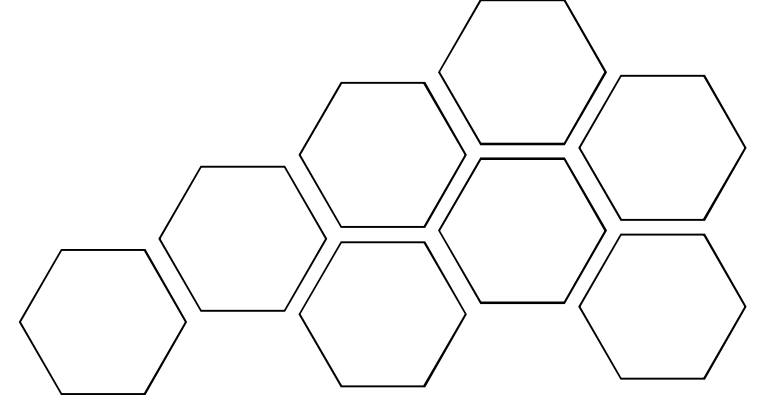
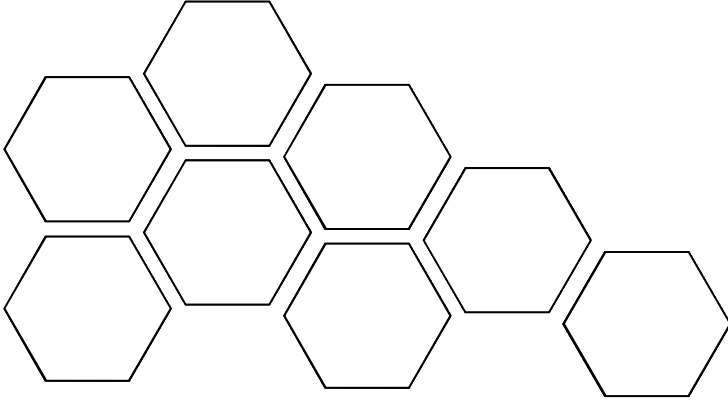
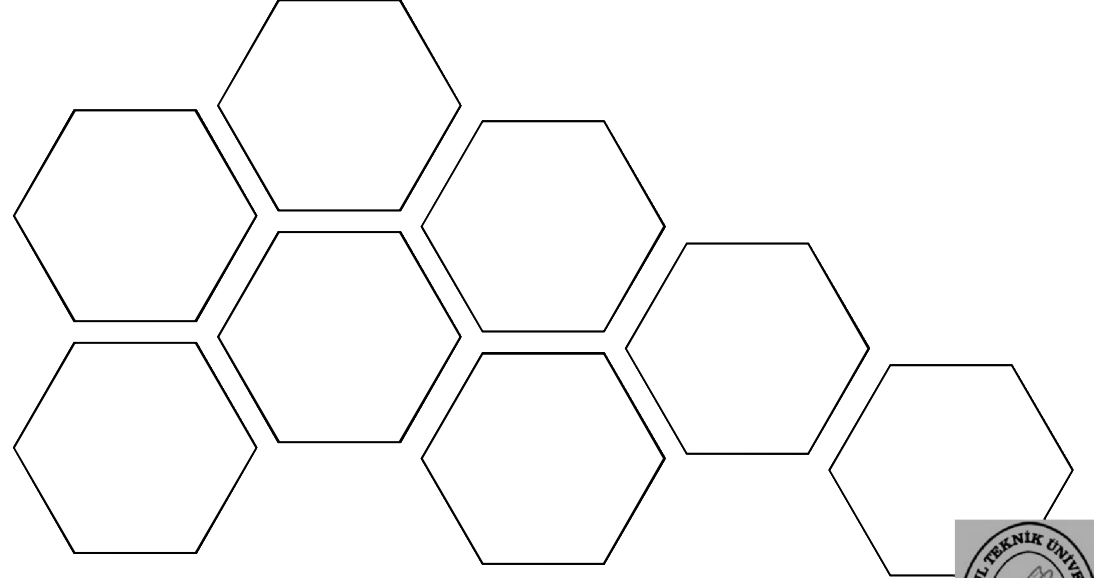
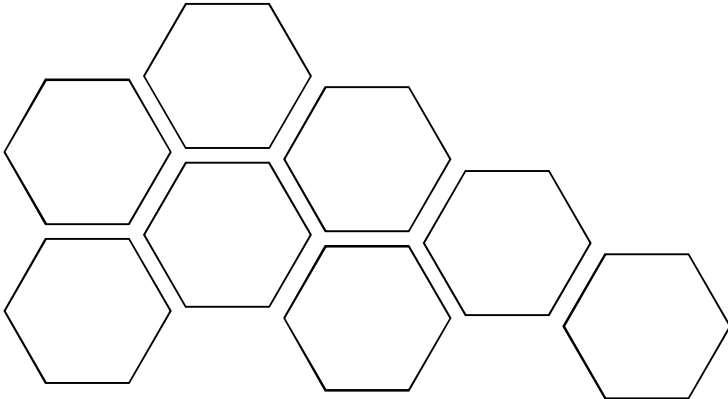
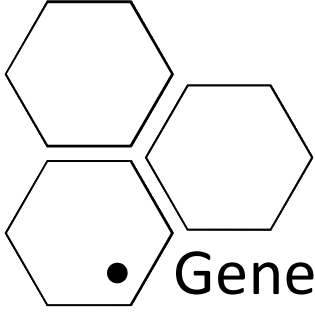




Zincir Mekanizmaları

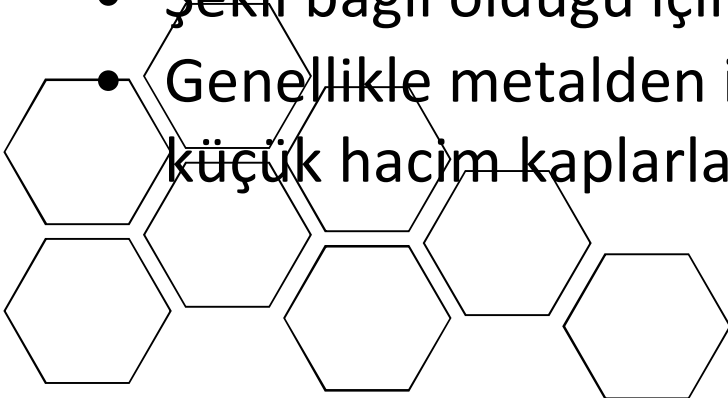
Vedat Temiz





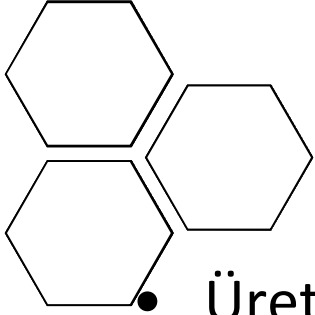
Genel Bilgiler

- Genellikle transmisyon zincirlerinin kullanıldığı hız-moment dönüşüm mekanizmalarındandır.
- Bu mekanizmalar şekil bağlıdır.
- Çeşitli türleri standart olarak mevcuttur.
- İletilecek güç ve devir sayısına göre seçilirler.
- Transmisyon zincirleri belli standart uzunluklarda satılırlar.
- İstenen eksenler arası elde edildikten sonra, zincir uçları uygun bir yöntemle birleştirilir.
- Şekil bağlı olduğu için senkron hareket iletimine uygundur.
- Genellikle metalden imal edildikleri için kayışlara göre daha küçük hacim kaplarlar.



Avantajları

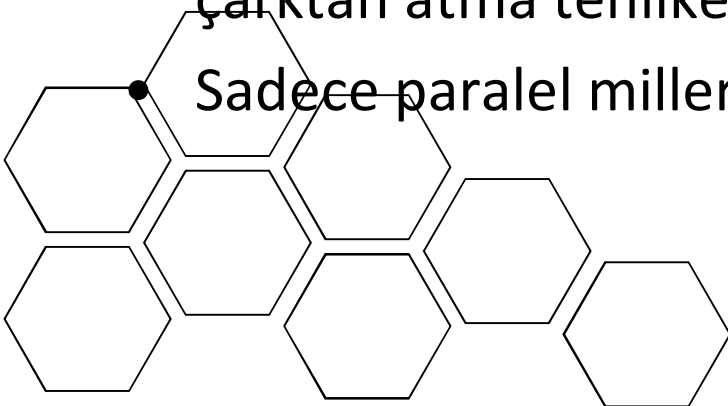
- Hem uzun hem de kısa eksenler arası mesafe için uygun çözüm oluştururlar. Küçük eksen mesafeleri ve büyük çevrim oranlarında bile bir kayma olmaz.
- Verimleri oldukça yüksektir (%96...98 civarı)
- Ön gerilmeli montaj gerekmediğinden milde daha düşük radyal kuvvetler oluştururlar.
- Aynı bir zincirle ikiden fazla çarkın, farklı dönme yönlerinde tahriki mümkündür.
- Kayışlara göre güç iletim kapasitesi daha yüksektir.
- Tek kademedede 8...10 gibi çevrim oranları mümkündür.
- Zincirlerin, ömürleri kısaltmakla birlikte tünel fırınlar gibi yüksek sıcaklıktaki ortamlarda ve tozlu, kirli, rutubetli çevrelerde de kullanılması mümkündür.
- Uygun boyda montajı kolaydır (kilit baklası)



Dezavantajları

- Üretim maliyetleri kayışlara göre daha yüksektir.
- Montajlarının çok dikkatli yapılması gerekir.
- Çalışmaları için yağlama gereklidir. Çok yüksek hızlarda kutu içine alınmaları gerekebilir.
- Önlenmesi mümkün olmayan poligon etkisi çevre hızında dalgalanmalara neden olur.
- Dişli çarklara göre verimi biraz daha kötüdür.
- Mafsallardaki aşınma nedeni ile zincir hatvesi büyür ve zincirin çarktan atma tehlikesi ortaya çıkar.

• Sadece paralel miller arasında kullanılabilirler.



Zincir türleri

- Kullanım amaçlarına göre,
 1. Yük zincirleri
 2. Transport zincirleri
 3. Transmisyon (tahrik) zincirleri
- Konstrüksiyon bakımından zincirler
 1. Mafsallı zincirler,
 2. Yuvarlak baklı zincirler

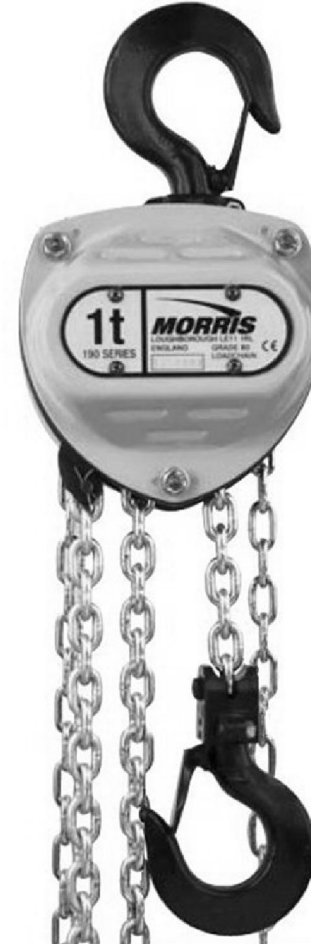
Zincirler birkaç özel tip dışında büyük ölçüde standartlaştırılmıştır.

Zincir türleri

- Zincirler genelde güç iletme kabiliyetlerine göre seçilirler.
- Değişken zorlanmaya ve aşınmaya maruz kaldıkları için zincir mekanizmasının güç iletme kabiliyeti, baklaların yorulması, rulo ve burçların yorulması ve izafi hareket halinde bulunan yüzeylerin aşınması gibi olaylar tarafından sınırlandırılmaktadır. Bu olaylara dayanarak, pratikte belirli koşullar altında zincirlerin güç iletme kabiliyetleri, standartlarda veya imalatçı firma kataloglarında genellikle diyagram halinde verilmektedir.

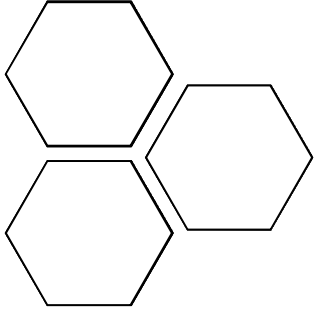
Yük zincirleri

- Yük kaldırılma amaçlı olarak genelde yuvarlak baklalı zincirler kullanılmaktadır.
- Normal ve ortadan takviyeli tipleri mevcuttur.

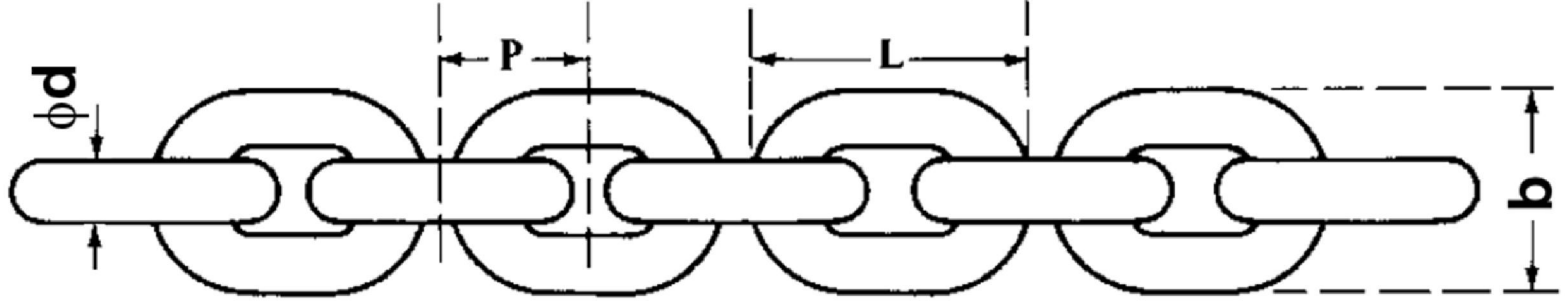


Genel yük zinciri olarak kullanılırlar.
Kaldırma makinalarında en fazla
uygulama alanı bulan zincir cinsidir.

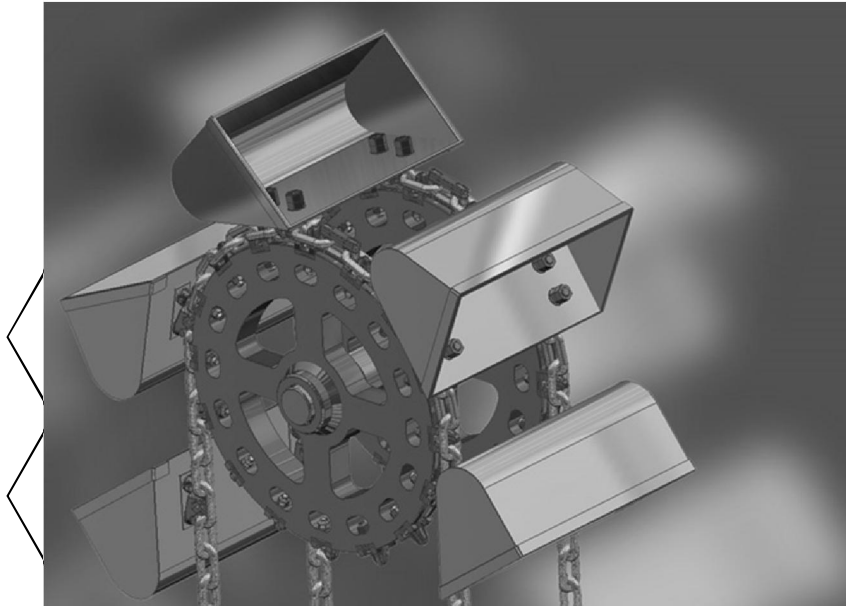
Zincirler



Yük zincirleri



Ana boyutlar, d çapı, p hatvesi ve zincirin dıştan dışa genişliği b olup, bunlar standartlaştırılmıştır.

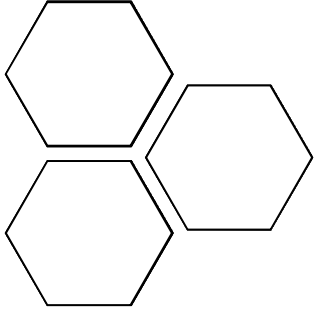


Hesapları klasik mukavemet denklemleri gereği yapılır. F çekme kuvveti etkisinde bakla kollarında meydana gelen çekme gerilmesi

$$\sigma_{\zeta} = \frac{F}{2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}} \leq \sigma_{em}$$

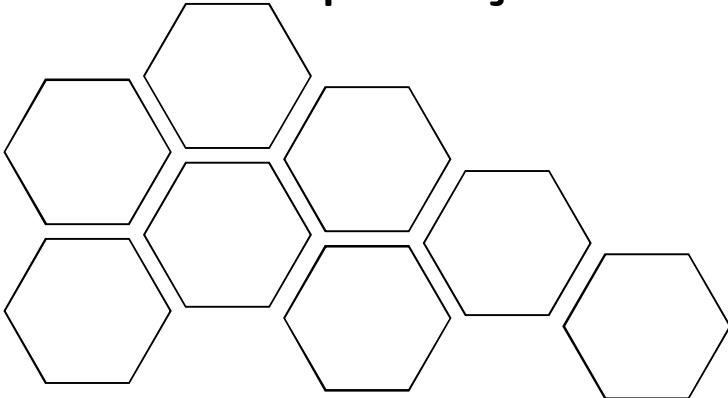
Zincirler





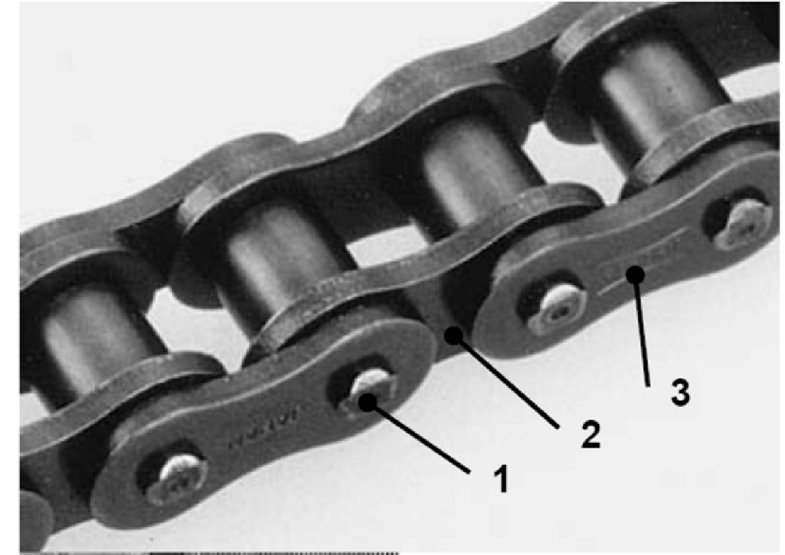
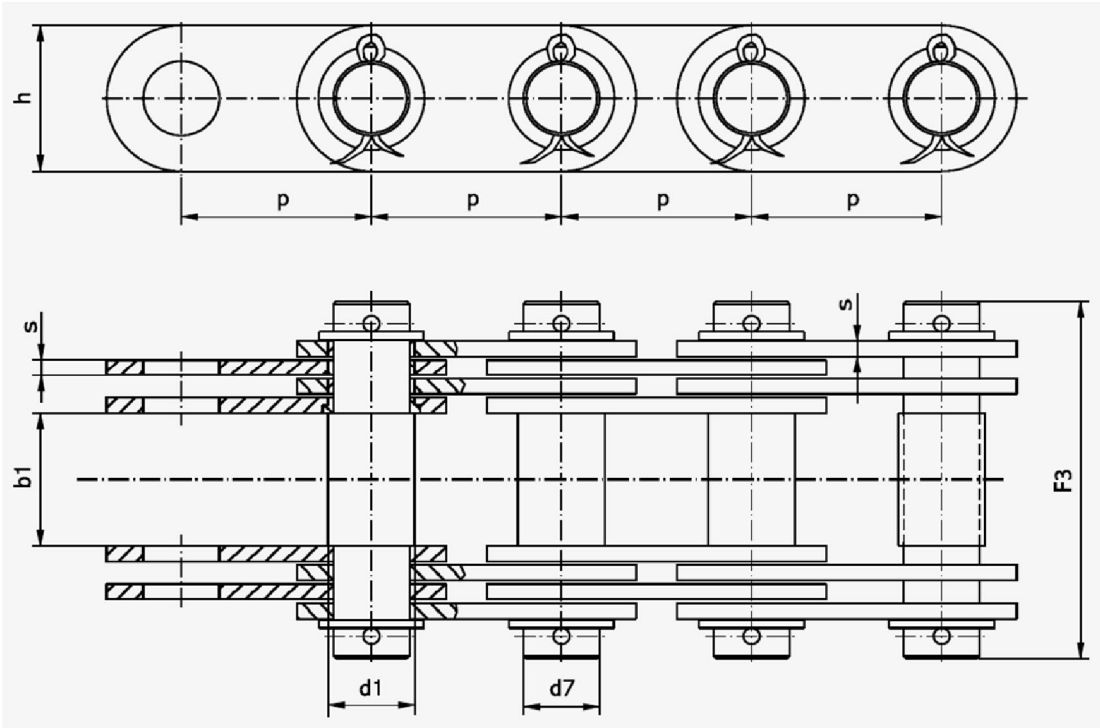
Transport zincirleri

- Transport zincirleri taşıma ve iletim faaliyetlerinin mekanizasyonu için geliştirilmiştir.
- Konstrüktif yapıları tahrik zincirlerine benzer. Kullanım alanı bakımından zincirler arasında kesin bir ayırım yapmak zordur.
- Zira, bazı tahrik zincirlerini, ilave parçalar takarak transport işlerinde kullanmak mümkündür.



Transport zincirleri

- Gal zincirleri: Pernolu zincirler, (maks. 0,3 m/sn hız)
- Kullanım alanları: Kaldırma makinaları, baraj kapakları, ayar işlemleri vb.
- Bu zincirler zincir pernosuna dönme hareketi yapabilcek toleransla takılı bir iç ve dış bakladan oluşur. Perno uçları bir ara pul konmadan dış bakla üzerine dövülerek kapatılır (perçin kafası gibi).



