

57592

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÖKME MAL BANTLI
KONVEYÖRLERİN BİLGİSAYAR
YARDIMIYLA DİZAYNI VE
DEĞİŞİK STANDARTLARDAKİ
BANT KUVVETLERİNİN
MUKAYESESİ

Mak.Müh. Edip AKKAYA

F.B.E. Makina Mühendisliği Anabilim Dalında
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı :Prof. Mustafa ALIŞVERİŞÇİ

İSTANBUL,1996

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KULLANILAN SEMBOLLER	i
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	v
GİRİŞ	vi
1. BANTLI KONVEYÖRLER	1
1.1.Bantlı Konveyörler Hakkında Genel Bilgi	1
1.2.Bantlı Konveyör Dizaynı İçin Gerekli Bilgiler	2
1.3.Bantlı Konveyör Elemanları	3
1.3.1.İletilen Malzemenin Dökme Ağırlığı	3
1.3.2.Bant Hızı	6
1.3.3.Bant Dokuma Katları Sayısı Ve Bant Ağırlığının Tayini	7
1.3.4.Teorik İletme Kapasitesinin Hesabı	10
1.3.5.Bant Genişliğinin Tayini	11
1.4.Taşıyıcı Rulolar	14
1.4.1.Rulo Çapının Tayini	14
1.4.2.Rulo Grupları Arasındaki Mesafenin Tayini	15
1.4.3. Taşıyıcı Rulo Konstrüksiyonu	16
1.5.Bant Kuvvetlerinin Hesabı	17
1.5.1.Bant Çevre Kuvvetinin Hesabı	17
1.5.2.Farklı Tahrik Türlerine Göre Maksimum Bant Çevre Kuvvetlerinin Hesabı	19
1.5.2.1.Yatay Baş Tahrik'e Göre Hesap	19
1.5.2.2.Yatay Baş Ve Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap	20
1.5.2.3.Yukarı Baş Tahrik'e Göre Hesap	21
1.5.2.4.Yukarı Baş Ve Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap	22
1.5.2.5.Sadece Aşağı Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap	23
1.5.2.6.Aşağı Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap	23

1.5.2.7.Aşağı Baş Ve Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap	24
1.6.Kademeli Konveyörler	25
1.6.1.Baş Veya Baş-Kuyruk Tahrikli Kademeli Konveyör İçin Üst Kuşak İki Rulo Arasındaki Mesafenin Hesabı	25
1.6.1.1.İki Kademeli	25
1.6.1.2.Üç Kademeli	26
1.6.1.3.Dört Kademeli	27
1.6.2.Aşağı Kuyruk Tahrikli (Bant Frenleniyor) Kademeli Konveyör İçin Üst Kuşak İki Rulo Arasındaki Mesafenin Hesabı	27
1.6.2.1.İki Kademeli	28
1.6.2.2.Üç Kademeli	28
1.6.2.3.Dört Kademeli	29
1.6.3. Sadece Aşağı Kuyruk Tahrikli Kademeli Konveyör İçin Üst Kuşak İki Rulo Arasındaki Mesafenin Hesabı	30
1.6.3.1.İki Kademeli	30
1.6.3.2.Üç Kademeli	30
1.6.3.3.Dört Kademeli	31
1.7.Tamburlar	32
1.7.1.Minimum Tahrik Tamburu Çapının Hesabı	32
1.7.2.Yardımcı Tamburlar	34
1.7.3.Sürtünme Kaplama Malzemeleri	34
1.8.Emniyet Kontrolleri	35
1.8.1.Bant Emniyet Kontrolü	35
1.8.2.Rulo Grupları Arasındaki Mesafenin Kontrolü	35
1.9.Tahrik Mekanizmasının Tasarımı	36
1.9.1.Tahrik Mekanizmaları	36
1.9.2.Bantlı Konveyörler İçin Kullanılan Elektrik Motorları	38
1.9.2.1.Elektrik Motorlu Tambur	38
1.9.2.2.Redüktörlü Motor	38
1.9.2.3.Münferit Motor	39

1.10.Tahrik Gücünün Hesabı	40
1.11.Bantın Temizlenmesi	40
1.12.Gergi Tertibatı	41
1.12.1.Gergi Yolu	43
2. BİLGİSAYAR PROGRAMI	44
2.1.Ana Program	44
2.2.Yardımcı Programlar	54
3. BİLGİSAYARLA ÖRNEK HESAPLAMALAR	88
3.1.Örnek 1	88
3.2.Örnek 2	91
3.3.Örnek 3	94
3.4.Örnek 4	98
4. ALMAN VE AMERİKAN STANDARTLARINDAKİ BANT KUVVETLERİNİN MUKAYESESİ	102
4.1.CEMA' ya Göre Hesap Formülünün İrdelenmesi	103
4.1.1.Bant Ağırlığı	103
4.1.2.Sıcaklık Faktörü	103
4.1.3.Dönen Rulolar İçin Direnç Faktörü	103
4.1.4.Hareket Halindeki Bantın Boş Ve Yüklü Durumu İçin Direnç Faktörü	106
4.1.5.Boşalma Tarafi Kuvveti	109
4.2.DIN 22101 Ve CEMA 'nın Karşılaştırılması	109
TARTIŞMA VE SONUÇLAR	112
KAYNAKLAR	114
EKLER	116
ÖZGEÇMİŞ	

KULLANILAN SEMBOLLER

Sembol	Birim	Anlamı
B	(mm)	Bant genişliği
H	(m)	Toplam iletme yüksekliği
L	(m)	İletme uzunluğu
P	(kp)	Toplam bant çevre kuvveti
G_B	(kp/m)	Bant ağırlığı
G_G	(kp/m)	Mal ağırlığı
G_M	(kp/m)	Taşıyıcı rulolardan oluşan kuvvet
G_V	(kp)	Gergi kuvveti
I_v	(t/m ³)	İletme kapasitesi
K_t	(kp/cm)	Cm başına gerçek bant zorlanması
K_z	(kp/cm)	Bir dokuma katının yırtılma mukavemeti
P_1	(kp)	1.tarafın bant çevre kuvveti
P_2	(kp)	2.tarafın bant çevre kuvveti
Q_m	(m ³ /h)	Teorik iletme kapasitesi
Q_t	(t/h)	İletme kapasitesi
T_1	(kp)	Sarılma tarafı maksimum çekme kuvveti
T_2	(kp)	Boşalma tarafı kuvveti
T_3	(kp)	Kuyruk tamburundaki bant çekme kuvveti
T_4	(kp)	Kuyruk tamburundaki bant çekme kuvveti
T_{wo}	(kp)	Üst kuşaktaki hareket direnci
T_{wu}	(kp)	Alt kuşaktaki hareket direnci
D_{min}	(mm)	Minimum tambur çapı
N_{mot}	(kw)	Motor gücü
c	(-)	Yan direnç katsayısı
f	(-)	Ana dirençleri kapsayan katsayı
k	(-)	Eğimli işletmelerde iletme kapasitesi için düzeltme faktörü

Sembol	Birim	Anlamı
s	(-)	Emniyet katsayısı
v	(m/s)	Bant hızı
z	(-)	Dokuma katlarının sayısı
a _o	(m)	Üst kuşaktaki iki rulo arasındaki mesafe
a _u	(m)	Alt kuşaktaki iki rulo arasındaki mesafe
d _k	(mm)	Dokuma çekirdek kalınlığı
a _{a1}	(m)	1.kademe mesafesi
a _{a2}	(m)	2.kademe mesafesi
a _{a3}	(m)	3.kademe mesafesi
a _{a4}	(m)	4.kademe mesafesi
a _{1u}	(m)	1.kademede üst kuşak iki rulo arası mesafe
a _{2u}	(m)	2.kademede üst kuşak iki rulo arası mesafe
a _{3u}	(m)	3.kademede üst kuşak iki rulo arası mesafe
a _{4u}	(m)	4.kademede üst kuşak iki rulo arası mesafe
a _{ort}	(m)	Ortalama üst kuşak iki rulo arası mesafe
α	(°)	Sarım açısı
β	(°)	Eğik rulo açısı
γ	(t/m ³)	Malzemenin dökme ağırlığı
δ	(°)	Eğim açısı
μ	(-)	Tahrik tamburu ile bant arasındaki sürtünme
α ₁	(°)	1. tarafın sarım açısı
α ₂	(°)	2. tarafın sarım açısı
μ ₁	(-)	1.tarafın sürtünme katsayısı
μ ₂	(-)	2.tarafın sürtünme katsayısı

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçiminde ve tezin hazırlanmasında bana olanak sağlayan değerli hocam, Sayın Prof.Mustafa ALIŐVERIŐŐİ 'ye , Y.T.Ü. AraŐtırma Laboratuvarında alıŐma imkanı tanıyan Matematik Mühendisliği Bölüm Başkanı Sayın Prof. Tahir ŐIŐMAN 'na teşekkür ederim.

Edip AKKAYA
İSTANBUL ,1996

ÖZET

Bu tez çalışmamda, günümüzde hesap yolu çok iyi bilinen dökme mal bantlı konveyörlerin standartlara uygun olarak, bilgisayar yardımı ile hatasız ve hızlı bir biçimde hesaplanmasını amaçladım. Bu sebeple, bu konuda kullanılan klasik hesap yöntemini inceledim ve dış veri kaynaklarını sıkça kullanma zorunluluğunun olduğunu gözledim.

Yaptığım bu programda gerekli bütün veriler tablo bilgileri şeklinde verilerek kullanıcıya büyük kolaylık sağlanmıştır.

Programlama dili olarak Turbo Pascal 5.5 programlama dili kullanılmıştır.

Çalışmamda, birinci bölümde, lastik bantlı dökme mal konveyörler hakkında genel bilgiler, standart tablo ve grafik değerler ve hesap formülleri verilmiştir.

İkinci bölümde, Turbo Pascal 5.5 programlama diliyle oluşturulan program ve bu programlama diliyle hesaplanmış örnek problemler yapılmış ve çalışmanın sonunda irdelenmiştir.

Üçüncü ve son bölümde ise, Amerikan ve Alman normlarındaki, bant çevre kuvvetinin hesabında kullanılan standart hesap tarzları ele alınıp, bunlarla yapılan hesaplar grafik tarzda gösterilerek her ikisi mukayese edilmiş ve çıkan sonuçlar irdelenmiştir.

Edip AKKAYA

İSTANBUL,1996

SUMMARY

In this study, I wanted to determine calculation of the belt conveyors for bulk materials, which is a well-known method, by a computer aided system. For that reason, I examined calculation method, which is classic, about this subject, and I found out that there was a must to use all external data sources.

All the data which are necessary to help the users by being given as tables.

I used Turbo Pascal 5.5 as a programming language.

The study consists of three sections.

The first section has the general information of belt conveyors for bulk materials, standart tables and graphics, and formulas for calculation.

The second section has a programme which is done by Turbo Pascal 5.5, examples which are worked out by the programme and comparison of consequences.

At the last section, there is a comparison between American and German standarts with graphics about effective tension and consequences.

Edip AKKAYA
İSTANBUL,1996

GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte ona ayak uydurma zorunluluğu doğmaktadır. Bununla beraber duruma transport tekniği açısından baktığımızda, bir malzemenin taşınması, bir yerden diğer bir yere iletilmesi, depolanması, boşaltılması gibi işlemler daha kolay ve daha basite indirgenmektedir.

Bantlı konveyörler çok çeşitli türde malzemenin sürekli bir şekilde iletilmesini sağlamaktadır. Malzemeler genellikle ya dökme mal veya parça mal olmaktadır. Bunun yanında insanların taşınmasında kullanılan bantlı konveyörlerde mevcuttur.

İletim şekilleri; yatay, yukarı, aşağı, ve bunların kombinasyonu şeklinde olmaktadır. Bantlı konveyörler, dökümhanelerdeki taşıma işlemlerini mekanikleştirme de, kuvvet santrallerinde yakıt taşımada, kömür ve maden ocaklarındaki yeraltı ve yer üstü taşımalarda, metalurji sanayiinde de kok ve cüruf yapıcılarının taşınmasında, tahıl silolarında her çeşit tahılın taşınması ve yükseltilmesinde, toprak kazısı ve inşaat şantiyelerindeki taşıma işlemlerinin mekanikleştirilmesinde, besin ve hafif endüstride, süreç kademeleri arasındaki taşımalarda kullanılabilirler.

Yüksek iletme kapasitesi, çok uzun mesafelere yük taşıma yeteneği, basit tasarım, güvenilir işletme ve uygun çalıştırma gibi özellikler, bantlı konveyörleri, dünya çapında en çok kullanılan iletme makinası durumuna getirmiştir.

