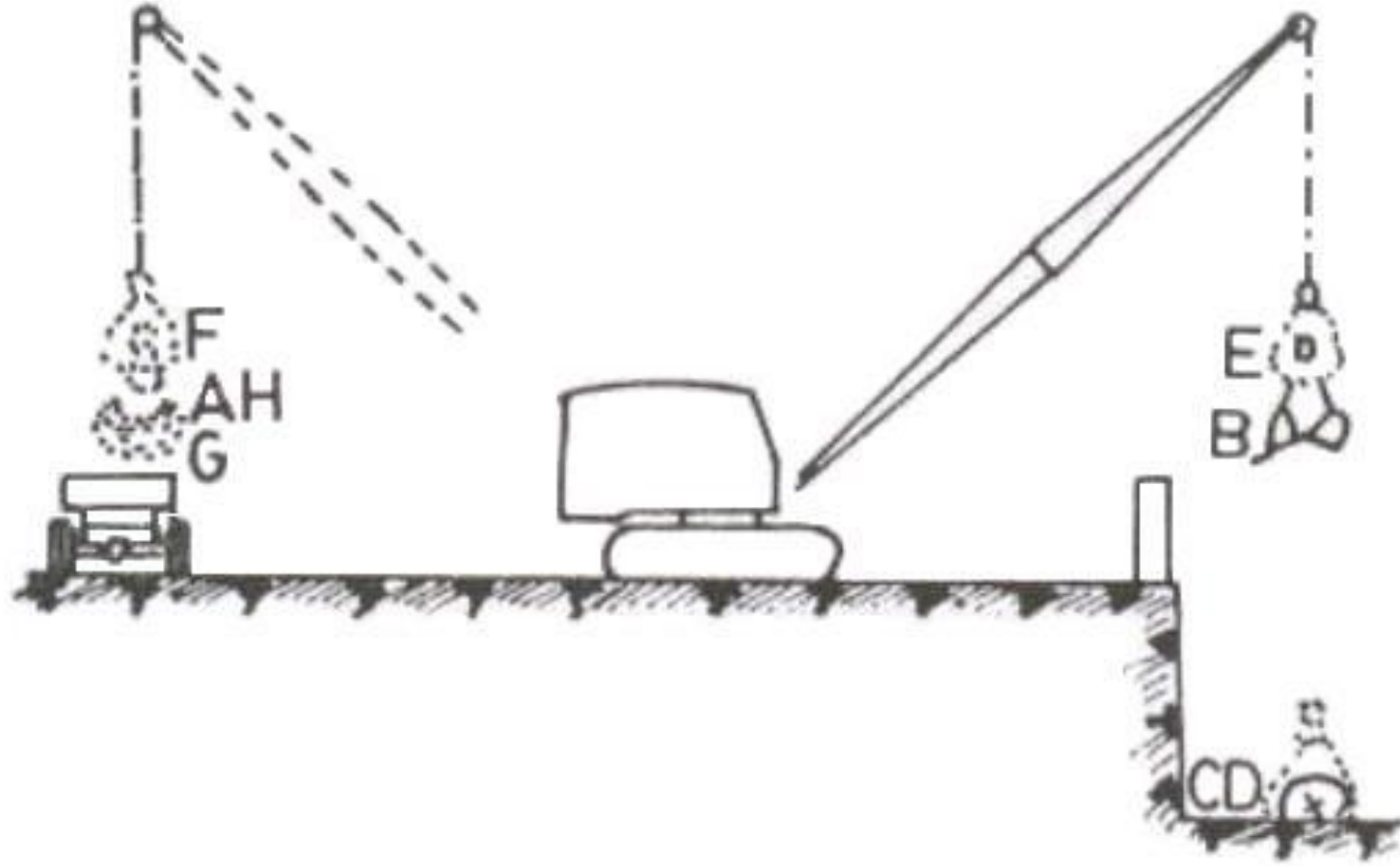
Klemşellerin başlıca kullanım yerleri, genellikle öteki ekskavatörlerle yapılamayan aşağıdaki işlerdir:

- a. Küçük kesitli derin çukurlar ve hendekler açılması,
- b. Derin sulardan kum ve çakıl çıkarılması,
- c. Yığın halindeki daneli malzemelerin taşıt ya da silolara yüklenmesi.