1-Perno, 2-İç bakla,
3-Dış bakla

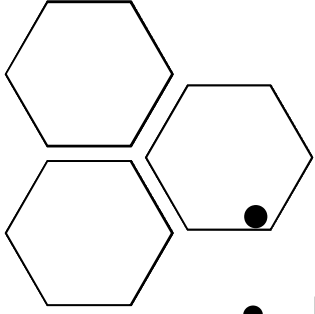
Zincirler

Transport zincirleri

- Fleyer zincirleri: Pernolu zincirler, tamamen aynı iç ve dış baklalar zincir pernosu üzerine döner geçme olarak takılması ile elde edilirler. (maks. 0,5 m/sn hız)
- Kullanım alanları: Kaldırma makinalarında yük zinciri, haddehanelerde kızgın çelik bloklarda bağlama zinciri, eritme fırını kapaklarına karşı ağırlık asılması, transport işlerinde vb.

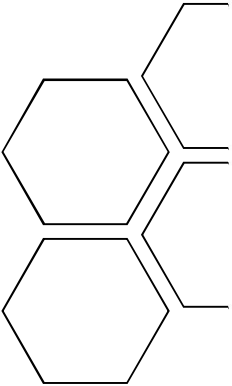
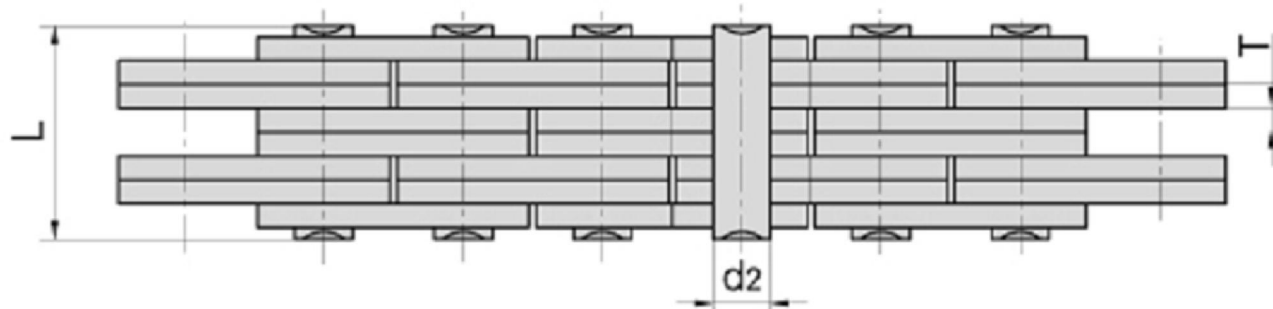
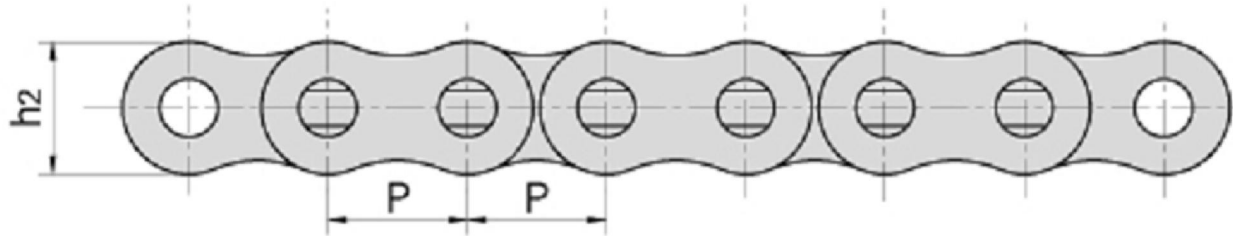
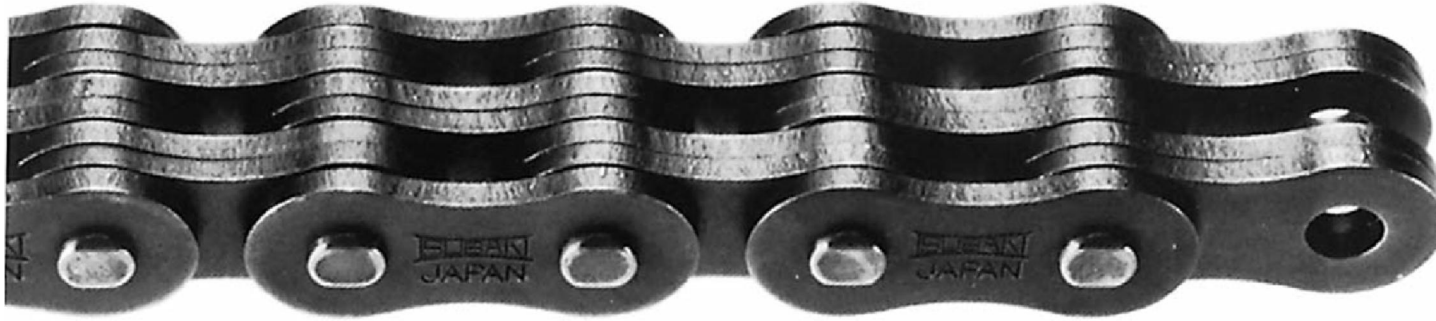


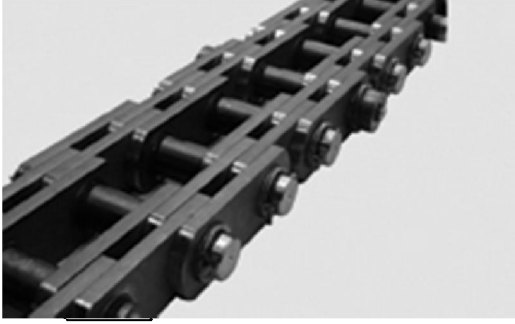
Zincirler



Transport zincirleri

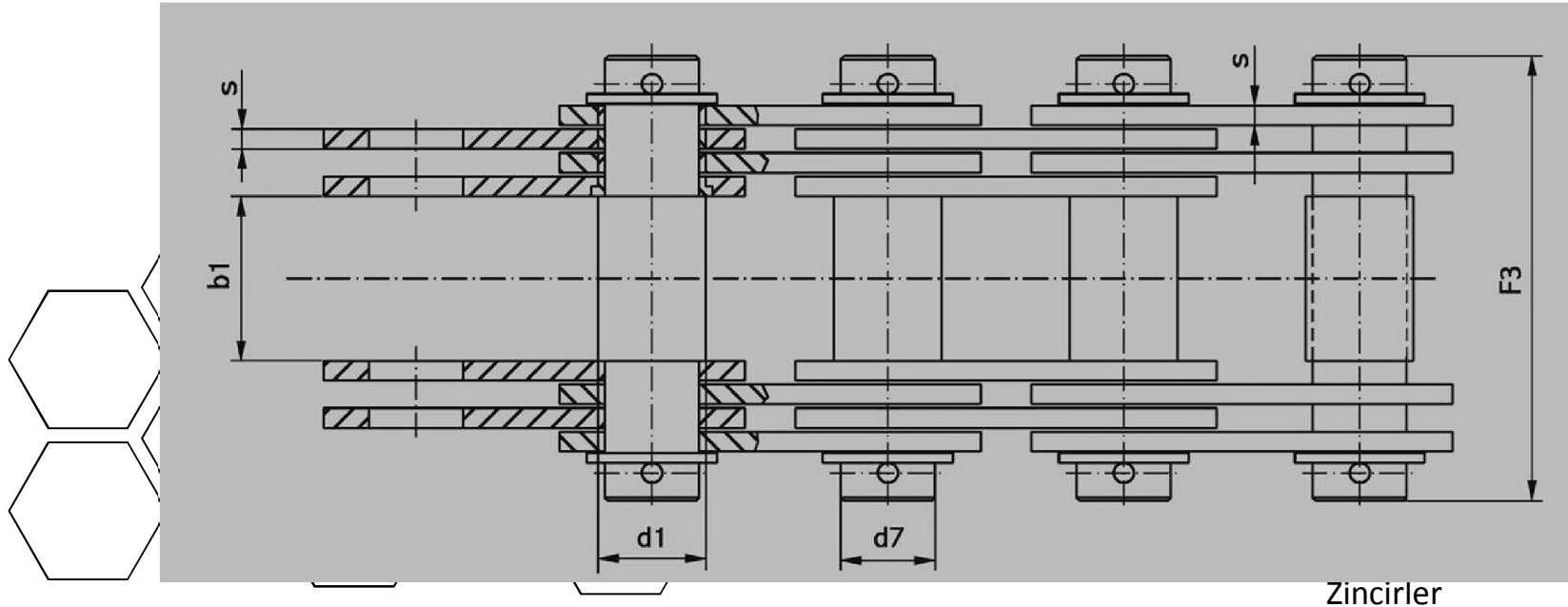
- Fleyer zincirleri: (maks. 0,5 m/sn hız)
- Bu zincirler esas olarak Gal zincirlerinin gelişmiş şeklidir.

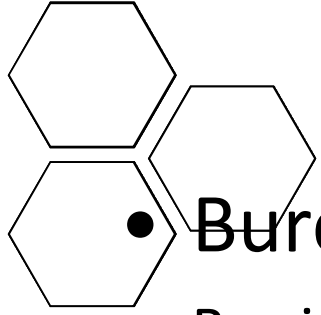




Transport zincirleri

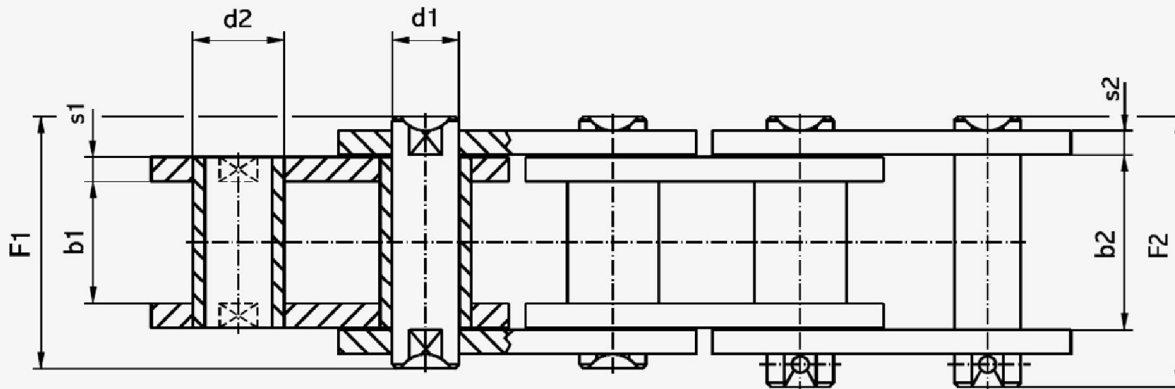
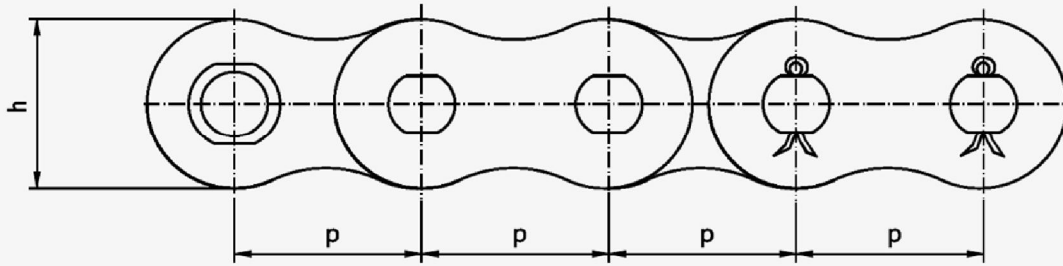
- Çekme (Blok) zincirleri: (burçsuz maks. 0,5 m/sn hız, burçlu 1 m/sn)
- Bu zincirler esas olarak Gal zincirinin özel bir tipidir. Bir elemenda iki çift iç ve dış bakla bulunur.
- Kullanım alanları: Baraj kapakları, ağır yüklerin kaldırılması vb.





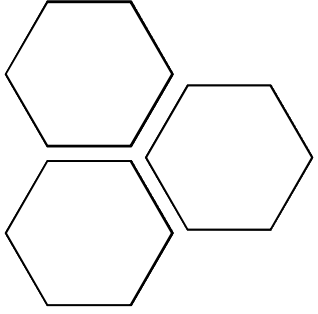
Transport ve tahrik zincirleri

- **Burçlu zincirler:**
 - Bu zincirlerde iç baklalar bir burç üzerine pres geçme takılır, perno ise burcun içerisine sürülür. Daha ziyade tahrik ve transport işlerinde kullanılır. 4 m/sn hıza kadar tahrik ve transport zinciri olarak kullanılır.



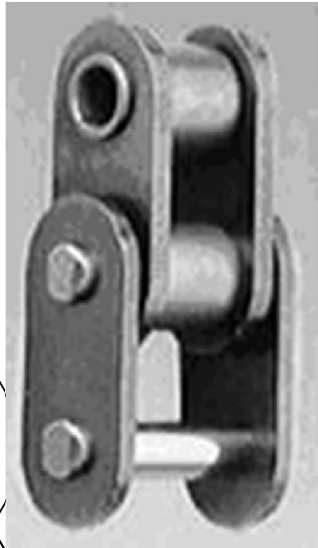
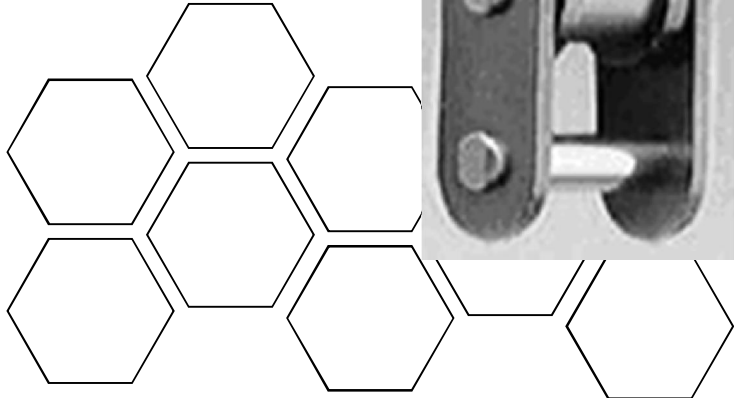
1-Perno 2-İç Bakla 3- Dış Bakla
4-Burç





Transport ve tahrik zincirleri

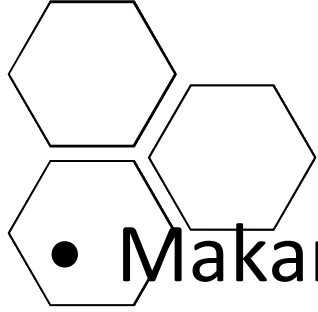
- Zarflı zincirler:
- Bu zincirlerde burçlu zincirlerdeki yekpare burç yerine çok kez çelikten kıvrılarak yapılmış zarf kullanılır. 12 m/sn hızlara kadar kullanılabilirler. Konstrüksiyonları burçlu zincirler gibidir.



DRIVES & DRIVES
Total Mechanical Power Transmission Solutions

Zincirler



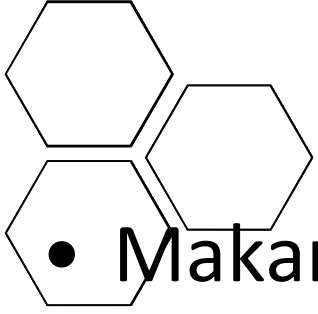


Transport ve tahrik zincirleri

- Makaralı zincirler
 - Burçlu zincirlerdeki burç üzerine koruyucu bir makara konması ile elde edilir. Çark dişlileri ile temasta kayma hareketi yerine yuvarlanma hareketi söz konusudur, sürtünme ve aşınma daha azdır.
 - Kullanım alanları: Genel amaçlı tahrik ve yük zinciri olarak, motosikletlerde, takım tezgahlarında dişli kutusu ile talaş mili arasında, tahrik makinalarında, kepçeli ekskavatörlerde yük ve tahrik zinciri vb...

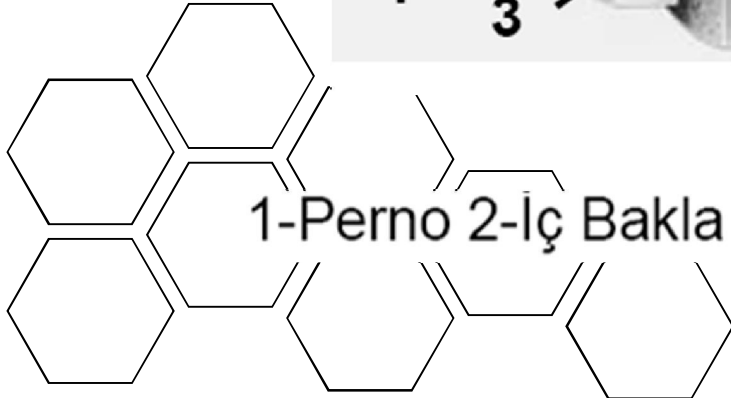
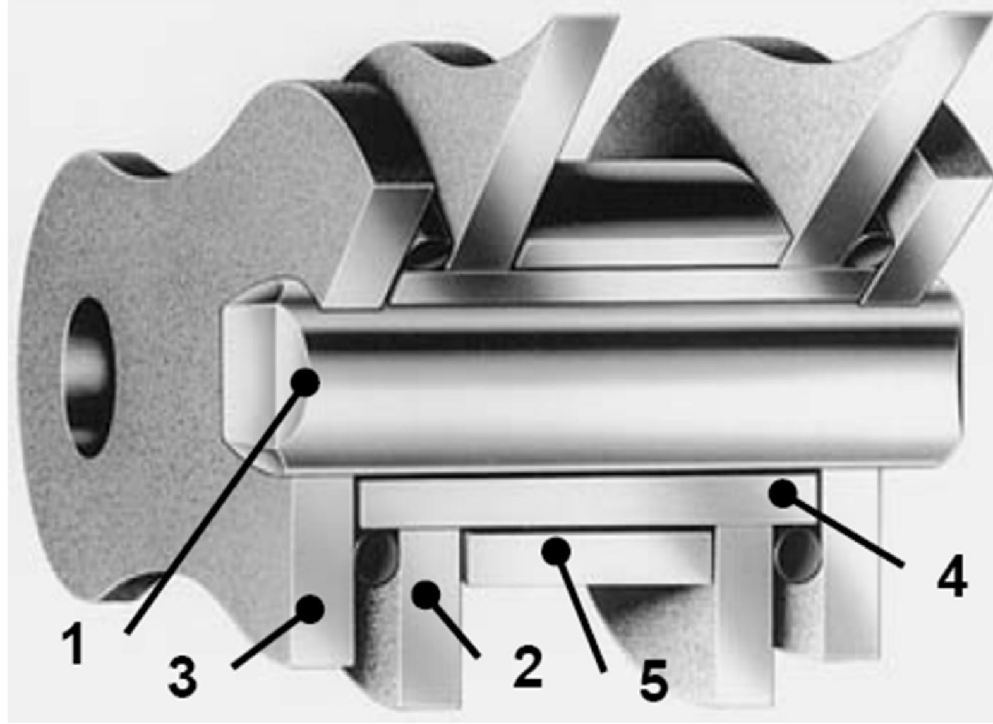


Zincirler



Transport ve tahrik zincirleri

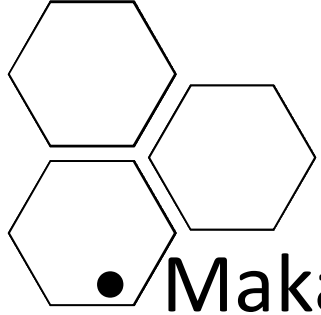
- Makaralı zincirler



1-Perno 2-İç Bakla 3- Dış Bakla 4-Burç 5-Makara

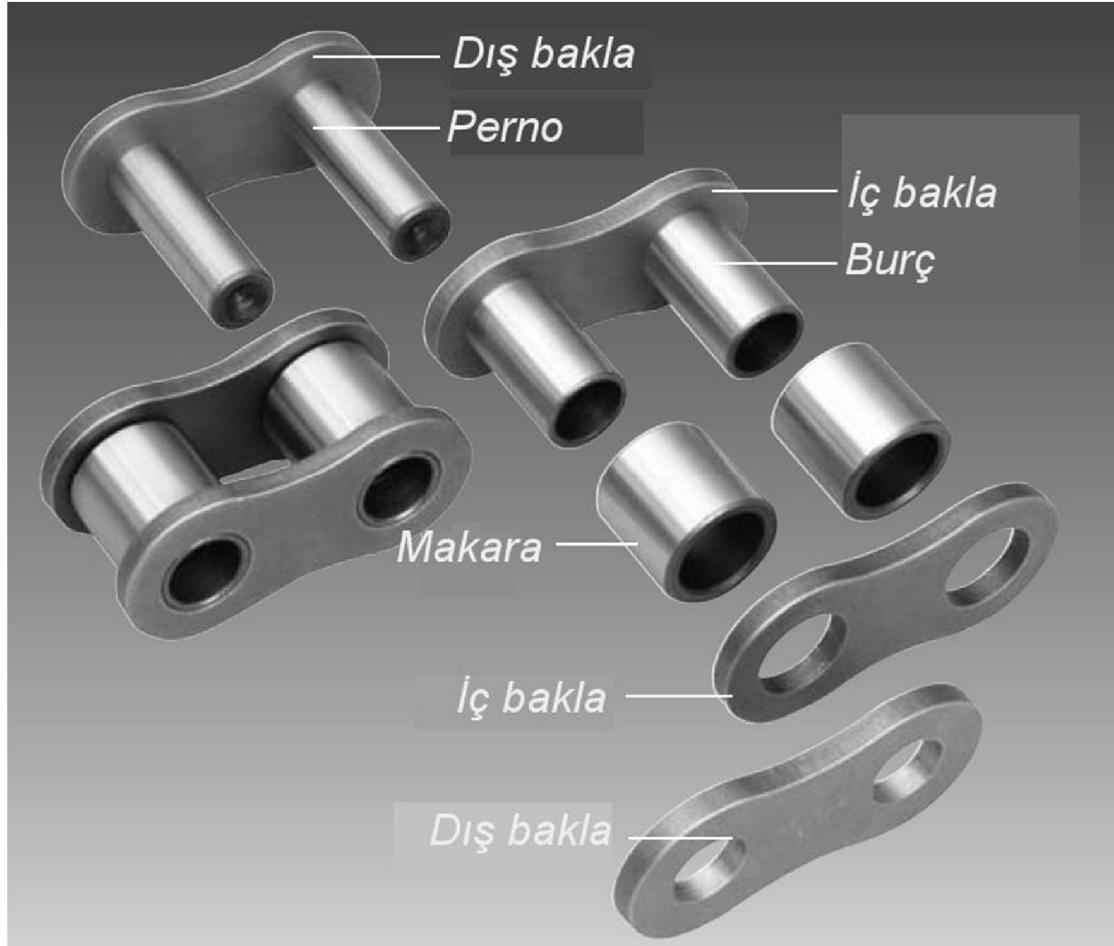
Zincirler





Transport ve tahrik zincirleri

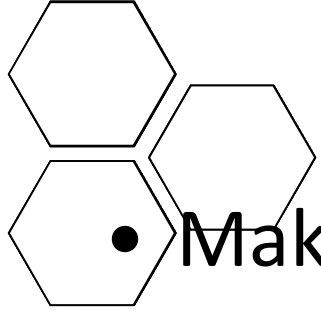
• Makaralı zincirler



Makaralı zincirlerde, şekilde görüldüğü gibi dış baklalar perno üzerine preslenmiştir.