Edip AKKAYA

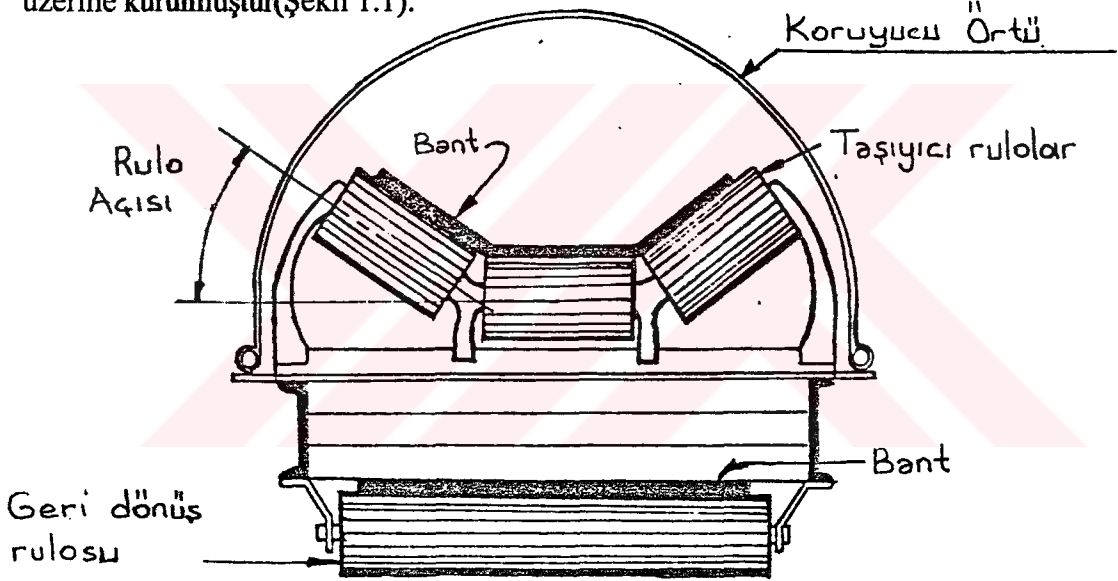
İSTANBUL, 1996

1.BANTLI KONVEYÖRLER

1.1.Bantlı Konveyörler Hakkında Genel Bilgi:

Tasarlanan belirli yükleme ve boşaltma noktaları arasında dökme mal, parça mal veya bunlar gibi nesnelere iletmeye yarayan yatay, düşey veya dikey olarak çalışan makineye genel olarak konveyör denir.

Bir bantlı konveyör, genellikle yatay olarak, malzemelerin bir yerden başka bir yere iletilmesinde kullanılır. Taşıyıcı tarafta eğik, geri dönüş tarafında düz olarak düzenlenen ruloların üzerinde hareket eden sonsuz bir banttan oluşturulur. Tahrik ünitesi bir veya daha çok tamburu döndürerek bantın hareketini sağlar. Konveyörün tamamı, taşıyıcı ruloları, tamburları ve tahriki de üzerinde bulunduran bir çelik yapı üzerine kurulmuştur(Şekil 1.1).

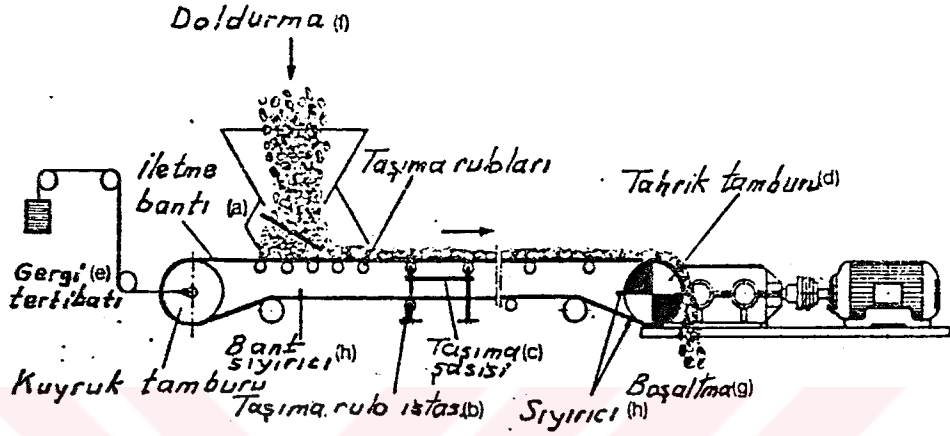


Şekil 1.1. Bantlı Konveyörün Kesit Görünüşü.

Bantlı konveyörler çok çeşitli dökme malların taşınmasını sağlar. Özellikle korozif malzemelerin taşınmasına çok uygundur. Bantlı konveyörlerde taşınabilen malzeme büyüklükleri bant genişliğine bağlı olarak değişir. Örneğin çok ince kimyasal malzemelerden, iri cevhere, taş'a, Taşkömürüne kadar değişik malzemelerde bant genişliği önemli rol oynar.

Bantlı konveyörler, sabit ve hareketli olmak üzere iki tipte imal edilirler. Sabit bantlı konveyörlerin bütün yapılaş şekilleri, kullanıma süresince, sabit olarak kalacak

şekildedir.Hareketliler ise öyle dizayn edilirler ki, diğer bir yerde tekrar monte edilebilecek şekilde, kolaylıkla sökülebilir ve taşınabilirler. ayrıca, rasyonel bir imalat için, konveyör imal eden fabrikalar geniş ölçüde norm yapı elemanları kullanırlar. Şekil 1.2.'de bir bantlı konveyör temel elemanları ile gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Bir Bantlı Konveyörün Temel Elemanları.

Bantlı konveyörlerin hesaplanmasında DIN normunun yayınladığı hesap kuralları kullanılmalıdır. Bu tezde oluşturulacak olan bilgisayar programı, DIN normuna uygun olarak yapılacaktır.

1.2.Bantlı Konveyör Dizaynı İçin Gerekli Bilgiler:

Bir bantlı konveyörün optimum dizaynı; maximum bir performans eldesi ve iletilen malzemenin tonu başına minimum bir maliyet sağlayacaktır.Bunu da gerçekleştirebilmek içinde aşağıdaki soruların cevabını çok iyi bilmek gereklidir.

- 1.İletilen malzeme için iletme uzunluğu (m) nedir?
2. Yukarıya ya da aşağıya iletilen malzemenin iletme yüksekliği (m) nedir?
- 3.Ne çeşit bir malzeme iletiliyor ve bunun dökme ağırlığı (m^3/h) nedir?
- 4.Saatte ortalama iletme kapasitesi (t/h) kaç ton?
- 5.Malzeme akışında bant nasıl kontrol edilecek?
6. Maximum tane büyüklüğü nedir?

7. İletilen malzemenin toplam hacminin yüzde kaçını maksimum büyüklükte?

3'ten 7'ye kadar olan soruların cevapları; konveyörün bant hızını (m/s), kullanılacak bant genişliğini, konveyörü tahrik için gerekli gücü, tahrik türünü, bantın dokuma kat sayısını, tamburların ve millerin çaplarını, taşıyıcı ruloların tipini ve rulo grupları arasındaki mesafeyi tayin edecektir.

8. İletilen malzeme sıcak mı, soğuk mu, ıslak mı, kuru mu, yapışkan mı, yağlı mı, abrazif mi, korozif mi?

9. Kaç doldurma noktası var ve bunlar nereye yerleştirilecek?

10. İletilen malzemenin boşaltılması nasıl olacak?

11. Kaç tane boşaltma noktası var ve bunlar nereye yerleştirilecek?

8'den 11'e kadar olan soruların cevapları bantın üzerindeki lastik örtünün kalınlığını ve niteliğini belirleyecektir.

12. Tahrik şekli nasıl olmalı?

13. Konveyörün tahrikini sağlayan bir elektrik motoru mu yoksa diğer motor tiplerinden hangisi?

14. Eğer tahrikte bir elektrik motoru kullanılıyorsa, bunun akım türü ve voltaj karakteristiği ne olmalı?

15. Konveyör (günlük) kaç saat çalışacak?

16. Konveyörün üstü kapalı mı olacak yoksa normal hava koşullarına maruz mu bırakılacak?

Yukarıdaki bu sorulara gerekli cevaplar verildikten sonra bir bantlı konveyör istenilen iletmenin istenilen mesafeye yapılabilmesini sağlar. Yalnız yukarıdaki problemlerin giderilmesi için, birçok bantlı konveyör parçası imalatçılarının katalog bilgilerinden faydalanmak kolaylık sağlayacaktır. Bazı durumlarda iletme mesafesi çok uzun ve iletme yüksekliği çok yüksek olabilir. Bu nedenle bir bantlı konveyör kombinasyonu kurulması gerekebilir.

1.3. Bantlı Konveyör Elemanları:

1.3.1. İletilen Malzemenin Dökme Ağırlığı:

Tablo 1. Dökme Ağırlığı Tablosu.

İletilen Mal	Dökme Ağırlığı(t/m ³)	İletilen Mal	Dökme Ağırlığı(t/m ³)
Ağaç,kıyılmış	0.3	Ağaç,rende talaşı	0.2 -0.3
Alçı,yakılmış	0.85-1.0	Alçı,toz	0.95-1.0
Alçı,kırılmış	1.35	Alçı harcı	1.2
Aluminyum,parça	0.95-1.05	Aluminyum,toz	0.7 -0.8
Aluminyumtaşı,kırık	1.2 -1.4	Antrasit kömürü	0.9
Arduvaz	2.7	Arduvaz,kırık	1.4 -1.55
Arpa	0.6 -0.7	Arpa,ıslak	0.6
Asfalt	0.65-0.7	Baca külü	0.45-1.0
Baklagiller	0.85	Bakır cevheri	2.0 -2.4
Balast,kırılmış	1.5 -1.8	Barit	2.7 -2.9
Bazalt	3.0	Bazalt lavı	2.3
Beton,kalkerli	2.0 -2.2	Bezelye,kurutulmuş	0.7 -0.8
Boraks	0.8 -1.15	Briket	1.0 -1.1
Buğday	0.75	Buğday unu	0.55-0.65
Çakıl,kuru	1.7	Çakıl,ıslak	2.0
Cam,kırık	1.3 -1.6	Çavdar	0.7 -0.8
Çekirdek kahve,yeşil	0.45-0.65	Çekirdek kahve,kavrulmuş	0.35-0.45
Çimento,kuru	1.2	Çimento,tuğla kırıntısı	2.0
Çimento-klinker	1.2 -1.3	Çimentolu kireçli harç	2.0
Çin verniği	1.3	Çinko oksid	0.3 -0.6
Çinko sülfatı	1.1	Cüruf,gözenekli,kırık	0.6
Curuf,parçalı	1.2 -1.3	Dekantasyon çamuru	0.6 -0.8
Demir cevheri	2.0 -4.5	Demir cevheri,granüle	5.0
Döküm kumu,karışık	1.2 -1.8	Dolomit,kırılmış	1.6
Feldspat,kırılmış	1.6	Fluspat	2.5
Fosfat	1.2	Fosfor taşı,kırılmış	1.35-1.45
Grafit pulu	0.6 -0.65	Grafit tozu	0.45
Granit	2.6	Ham kömür tozu	0.8 -0.9
Ham ocak kömürü	0.9 -1.0	Ham yıkanmış ocak kömürü	0.85-0.95
Kakao,toz	0.45-0.55	Kaya tuzu	1.0 -1.2
Kepek	0.25-0.3	Keten tohumu	0.75-0.8
Kırık Kuars	1.6 -1.75	Kil,kuru	1.8
Kil,ıslak	1.8 -2.0	Kireç,küçük parçalı	0.9
Kireç,sulandırılmış	0.3 -0.5	Kireç,toz	0.5 -0.7
Kireç taşı,tozlu	1.3 -1.4	Kireç taşı,elenmiş	1.4 -1.5
Kireç harcı	1.7	Kok,havagazı koku	0.35-0.45
Kok,fabrika koku	0.5 -0.55	Kolza	0.6
Kömür tozu	0.4 -0.45	Kopra	0.35-0.6
Kopra dilimi	0.4 -0.5	Kopra dilimi,öğütülmüş	0.6 -0.75
Kükürt demiri(pirit)	2.0 -2.5	Kükürt,iri taneli	1.3
Kükürt,toz	0.9	Kül,kuru	0.55-0.65