Klemşeller için üniversal ekskavatörlerin genel özellikleri dışında, aşağıdaki noktalar önemlidir.

- a. Zemin cinsine uygun tipte kepçe kullanılmalıdır,
- b. Sert zeminler önceden gevşetilmelidir,
- c. Alt ve üst başlık arasındaki halatın dolanım sayısı zemin cinsine göre yeterli ancak fazla olmamalıdır,
- d. Çene dolmadan kapanmış ise açılıp yeniden doldurulmalıdır.

Çeneli ekskavatörlerin çevrimi, Şekil 9.12'de gösterilmiştir.



Şekil 88. Çeneli ekskavatör çevrimi.

Klemşellerin bazı karakteristik değerleri, çizelge 27'de verilmiştir.

Çizelge 27. Bazı klemşellerin motor güçlerine göre karakteristik değerleri.

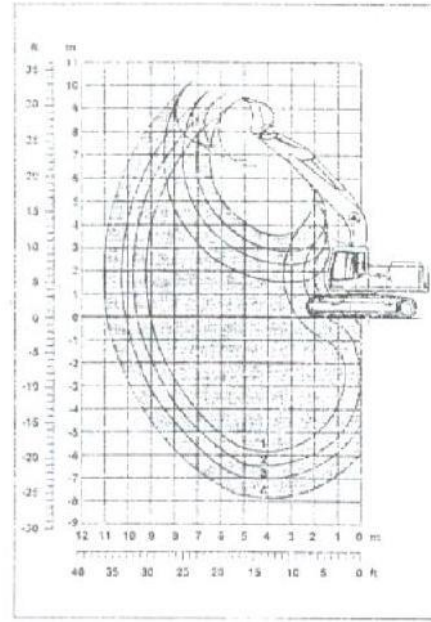
Motor gücü (kW)	20	40	75	120	180
Kepçe kapasitesi (m ³)	0.24	0.50	0.77	1.20	2.00
Maksimum ulaşım uzaklığı (m)	8.0	9.0	10.0	12.5	15.5
Maksimum boşaltma yüksekliği (m)	3.5	4.0	5.0	6.0	7.5
Ağırlık (ton)	6.8	14.7	26.3	38.4	60.0

Klemşelerde, çenenin kapanma süresi ve dolma derecesi çok değişken olduğundan, düşük olan iş veriminin önceden belirlenmesi mümkün değildir. Kepçenin genellikle tam dolmamasından ve kapanma süresinin uzun olmasından iş verimleri düşüktür. Genel olarak bir klemşelin iş verimi, aynı büyüklükte bir şavulun iş veriminin yaklaşık %50-60'ı kadardır.

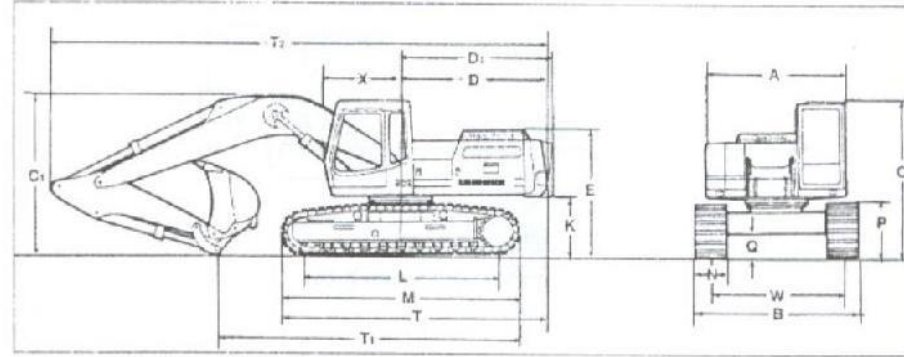
Terskepçe

Üniversal ekskavatörün ön bölümüne; bum, yardımcı kol, kepçe ve kolu ile halat mekanizmasının yerleştirilmesiyle kablolu halatlı terskepçe elde edilir. Kepçe kolu, bumun ucuna mafsallı olarak bağlıdır. Ön kenarında dişler bulunan kepçe, baş aşağı edilerek boşaltılır. Terskepçelerde kaldırma halatı, çekme halatı ve destekleme halatı olmak üzere üç halat bulunur. Kaldırma ve çekme tamburlarına uygun şekilde kumanda edilerek, kepçeye çeşitli konumlar verilebilir. Şekil 89'da bir terskepçe (beko-back hoe)'nin çalışma alanı, yapısal ölçüleri ve elemanları görülmektedir.