Makara, iç baklaların montajından önce burç üzerine yerleştirilir.

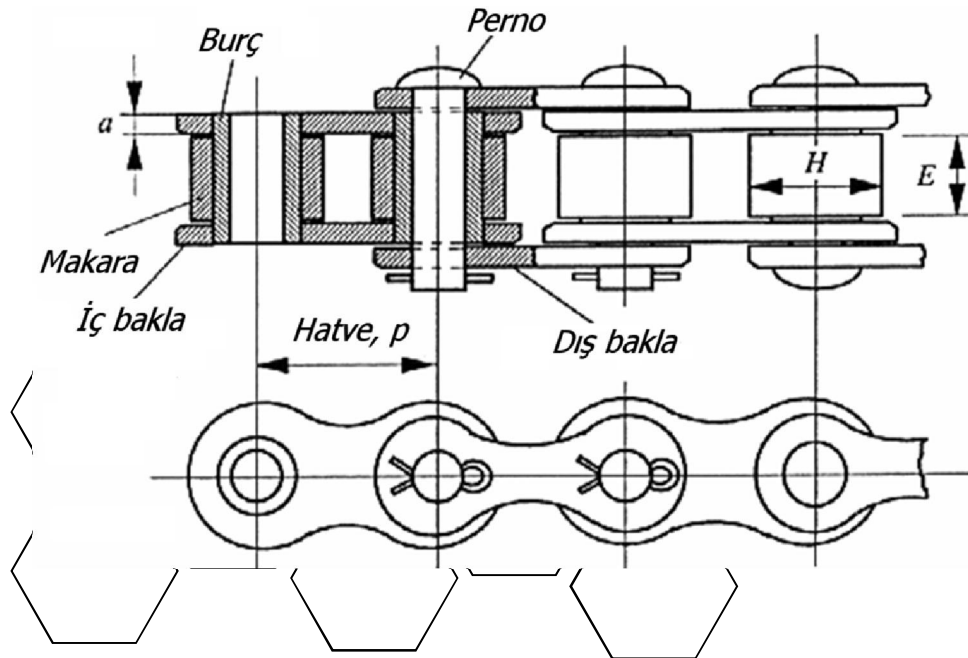
Makara ile burç ve burç ile perno arasında döner geçme toleransı mevcuttur.



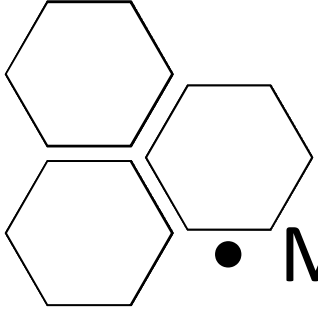
Transport ve tahrik zincirleri

- Makaralı zincirler

Makaralı zincirlerin, transport tesislerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş uzun baklılı tipleri de mevcuttur. Bu zincirler normal olarak 15 m/sn, çok iyi yağlanan hassas mekanizmalarda 30 m/sn çevre hızlarına kadar kullanılabilirler.



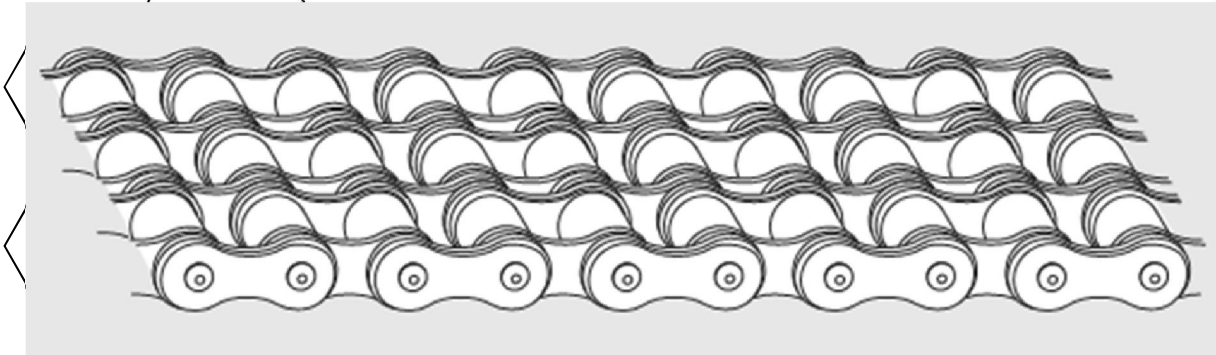
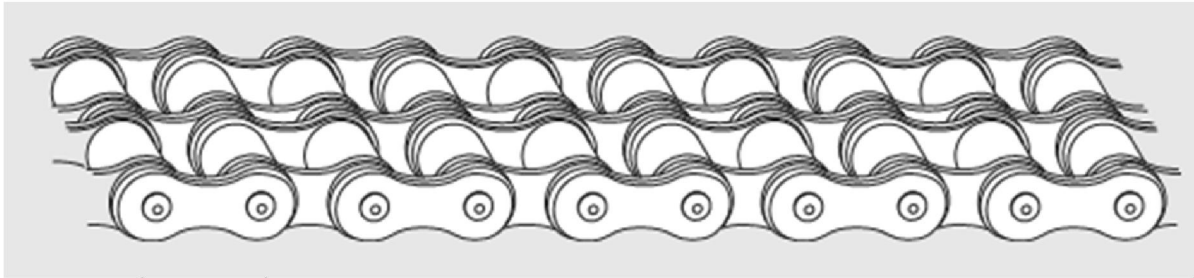
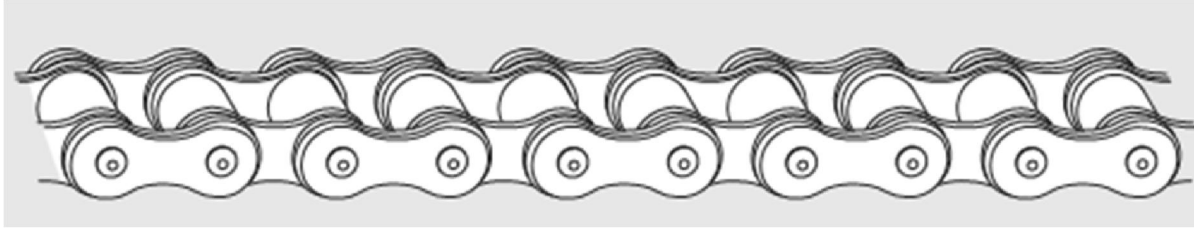
Zincirler



Transport ve tahrik zincirleri

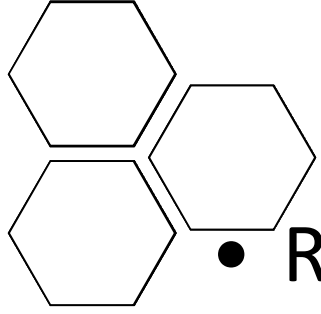
- Makaralı zincirler

Tahrik zinciri olarak kullanılan makaralı zincirler, tek, çift veya üç sıralı olarak kullanılabilirler.



Zincirler

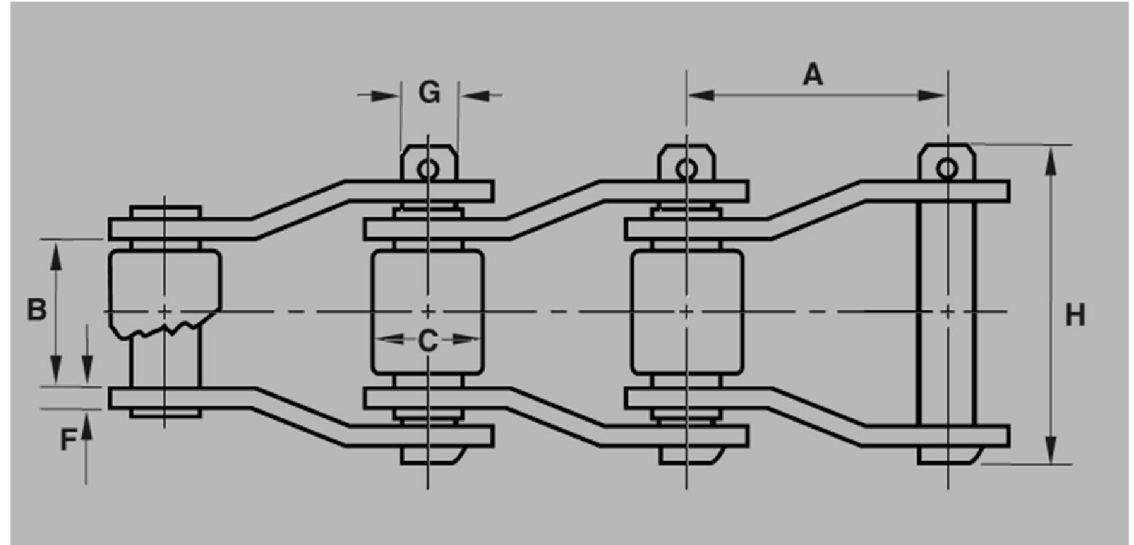
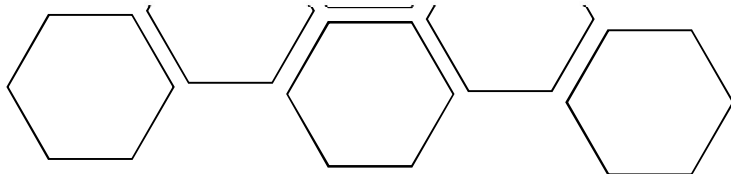




Transport ve tahrik zincirleri

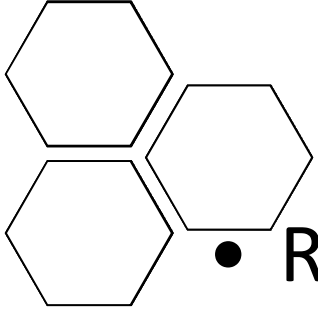
- Rotary zincirler

Rotary zincirlerde baklalar makaralı zincirlerden farklıdır. Perno ve burç baklaların içine dönmeyecek şekilde takılmıştır. Baklaların eğik şeklinden dolayı makaralı zincirlere göre daha elastiktir ve darbeli işletmelerde tercih edilirler.



Zincirler



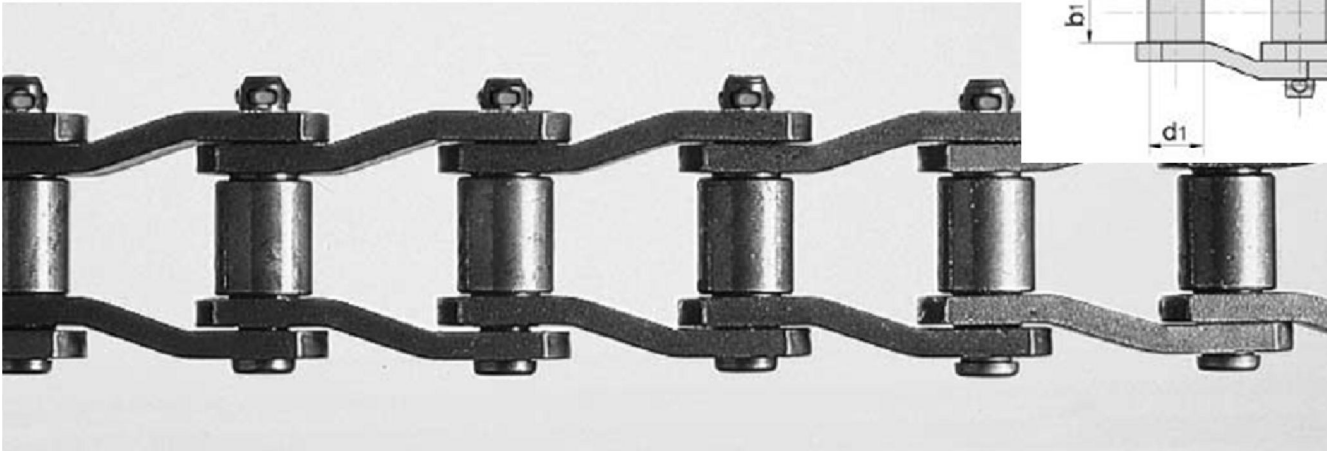
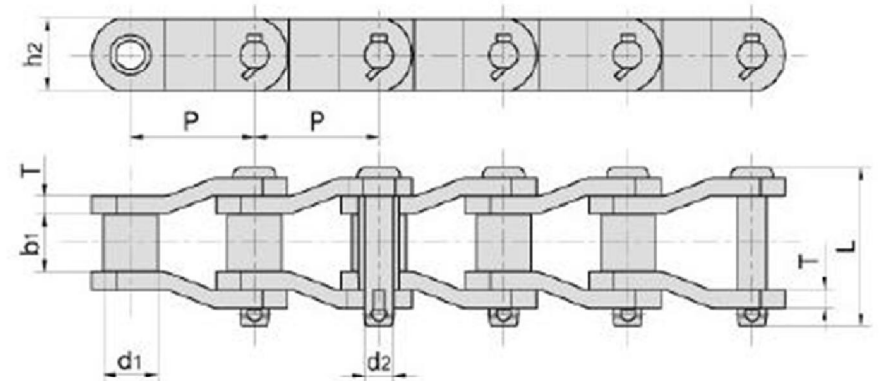


Transport ve tahrik zincirleri

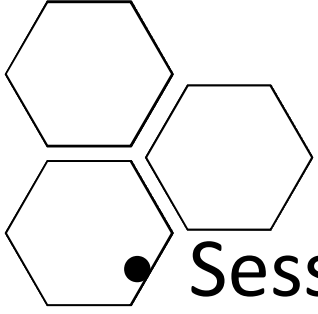
- Rotary zincirler

Kullanım alanları: Ağır mekanizmaların tahrikinde, kepçeli ekskavatörlerde, kazı makinalarında, petrol sondaj makinalarında vb...

Uygun yağlama ile 17 m/sn çevre hızlarına kadar çıkmak mümkündür



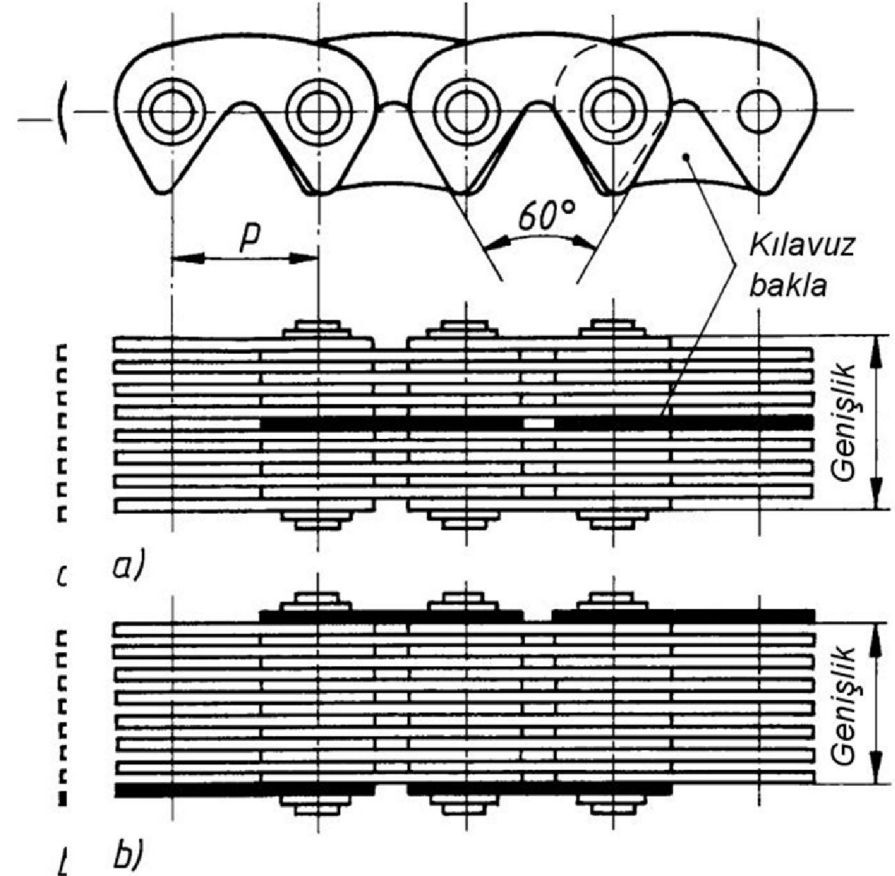
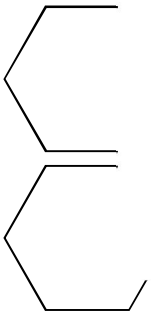
Zincirler

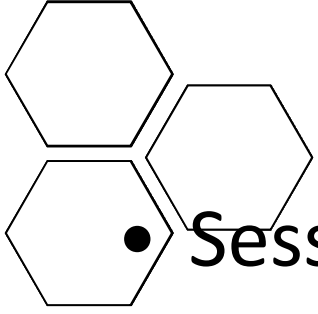


Tahrik zincirleri

- Sessiz zincirler

- Bu zincirlerin temel konstrüksiyonu, diğer zincirlerden çok farklıdır. Profillerin dış kısmı düz olup, aralarında 60° lik açı vardır.

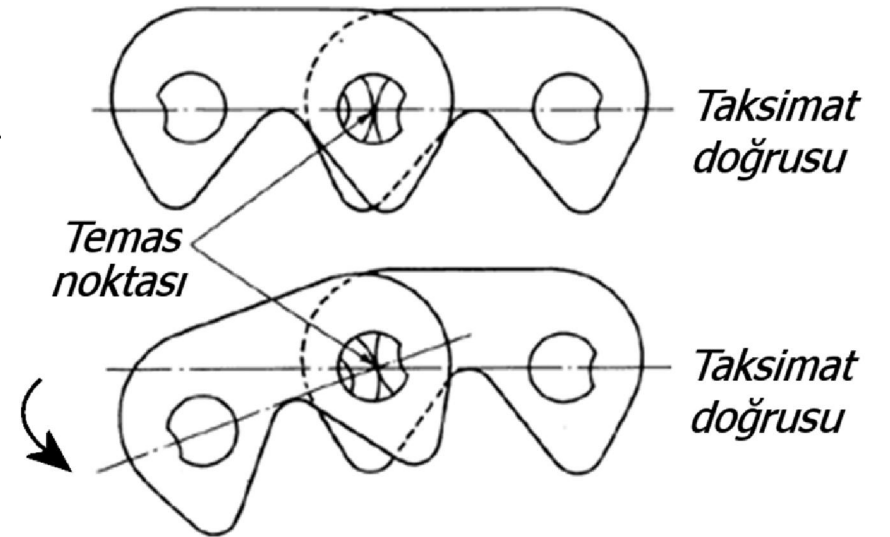
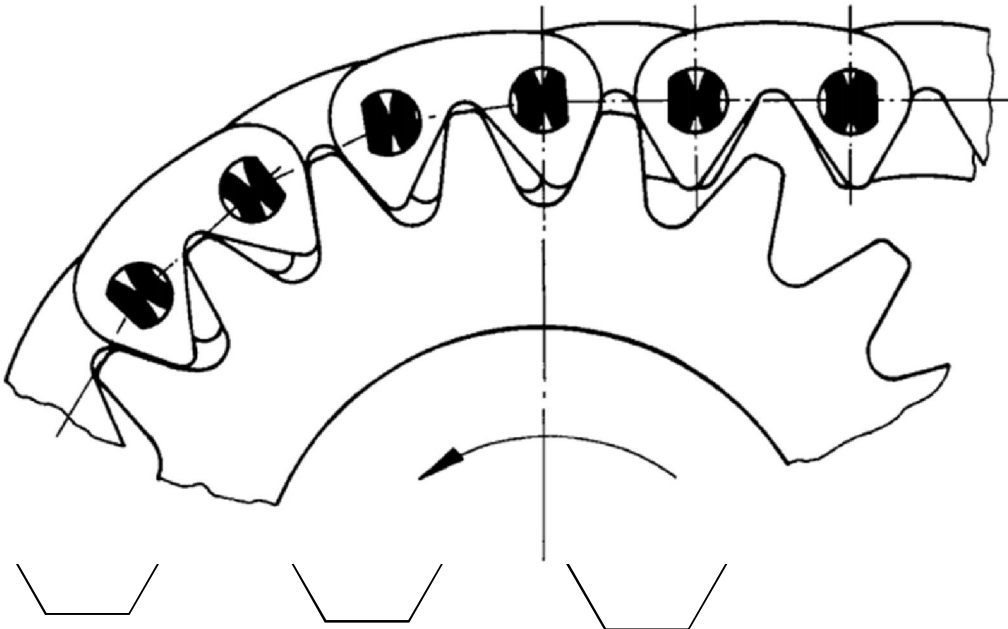




Tahrik zincirleri

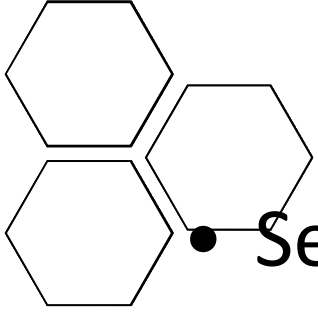
- Sessiz zincirler

- Profillerin iç yüzeyleri çarkın dişleri ile temas etmez. Yalnız aralarındaki boşluk çark dişlerinin serbestçe hareket etmesine imkan verecek şekildedir.
- Bu zincirlerde yan yana konulan bakla adedini arttırarak, iletilen gücü orantılı olarak arttırmak mümkündür.