Kül,Islak	0.7 -0.9	Kum,Kuru	1.6
Kum,Islak	2.1	Kum ve çakıl,kuru	1.5-1.8
Kum ve çakıl,Islak	1.75-2.1	Kumtaşı,kırık	1.35-1.55
Linyit,nemli	0.7 -0.9	Linyit,kuru	0.65-0.8
Linyit,tuvonan kömürü	0.7 -0.8	Linyit,kriple kömürü	0.65-0.75
Linyit,temiz	0.65-0.75	Linyit briketi	0.7 -0.8
Lüleci çamuru,kuru	1.6	Lüleci çamuru,Islak	2.0
Lüleci çamuru,öğütülmüş	0.6 -0.65	Malt,kuru	0.3 -0.5
Mantar,ham	0.08-0.25	Mantar,kırılmış	0.1 -0.2
Mantar,ince öğütülmüş	0.2 -0.25	Manyetit	3.0
Mermer,kırılmış	2.7	Meyva	0.35
Mısır tanesi	0.7 -0.75	Mısır unu	0.6 -0.65
Nişasta,toz	0.4 -0.65	Ocak molozu	1.2 -1.6
Odun kırpıntısı,kuru	0.3 -0.35	Odun kırpıntısı,Islak	0.6 -0.9
Odun kömürü	0.18-0.4	Oksal asidi,kristal	1.0
Palamut kabuğu	0.95	Pamuk tohumu	0.4 -0.5
Pancar	0.65	Patates	0.75
Pirinç	0.7 -0.8	Portlant çimento	1.2
Posa,kuru	0.5	Potasyum	1.1 -1.6
Retort kömürü	0.8	Sabun tozu	0.15-0.35
Sedefle kalker	2.6	Şeker,kaba	0.9 -1.05
Şeker,taneli rafine	0.8 -0.9	Şeker,öğütülmüş	0.6 -0.8
Şeker kamışı	1.1 -1.3	Şeker pancarı	0.65
Şeker pancarı kırpıntısı	0.2 -0.4	Somaki taşı(moloz)	1.35-1.45
Suni gübre	0.9 -1.2	Sünger taşı	1.2
Sünger taşı kumu	0.7	Taş,tasniflenmemiş	1.5 -1.6
Taş,tasniflenmemiş,iri	1.4 -1.6	Taş,tasniflenmiş	1.4 -1.6
Taş,tasnifli,iri	1.3 -1.6	Taş,küçük	1.55-1.7
Taşkömürü,parça	0.75-0.85	Taşkömürü,toz	0.8 -0.9
Taşkömürü,ceviz şeklinde	0.8 -0.9	Tebeşir,toz	1.1 -1.2
Tebeşir,kırılmış	1.35-1.45	Talk pudrası	0.8 -1.0
Toprak,kuru	1.6	Toprak,nemli	2.0
Toprak,hafriyat	1.5 -1.8	Tuğla,öğütülmüş	1.4
Turp,kuru	0.32-0.9	Turp,Islak	0.65-1.0
Tuz,iri taneli	0.7 -0.8	Tuz,ince taneli	1.2 -1.3
Tuz,parça şeklinde	1.2 -1.45	Tüf,lav	2.0
Tütün yaprağı	0.08	Tütün sapı	0.1
Un	0.5 -0.6	Yağlı kum	1.5
Yanmış kurşun	0.95-2.4	Yerfıstığı,kabuklu	0.25-0.35
Yerfıstığı,kabuksuz	0.3 -0.4	Yeşil ot	0.35
Yulaf	0.55	Yüksek fırın curufu	1.5
Yüksek fırın curufu kumu	0.7 -1.1	Zift,kuru	0.8 -1.0

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi iletilen malzemeye bağlı olarak o malzemenin 1m³'de kaç tonluk bir ağırlığa sahip olduğu minimum ve maksimum değerler arasında belirtilmiştir.Tabii ki bu değerler uzun yıllar tecrübe, başarılı dizaynlar ve uygulamalar ile sayısız endüstriyel çalışmalar sonucunda elde edilmiştir.

1.3.2.Bant Hızı:

Elektrik motorlarının devir sayıları sabit olduğundan, mekanizmaların nakil oranları ve tambur çapları normlaştırılmıştır; bu yüzden, bir bantlı konveyör tesisinin projelendirilmesinde Tablo 2'ye göre, amaca uygun bir norm hız seçilmelidir.

Tablo 2.Standart Bant Hızları:v(m/s)

0.10 0.25 0.42 0.66 0.84 1.05 1.31 1.68 2.09 2.62 3.35 4.19 5.24 6.70 8.38

Uygun bant hızları özellikle iletilen malzemenin karakteristiğine, iletme kapasitesine ve bant kuvvetlerine bağlıdır.Toz Şeklindeki malzemeler, doldurma ve boşaltma noktalarında tozlanmaya neden olacaklarından yeterince düşük derecede hızlarla iletilmelidir.Ağır, keskin kenarlı malzemeler, orta derecede hızlarla taşınmalıdır.

Yer altı maden ocağı işletmelerinde ekseriya bant hızları 2 m/s nin altında, bazen 4m/s'ye kadar olmaktadır.Linyit kömürü işletmelerinde bant hızları büyük tesislerde 4 ila 5.2m/s arasında, münferit hallerde 8-10m/s arasında bulunmaktadır.Bir tesis için belirli bir iletme kapasitesi $I_v(m^3/h)$ talep edilmiş ise; $F(m^2)$ enine doldurma kesiti ve $v(m/s)$ bant hızı olarak,

$$I_v = F \cdot v \cdot 3600 \quad (m^3/h) \quad (1.1)$$

ortaya çıkmakta, hızın daha büyük bir değeri, daha küçük bir enine kesit ortaya koymaktadır. Bunun anlamı, yalnız daha dar ve daha ucuz bir konstrüksiyon değil, aynı zamanda, çevre kuvveti (P) ve maksimum bant çekme kuvveti (T_1) 'in azalması ve böylece tesis masraflarının düşmesini sağlamasıdır.

Bant hızı yüksek olduğunda doldurma ve boşaltma işlemlerinde zorluk çıkmakta, çevre kuvveti (P) artmakta ve taşıyıcı rulo yataklarının ömrü azalmaktadır.

1.3.3.Bant Dokuma Katları Sayısı Ve Bant Ağırlığının Tayini:

Uygun dokuma katsayısının seçimi çok büyük önem taşımaktadır.İhtiyaca karşılık verebilecek katsayısının optimum olarak bulunabilmesi için bir takım kabullerin yapılması gerekmektedir.Bu yüzden, DIN 22101 'de pamuk dokuma, sentetik yün dokuma, suni ipek-polyamid, polyester-polyamid gibi dokuma türleri için minimum dokuma katsayıları verilmiştir.

Bant genişliği $B \leq 800\text{mm}$ 'ye kadar $z_{\min}=3$ kat

Bant genişliği $B > 800\text{mm}$ 'nin üzerinde $z_{\min}=4$ kat alınabilir.

Bant dokuma katsayısının gerekenden az alınması bantta çok erken bir takım hasarların oluşmasına ve taşıyıcı ruloların arasına sıkışarak aşınmasına, fazla alınmasında bantın taşıyıcı rulolarla yeterli teması sağlamamasına ve bant kenarlarının aşınmasına neden olacaktır.

Aşağıda verilen tablolardan seçilecek kat sayılarına ve bant dokuma tiplerine bağlı olarak bant ağırlıklarının takribi değerleri verilmiştir.

Tablo 3.1.Pamuk ve sentetik yün dokuma bantlarının takribi ağırlıkları

Kat Sayısı	Lastik Örtü	Dokuma						
		B25	B50	B63	B80	Z80	Z100	Z125
2	0:0	1.4	2.4	2.9	3.9	2.7	3.3	4.0
	1:0	2.6	3.6	4.1	5.1	3.9	4.5	5.2
	1:1	3.8	4.8	5.3	6.3	5.1	5.7	6.4
	2:1	5.0	6.0	6.5	7.5	6.3	6.9	7.6
	2:2	6.2	7.2	7.7	8.7	7.5	8.1	8.8
3	0:0	2.1	3.6	4.4	5.8	4.0	5.0	6.0
	1:0	3.3	4.8	5.6	7.0	5.2	6.2	7.2
	1:1	4.5	6.0	6.8	8.2	6.4	7.4	8.4
	2:1	5.7	7.2	8.0	9.4	7.6	8.6	9.6
	2:2	6.9	8.4	9.2	10.6	8.8	9.8	10.8
	3:2		9.6	10.4	11.8	10.0	11.0	12.0
4	0:0		4.8	5.9	7.8	5.4	6.7	8.0
	1:0		6.0	7.1	9.0	6.6	7.9	9.2
	1:1		7.2	8.3	10.2	7.8	9.1	10.4
	2:1		8.4	9.5	11.4	9.0	10.3	11.6

	2:2	9.6	10.7	12.6	10.2	11.5	12.8	
	3:2	10.8	11.9	13.8	11.4	12.7	14.0	
	4:2	12.0	13.1	15.0	12.6	13.9	15.2	
5	0:0	6.0	7.4	9.7	6.7	8.4	10.0	
	1:0	7.2	8.6	10.9	7.9	9.6	11.2	
	1:1	8.4	9.8	12.1	9.1	10.8	12.4	
	2:1	9.6	11.0	13.3	10.3	12.0	13.6	
	2:2	10.8	12.2	14.5	11.5	13.2	14.8	
	3:2	12.0	13.4	15.7	12.7	14.4	16.0	
	4:2	13.2	14.6	16.9	13.9	15.6	17.2	
	5:2	14.4	15.8	18.1	15.1	16.8	18.4	
	6:2	15.6	17.0	19.3	16.3	18.0	19.6	
6	0:0	7.2	8.8	11.7	8.1	10.0	12.0	
	1:0	8.4	10.0	12.9	9.3	11.2	13.2	
	1:1	9.6	11.2	14.1	10.5	12.4	14.4	
	2:1	10.8	12.4	15.3	11.7	13.6	15.6	
	2:2	12.0	13.6	16.5	12.9	14.8	16.8	
	3:2	13.2	14.8	17.7	14.1	16.0	18.0	
	4:2	14.2	16.0	18.9	15.3	17.2	19.2	
	5:2	15.4	17.2	20.1	16.5	18.4	20.4	
	6:2	16.8	18.4	21.3	17.7	19.6	21.6	

Tablo 3.2.Suni ipek/Polyamid dokuma bantların takribi ağırlıkları.

Kat Sayısı	Lastik Örtü	Dokuma							
		RP100	RP125	RP160	RP200	RP250	RP315	RP400	RP500
2	0:0	2.3	2.6	3.1	3.7	4.2	4.8	5.9	7.1
	1:0	3.5	3.8	4.3	4.9	5.4	6.0	7.1	8.3
	1:1	4.7	5.0	5.5	6.1	6.6	7.2	8.3	9.5
	2:1	5.9	6.2	6.7	7.3	7.8	8.4	9.5	10.7
	2:2	7.1	7.4	7.9	8.5	9.0	9.6	10.7	11.9
3	0:0	3.4	3.9	4.6	5.5	6.3	7.2	8.8	10.6
	1:0	4.6	5.1	5.8	6.7	7.5	8.4	10.0	11.8
	1:1	5.8	6.3	7.0	7.9	8.7	9.6	11.2	13.0
	2:1	7.0	7.5	8.2	9.1	9.9	10.8	12.4	14.2
	2:2	8.2	8.7	9.4	10.3	11.1	12.0	13.6	15.4
	3:2	9.4	9.9	10.6	11.5	12.3	13.2	14.8	16.6

4	0:0	4.6	5.2	6.2	7.4	8.4	9.6	11.8	14.2
	1:0	5.8	6.4	7.4	8.6	9.6	10.8	13.0	15.4
	1:1	7.0	7.6	8.6	9.8	10.8	12.0	14.2	16.6
	2:1	8.2	8.8	9.8	11.0	12.0	13.2	15.4	17.8
	2:2	9.4	10.0	11.0	12.2	13.2	14.4	16.6	19.0
	3:2	10.6	11.2	12.2	13.4	14.4	15.6	17.8	20.2
	4:2	11.8	12.4	13.4	14.6	15.6	16.8	19.0	21.4
5	0:0	5.7	6.5	7.7	9.2	10.5	12.0	14.7	17.7
	1:0	6.9	7.7	8.9	10.4	11.7	13.2	15.9	18.9
	1:1	8.1	8.9	10.1	11.6	12.9	14.4	17.1	20.1
	2:1	9.3	10.1	11.3	12.8	14.1	15.6	18.3	21.3
	2:2	10.5	11.3	12.5	14.0	15.3	16.8	19.5	22.5
	3:2	11.7	12.5	13.7	15.2	16.5	18.0	20.7	23.7
	4:2	12.9	13.7	14.9	16.4	17.7	19.2	21.9	24.9
6	0:0	6.9	7.8	9.3	11.1	12.6	14.4	17.7	21.3
	1:0	8.1	9.0	10.5	12.3	13.8	15.6	18.9	22.5
	1:1	9.3	10.2	11.7	13.5	15.0	16.8	20.1	23.7
	2:1	10.5	11.4	12.9	14.7	16.2	18.0	21.3	24.9
	2:2	11.7	12.6	14.1	15.9	17.4	19.2	22.5	26.1
	3:2	12.9	13.8	15.3	17.1	18.6	20.4	23.7	27.3
	4:2	14.1	15.0	16.5	18.3	19.8	21.6	24.9	28.5
6	5:2	15.3	16.2	17.7	19.5	21.0	22.8	26.1	29.7
	6:2	16.5	17.5	18.9	20.7	22.2	24.0	27.3	30.9

**Tablo 3.3. Polyester /Polyamid dokuma bantların takribi
ağırlıkları.**

Kat Sayısı	Lastik Örtü									
		EP100	EP125	EP160	EP200	EP250	EP315	EP400	EP500	EP630
2	0:0	2.1	2.3	2.6	3.0	3.7	4.1	5.1	6.1	7.4
	1:0	3.3	3.5	3.8	4.2	4.9	5.3	6.3	7.3	8.6
	1:1	4.5	4.7	5.0	5.4	6.1	6.5	7.5	8.5	9.8
	2:1	5.7	5.9	6.2	6.6	7.3	7.7	8.7	9.7	11.0
	2:2	6.9	7.1	7.4	7.8	8.5	8.9	9.9	10.9	12.2
3	0:0	3.1	3.4	3.9	4.5	5.5	6.1	7.6	9.1	11.1
	1:0	4.3	4.6	5.1	5.7	6.7	7.3	8.8	10.3	12.3
	1:1	5.5	5.8	6.3	6.9	7.9	8.5	10.0	11.5	13.5