Şekil 89.
Terskepçe
nin temel
ölçüleri
(mm).



Bum uzunluğu	: 5800
Maks.kazıma derinliği	: 7000
Maks.uzanma	: 10150
Maks.boşaltma yükü	: 6950
Maks.kazıma kuvveti	: 180 kN
Maks.koparma kuvveti	: 202 kN
Kesme genişliği	: 1400
Kepçe kapasitesi	: 1.3 m ³
Ağırlık	: 1020 kg

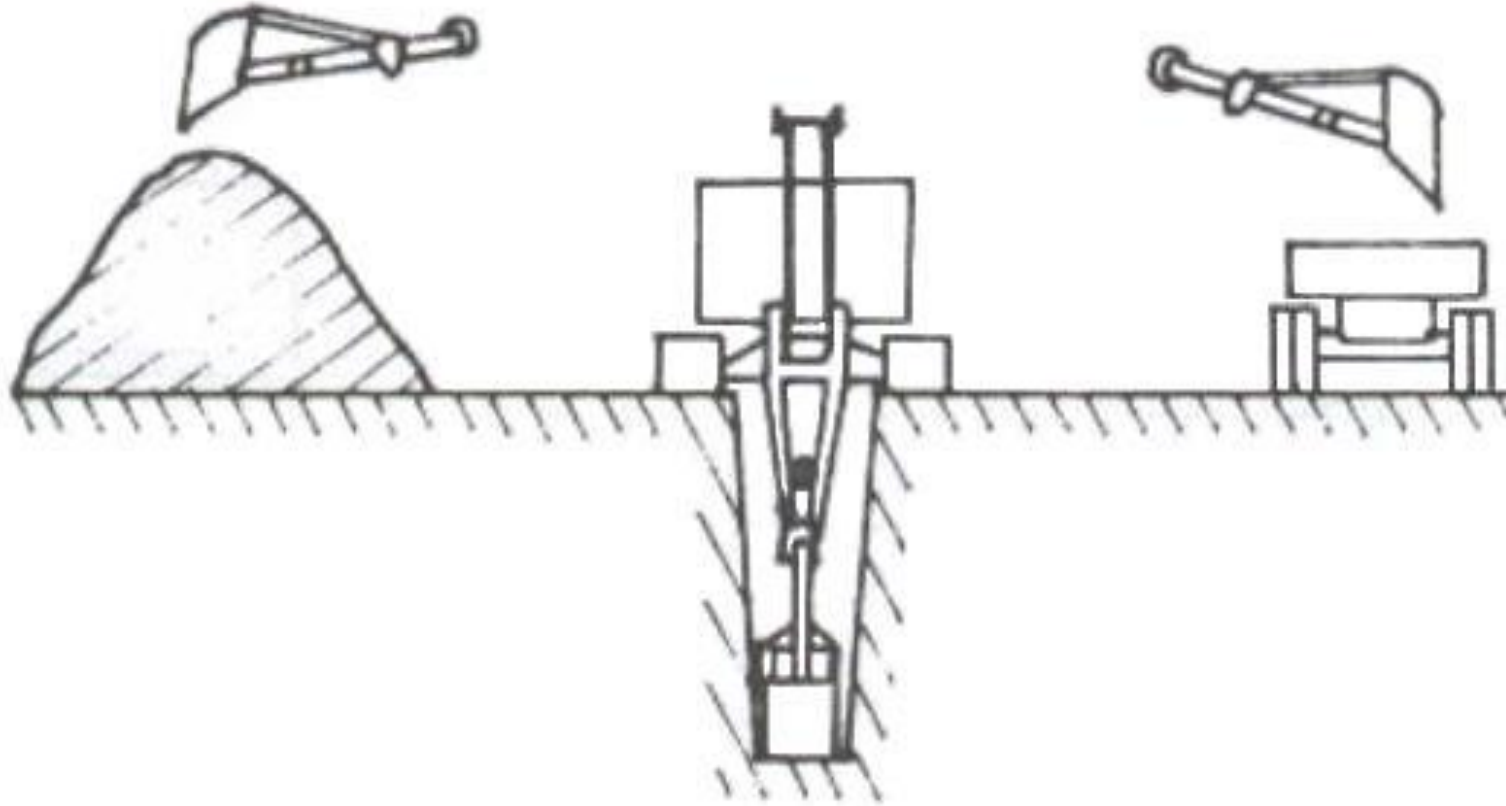


A	C	D	D1	E	K	L	M	P
2750	3100	2900	3010	2465	1180	3880	4735	1066
Q	W	X	N	B	C1	T1	T2	T
493	2600	1475	600	3200	3500	5700	9900	5265