Zincirler

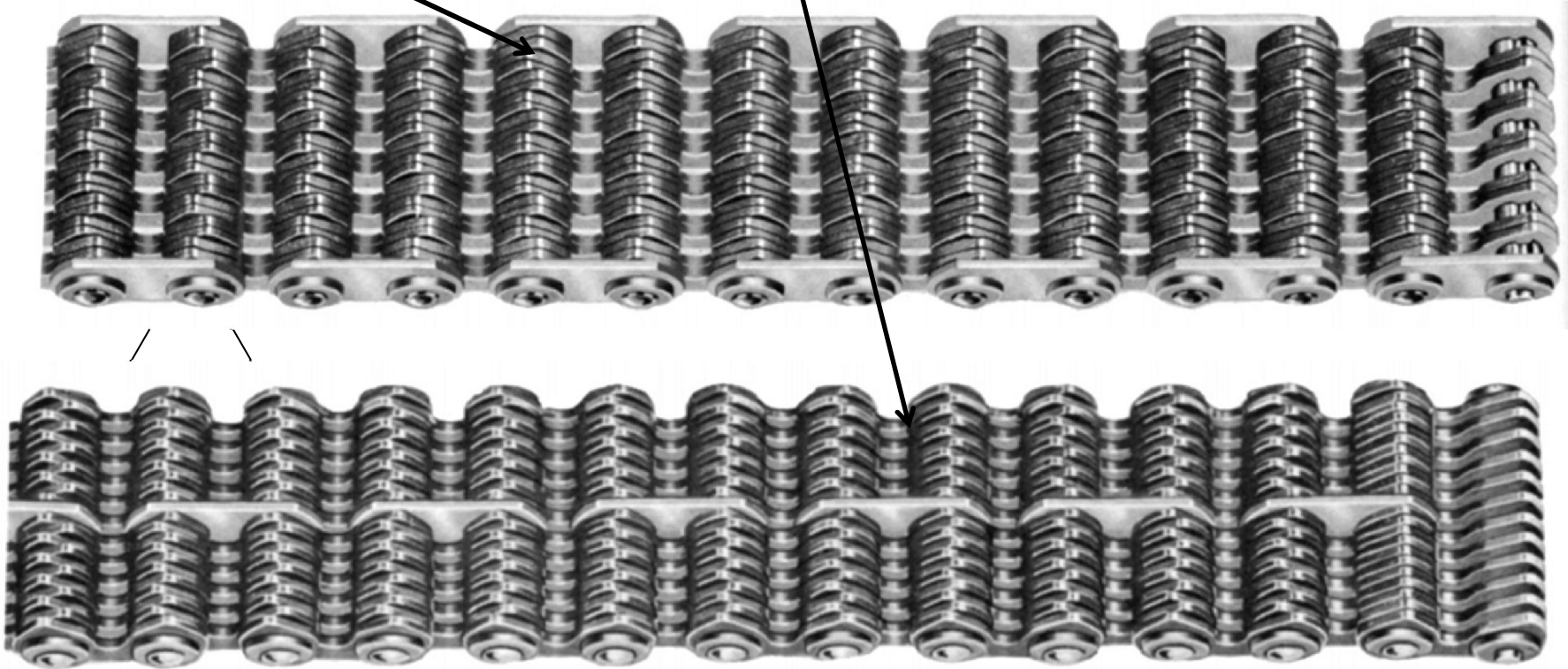


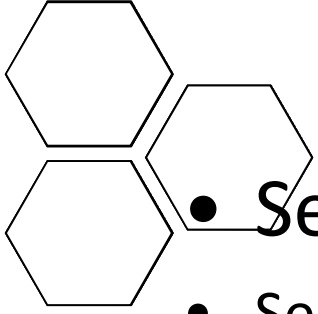


Tahrik zincirleri

- Sessiz zincirler

- Zincirin dişli üzerinde aksenal ynde kayıp, atmaması iin sessiz zincirlerde kılavuz baklalar kullanılır. Kılavuz baklalar zincirin ortasında (iten kılavuzlu) veya yanlarında olabilir (dıştan kılavuzlu).

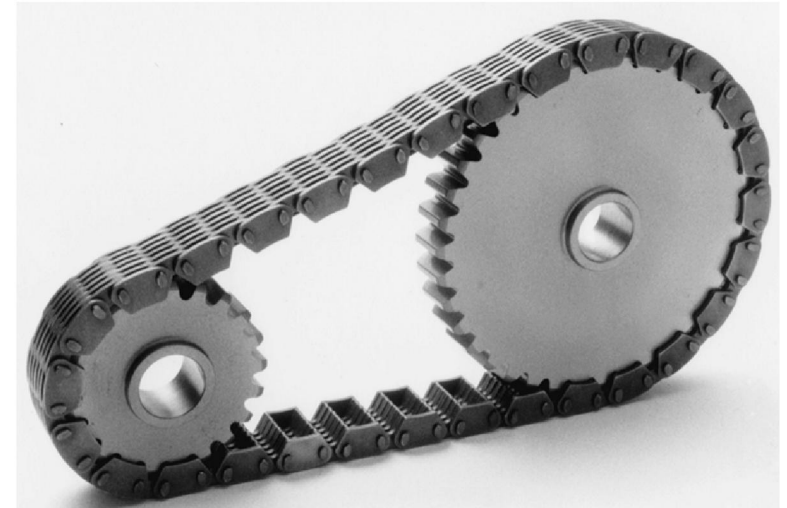
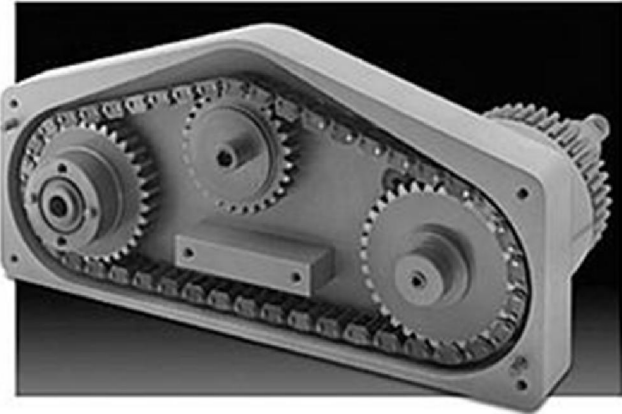


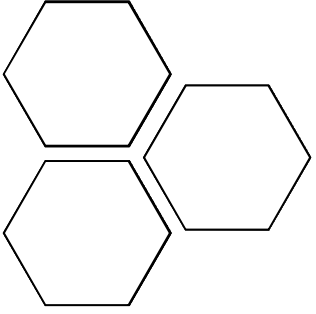


Tahrik zincirleri

- Sessiz zincirler

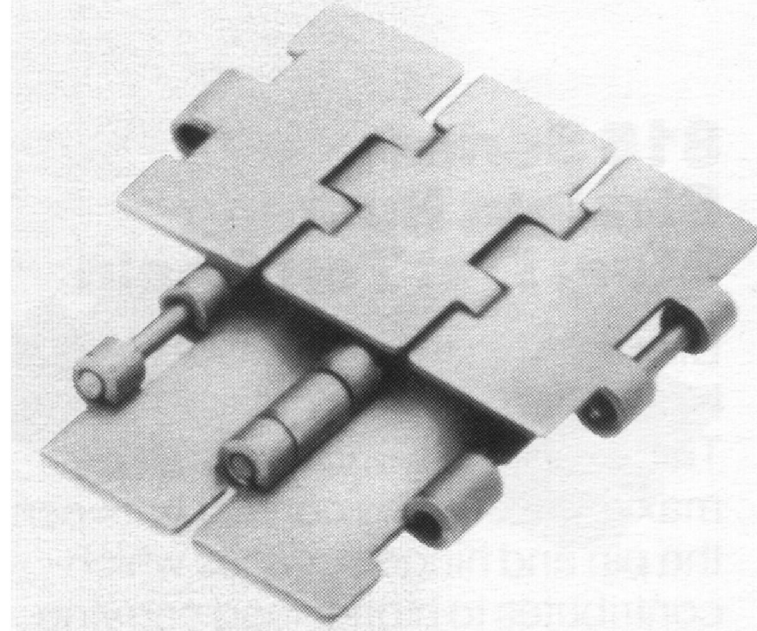
- Sessiz zincirlerin makaralı zincirlere göre en önemli avantajı, bakla yüzeylerinin diş yüzeylerine kayma olmadan oturması ve ayrılması nedeni ile çok sessiz çalışmalarıdır.
- Kullanım alanları: Takım tezgahları, ziraat, kağıt, tekstil ve gıda endüstrisi, motorlarda kam milinin tahriki, redüktörlerde, transport tekniğinde vb...
- Sessiz zincirler çok iyi yağlandığı takdirde 20...30 m/sn çevre hızlarına kadar kullanılabilir ve %99,5 luk bir verimle çalışabilirler.

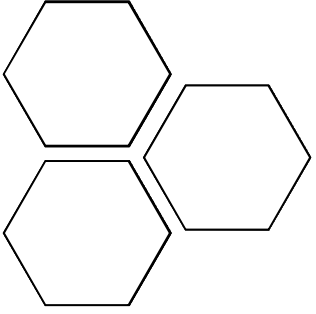




Özel zincirler

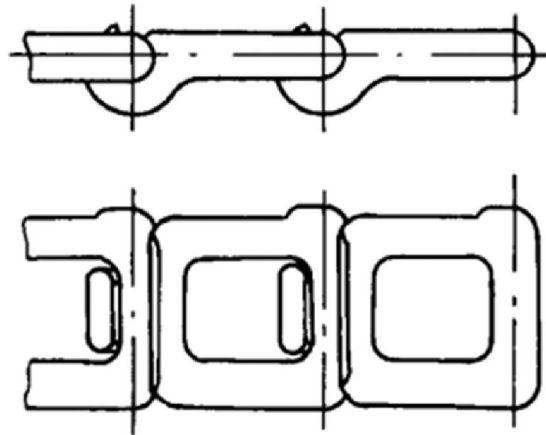
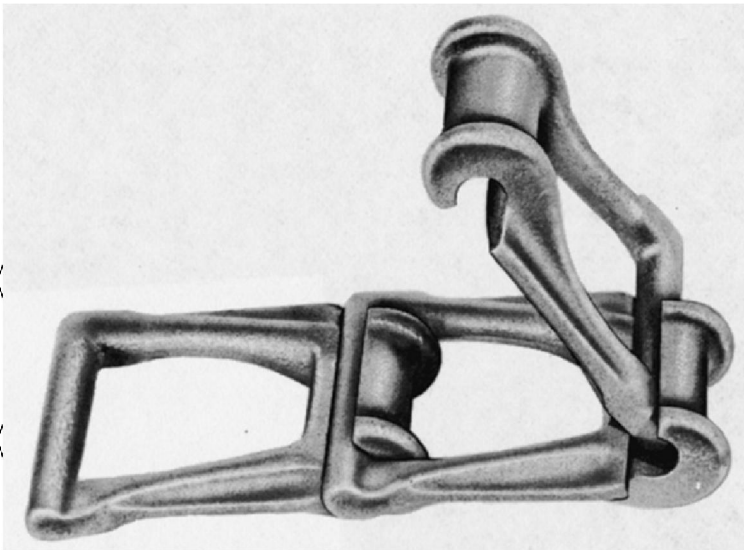
- Menteşeli transport zincirleri
- Çelik saç plakaların uçları yuvarlak kıvrılır ve içlerinden çelik bir perno geçirilerek bir menteşe konstrüksiyonu oluşturulur.
- Özellikle şişeleme sistemlerinde transport bandı olarak kullanılır.



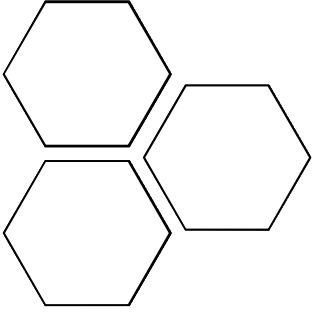


Özel zincirler

- Mafsallı zincirler
- Temper veya sfero dökümden yapılan aynı baklalardan meydana gelir. Baklaların bir ucu perno, diğer ucu ise mafsal olarak şekillendirilmiştir.
- Bu zincirler basit işlerde 2 m/sn hıza kadar, tahrik ve transport zinciri olarak kullanılırlar.

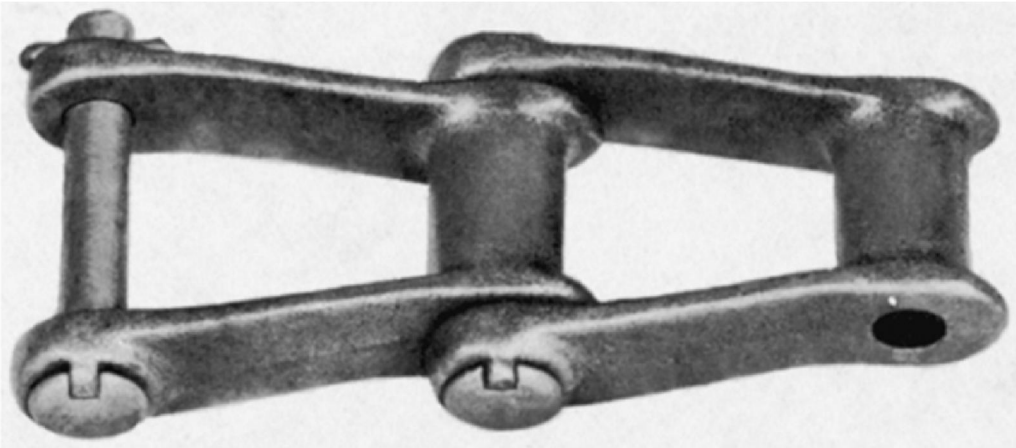


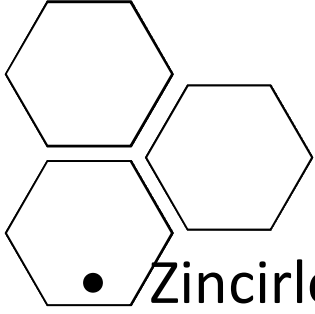
Zincirler



Özel zincirler

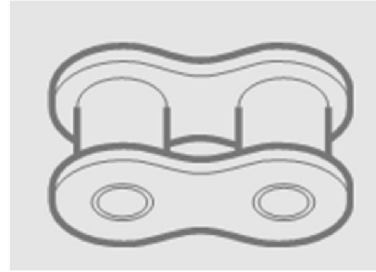
- Çelik pernolu zincirler
- Temper veya sfero dökümden yapılan aynı baklalardan meydana gelir. Baklaların mafsal kısımları tam kapalı olup, çelik pernoların takılabilmesi için delinmiştir.
- Bu zincirler 9...90 kN kopma mukavemetine kadar imal edilirler.



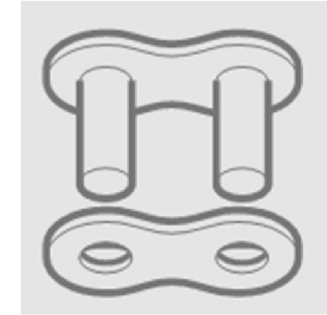


Zincir uçlarının birleştirilmesi

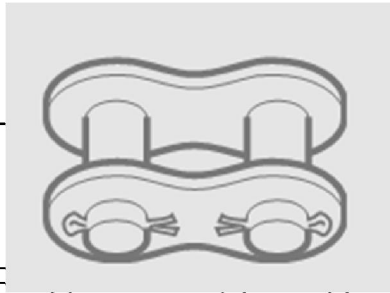
- Zincirler genelde açık olarak, metre ile satılırlar. Bu nedenle açık zincir uçlarının uygun şekilde birleştirilmesi gerekir. Zincir baklalarının tek veya çift sayıda olmasına göre bağlantı parçaları farklı olur.



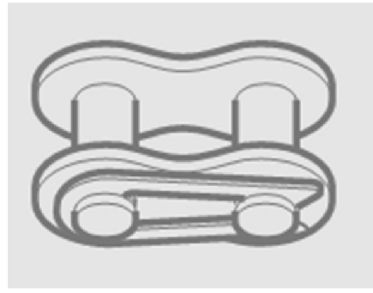
İç bakla



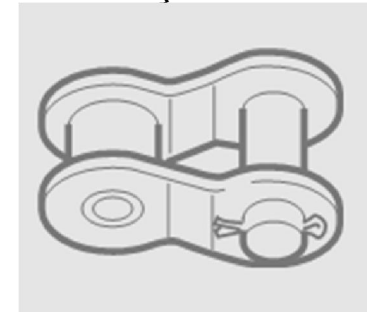
Dış bakla



Çatal pimli
birleştirme



Yaylı firkete ile birleştirme, zincirin hareket yönü yayın kapalı ucuna doğru olmalıdır.



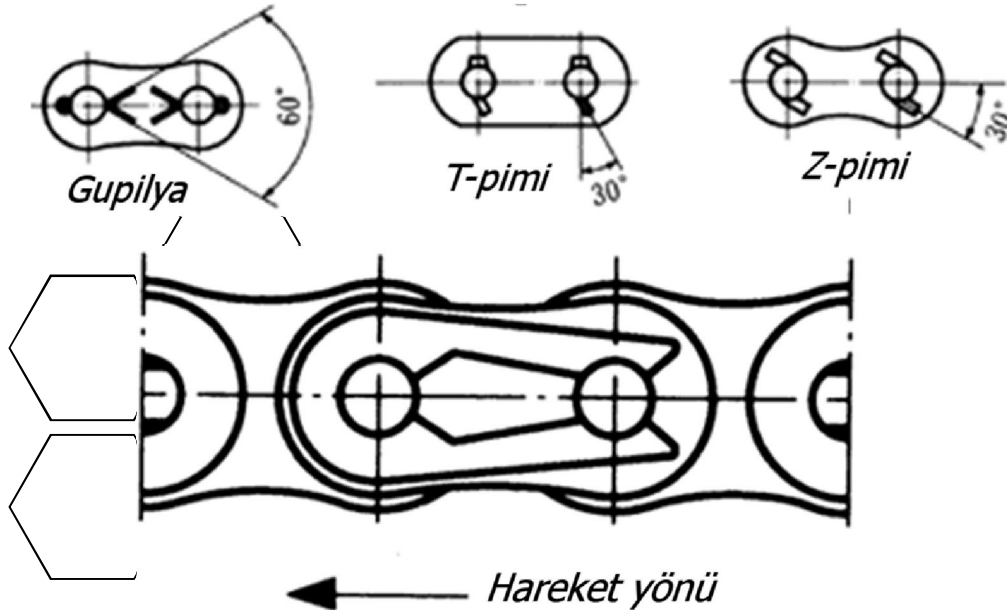
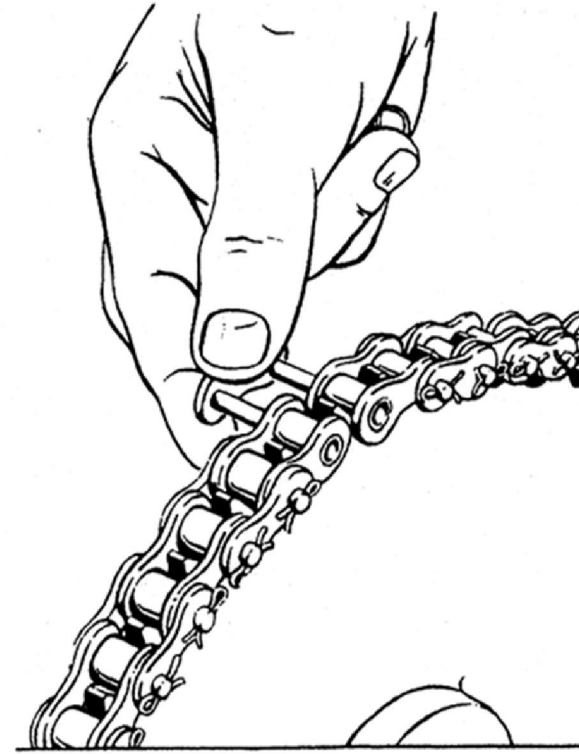
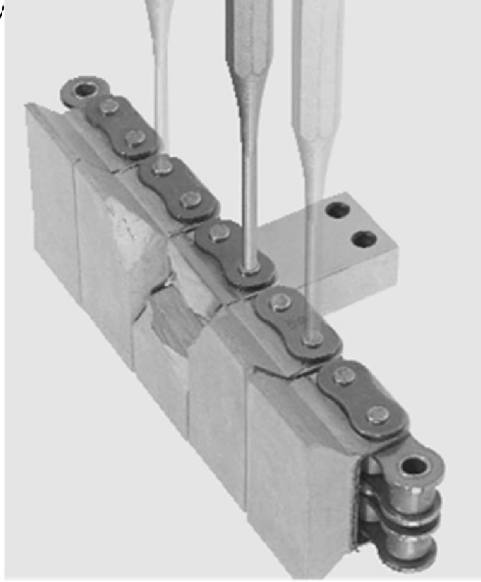
Boyunlu bakla

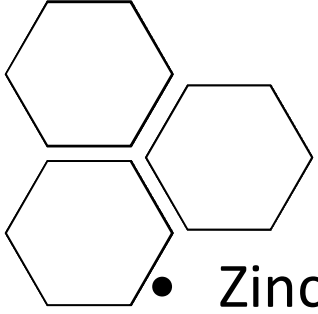
Zincirler





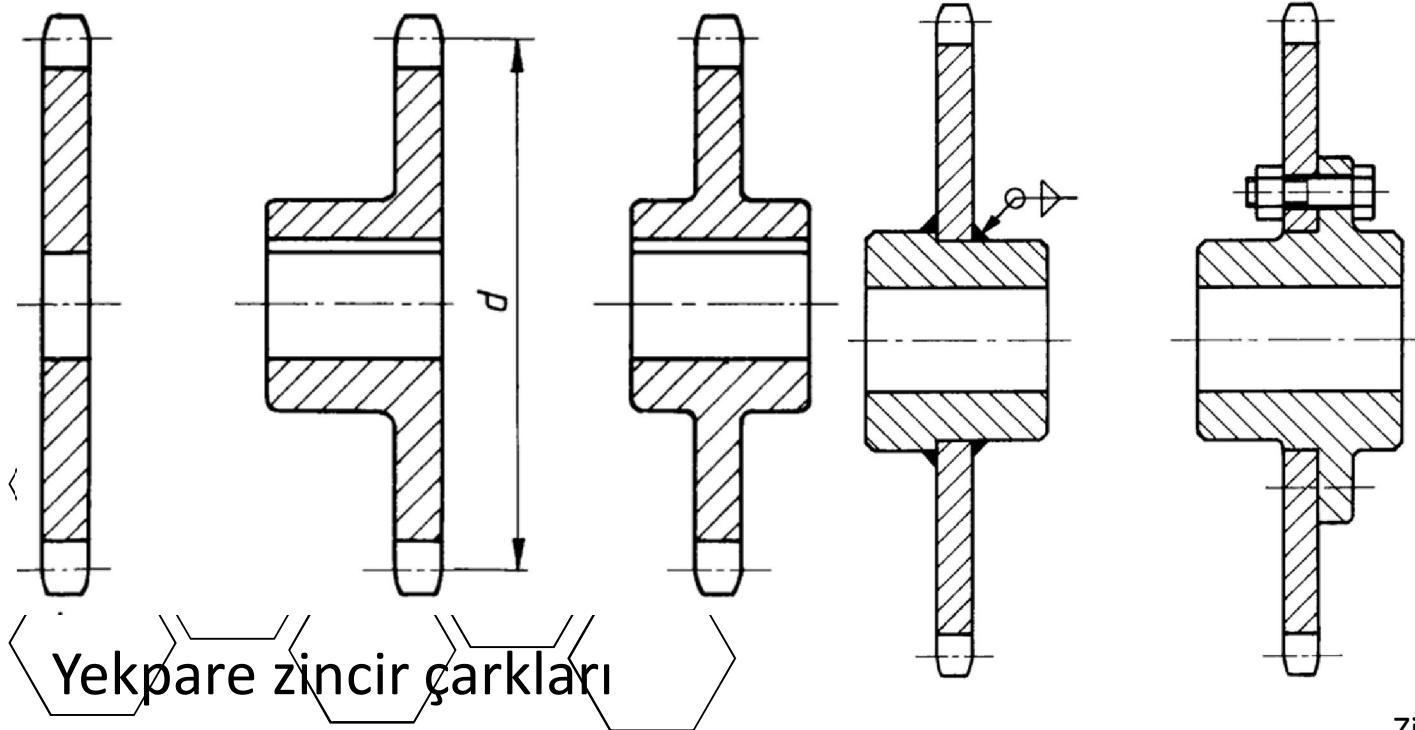
Zincir uçlarının birleştirilmesi





Zincir arkları

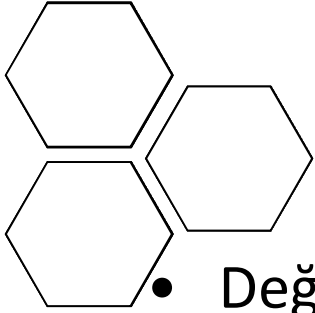
- Zincir çarklarında dişler zincirin çark üzerine bir zorlanma olmadan sarılmasına imkan verecek şekilde seçilir. Çalışma sonucu zincir boyundaki uzama için çarkta, kavrama bölgesinde yeterli yer bırakılmış olmalıdır. Bu yer, diş boşluğunu p hatvesinin 0,02 si kadar geniş tutmakla sağlanır.