	2:1	6.7	7.0	7.5	8.1	9.1	9.7	11.2	12.7	14.7
	2:2	7.9	8.2	8.7	9.3	10.3	10.9	12.4	13.9	15.9
	3:2	9.1	9.4	9.9	10.5	11.5	12.1	13.6	15.1	17.1
4	0:0	4.2	4.6	5.2	6.0	7.4	8.2	10.2	12.2	14.8
	1:0	5.4	5.8	6.4	7.2	8.6	9.4	11.4	13.4	16.0
	1:1	6.6	7.0	7.6	8.4	9.8	10.6	12.6	14.6	17.2
	2:1	7.8	8.2	8.8	9.6	11.0	11.8	13.8	15.8	18.4
	2:2	9.0	9.4	10.0	10.8	12.2	13.0	15.0	17.0	19.6
	3:2	10.2	10.6	11.2	12.0	13.4	14.2	16.2	18.2	20.8
	4:2	11.4	11.8	12.4	13.2	14.6	15.4	17.4	19.4	22.0
5	0:0	5.2	5.7	6.5	7.5	9.2	10.2	12.7	15.2	18.5
	1:0	6.4	6.9	7.7	8.7	10.4	11.4	13.9	16.4	19.7
	1:1	7.6	8.1	8.9	9.9	11.6	12.6	15.1	17.6	20.9
	2:1	8.8	9.3	10.1	11.1	12.8	13.8	16.3	18.8	22.1
	2:2	10.0	10.5	11.3	12.3	14.0	15.0	17.5	20.0	23.3
	3:2	11.2	11.7	12.5	13.5	15.2	16.2	18.7	21.2	24.5
	4:2	12.4	12.9	13.7	14.7	16.4	17.4	19.9	22.4	25.7
	5:2	13.6	14.1	14.9	15.9	17.6	18.6	21.1	23.6	26.9
	6:2	14.8	15.3	16.1	17.1	18.8	19.8	22.3	24.8	28.1
6	0:0	6.3	6.9	7.8	9.0	11.1	12.3	15.3	18.3	22.2
	1:0	7.5	8.1	9.0	10.2	12.3	13.5	16.5	19.5	23.4
	1:1	8.7	9.3	10.2	11.4	13.5	14.7	17.7	20.7	24.6
	2:1	9.9	10.5	11.4	12.6	14.7	15.9	18.9	21.9	25.8
	2:2	11.1	11.7	12.6	13.8	15.9	17.1	20.1	23.1	27.0
	3:2	12.3	12.9	13.8	15.0	17.1	18.3	21.3	24.3	28.2
	4:2	13.5	14.1	15.0	16.2	18.3	19.5	22.5	25.5	29.4
	5:2	14.7	15.3	16.2	17.4	19.5	20.7	23.7	26.7	30.6
	6:2	15.9	16.5	17.4	18.6	20.7	21.9	24.9	27.9	31.8

Diğer kaplama kalınlıklarında 1mm kaplama için "1.2"değeri toplanmalı veya çıkarılmalıdır.

1.3.4. Teorik İletme Kapasitesinin Hesabı:

Teorik iletme kapasitesi;

Q_i : İletme kapasitesi,

γ :Dökme ağırlığı,

v :Bant hızı,

k :Düzeltilme faktörü,

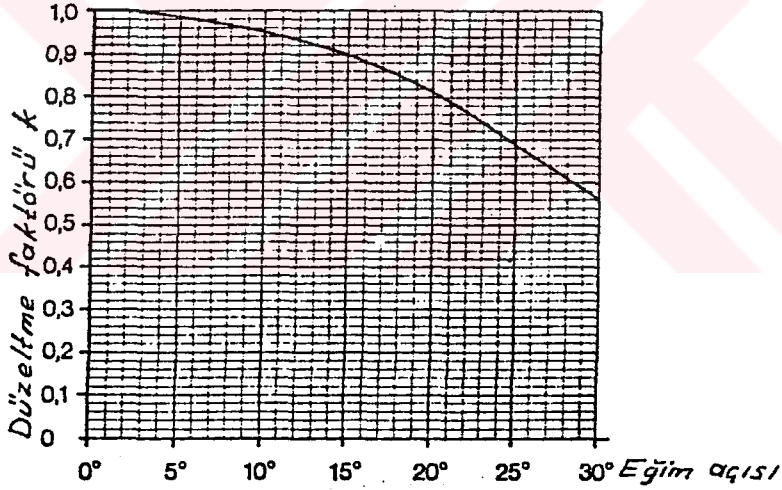
ϕ :Doldurma faktörü, olmak üzere;

$$Q_m = \frac{Q_f}{\gamma \cdot v \cdot k \cdot \phi} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1.2)$$

Teorik iletme kapasitesi, pratikte yalnız en uygun işletme şartlarında, yani yatay ve sürekli iletmede ve bandın düzgün beslenmesiyle net hesaplama değerine erişilebilir.

Yükselen iletmelerde; gerçek erişilebilir iletme kapasitesi azalır, bu durumda hesaplarda bir düzeltme faktörü (k) gözönüne alınmalıdır. Bu faktörün değeri Tablo 4 de (DIN 22101 'e göre) 30 ° 'ye kadar eğim açıları için verilmiştir.

Tablo 4. İletme kapasitesine,eğim açısının etkisi.
(Düzeltilme faktörü k).



Alçalan iletmelerde, mal iniş yönünde yığılma ile artma eğilimindedir. Bu nedenle iletme kapasitesi azalacağı yerde artar. Böyle hallerde düzeltme faktörünün hesaplara dahil edilmesine gerek yoktur.

1.3.5.Bant Genişliğinin Tayini:

İletilen bant genişliği teorik iletme kapasitesi, 1m/s 'lik bant hızı, Taşıyıcı ruloların tipine göre yani eğik veya düz olmalarına göre tayin edilmektedir.Burada önemli olan diğer noktalar ise eğik rulo açısı ve 15 ° 'lik dökme açısıdır.Hareket

esnasında daha küçük bir şev açısından, daha büyük bir iç sürtünme ortaya çıktığından, çoğunlukla dökme açısı 15° ile hesaplama yapılır.

Bant genişliği ;

Q_m :Teorik iletme kapasitesi,

bb:Genişlik katsayısı, olmak üzere;

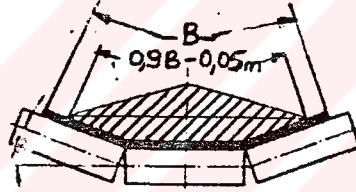
$$B = \frac{0.09 + \sqrt{3.1 \cdot 10^{-3} - (4 \cdot (0.9)^2 \cdot (0.05)^2 \cdot \frac{Q_m}{bb \cdot v})}}{1.62 \cdot 10^{-3}} \quad (\text{mm}) \quad (1.3)$$

ile hesaplanır.

a) 3-parçalı eğik rulolu bantlar için:

Aşağıdaki tablodan eğik rulo açısına bağlı olarak alınacak genişlik katsayısı

(bb) (1.3) 'deki formüle yerleştirilerek bant genişliği hesap edilir.

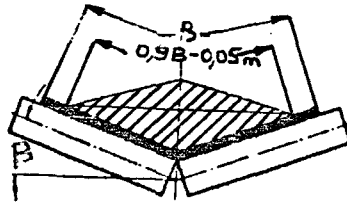


Şekil 1.3. 3-parçalı eğik rulo.

Tablo 5. 3-parçalı eğik rulolu bantlar için genişlik katsayısı.

Eğik Rulo Açısı (β)	20°	25°	30°	35°	45°
Genişlik Katsayısı (bb):	452	499	533	561.5	604

b) 2-parçalı eğik rulolu bantlar için:



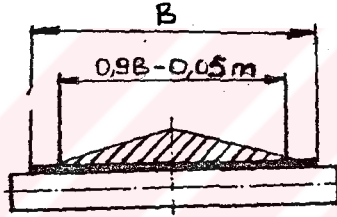
Şekil 1.4. 2-parçalı eğik rulo.

Tablo 6. 2-parçalı eğik rulolu bantlar için genişlik katsayısı.

Eğik Rulo Açısı (β)	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
Genişlik Katsayısı (bb)	447	504	542	570	593	593	575

c) Düz bantlar için:

Düz rulolar için genellikle genişlik katsayısı (bb) 240 olarak alınır.

**Şekil 1.5. Düz rulo.**

Bu hesaplamalardan çıkacak sonuçlar norm bant genişliklerine (Tablo 7) oldukça yakın değerler vermekte ve böylece optimum bant genişliği belirlenmektedir.

Tablo 7. Standart bant genişlikleri.

DIN 22102 'ye Göre Bant Genişlikleri (mm)					
300	400	500	650	800	1000
1200	1400	1600	1800	2000	2200
2400	2600	2800	3000		

Eğik rulolu bantlar; düz bantlardan daha büyük bir doldurma kesitine sahiptirler.

Böylece bant ve tesis daha dar ve daha ucuz tutulabilir. Ayrıca, aşağıya düşerek doldurulan maldan doğacak kayıptanda büyük ölçüde sakınılabılır. Böylelikle dökme mal iletmelerde eğik rulolu bant düz banttan daima daha ekonomik olmaktadır.

1.4.Taşıyıcı Rulolar:

1.4.1.Rulo Çapının Tayini:

Tablo 8.1.Minimum Rulo Çapları

Bant Hızı (m/s)	Bant Genişliği (mm)									
	300	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800
1.05	51	51	65	90	90	90	108	108	108	133
1.31	51	51	65	90	90	108	108	108	108	133
1.68	51	65	90	90	108	108	108	108	108	133
2.09	51	65	90	90	108	108	108	108	133	133
2.62	65	65	90	108	108	108	108	108	133	159
3.35	65	65	90	108	108	108	133	133	133	159
4.19	65	90	108	108	133	133	133	133	133	159
5.24	90	90	108	133	133	133	133	133	133	159
6.70	90	90	108	133	133	133	133	133	159	159
8.38	90	90	133	133	133	133	159	159	159	159
10.50	90	90	133	133	133	133	159	159	159	159

Tablo 8.2.

Rulo(mm) Çapı	Bant Genişliği (mm)									
300	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
38										
düz	1.2	1.4	1.6	1.9	2.3					
2-li	1.5	1.7	1.9	2.3	2.7					
3-lü	1.8	2.0	2.2	2.6	3.1					
51										
düz	1.7	1.9	2.1	2.7	3.3					
2-li	2.0	2.3	2.6	3.1	3.7					
3-lü	2.5	2.7	3.1	3.5	4.1					
65										
düz	2.2	2.6	3.0	3.7	4.4	5.4				
2-li	3.0	3.4	3.8	4.5	5.2	6.2				

3-lü	3.8	4.2	4.6	5.9	6.0	7.0					
90											
düz		4.1	5.0	6.4	7.8	9.4	11.2	13.0			
2-li		5.5	6.5	7.8	9.3	10.5	12.7	14.5			
3-lü		7.0	7.9	9.3	10.7	12.5	14.1	15.9			
108											
düz			8.6	10.0	11.4	13.5	15.6	17.7	20.1		
2-li			10.9	12.3	13.7	15.8	17.9	19.9	22.3		
3-lü			13.1	14.5	15.9	18.0	20.1	22.2	24.6		
133											
düz					14.8	18.4	22.0	25.6	29.2		
2-li					17.4	21.3	24.9	28.5	32.1		
3-lü					20.0	24.2	27.8	31.4	35.0		
159											
düz							28.8	32.3	35.8	39.3	42.8
2-li							33.4	36.9	40.4	43.9	47.4
3-lü							38.0	41.5	45.0	48.5	52.0

Tablo 8.1.'den bant hızına ve bant genişliğine bağlı olarak hangi çapta taşıma ruloları kullanılacağı belirlenebilmektedir.