- Sert zeminlerde çalışan ve gerektiğinde zemin seviyesi altında kazı yapabilen şavullara göre, kazı cephesi derinliği terskepçelerde daha fazladır.
- Klemşel ve dreglaynlara göre daha sert zeminlerde çalışabilirler. Aynı ekskavatörlere göre daha hassas kazı yapabilirler.
- Çalışma sırasında bumun sürekli kaldırılıp indirilmesi enerji tüketimini artırır. Taşıtlara materyal yüklemek zor ve zaman alıcı olduğu gibi kısmen dökülme de olur.
- Ulaşım uzaklıkları daha kısadır.

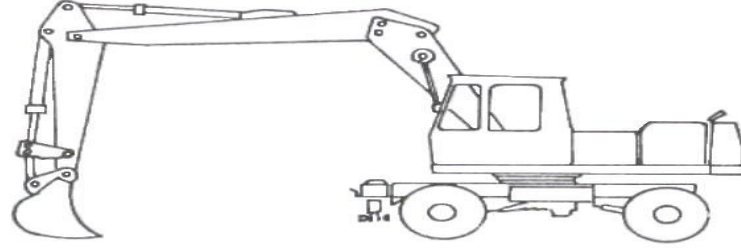
Bunlar göz önüne alınarak, kullanıldığı yerler aşağıdaki gibi sayılabilir:

- a) Sert zeminlerde boru benzeri malzemenin döşenmesi için hendek ve drenaj hendekleri açılması (Şekil 90),
- b) Taban seviyesinin altında ve sert zeminlerde kazıma yapılması,
- c) Sert zeminlerde yüzey kaplamalarının sökülmesi.

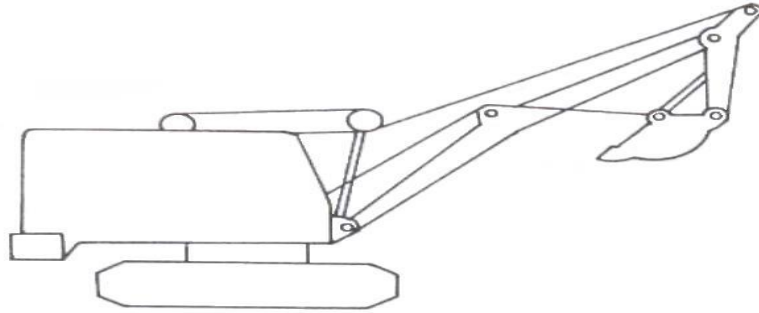


Şekil 90. Terskepçe ile hendek açılması.

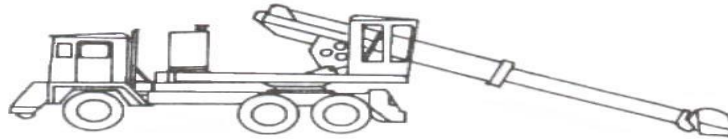
Ters kepçeler halatlı, hidrolik ya da teleskopik yapıda olabilirler (Şekil 91)



a) Hidrolik terskepçe (back hoe - beko)