Kaynaklı ve
cıvatalı
konstrüksiyon

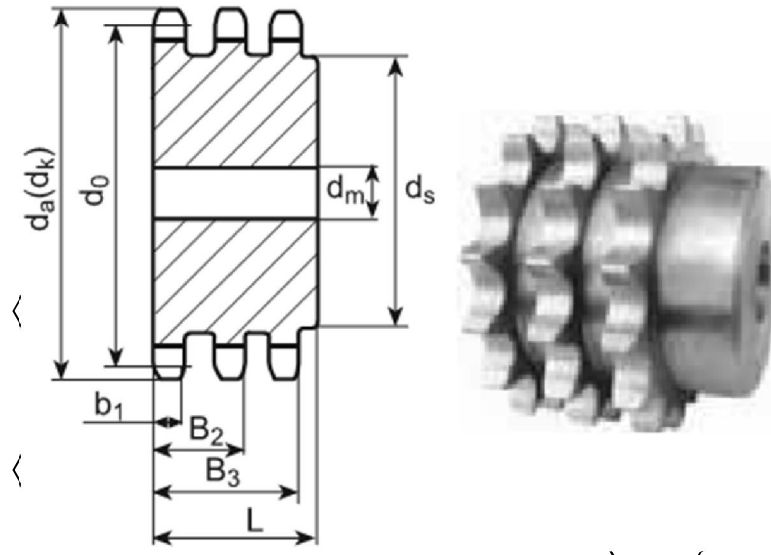
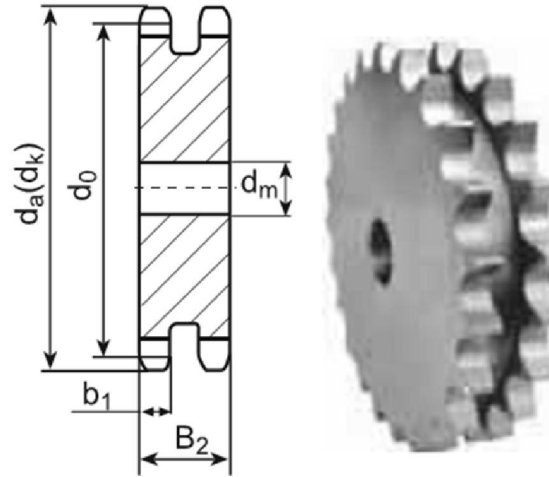
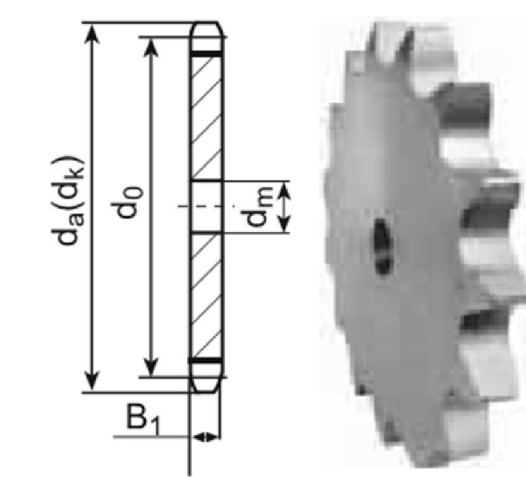
Zincirler

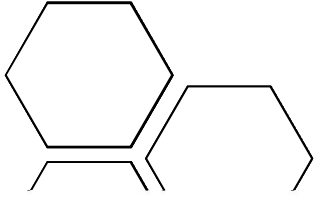




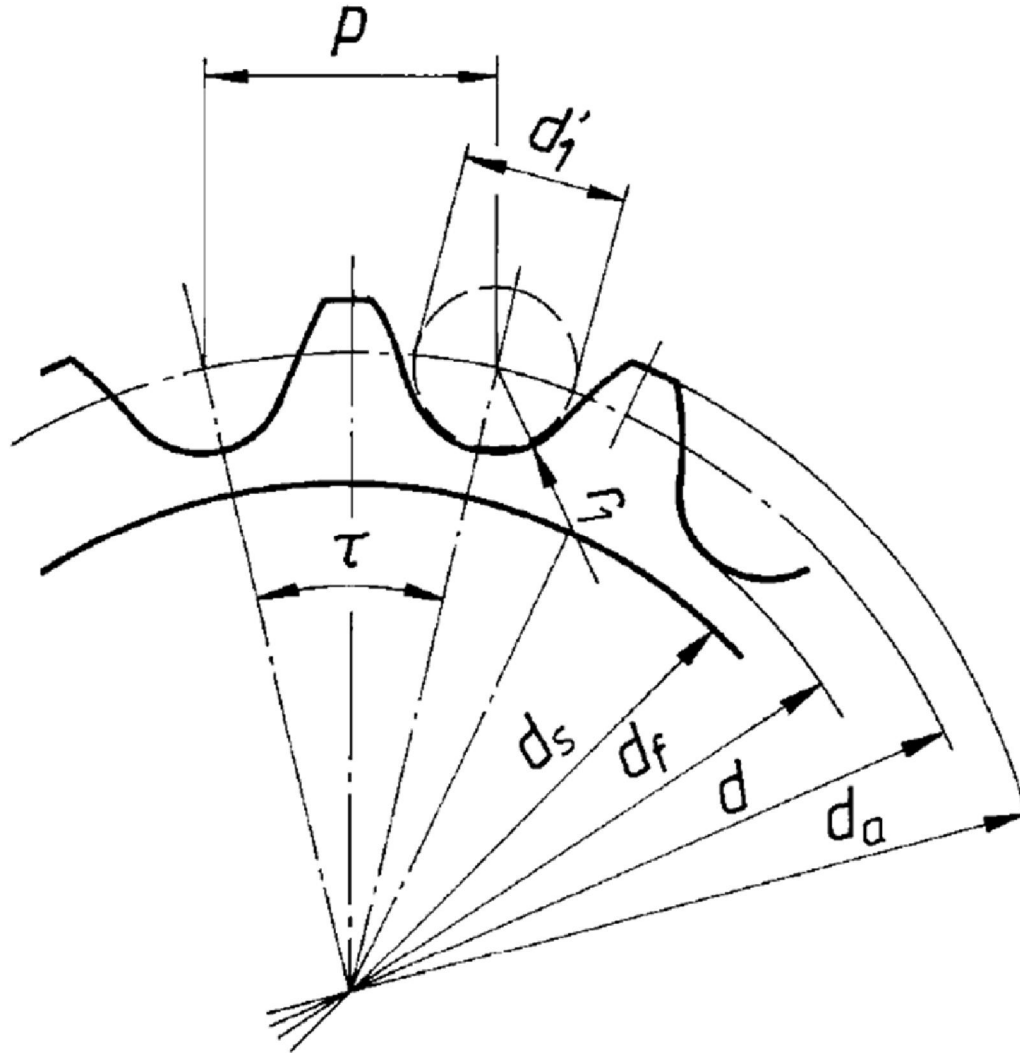
Zincir Çarkları

- Değişik zincir çarkı konstrüksiyonları



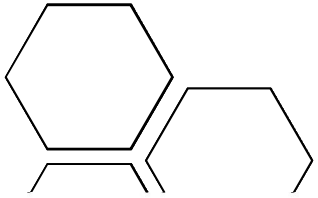


Makaralı Zincir Çarkı Geometrisi

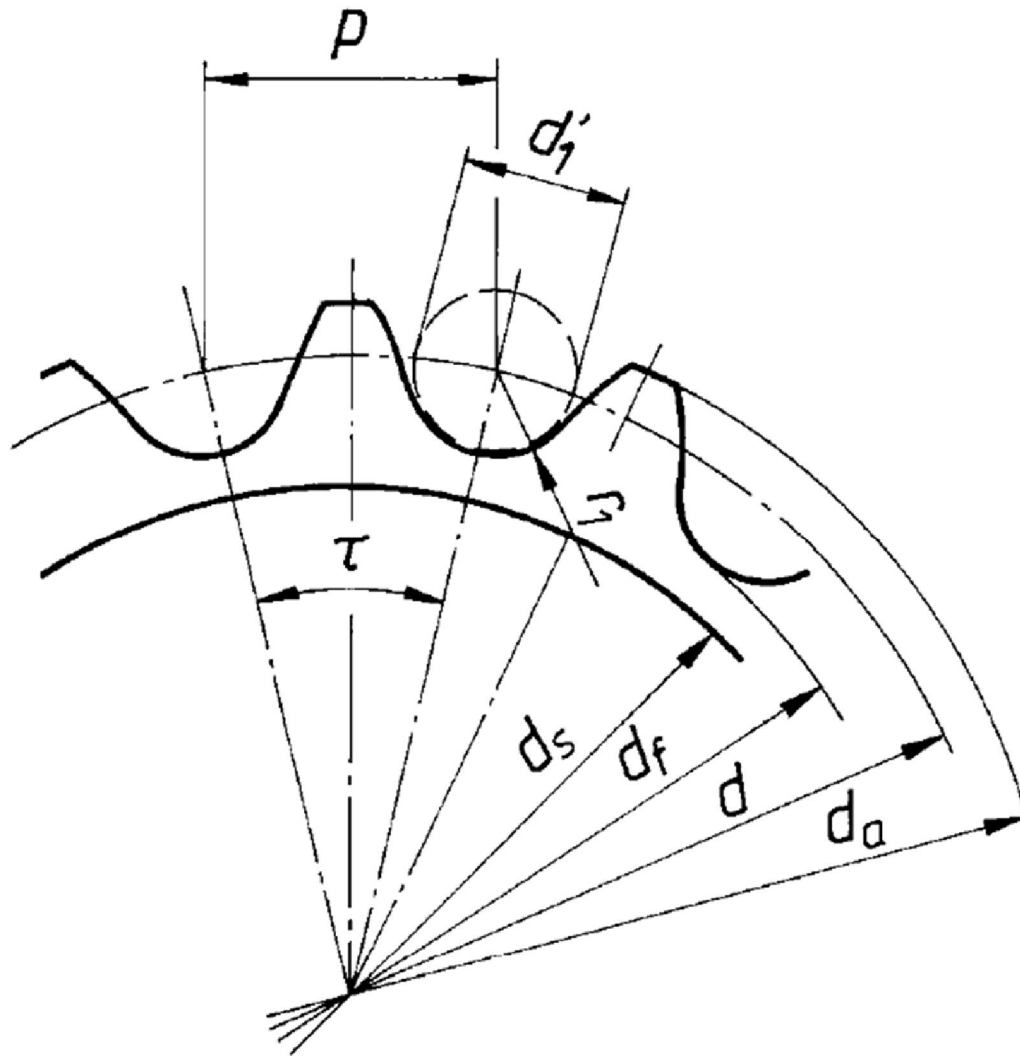


- p : zincir hatvesi
- d_1' : en büyük makara çapı
- d : taksimat dairesi çapı
- d_a : diş başı dairesi çapı
- d_f : diş dibi dairesi çapı
- r_1 : makara oturma yuvası yarıçapı
- d_s : zincir çemberi çapı
- τ : taksimat (hatve) açısı

Zincir çarkına ait parametreler



Makaralı Zincir Çarkı Geometrisi



$$\tau = \frac{360^\circ}{z}$$

$$d = \frac{p}{\sin \frac{\tau}{2}} = \frac{p}{\sin \left(\frac{180^\circ}{z} \right)}$$

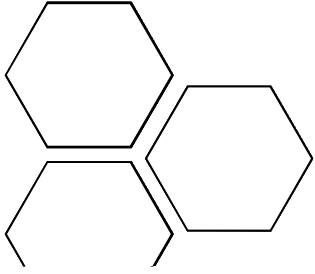
$$d_a = d \cdot \cos \frac{\tau}{2} + 0,8d'_1$$

$$d_f = d - d'_1$$

Zincir çarkına ait parametreler

Zincirler





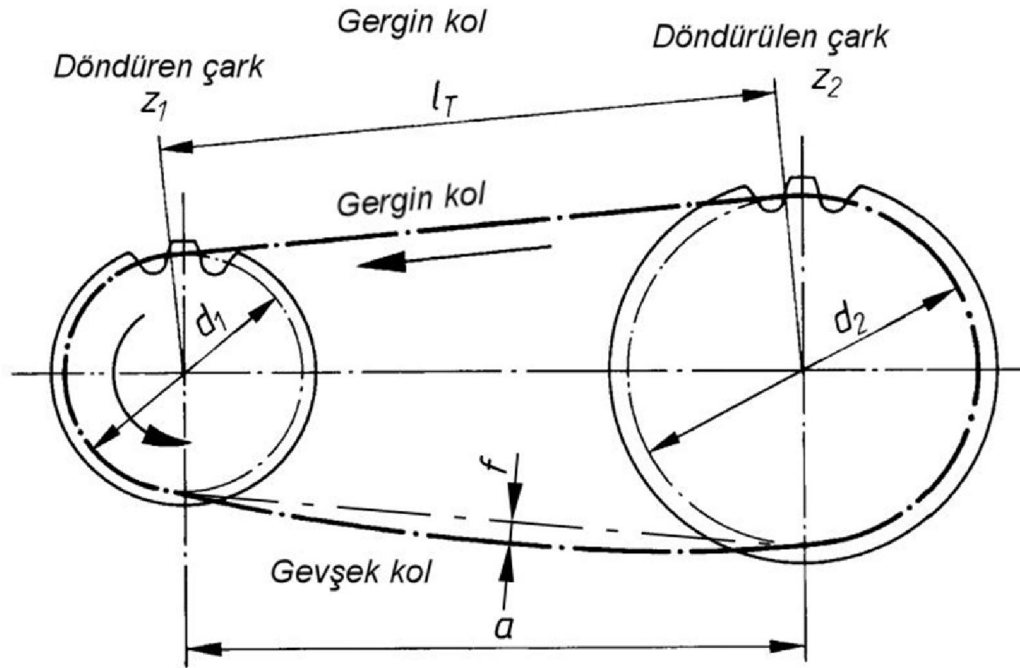
Zincir Mekanizması

- Genel kavramlar

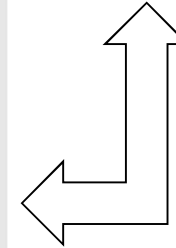
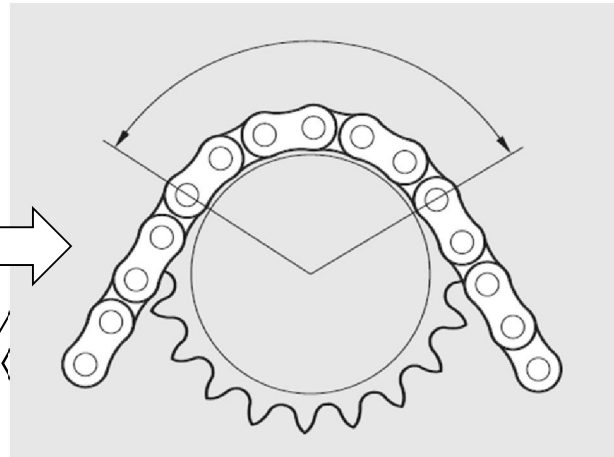
$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

Önerilen eksenler arası

$$a = (30 \dots 50) \cdot p$$

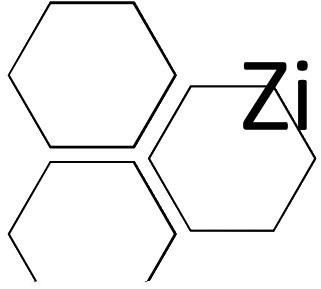


Minimum eksenler arası belirlenirken, küçük çarkta en az 6 dişin temasta olmasını sağlamak gerekir.



Zincirler

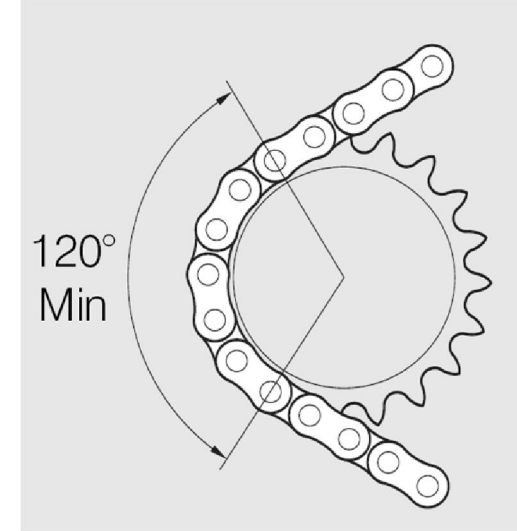
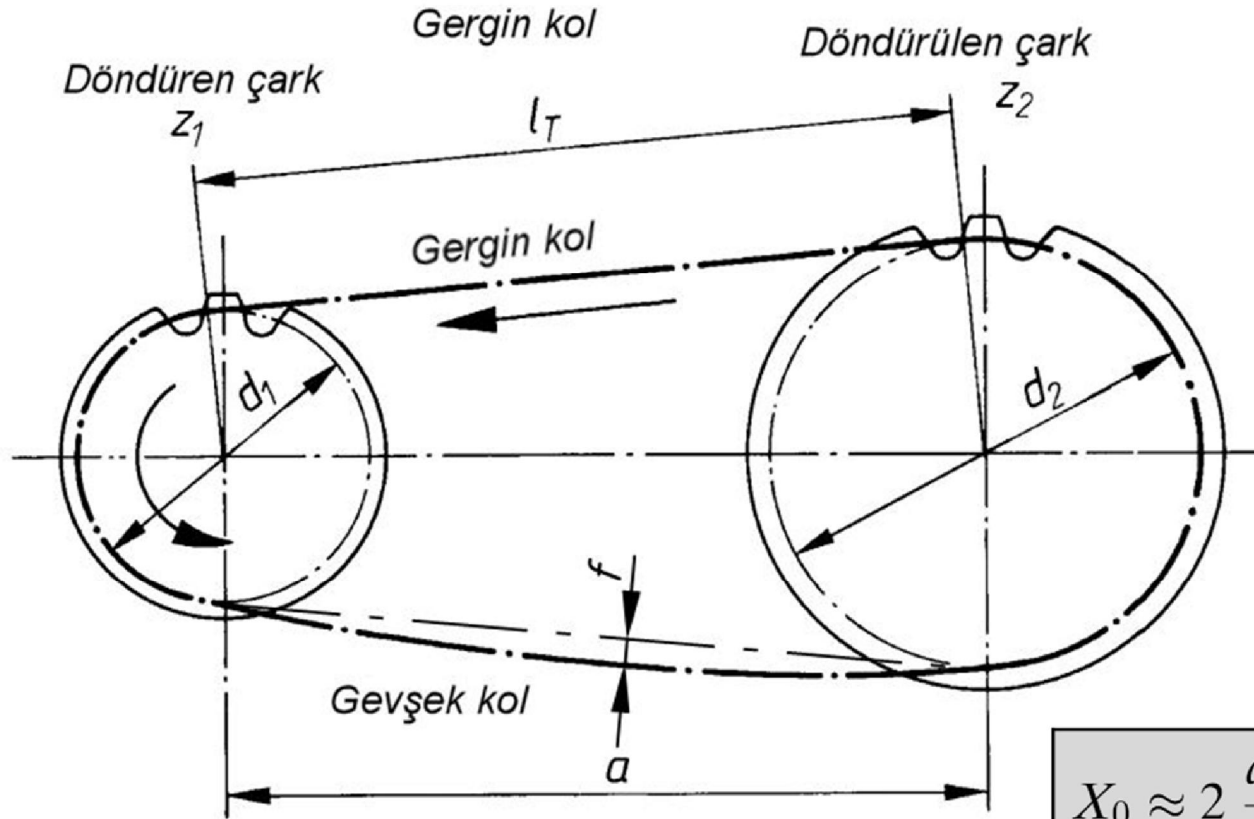




Zincir Mekanizması

- Genel kavramlar

Büyük çevrim oranları söz konusu ise, küçük çarktaki sarılma açısının en 120° olmasına dikkat edilmelidir.