1.4.2.Rulo Grupları Arasındaki Mesafenin Tayini:

Tespit edilen taşıma rulo çapına bağlı olarak taşıma rulolarının üst ve alt kuşaktaki rulo tipine göre Tablo 8.2. 'den G_{RO} ' ve G_{RU} ' iletme uzunluğunun 1m 'ne ait taşıma makara istasyonunun dönen parçalarının ağırlıkları okunur.Bu değerler taşıma rulo mesafelerine bölünerek G_{RO} ve G_{RU} elde edilir.

$$G_{RO} = \frac{G'_{RO}}{a_0} \quad (\text{kp/m}) \quad (1.4) \quad G_{RU} = \frac{G'_{RU}}{a_U} \quad (\text{kp/m}) \quad (1.5)$$

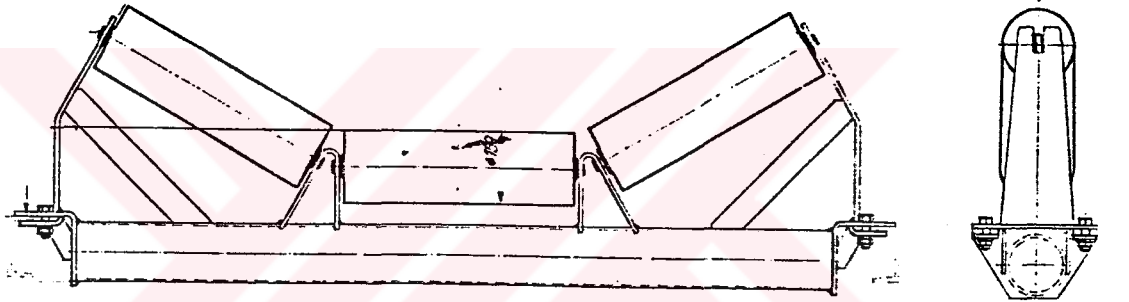
Taşıma rulo mesafesi ekseriya tesisler için ortalama büyüklük olarak üst kuşakta (a_0) 1m ve alt kuşakta (a_U) 2m kabul edilir.Daha sonra yapılan kontrol hesaplarında iki rulo arasındaki mesafenin ne olması gerektiği bulunur.Bu çıkan sonuçlarda konstrüksiyon aşamasında gözönüne alınarak koşullar içinde uygun değer alınması yoluna gidilir.

Aralıkların gereğinden büyük seçilmesi halinde, fazla sehim oluşarak rulolara darbe yüklerinin gelmesine, bantın yoğurulmasına dolayısıyla bantın çabuk yıpranmasına ve banttın malzemenin dökülmesine neden olur. Gereğinden küçük olması halinde fazla miktarda rulo kullanmak gerekeceğinden ileticinin maliyeti yükselecektir.

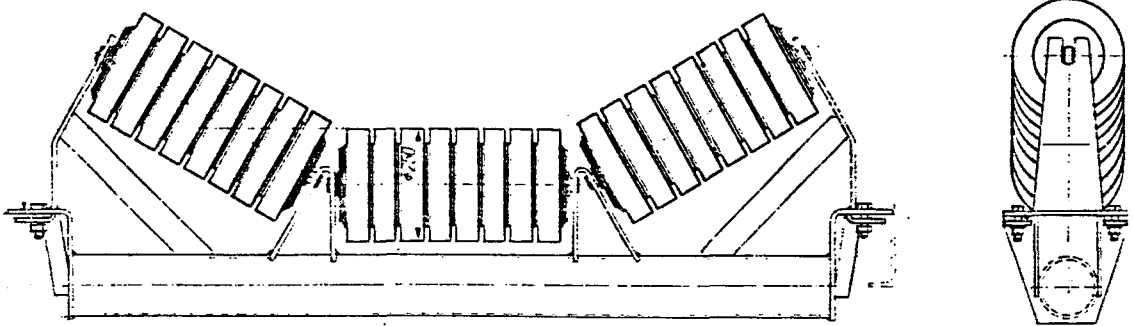
Çok ağır mallarda rulo grupları arasındaki mesafe mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır.

1.4.3. Taşıyıcı Rulo Konstrüksiyonu:

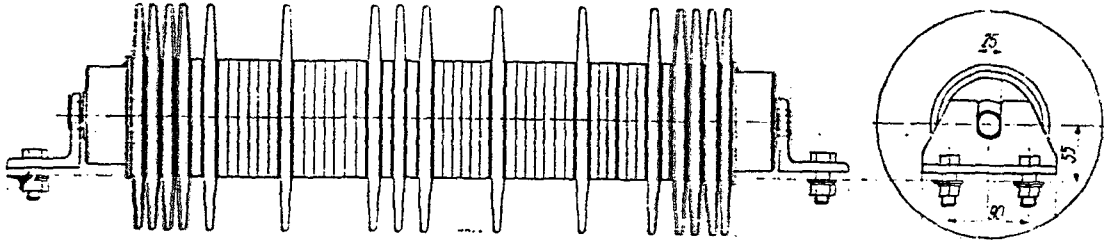
Şekil 1.6. 'da endüstrideki mevcut taşıyıcı rulo konstrüksiyonları görülmektedir. Buradaki dizaynların herbiri iletilen malzeme türüne, fonksiyonel uygulamaya ve özel bir duruma göre seçilir.



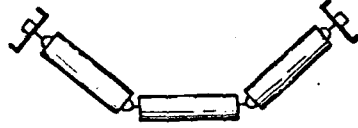
a) Derin 3-parçalı eğik rulo.



b) Yastık etkili rulolar.



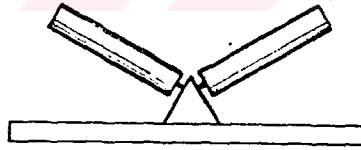
c) Lastik diskli geri dönüş rulosu.



d) 3-parçalı zincir tip rulo.



e) 5-parçalı zincir tip rulo.



f) V-tipi 2-parçalı eğik rulo.

Şekil 1.6. Çeşitli rulo tipleri.

1.5. Bant Kuvvetlerinin Hesabı:

1.5.1. Bant Çevre Kuvvetinin Hesabı:

Hareket halinde, tahrik tamburu çevresinde, bütün hareket dirençlerinin toplamı DIN 22101 'de verilmiş olan,

$$P = c * f * L * \left(G_M + \frac{I_V * \gamma}{3.6 * v} \right) \pm \frac{I_V * \gamma * H}{3.6 * v} \quad (\text{kp}) \quad (1.6)$$

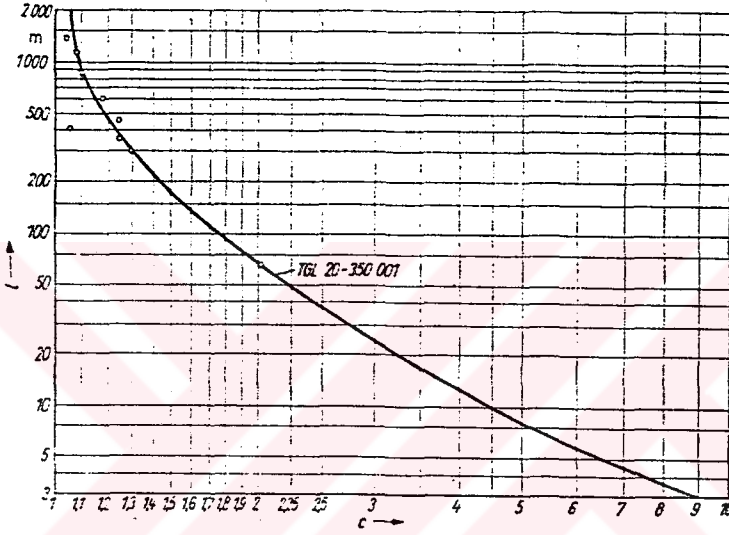
ile bulunur.

Burada;

c: Yan dirençleri kapsayan katsayı,

İletme uzunluğuna bağlı olarak Tablo 9 'dan okunur.

Tablo 9. Yan direnç katsayısını veren diyagram.



f: Esas dirençleri kapsayan sürtünme katsayısı,

Sabit, iyi düzenlenmiş, taşıma ruloları kolay harekete geçirilen ve mallar cüzi iç sürtünme direncine sahip tesisler için $f=0.016...0.018$,

Normal şartlarda $f=0.020$,

Kötü düzenlenmiş tesisler için, tozlu ortamlar ile yapışkan ve sıcak malların iletilmesinde ve arasıra aşırı yüklenme durumlarında $f=0.023...0.027$,

L: İletme uzunluğu,

G_M : Üst ve alt kuşaktaki ban tın (m) iletmeye uzunluğuna ait taşıyıcı ruloların dönen kısımlarının ağırlığından oluşan kuvvet.

$$G_M = 2 * G_B + G_{RO} + G_{RU} \quad (\text{kp/m}) \quad (1.7)$$

$$G_B = G'_B * B \quad (\text{kp/m}) \quad (1.8)$$

G'_B : Takribi bant ağırlığı,

B: Bant genişliği,

I_V : İletme kapasitesi,

$$I_V = \frac{Q_t}{\gamma} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1.9)$$

γ : Dökme ağırlığı,

v: İletme hızı,

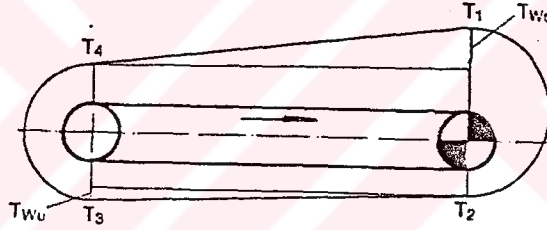
H: Toplam iletme yüksekliği,

+: Yukarı iletme yapan konveyörler için,

-: Aşağı iletme yapan konveyörler için, kullanılır.

1.5.2. Farklı Tahrik Türlerine Göre Max. Bant Çekme Kuvvetlerinin Hesabı:

1.5.2.1. Yatay Baş Tahrik'e Göre Hesap:



Şekil 1.7. Yatay baş tahrik kuvvet planı.

α : Sarım açısı,

μ : Bant ile tahrik tamburu arasındaki sürtünme katsayısı, olmak üzere;

$$T_1 = P * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.10)$$

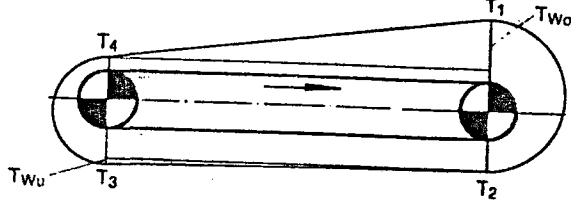
$$T_2 = T_1 - P \quad (\text{kp}) \quad (1.11)$$

$$T_3 = T_2 + T_{WU} \quad (\text{kp}) \quad (1.12)$$

$$T_4 = T_3 \quad (1.13)$$

$$T_{WU} = c * f * L * (G_B + G_{RU}) \quad (\text{kp}) \quad (1.14)$$

1.5.2.2. Yatay Baş Ve Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap:



Şekil 1.9. Yatay baş ve kuyruk tahrik kuvvet planı.

P_1 : 1. tarafın bant çevre kuvveti,

P_2 : 2. tarafın bant çevre kuvveti,

μ_1 : 1. tarafın sürtünme katsayısı,

μ_2 : 2. tarafın sürtünme katsayısı,

α_1 : 1. tarafın sarım açısı,

α_2 : 2. tarafın sarım açısı,

$$P_2 = \frac{[P + T_{WU} * (e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1)] * (e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1)}{(e^{\mu_1 * \alpha_1} * e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1)} \quad (\text{kp}) \quad (1.15)$$

$$P_1 = P - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.16)$$

$$\left| P_1 * \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1} \right| < \left| P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1} \right) - T_{WU} \right| \text{ ise;} \quad (1.17)$$

$$T_3 = P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.18)$$

$$T_4 = T_3 - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.19)$$

$$T_2 = T_3 - T_{WU} \quad (\text{kp}) \quad (1.20)$$

$$T_1 = T_2 + P_1 \quad (\text{kp}) \quad \text{'dur.} \quad (1.21)$$

Eğer;

$$\left| P_1 * \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1} \right| > \left| P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1} \right) - T_{WU} \right| \quad \text{ise;} \quad (1.22)$$

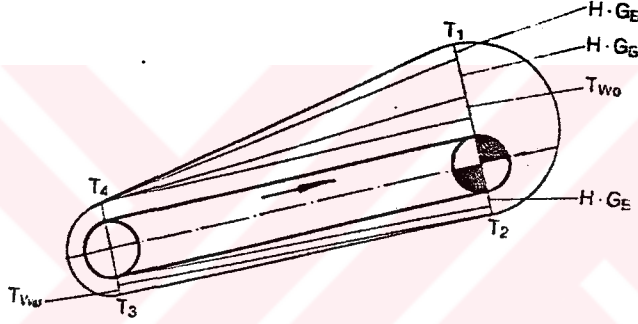
$$T_1 = P_1 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.23)$$

$$T_2 = T_1 - P_1 \quad (\text{kp}) \quad (1.24)$$

$$T_3 = T_2 + T_{WU} \quad (\text{kp}) \quad (1.25)$$

$$T_4 = T_3 - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.26)$$

1.5.2.3. Yukarı Baş Tahrik'e Göre Hesap:



Şekil 1.9. Yukarı baş tahrik kuvvet planı.

$$\left| P * \frac{1}{e^{\mu * \alpha} - 1} \right| < |H * G_B| \quad \text{ise;} \quad (1.27)$$

$$T_2 = H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.28)$$

$$T_1 = T_2 + P \quad (\text{kp}) \quad (1.29)$$

$$T_3 = T_4 = T_{WU} \quad (\text{kp}) \quad (1.30)$$

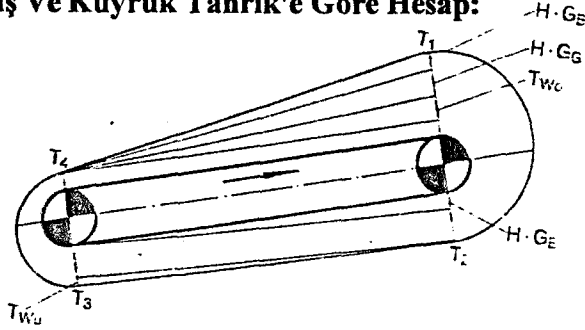
$$\left| P * \frac{1}{e^{\mu * \alpha} - 1} \right| > |H * G_B| \quad \text{ise;} \quad (1.31)$$

$$T_1 = P * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.32)$$

$$T_2 = T_1 - P \quad (\text{kp}) \quad (1.33)$$

$$T_3 = T_4 = T_2 + T_{WU} - H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.34)$$