b) Kablo lu terskepçe



c) Teleskobik ekskavatör

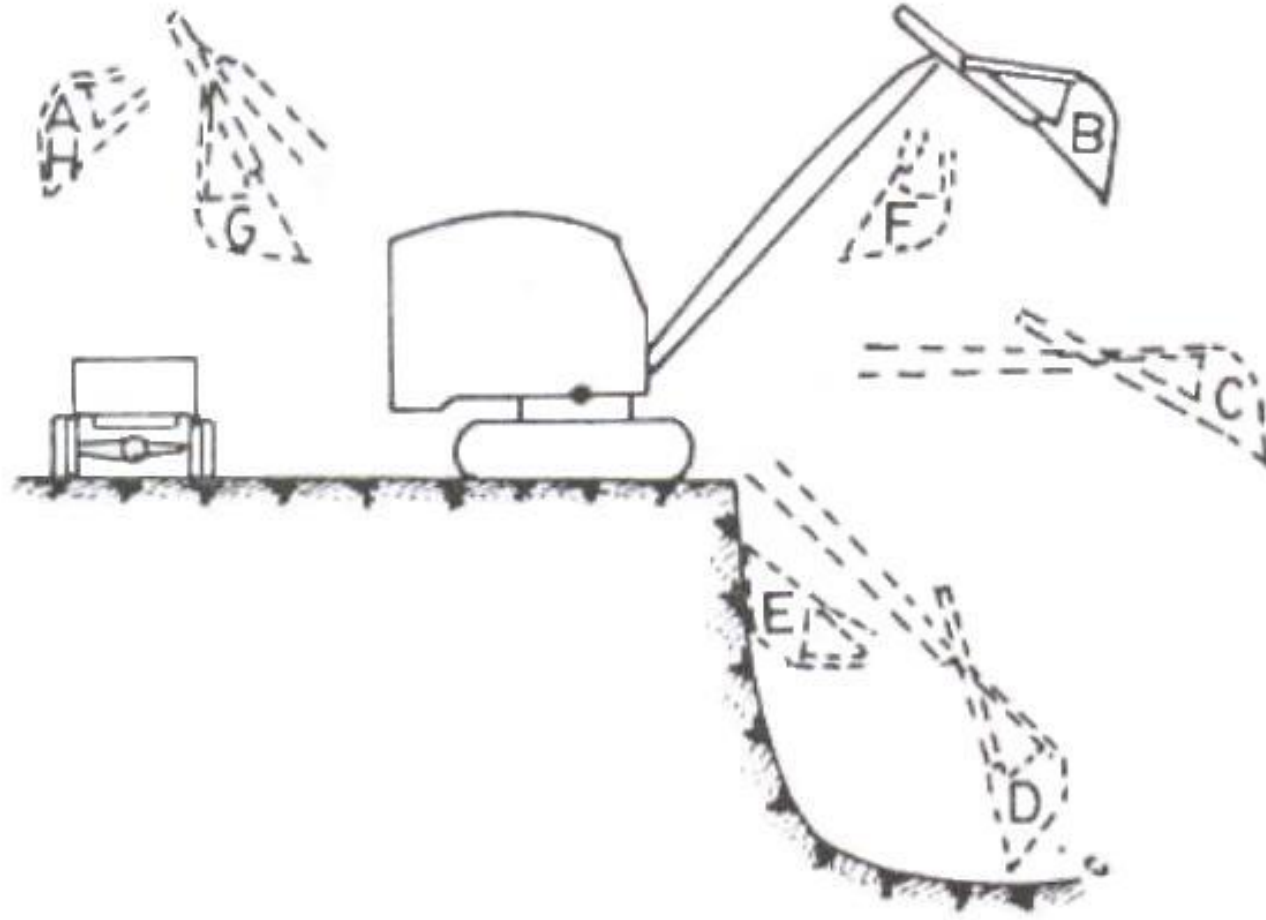
Şekil 91. Ters kepçe tipleri.

Bazı ters kepçelerin karakteristik değerleri Çizelge 28'de verilmiştir.

Çizelge 28. Bazı ters kepçelerin karakteristikleri

Motor gücü (kW)	20	40	75	120	180
Kepçe kapasitesi (m³)	0.27	0.47	0.85	1.25	1.50
Maksimum kazı cephesi derinliği (m)	3.6	4.6	6.0	7.5	10.0
Maksimum ulaşma uzaklığı (m)	7.0	8.0	10.0	11.7	14.0
Maksimum boşaltma yüksekliği (m)	3.5	4.0	5.0	6.0	7.5
Maksimum kazı kuvveti(daN)	6000	12500	20000	27000	37000
Ağırlığı (ton)	7	15	27	40	63

Şekil 92'de ters kepçenin bir çevrimi görülmektedir.