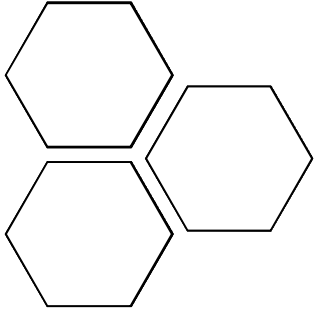
Zincir büyüklüğü ve yaklaşık eksenler arası belli ise zincir uzunluğu



$$X_0 \approx 2 \frac{a_0}{p} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \left(\frac{z_2 - z_1}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot \frac{p}{a_0}$$

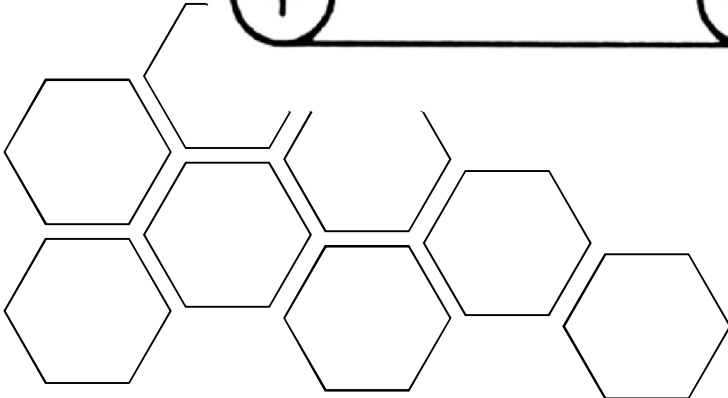
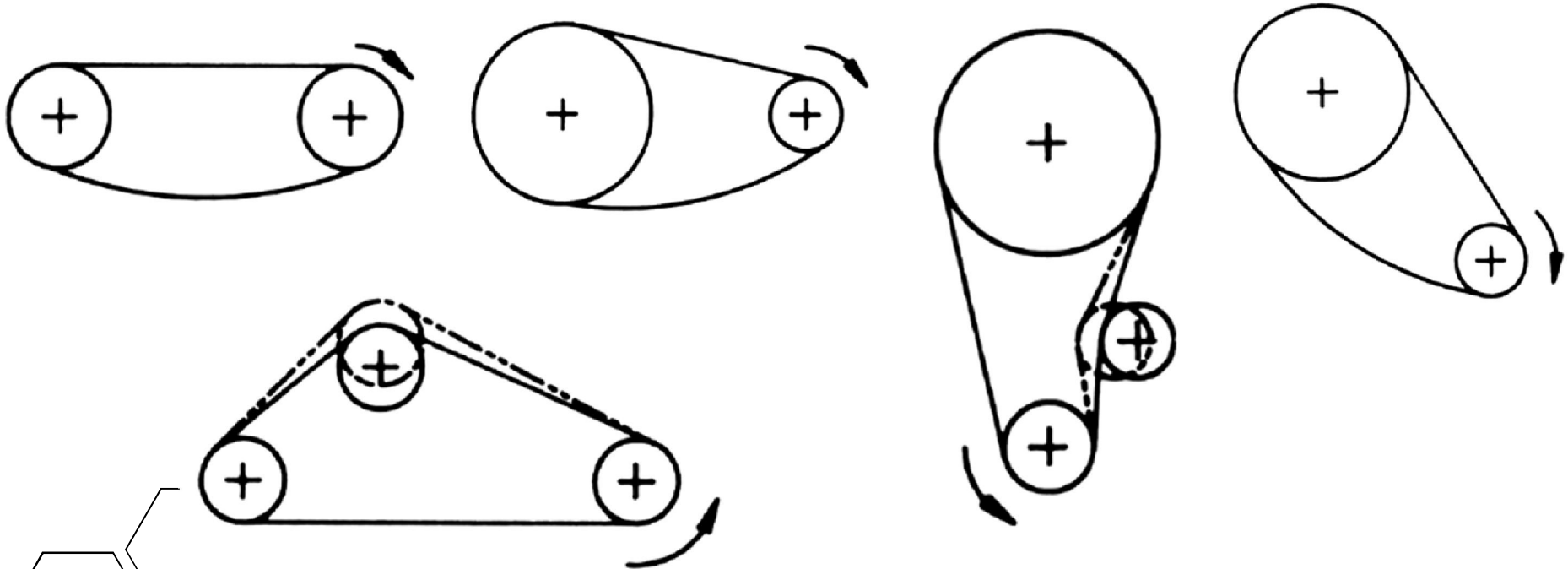
Zincir boyu ve çarklar belli ise eksenler arası mesafe

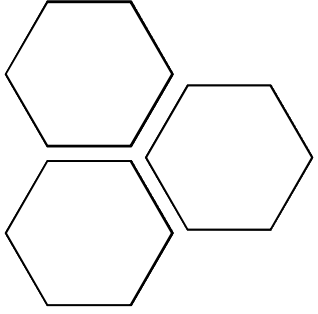
$$a = \frac{p}{4} \cdot \left[\left(X - \frac{z_1 + z_2}{2} \right) + \sqrt{\left(X - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - 2 \cdot \left(\frac{z_2 - z_1}{\pi} \right)^2} \right]$$



Mekanizma tertip şekilleri

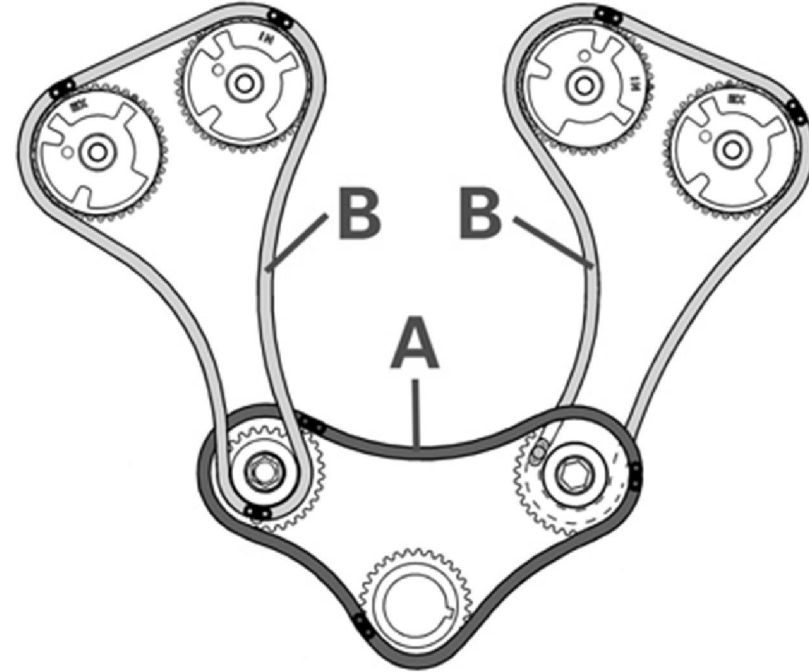
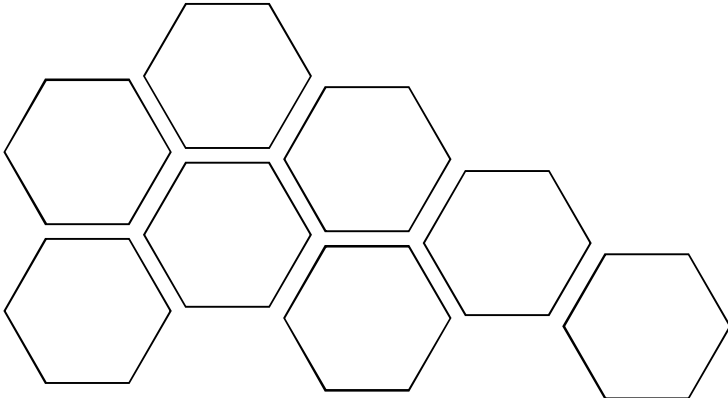
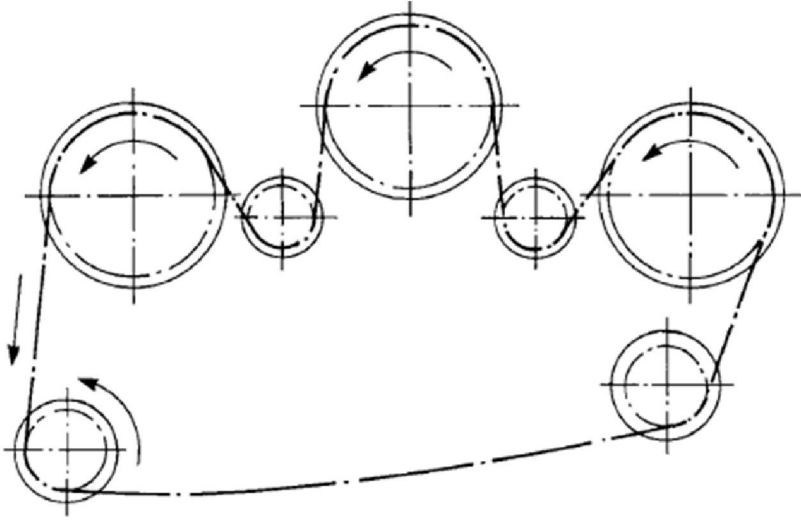
- Miller paralel olmak koşulu ile değişik tertipler mümkündür.



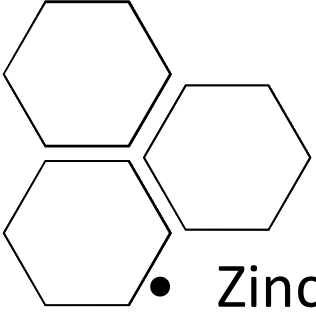


Mekanizma tertip şekilleri

- Bir tahrik çarkı ile pek çok makineyi döndürmek mümkündür.

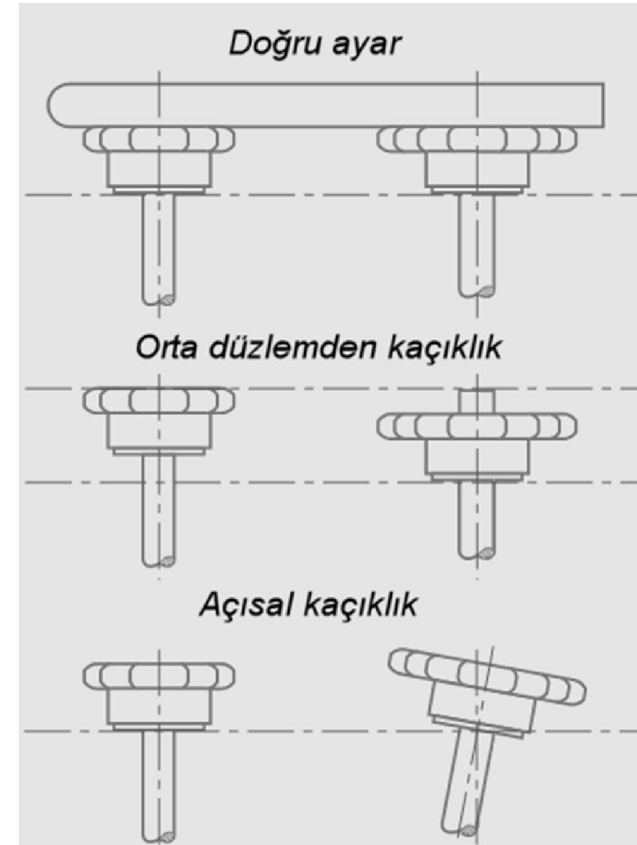
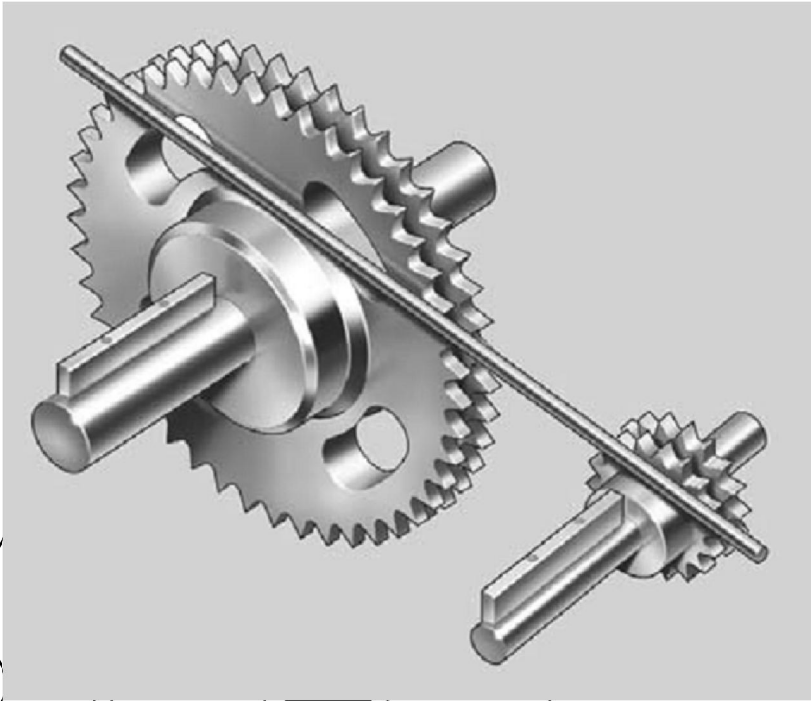


Zincirler

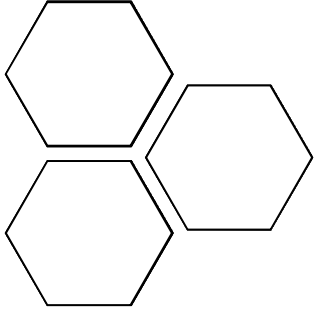


Montaj kuralları

- Zincir dişlisinin takıldığı millerin birbirine paralel olması montajda dikkat edilmesi gereken en önemli husustur. Zincir çarklarının orta düzlemlerinin de üst üste gelmesi gereklidir.

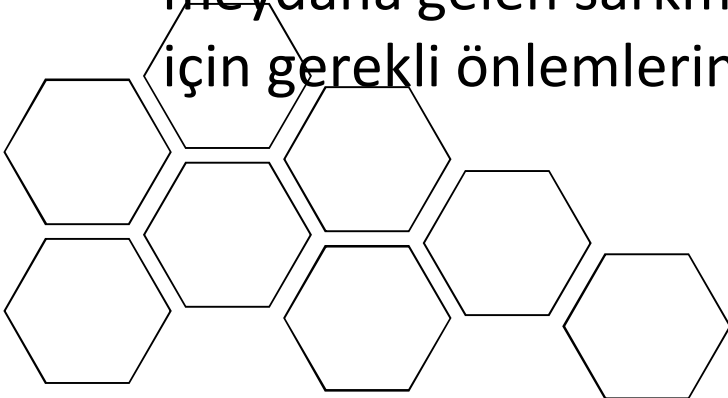


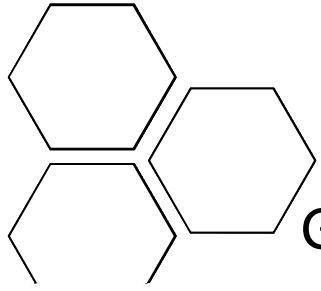
Zincirler



Zincir gerginliğinin ayarı

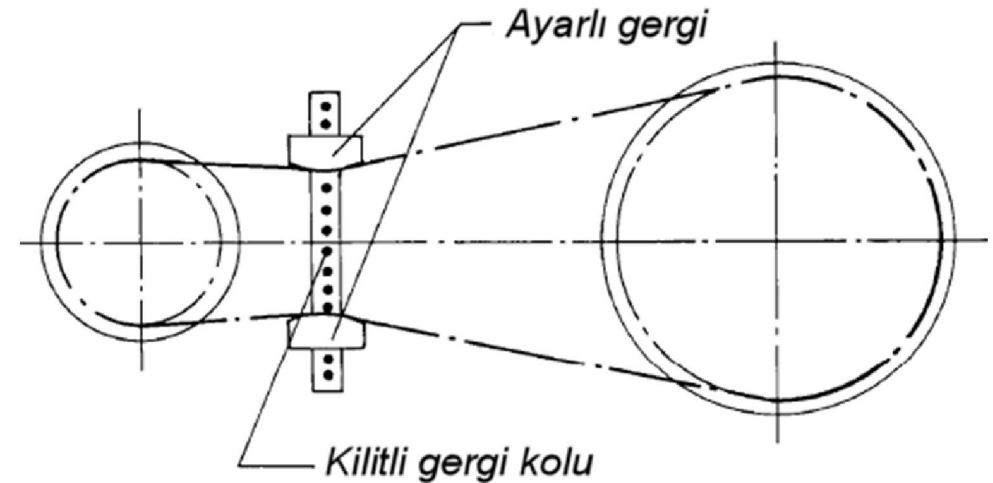
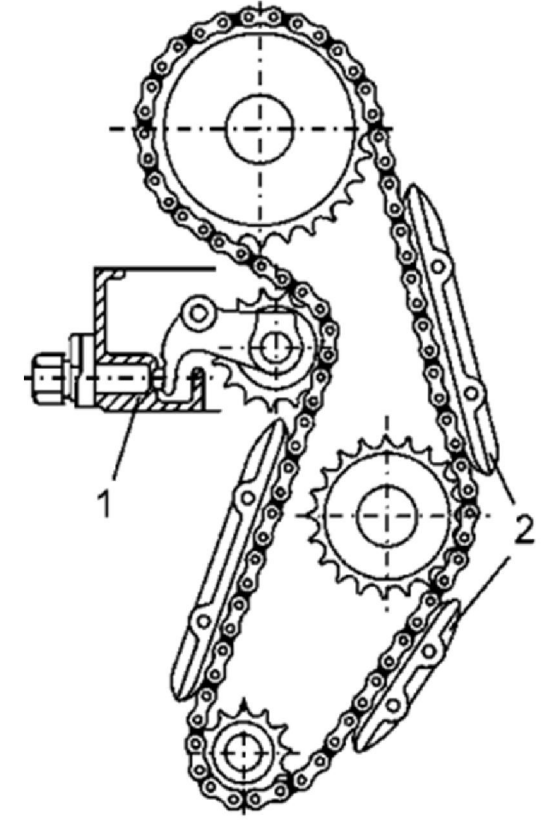
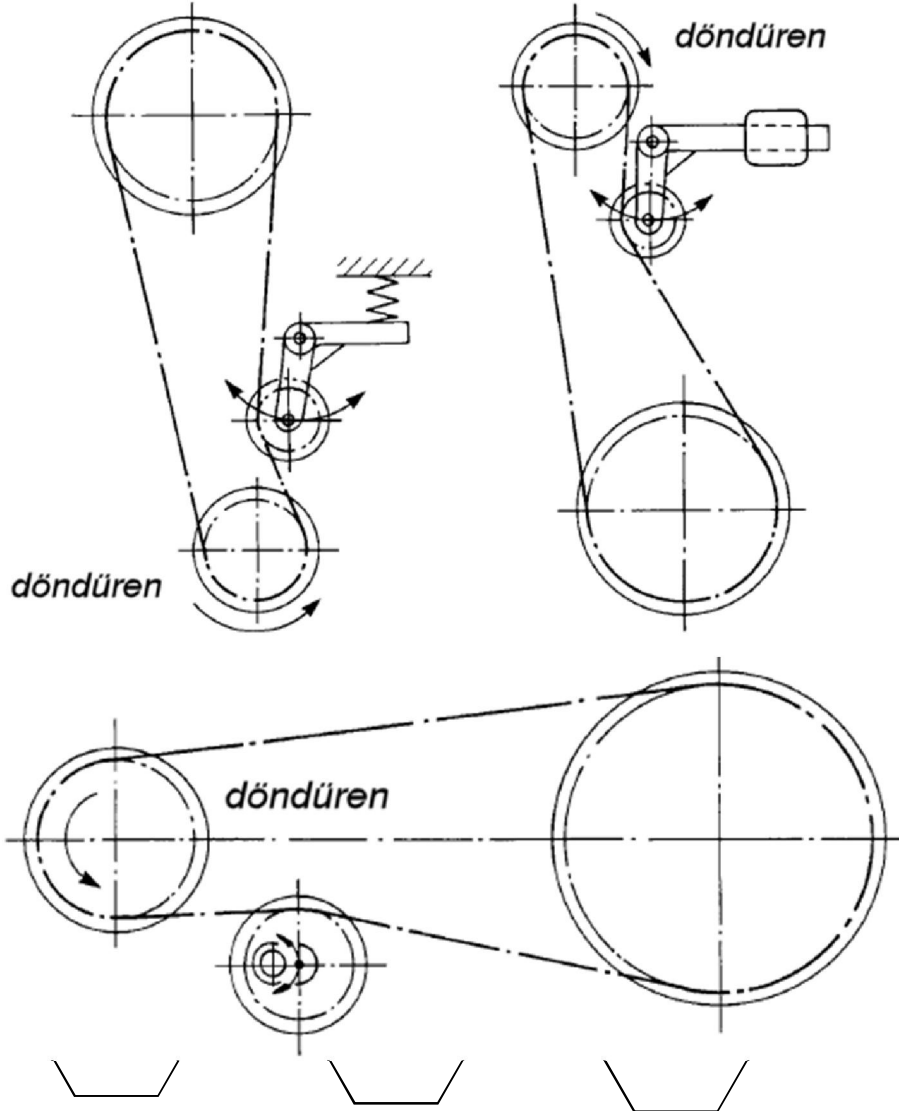
- Zincir kollarının gevşek olması durumunda, merkezkaç kuvvetin etkisinde zincir, taksimat dairesinden daha büyük bir daire üzerinde döner ve dişlere baş kısımlarından yakın bir yerde oturur, dişlideki kılavuzluk etkisi bozulur.
- Bu nedenle zincir yerine bir ön gerilme ile takılır veya gergi çarkları kullanılarak gerekli ön gerilme sağlanır.
- Bazı hallerde gevşek koldaki zincir ağırlığı yeterli ön gerilme oluşturmak için yeterli olabilir. Ancak bu hallerde gevşek kolda meydana gelen sarkmanın zincir titreşimine neden olmaması için gerekli önlemlerin alınması gerekir.