1.5.2.4. Yukarı Baş Ve Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap:



Şekil 1.10. Yukarı baş ve kuyruk tahrik kuvvet planı.

$$P_2 = \frac{[P + (T_{WU} - H * G_B) * (e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1)] * (e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1)}{(e^{\mu_1 * \alpha_1} * e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1)} \quad (\text{kp}) \quad (1.35)$$

$$P_1 = P - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.36)$$

$$\left| P_1 * \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1} \right| < \left| P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1} \right) - T_{WU} + H * G_B \right| \quad \text{ise;} \quad (1.37)$$

$$T_3 = P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.38)$$

$$T_4 = T_3 - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.39)$$

$$T_2 = T_3 - T_{WU} + H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.40)$$

$$T_1 = T_2 + P_1 \quad (\text{kp}) \quad (1.41)$$

$$\left| P_1 * \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1} \right| > \left| P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2} - 1} \right) - T_{WU} + H * G_B \right| \quad \text{ise;} \quad (1.42)$$

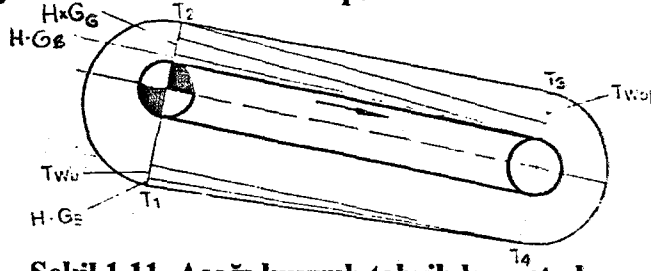
$$T_1 = P_1 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.43)$$

$$T_2 = T_1 - P_1 \quad (\text{kp}) \quad (1.44)$$

$$T_3 = T_2 - T_{WU} + H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.45)$$

$$T_4 = T_3 - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.46)$$

1.5.2.5. Aşağı Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap:



Şekil 1.11. Aşağı kuyruk tahrik kuvvet planı.

$$\left| P * \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1} \right| < |H * (G_B + G_G)| \quad \text{ise;} \quad (1.47)$$

$$T_2 = H * (G_B + G_G) \quad (\text{kp}) \quad (1.48)$$

$$T_1 = T_2 + P \quad (\text{kp}) \quad (1.49)$$

$$T_3 = T_4 = T_1 - T_{WU} - H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.50)$$

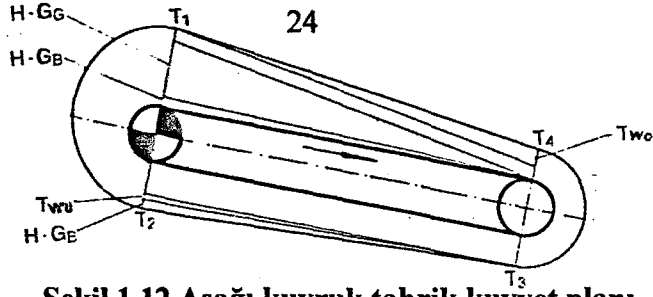
$$\left| P * \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1} \right| > |H * (G_B + G_G)| \quad \text{ise;} \quad (1.51)$$

$$T_1 = P * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.52)$$

$$T_2 = T_1 - P \quad (\text{kp}) \quad (1.53)$$

$$T_3 = T_4 = T_1 - T_{WU} - H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.54)$$

1.5.2.6. Aşağı Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap (Bant Frenleniyor):



Şekil 1.12. Aşağı kuyruk tahrik kuvvet planı.

$$\left| P * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha - 1}} \right) \right| < | H * (G_B + G_G) | \quad \text{ise;} \quad (1.55)$$

$$T_1 = H * (G_B + G_G) \quad (\text{kp}) \quad (1.56)$$

$$T_2 = T_1 - P \quad (\text{kp}) \quad (1.57)$$

$$T_3 = T_4 = T_2 - T_{WU} - H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.58)$$

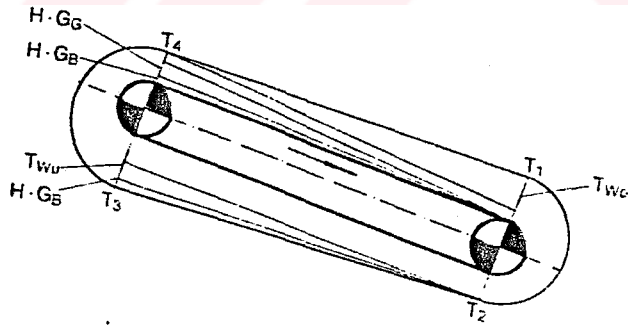
$$\left| P * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha - 1}} \right) \right| > | H * (G_B + G_G) | \quad \text{ise;} \quad (1.59)$$

$$T_1 = P * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha - 1}} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.60)$$

$$T_2 = T_1 - P \quad (\text{kp}) \quad (1.61)$$

$$T_3 = T_4 = T_2 - T_{WU} - H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.62)$$

1.5.2.7. Aşağı Baş Ve Kuyruk Tahrik'e Göre Hesap:



Şekil 1.13. Aşağı baş ve kuyruk tahrik kuvvet planı.

$$\left| P_1 * \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_1 - 1}} \right| < \left| P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2 - 1}} \right) - T_{WU} - H * G_B \right| \quad \text{ise;} \quad (1.63)$$

$$T_3 = P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_2 - 1}} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.64)$$

$$T_4 = T_3 - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.65)$$

$$T_2 = T_3 - T_{WU} - H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.66)$$

$$T_1 = T_2 + P_1 \quad (\text{kp}) \quad (1.67)$$

$$\left| P_1 * \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_{1-1}}} \right| > \left| P_2 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_2 * \alpha_{2-1}}} \right) - T_{WU} - H * G_B \right| \text{ ise;} \quad (1.68)$$

$$T_1 = P_1 * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu_1 * \alpha_{1-1}}} \right) \quad (\text{kp}) \quad (1.69)$$

$$T_2 = T_1 - P_1 \quad (\text{kp}) \quad (1.70)$$

$$T_3 = T_2 + T_{WU} + H * G_B \quad (\text{kp}) \quad (1.71)$$

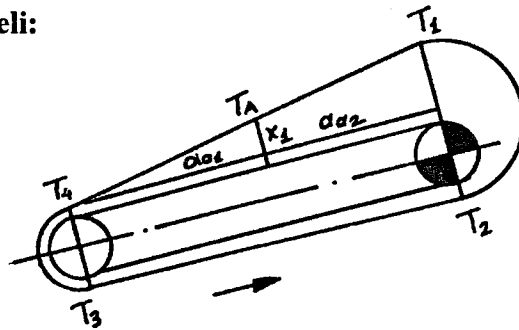
$$T_4 = T_3 - P_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.72)$$

1.6.Kademeli Konveyörler:

Çok uzun mesafeli iletmelerde özellikle 1000m 'nin üzerindeki tesislerde konveyörler kademeli olarak düşünülmektedir. Böylelikle daha sağlıklı bir iletim sağlanmaktadır.

1.6.1.Baş Veya Baş-Kuyruk Tahrikli Kademeli Konveyör İçin Üst Kuşak İki Rulo Arasındaki Mesafenin Hesabı:

1.6.1.1.İki Kademeli:



Şekil 1.14.

$$X_1 = \frac{(T_1 - T_4) * a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.73)$$

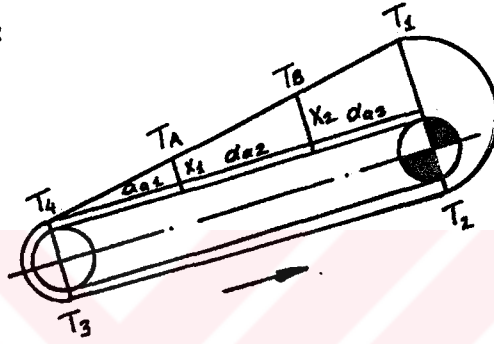
$$T_A = X_1 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.74)$$

$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_4}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.75)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.76)$$

$$a_{ort} = \frac{a_{1U} + a_{2U}}{2} \quad (\text{m}) \quad (1.77)$$

1.6.1.2. Üç Kademeli:



Şekil 1.15.

$$X_1 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.78)$$

$$X_2 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot (a_{a1} + a_{a2})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.79)$$

$$T_A = X_1 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.80)$$

$$T_B = X_2 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.81)$$

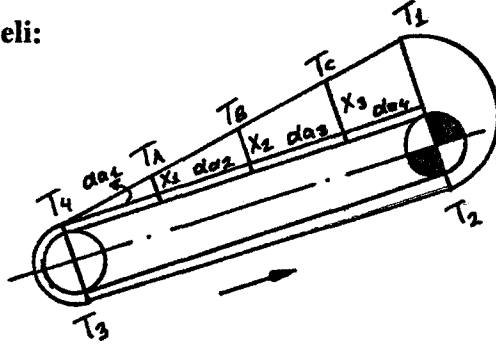
$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_4}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.82)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.83)$$

$$a_{3U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_B}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.84)$$

$$a_{ort} = \frac{a_{1U} + a_{2U} + a_{3U}}{3} \quad (\text{m}) \quad (1.85)$$

1.6.1.3.Dört Kademeli:



Şekil 1.16.

$$X_1 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.86)$$

$$X_2 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot (a_{a1} + a_{a2})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.87)$$

$$X_3 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot (a_{a1} + a_{a2} + a_{a3})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.88)$$

$$T_A = X_1 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.89)$$

$$T_B = X_2 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.90)$$

$$T_C = X_3 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.91)$$

$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_4}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.92)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.93)$$

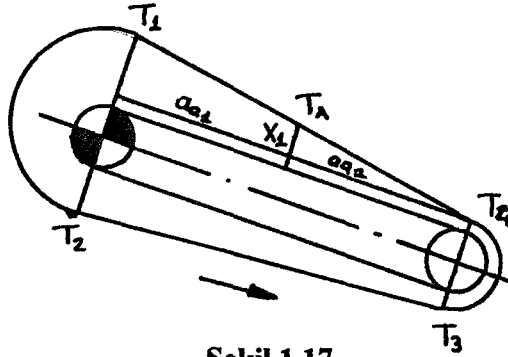
$$a_{3U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_B}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.94)$$

$$a_{4U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_C}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.95)$$

$$a_{ort} = \frac{a_{1U} + a_{2U} + a_{3U} + a_{4U}}{4} \quad (\text{m}) \quad (1.96)$$

1.6.2.Aşağı Kuyruk Tahrikli Kademeli Konveyör İçin Üst Kuşak İki Rulo Arasındaki Mesafenin Hesabı:

1.6.2.1. İki Kademeli:



Şekil 1.17.

$$X_1 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.97)$$

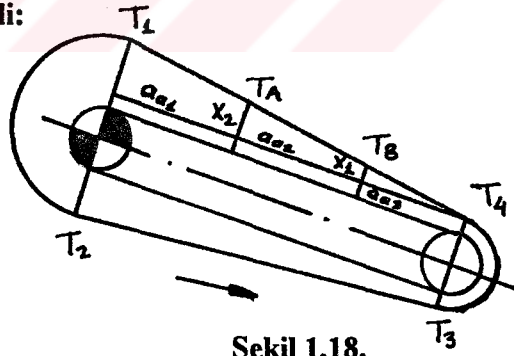
$$T_A = X_1 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.98)$$

$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{kp}) \quad (1.99)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{kp}) \quad (1.100)$$

$$a_{\text{ort}} = \frac{a_{1U} + a_{2U}}{2} \quad (\text{kp}) \quad (1.101)$$

1.6.2.2. Üç Kademeli:



Şekil 1.18.

$$X_1 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot a_{a3}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.102)$$

$$X_2 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot (a_{a2} + a_{a3})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.103)$$

$$T_A = X_2 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.104)$$

$$T_B = X_1 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.105)$$

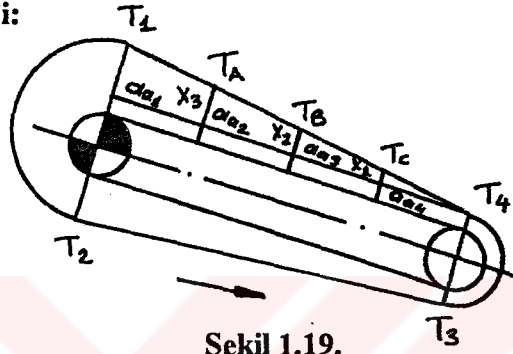
$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.106)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_B}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.107)$$

$$a_{3U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_4}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.108)$$

$$a_{ort} = \frac{a_{1U} + a_{2U} + a_{3U}}{3} \quad (\text{m}) \quad (1.109)$$

1.6.2.3. Dört Kademeli:



Şekil 1.19.