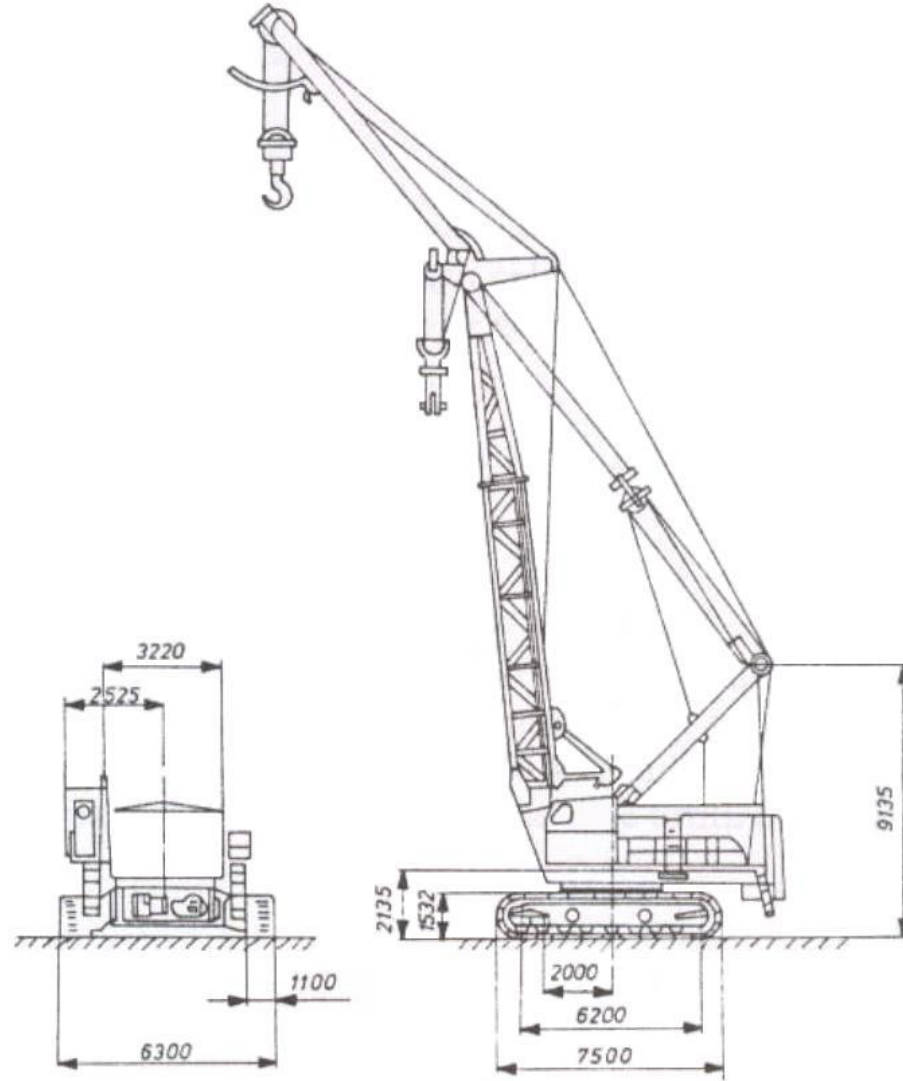


Şekil 92. Ters kepçe çevrimi

Ters kepçelerin iş verimi düşük olup, aynı büyüklükte şavulun iş veriminin yaklaşık olarak %70-80'i kadardır. Hendek kazmaya uygundur. Fazla derinlikte verimleri düşüktür. Kepçenin makinanın yanında çalıştırılması verimi arttırır. Çünkü bu durumda toprağın kepçeye dolması daha kolay olur.

9.6. Vinçler

Çeşitli malzemelerin yüklenmesi ve boşaltılmasında kullanılan vinçler, bumların ucuna takılan kanca, makaralı palanga ve elektrikli mıknatıs gibi donanımlarla birlikte üniversal olarak kullanılmaktadırlar. Vinçlerin kaldırma kapasitesi başlıca, makinanın ağırlığına, ağırlığın dağılımına, tırtıl uzunluğuna, palet genişliğine ve bum uzunluğuna bağlı olarak değişir. Şekil 93'de 100 tonluk bir vincin yapısal özellikleri ve ölçüleri görülmektedir.



100 TONLUK VINÇ

Şekil 93. Vinçlerin yapısal özellikleri ve ölçüleri