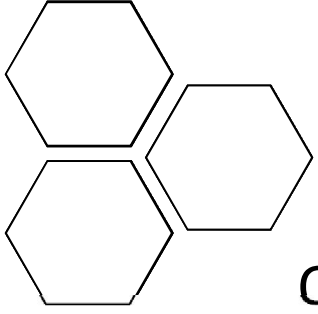


Zincir gerginliğinin ayarı

Gergi çarkı kullanımı

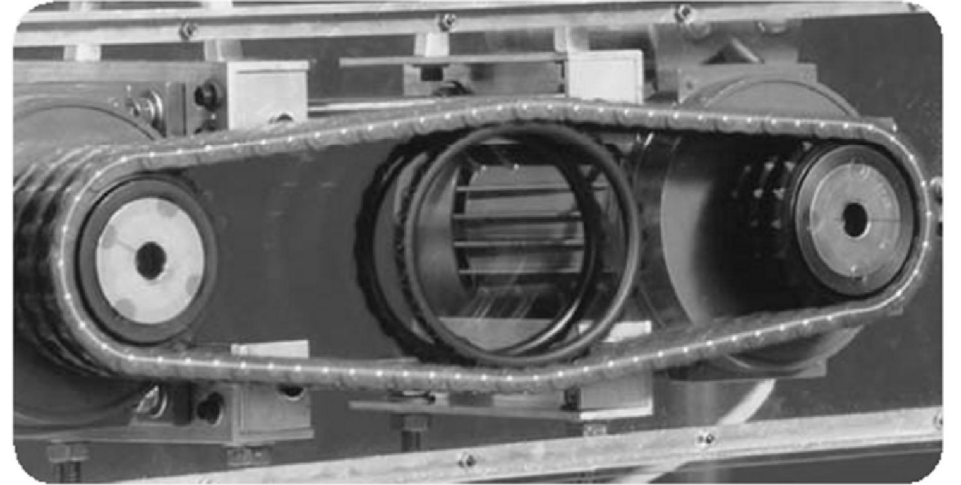
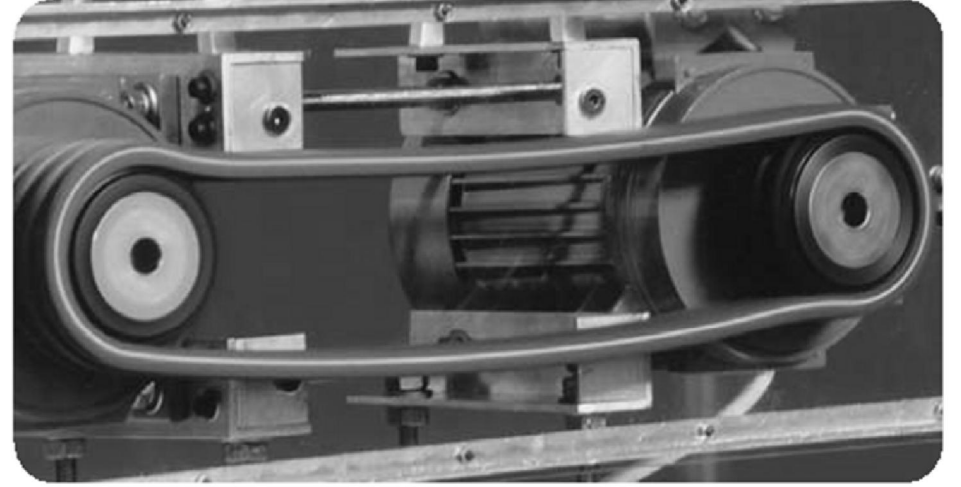
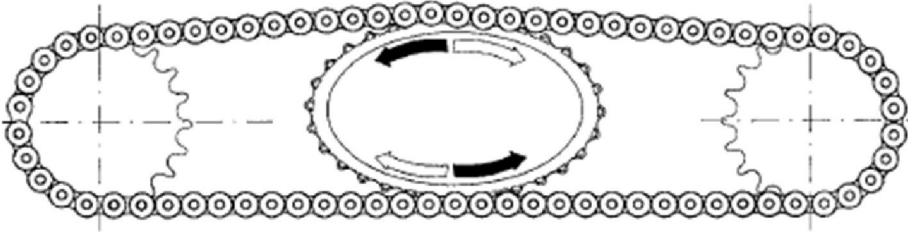


Zincirler



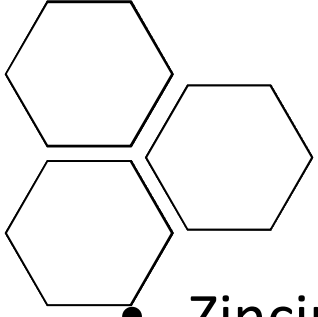
Zincir gerginliğinin ayarı

Otomatik gergi sistemi



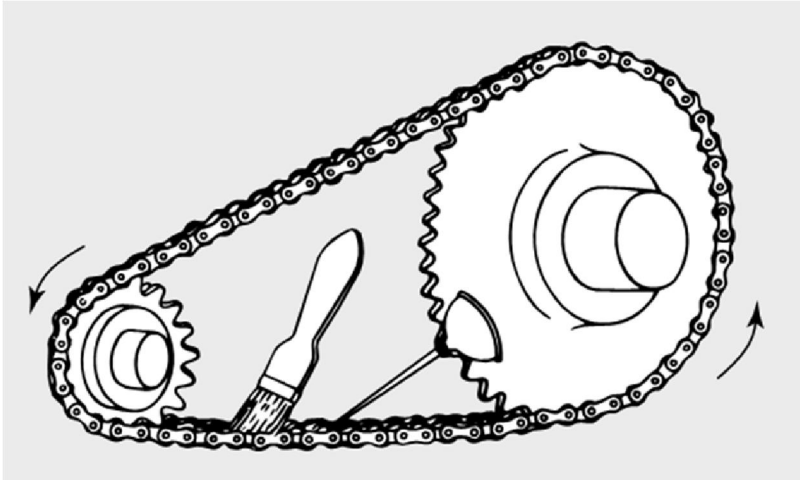
Zincirler



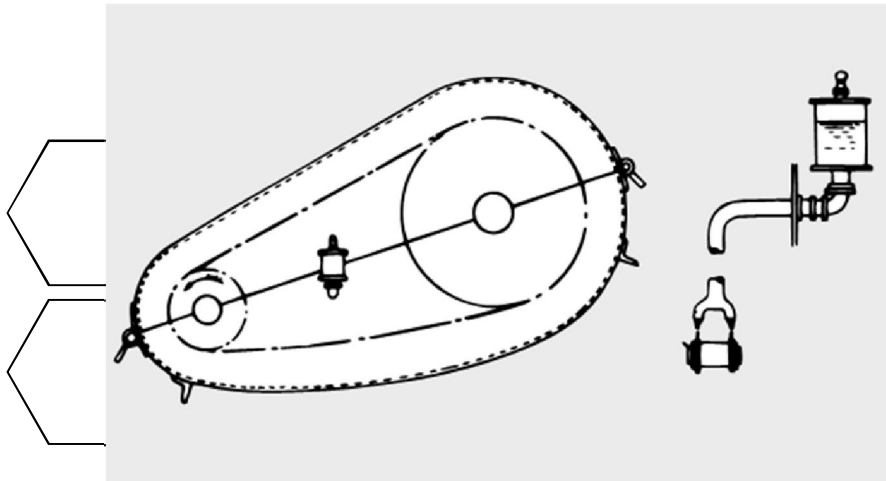
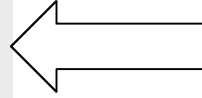


Zincirlerin yağlanması

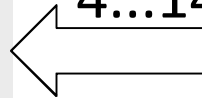
- Zincirlerin yağlanması çevre hızına göre yapılır

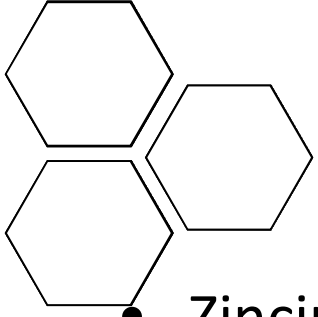


Elle (yağdanlıkla veya fırça ile) yağlama. 1 m/sn çevre hızlarına kadar yapılır



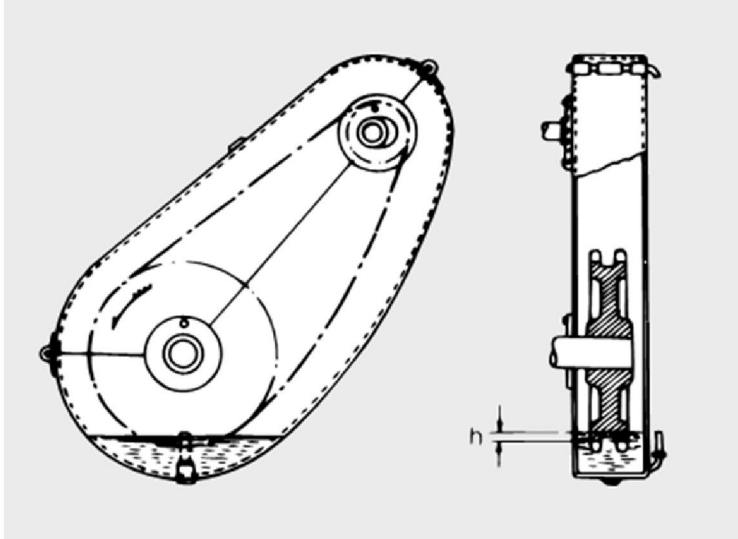
Damlalıklı yağlama. 7 m/sn çevre hızlarına kadar yapılır. Dakikada 4...14 damla verilmelidir.



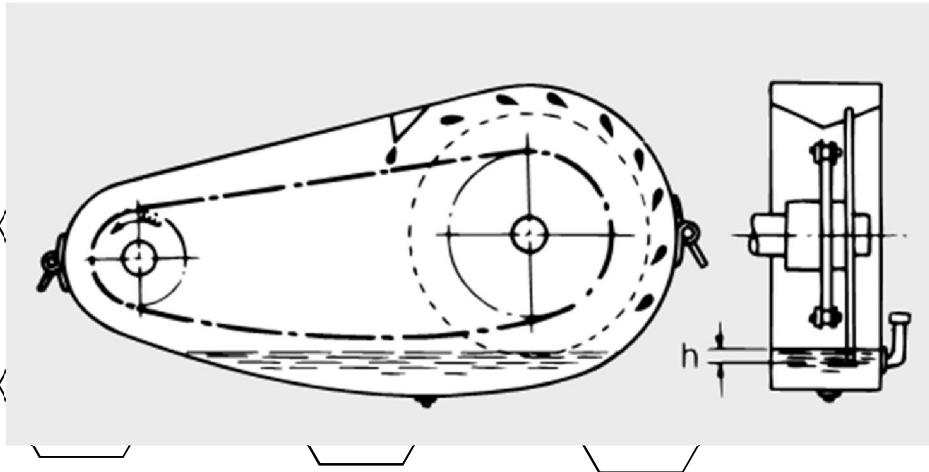
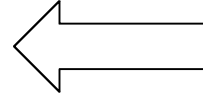


Zincirlerin yağlanması

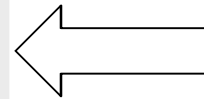
- Zincirlerin yağlanması çevre hızına göre yapılır



Dalma yağlama. 7 m/sn den daha büyük çevre hızlarında yapılır.

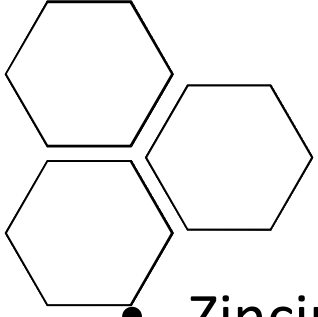


Sıçratma diskli yağlama. Diskin çevre hızı sıçratma için yeterli olmalıdır (>200 m/dak).



Zincirler

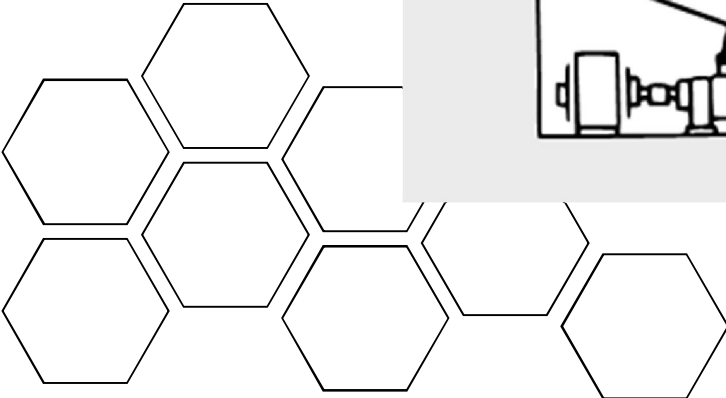
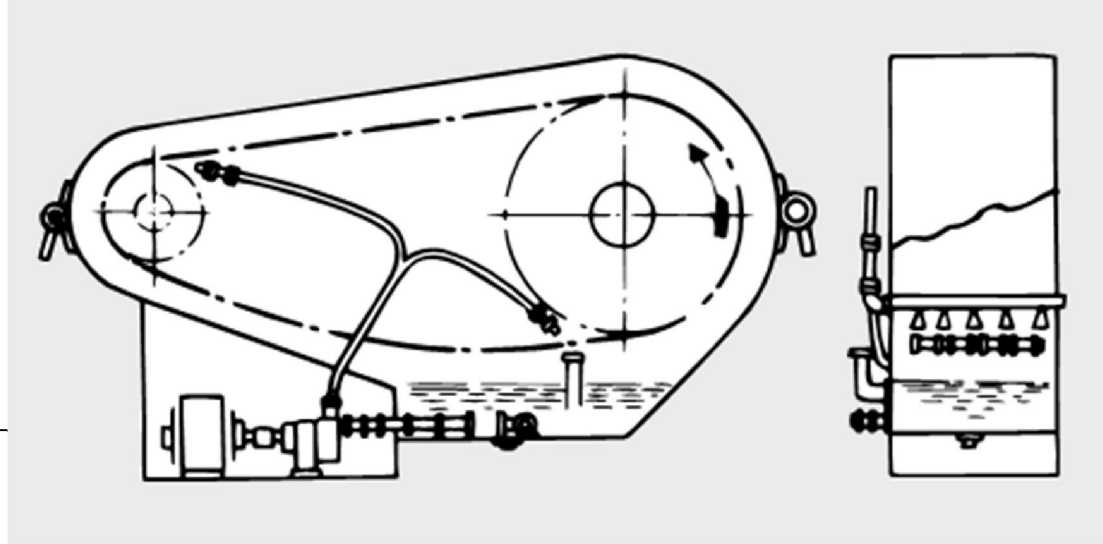




Zincirlerin yağlanması

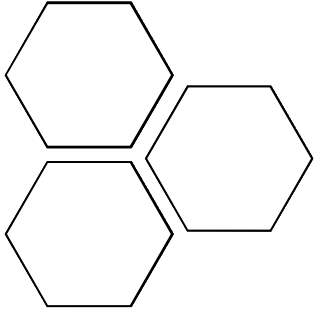
- Zincirlerin yağlanması çevre hızına göre yapılır

Pompaı yağlama. 12 m/sn den daha büyük çevre hızlarında yapılır.



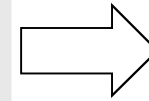
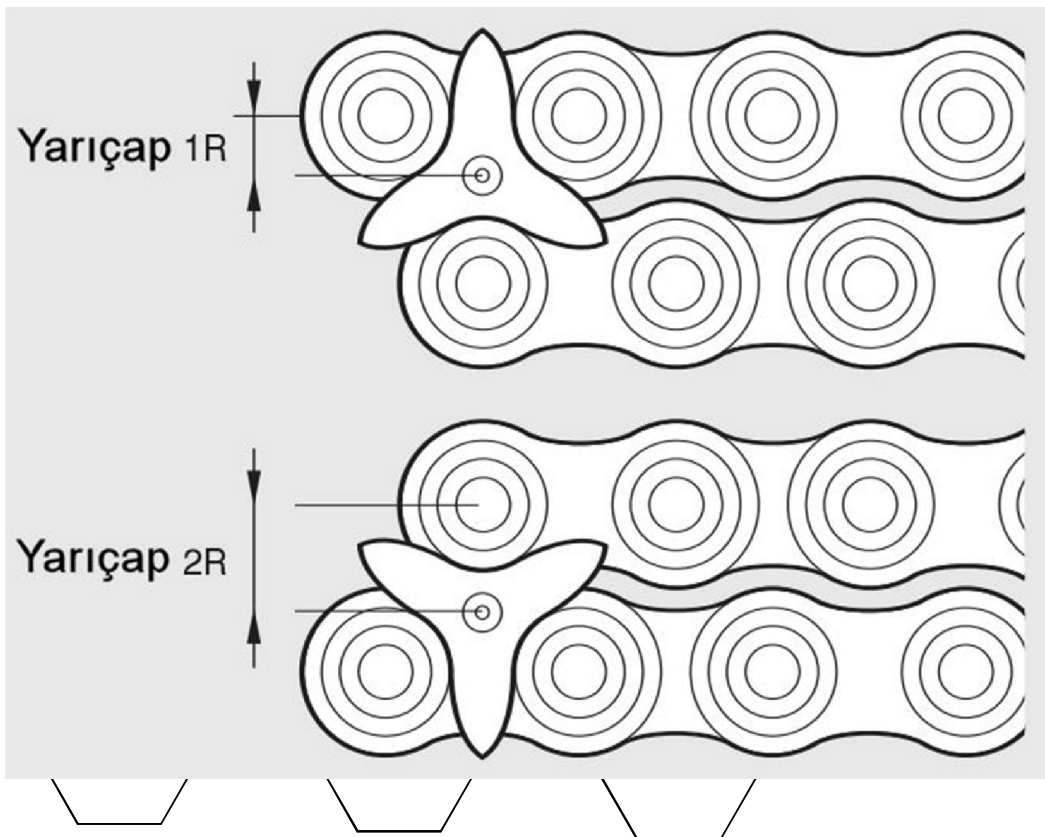
Zincirler



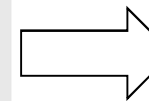


Poligon etkisi

- Ekstrem olarak 3 dişe sahip bir zincir çarkı ele alınsın. Her iki durum için çevre hızı yazılsın.



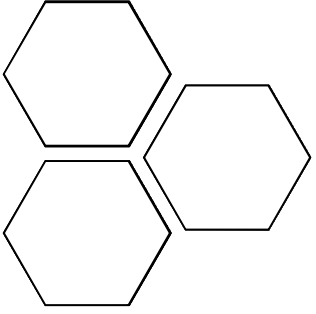
$$V_1 = \omega \cdot (1 \cdot R)$$



$$V_2 = \omega \cdot (2 \cdot R)$$

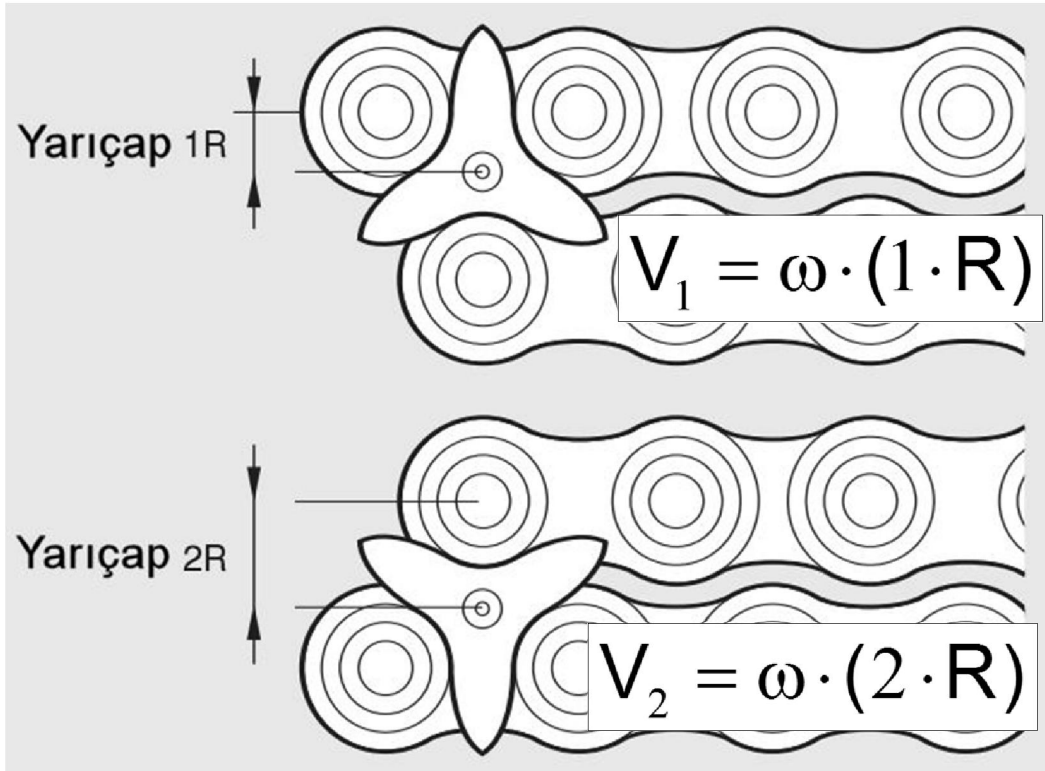
Zincirler





Poligon etkisi

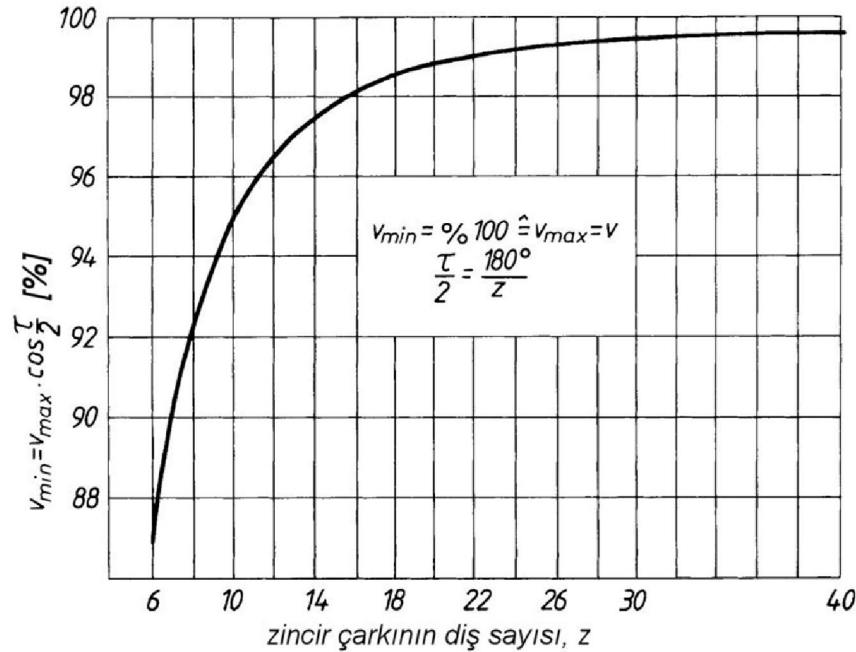
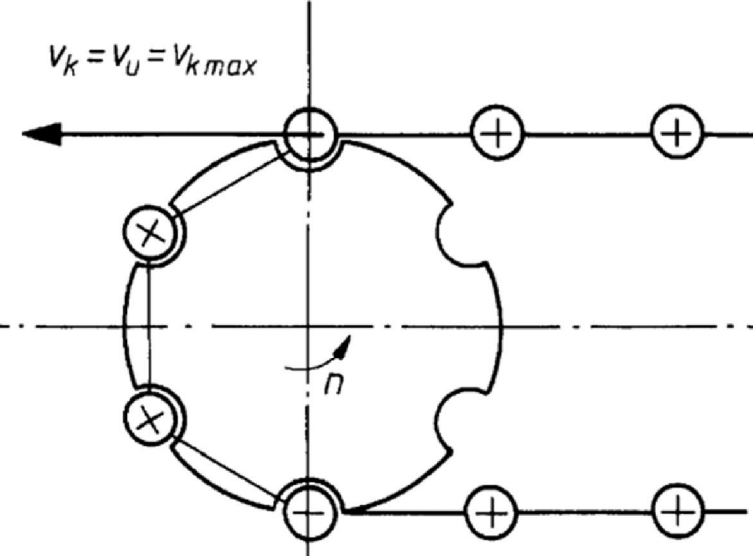
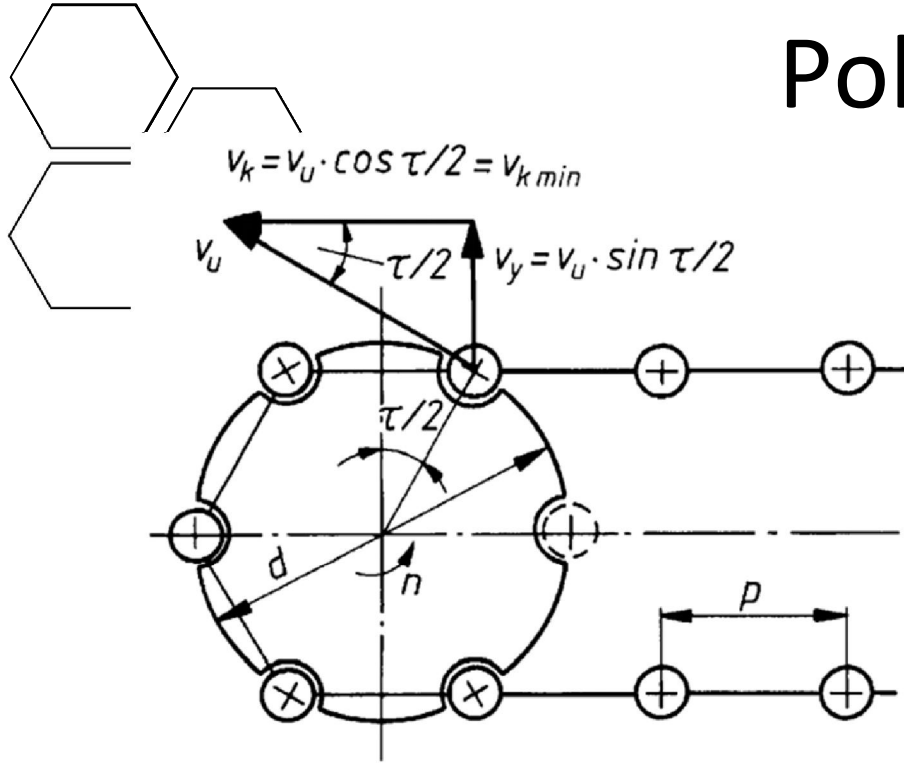
- Görüldüğü gibi zincir döndükçe çevre hızı bir maksimum ve minimum değer arasında değişmektedir. Zincirlerde önlenmesi mümkün olmayan bu olaya poligon etkisi denir.