$$X_1 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot a_{01}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.110)$$

$$X_2 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot (a_{02} + a_{04})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.111)$$

$$X_3 = \frac{(T_1 - T_4) \cdot (a_{02} + a_{03} + a_{04})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.112)$$

$$T_A = X_3 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.113)$$

$$T_B = X_2 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.114)$$

$$T_C = X_1 + T_4 \quad (\text{kp}) \quad (1.115)$$

$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.116)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_B}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.117)$$

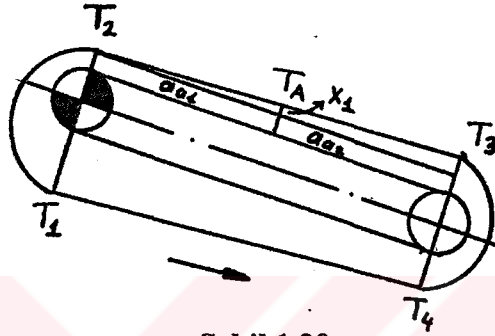
$$a_{3U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_C}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.118)$$

$$a_{4U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_4}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.119)$$

$$a_{ort} = \frac{a_{1U} + a_{2U} + a_{3U} + a_{4U}}{4} \quad (\text{m}) \quad (1.120)$$

1.6.3. Sadece Aşağı Kuyruk Tahrikli Kademeli Konveyör İçin Üst Kuşak İki Rulo Arasındaki Mesafenin Hesabı:

1.6.3.1. İki Kademeli:



Şekil 1.20.

$$X_1 = \frac{(T_4 - T_2) \cdot a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.121)$$

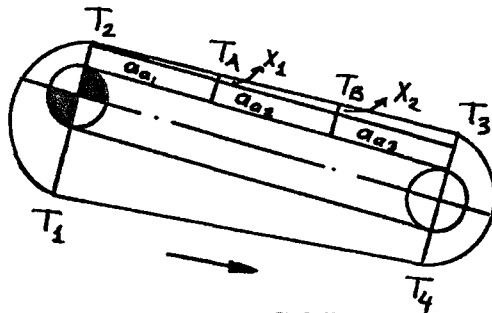
$$T_A = X_1 + T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.122)$$

$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_2}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.123)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.124)$$

$$a_{ort} = \frac{a_{1U} + a_{2U}}{2} \quad (\text{m}) \quad (1.125)$$

1.6.3.2. Üç Kademeli:



Şekil 1.21.

$$X_1 = \frac{(T_4 - T_2) * a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.126)$$

$$X_2 = \frac{(T_4 - T_2) * (a_{a1} + a_{a2})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.127)$$

$$T_A = X_1 + T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.128)$$

$$T_B = X_2 + T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.129)$$

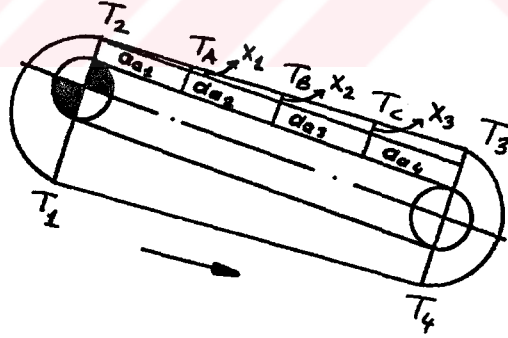
$$a_{1U} = \frac{0.005 * 8 * T_2}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.130)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 * 8 * T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.131)$$

$$a_{3U} = \frac{0.005 * 8 * T_B}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.132)$$

$$a_{ori} = \frac{a_{1U} + a_{2U} + a_{3U}}{3} \quad (\text{m}) \quad (1.133)$$

1.6.3.3. Dört Kademeli:



Şekil 1.22.

$$X_1 = \frac{(T_4 - T_2) * a_{a1}}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.134)$$

$$X_2 = \frac{(T_4 - T_2) * (a_{a1} + a_{a2})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.135)$$

$$X_3 = \frac{(T_4 - T_2) * (a_{a1} + a_{a2} + a_{a3})}{L} \quad (\text{kp}) \quad (1.136)$$

$$T_A = X_1 + T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.137)$$

$$T_B = X_2 + T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.138)$$

$$T_C = X_3 + T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.139)$$

$$a_{1U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_2}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.140)$$

$$a_{2U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_A}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.141)$$

$$a_{3U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_B}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.142)$$

$$a_{4U} = \frac{0.005 \cdot 8 \cdot T_C}{G_G + G_B} \quad (\text{m}) \quad (1.143)$$

$$a_{\text{ort}} = \frac{a_{1U} + a_{2U} + a_{3U} + a_{4U}}{4} \quad (\text{m}) \quad (1.144)$$

1.7. Tamburlar:

1.7.1. Minimum Tahrik Tamburu Çapının Hesabı:

Minimum tambur çapının belirlenmesi;

- Bant katlarının ayrılmasını engellemek için,

- Tambur çevresindeki bantın eğilmesinden kaynaklanan aşırı gerginlikten dolayı,

önem taşır.

Bunun yanında; sarım miktarı, tamburdaki bant kuvveti, iletilen malın cinsi, bantın ömrü gibi faktörlerde tambur çapının seçiminde etkili olmaktadır.

En küçük tambur çapı için hesap formülü olarak;

$$D_{\min} = \frac{d_k}{c_1} * 100 \quad (\text{mm}) \quad (1.145)$$

geçerli olup;

c_1 : Müsaade edilebilir eğilme uzamasının sabit değeri,

c_1 sabiti Tablo 10 'dan alınabilir. Bunlar çekme elemanının malzemesine, müsaade edilebilir çekme kuvvetinden faydalanılmaya ve hesaplanan tamburun cinsine bağlı olmaktadır.

Tablo 10. c_1 sabitlerini veren tablo.

Tambur Cinsi	(λ) T_k/T_{em}	B,Z,EP	RP
Tahrik tamburu	61-100	1,43	0,84
	31-60	1,67	1,00
	≤ 30	2,00	1,25
Saptırma tamburu sarım açısı 180°	61-100	1,67	1,00
	31-60	2,00	1,25
	≤ 30	2,50	1,67
Bükme ve sardırma tamburu sarımı açısı $\leq 30^\circ$	61-100	3,34	2,00
	31-60	4,00	2,50
	≤ 30	5,00	3,34
Bükme ve sardırma tamburu sarım açısı $> 30-90^\circ$	61-100	2,17	1,30
	31-60	2,60	1,63
	≤ 30	3,25	2,17
Değişken eğilme yönlü çift tamburlu tahrik	61-100	0,95	0,56
	31-60	1,11	0,67
	≤ 30	1,33	0,84

d_k :Dokuma tabakasının kalınlığı (kaplamasız).

$$d_k = \text{Kat sayısı} * \text{Münferit bir kat kalınlığı} \quad (\text{mm}) \quad (1.146)$$

Tablo 12 'den bant tipine bağlı olarak münferit bir kat kalınlığı (mm) okunur. 1.146 nolu formülden hesaplanan tambur çapı değeri yerine şartlara göre en yakın daha büyük norm tambur çapı seçilebilir.(Tablo 11).

Tablo 11.Standart Tambur Çapları.(mm)

100	125	160	200	250	315	400
500	630	800	1000	1250	1600	2000

Tablo 12.Münferit kat kalınlıkları.

B25	B50	B63	B80	Z80	Z100	Z125	EP100
0.6	1.3	1.4	1.65	1.1	1.4	1.6	0.7
EP125	EP160	EP200	EP250	EP315	EP400	EP500	EP630
0.9	1.2	1.3	1.4	1.7	2.1	2.5	3.4
RP100	RP125	RP160	RP200	RP250	RP315	RP400	RP500
1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.4	3.2	4.0

1.7.2.Yardımcı Tamburlar:

Saptırma ve sardırma tamburlarının tespitinde 1.146 nolu formül geçerli olmaktadır.Burada c_1 katsayısı, kuyruk tamburları için verilenlere göre daha büyük olup,

aynı zamanda

%100 'de sarım açısı ≤ 30 ve

%30 'da sarım açısı > 30 'den 90 'ye kadar olmaktadır.

Çift tamburlu tahriklerde, bantın eğilme doğrultusunun değişmesi sebebiyle, yüksek zorlanmalar ortaya çıkmaktadır.Bu durumda, bantı korumak için, maksada uygun tarzda tambur çapı daha büyük seçilmelidir.Bu sebepten, bu tahrik tarzı için, tambur çapını uygun şekilde büyütülmek için, Tablo 12'deki, %30 civarında azaltılmış c_1 değerleri gözönüne alınmalıdır.

1.7.3.Sürtünme Kaplama Malzemeleri:

Tamburlardan bant üzerine iletilen kuvvet, sürtünme katsayısının yükseltilmesiyle artırılabilir.Bu amaçla tahrik tamburları, ekseriya sürtünme kaplama malzemeleri ile kaplanırlar.

a)Tekstil kaplama malzemeleri (sarımış ve soğuk yapıştırılmış veya üzerine perçinlenmiş).

b)Lastik kaplama malzemeleri (üzerine yapıştırılmış veya ısı ile birleştirilmiş).

c)Gözenekli seramik kaplama malzemeleri.

Sürtünme katsayıları birçok dış şartlara bağlıdır.(Tablo 13'de bantın durumuna göre sürtünme katsayıları verilmiştir).Örneğin; Islaklık kuvvet nakil kabiliyetini azaltmaktadır.Bu nedenle özellikle seramik kaplama malzemeleri tercih edilmektedir.

Tablo 13.Çıplak ve kaplamasız tamburlar için sürtünme katsayıları.

Bantın Durumu	Çıplak Tambur	Kaplamasız Tambur
Kuru	0.5	0.6

Hafif Islak	0.2	0.4
Islak	0.1	0.4
Islak ve Kirlı	0.05	0.2

1.8.Emniyet Kontrolleri:

1.8.1.Bant Emniyet Kontrolü:

Genellikle burada amaç; önceden tahmin edilen bant dokuma katlarının yeterli olup olmadığının araştırılmasıdır.Bu nedenle, gerçek bant dokuma kat sayısının ne olması gerektiği bulunmaya çalışılır.

z:Dokuma kat sayısı,

T_1 :Maksimum bant çekme kuvveti,

B:Bant genişliği,

K_t :Cm başına gerçek bant zorlaması,

s:Emniyet katsayısı,

K_z :Bir kat için bant yırtılma mukavemeti, olmak üzere;

$$K_t = \frac{T_1}{B} \quad (\text{kp/cm}) \quad (1.147)$$

$$z = \frac{K_t * s}{K_z} \quad (\text{kat}) \quad (1.148)$$

bulunur.

1.8.2.Rulo Grupları Arasındaki Mesafenin Kontrolü:

Üst kuşak için;

h:Sehim, taşıyıcı rulo mesafesinin %0.5-1 'i tutarında olabilir.

T:En küçük bant çekme kuvveti,

G_B :Bant ağırlığı,

G_G :Malzeme ağırlığı,

$$G_G = \frac{Q_t}{3.6 * v} \quad (\text{kp/m}) \quad (1.149)$$

$$a^2 = \frac{h * 8 * T}{G_B + G_G} \quad (\text{m}) \quad (1.150)$$

Alt kuşak için;

$$a^2 = \frac{h \cdot 8 \cdot T}{G_B} \quad (m) \quad (1.151)$$

olarak hesaplanır.

1.9.Tahrik Mekanizmasının Tasarımı:

1.9.1.Tahrik Mekanizmaları:

Bantlı konveyörlerin düzenlenmesinde redüktör, elektrik motoru, kaplin ve emniyet tertibatlarını içeren en uygun tahrik mekanizması gereklidir. Bir bantlı konveyör için tercih edilen tahrikin yeri; maksimum bant çekme kuvveti, iletme uzunluğu, önceden tespit edilen bantın boyutlarından ve işletme şartlarından ortaya çıkmaktadır.

Tahrik Çeşitleri:

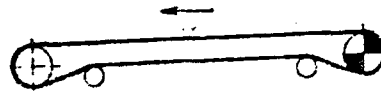
İ) Bir tamburlu tahrikleri:



a)Baştan tahrik.



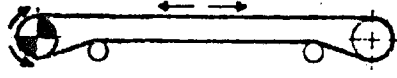
b)Ortadan tahrik.



c)Kuyruk tahrik.



d)Ortadan-tersinir tahrik.

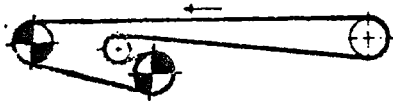


e)Baştan-tersinir tahrik.

ii)Çok tamburlu tahrikler:



f)Çift tamburlu tahrik.



e)Çift tamburlu-baştan tahrikli.