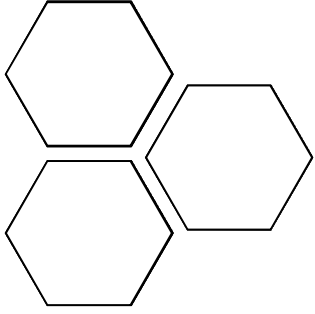
Poligon etkisi özellikle küçük diş sayılı zincir çarklarında görülür. Zincir çarkının diş sayısı arttıkça poligon etkisi azalır

Poligon etkisi

$\tau/2 = 180^\circ/z$, z : zincir çarkının diş sayısı



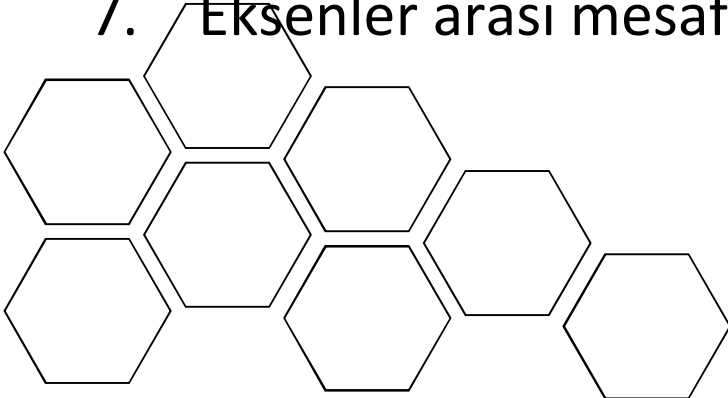
Zincir çarkı için tavsiye edilen minimum diş sayısı 19 dur. Bu değerin üzerinde hızdaki düzgünsüzlüğün çok azaldığı görülmektedir.



Zincir Seçimi

- Zincir seçimi için gerekli bilgiler

1. Döndürülen makina türü
2. Yük sınıfı (darbeli, düzgün vb)
3. Döndüren makina türü
4. İletilecek güç
5. Döndüren milin hızı ve çapı
6. Döndürülen milin hızı ve çapı
7. Eksenler arası mesafe



Zincir seçimi

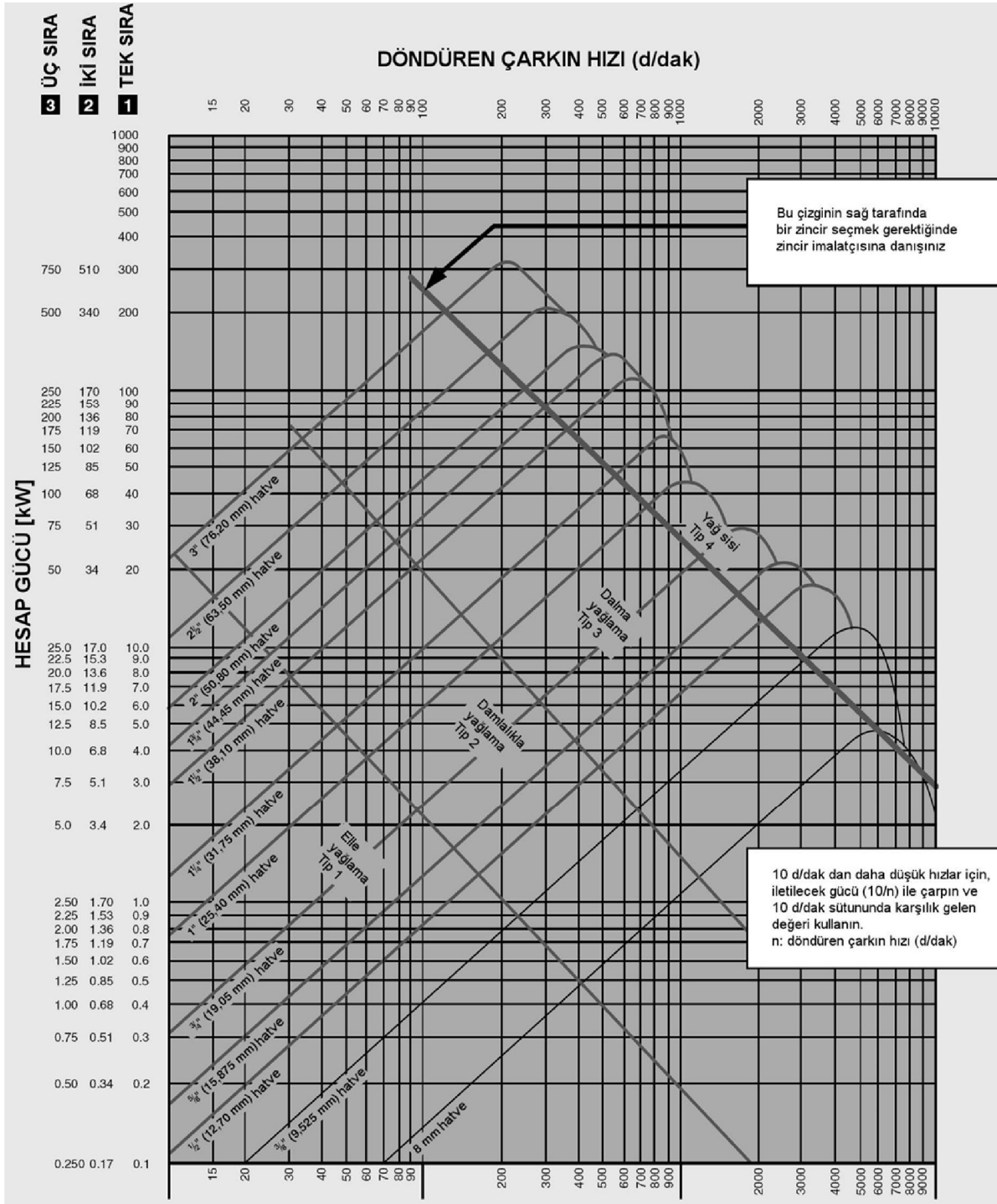
Hesap gücü ve döndüren çarkın hızına göre tablolardan seçilir.

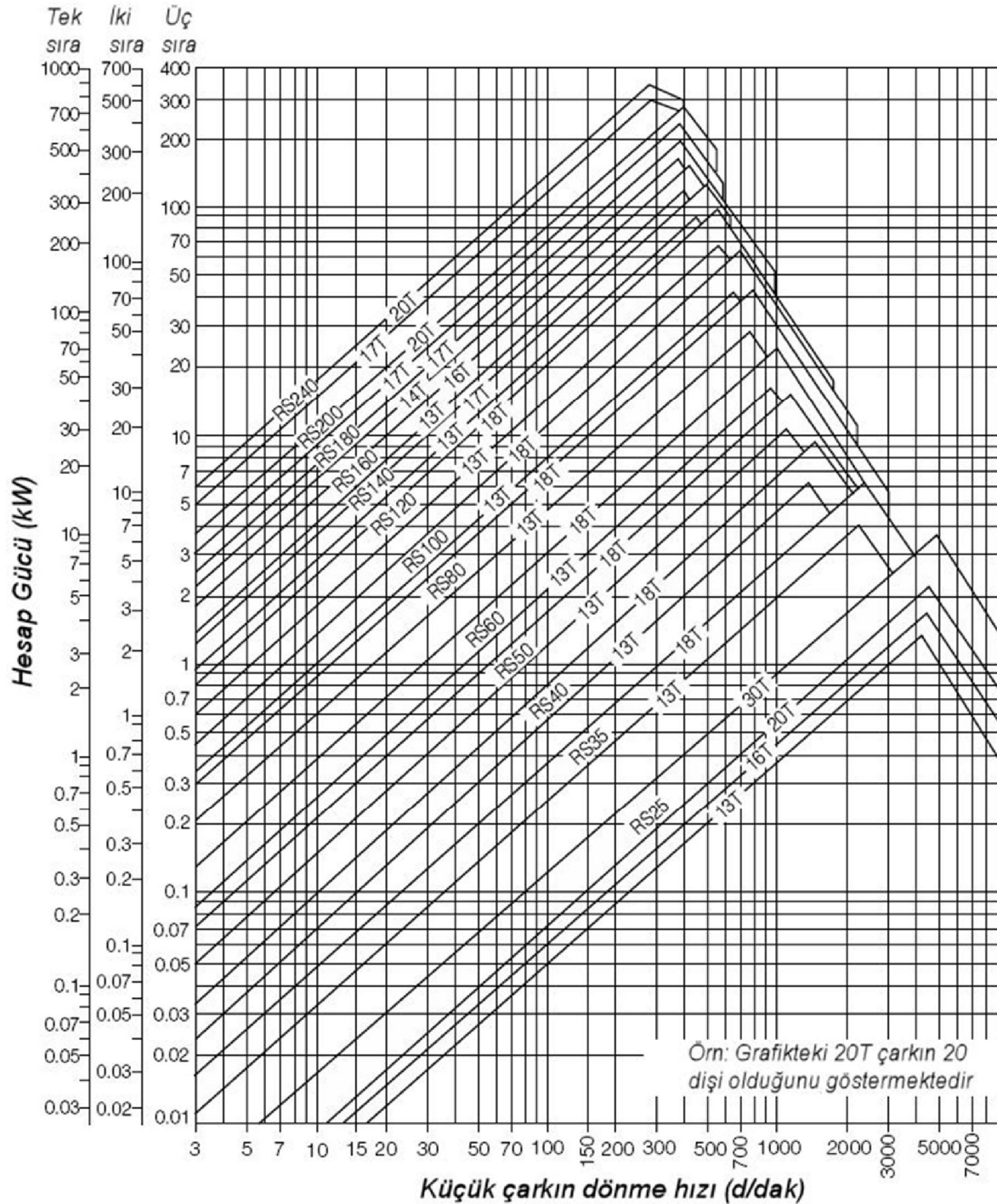
$$P_{\text{hesap}} = K_{\text{ç}} \cdot P$$

$K_{\text{ç}}$: İşletme faktörü
P: İletilecek güç

Firma: Renold

Zincirler





Zincir seçimi

Hesap gücü ve döndüren çarkın hızına göre tablolardan seçilir.

$$P_{\text{hesap}} = K_{\text{ç}} \cdot P$$

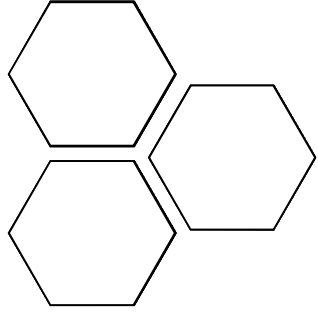
$K_{\text{ç}}$: İşletme faktörü

P : İletilecek güç

Firma: Tsubaki

Zincirler

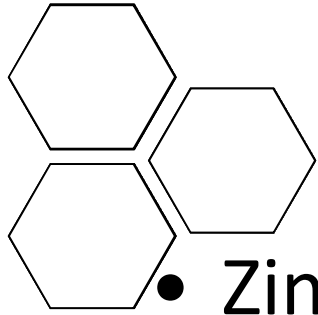




Zincir seçimi

İşletme faktörünün seçimi

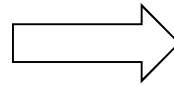
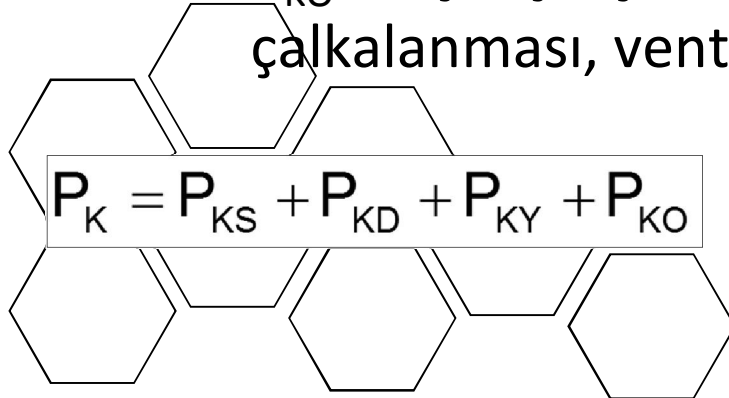
Çalışma türü	Makinalar	Tahrik elemanı		
		Elektrik motoru veya türbin	İçten yanmalı motor	
			Hidrolik sürücülü	Hidrolik sürücüsüz
Darbesiz	Hız değişimi az konveyör bantları, zincirli konveyörler, santrifüj fanlar, tekstil makinaları, hız değişimi az olan genel amaçlı makinalar	1	1	1,2
Hafif darbe	Santrifüj kompresörler, gemi makinaları, hız değişimi olan bantlı konveyörler, otomatik fırınlar, kurutucular, pulverizatörler, takım tezgahları, kompresörler, kağıt makinaları	1,3	,2	1,4
Darbeli	Presler, inşaat ve maden makinaları, titreşimli elekler, kauçuk hamur karıştırıcıları, haddeler, büyük darbeye maruz diğer genel amaçlı makinalar	1,5	1,4	1,7



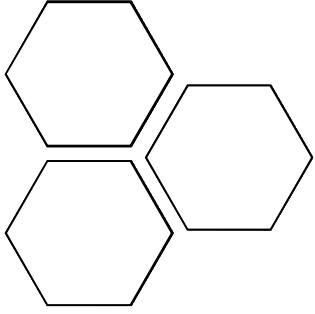
Zincir Verimi

- Zincir mekanizmalarında kayıplar

1. P_{KS} : Sürtünme kayıpları: Mafsal sürtünmesi, zincirle çark arasındaki sürtünme, zincir elemanları arasındaki diğer sürtünmeler
2. P_{KD} : Darbe kayıpları: Baklaların çarka sarılması sırasında çarpması ve ayrılma sırasında baklanın ataleti nedeni ile ters yönde bir hareket meydana gelmesi kayıp yaratır
3. P_{KY} : Yataklama kayıpları
4. P_{KO} : Boşta çalışma kayıpları: Dönen zincirin ve yağın çalkalanması, ventilasyon kayıpları

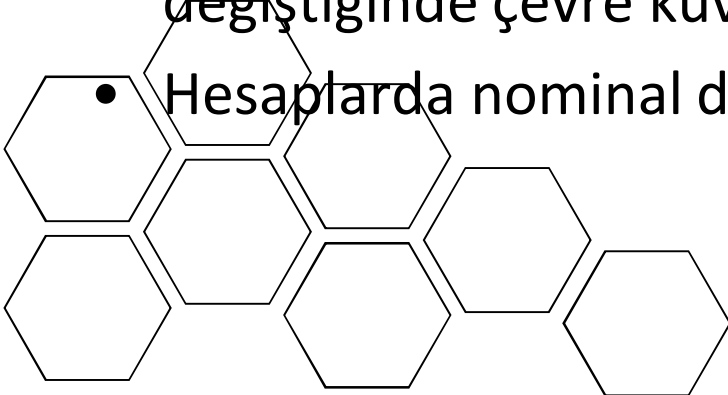


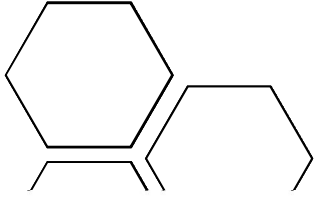
$$\eta = \frac{P - P_K}{P}$$



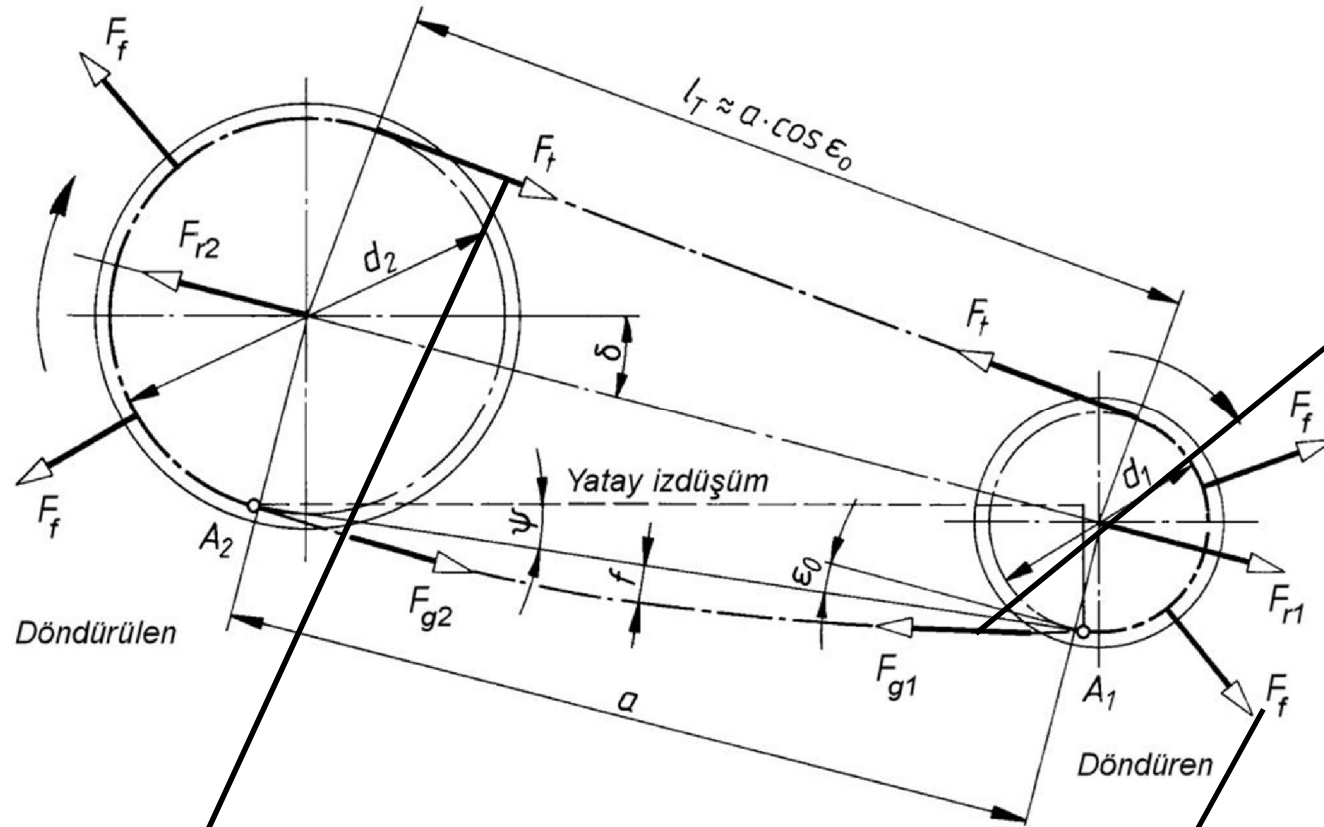
Zincir kol kuvvetleri

- Zincirin gergin koluna etkiyen kuvvet (F_t) her bir bakladan sonra bir miktar düşer, en son baklada gevşek koldaki kuvvete düşer.
- Çark çevresince baklalara etkiyen kuvvetlerin azalması ile elastik olarak uzamış olan bakla boyları az da olsa kısalır.
- Bunun sonucu baklalar sarıldığı diş üzerinde kayar ve diş profillerinde aşınma meydana gelir.
- Poligon etkisi sebebi ile zincir çevre hızı değişir. Hız ve çap değiştiğinde çevre kuvveti de değişir.
- Hesaplarda nominal değerler kullanılır.





Zincir kol kuvvetleri



Gevşek kol kuvvetleri

$$F_g = \frac{q \cdot g \cdot l_T}{8 \cdot f_{rel}}$$

$$f_{rel} = \frac{f}{l_T}$$

$$F_t = \frac{2 \cdot M_{d1}}{d_1}$$

Döndürme
momenti

Merkezkaç
kuvvet

Zincirin metre başına
ağırlığı (kg/m)

$$F_f = q \cdot v^2$$

Zincirler