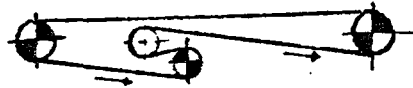
h)Baş ve kuyruk tahrikli.



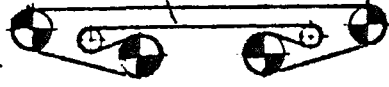
i)Baş ve kuyruk tahrikli-tersinir.



k)İki tambur baş ve kuyruk tahrikli.



l)Ara tahrikli.



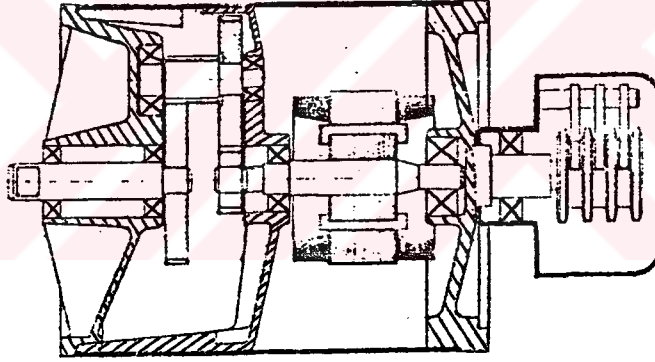
m)Dört tamburlu tahrik.

Bantı korumak için mümkün mertebe az saptırma konumu dikkate alınmalıdır. Maksimum bant çekme kuvvetini sağlamak için, genellikle, yatay ve yükselen konveyörlerde tahrik, boşaltmanın yapıldığı yerde, alçalan konveyörlerde ise doldurmanın yapıldığı yerde olmaktadır.

1.9.2.Banlı Konveyörler İçin Kullanılan Elektrik Motorları:

1.9.2.1.Elektrik Motorlu Tambur:

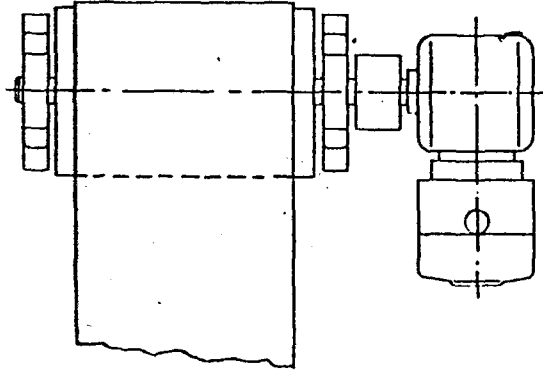
Elektrik motorlu tambur (Şekil 1.23.) en küçük hacim gerektiren yapı şeklidir. Motor ve mekanizma tambur içine monte edilmektedir.Elektrik motorlu tambur, özellikle seyyar bantlı konveyörlerde çok kullanılmaktadır.Aynı zamanda elektrik motorlu tamburlar 140 kw'a kadar sabit tesisler içinde inşa edilirler.



Şekil 1.23. Elektrik Motorlu Tambur.

1.9.2.2.Redüktörlü Motor:

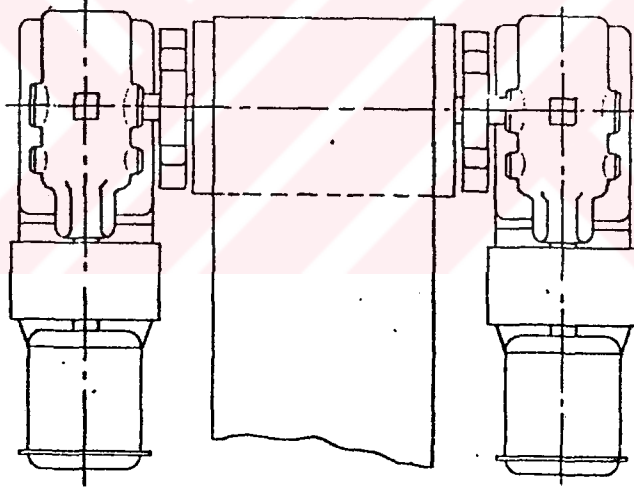
Redüktörlü motorlarda redüktör, direkt motor gövdesine flanşla bağlanmıştır. (Şekil 1.24.). Bantlı konveyörlerin tahriki için redüktörlü motorlar 0.015 den 45 kw 'a kadar olan güçler için kullanılırlar.Bunlar küçük bir yapı tarzı ve kirlenmeye karşı hassasiyet göstermemesi nedeniyle, tercih edilebilir olduğunu göstermiştir.



Şekil 1.24. Redüktörlü Motor.

1.9.2.3.Münferit Motor:

Flanşlı veya ayaklı elektrik motorları, eklenmiş dişli çark mekanizmalarıyla tamburu tahrik ederler. Bu yapı şekli, büyük tesislerde alışılmış bir şekildir. Çoğunlukla büyük tesislerde, Şekil 1.25. 'te örnek olarak gösterildiği gibi, tahrik tamburunun her iki yanına iki motor ve redüktör ile donatılırlar. Bantlı konveyörler için, elektrik motorlarının aşağıdaki çeşitleri uygun düşmektedir:



Şekil 1.25. İki Tahrikli Düzenleme.

i) Alternatif-Kısa Devre Motor:

İlk harekete müsaade ettiği sürece, alternatif kısa devre motorlar, basit inşa tarzı, sağlamlığı ve ekonomikliğı nedeniyle bantlı konveyörlerin tahriki için, tercih edilirler. İlk Hareket kaplini ile demaraj daha uygun düzenlenebilir.

ii) Alternatif-Bilezikli Motor:

Alternatif bilezik motorlarda ilk hareket momenti ve ilk hareket akımı dış dirençlerin devreye sokulmasıyla stator akımı azaltılabilir. Hem yüklenmiş konumda, ilk harekette bantı korumak bakımından, yumuşak bir ilk hareket istenir, hem de yüksek olan akımı azaltmak bakımından ekseriya bilezikli motorları kullanmak uygundur.

iii) Doğru-Akım Şönt Motor:

Bu motorlar, gönderilen akımın zayıflatılması veya değiştirilmesiyle kolaylıkla ayarlanabilirler, fakat çok nadir kullanılırlar.

1.10. Tahrik Gücünün Hesabı:

Tambur milindeki tahrik gücü,

P: Toplam bant çevre kuvveti,

v: Bant hızı, olmak üzere;

$$N = \frac{P \cdot v}{102} \quad (\text{kw}) \quad (1.152)$$

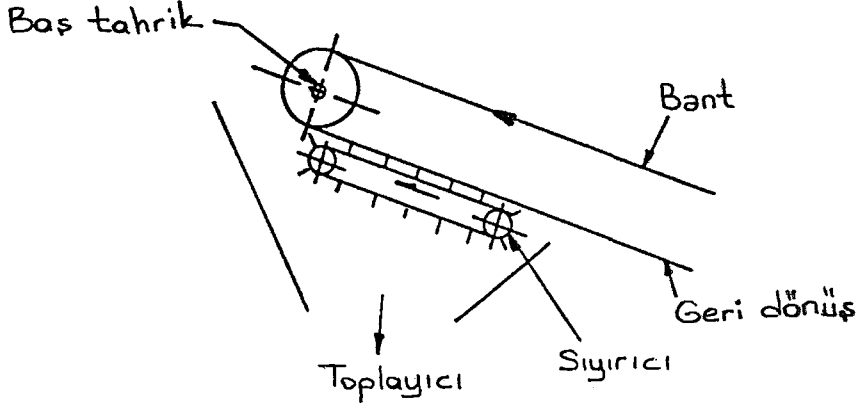
Eğer ilk hareket kaplini gözönünde tutulmuşsa mekanizma ve kaplin verimleri ile motor gücü;

$$N_{\text{motor}} = \frac{N}{\eta_G \cdot \eta_k} \quad (\text{kw}) \quad \text{olmaktadır.} \quad (1.153)$$

1.11. Bantın Temizlenmesi:

Taşınan malzemelerin özelliklerine bağlı olarak bantın üzerine yapışmaya meyilli malzemeler için bantın temizlenmesine gerek vardır. Çoğu zaman ince partiküller bantta dikkate değer aşınmalara neden olabilmektedir.

Bu nedenle bantın temizlenmesi zorunluluğu karşısında değişik çeşitlerde sıyrıcılar, bant temizleyicileri kullanılmaktadır. Bunlar arasında, yüksek hızlı sert kılı fırça (bristle brush), dövme tipi fırça (beater-type brush), hızlı hareket eden sıyrıcı (fast-travelling scraper flight) sayılabilir.



Şekil 1.26. Bant Temizleyicisi.

Sert kılıklı fırça, direkt olarak boşaltmanın yapıldığı tamburun altına yerleştirilmekte, banta yapışmamış ve kuru yapıda olan malzemeler için tatmin edici bir performans göstermekte, ancak az nemli veya aşırı nemli malzemeler ise fırçayı ince parçacıklarla tamamen doldurmakta ve etkili olmasını engellemektedir.

Dövme tipi fırça, 700 dev/dak 'lık hızla kalıplaşmış veya kuruyarak banta yapışmış parçaların banttandırılmasına çok olanak vermektedir. Lastik şeritlerle kaplı üç çelik diske sahiptir. Taş ocaklarında ocağın dışında yerleştirilerek aşırı yüklemelere karşı başarılı sonuç verir.

Hızlı hareket eden sıyırıcı ise; bantın geri dönüşünün sağlandığı yerin altına yerleştirilir. Ve bunun hızı bant hızının 3 katı kadardır. Şekil 1.26. 'da görüldüğü gibi lastik ile donatılır.

1.12. Gergi Tertibatı:

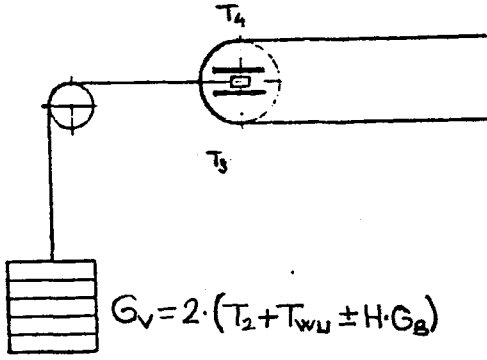
Bant çevre kuvveti (P)'nin banta iletilmesi için bant boşalma tarafı kuvveti (T_2) 'nin alt kuşakta bulunduğu kabul edilmiştir. Buna göre en düşük ön gergi kuvveti tahrik tamburunda;

$$G_V = 2 * T_2 \quad (\text{kp}) \quad (1.154)$$

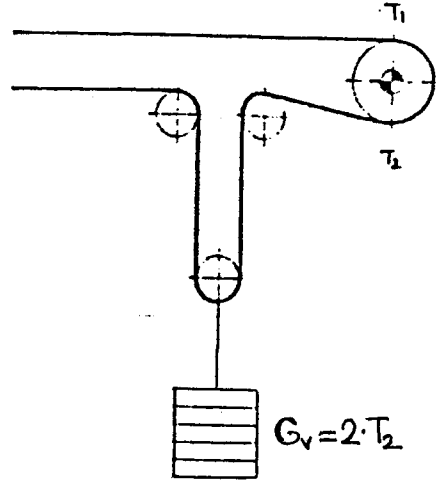
kuyruk tamburunda;

$$G_V = 2 * (T_2 + T_{WU} \pm H * G_B) \quad (\text{kp}) \quad (1.155)$$

T_{WU} :Alt kuşaktaki hareket direnci
dır.



a)Kuyrukta gergi istasyonu



b)Tahrikte gergi istasyonu

Şekil 1.27.Gergi İstasyonları.

Yukarıdaki prensip krokisinde görüldüğü gibi, (Şekil 1.27.), ön gergi kuvvetinin tatbik noktası önemlidir.küçük tesislerde alt kuşaktaki hareket dirençleri büyük rol oynadığından , yön değiştirme (saptırma) tamburu ile gergi tamburu birleştirilir.Uzun tesislerde bir minimum gergi kuvveti ile çalışabilmek için gergi istasyonu, alt kuşakta tahrik tamburunun hemen altına yerleştirilmelidir.Bu durumda; ön gergi, kalkış esnasında sabit kalmakta ve meydana gelen uzama, gergi istasyonu tarafından hemen karşılanabilmektedir.

Gergi istasyonu, tahrik istasyonundan uzak bir yere yerleştirilirse, kalkış hızının iletilmesi esnasında, banttaki ön gergi kuvveti azalarak tahrik tamburu kayar ve hatta titreşimler meydana gelir.Patinaj yapan tahrik tamburu, beraberinde alt kuşakta hesaplanan ön gerginin üstünde artan bir çekme kuvveti ile yüklenir.Sonuçta; bu şekildeki zorlanmalar iletme bandına zarar verir.Bu nedenle ön gergi özellikle uygun bir yere konulmalıdır.

Ayrıca, bir gergi istasyonu tahrik sistemine yakın bir yere yerleştirilmişse, eğilme değişiminin kısa mesafelerde yapılmasına, saptırma sayısının mümkün olduğunca sınırlandırılmasına ve bant çekme kuvvetine uygun tambur çapının seçimine dikkat edilmesi gereklidir.

Gergi tertibatı olarak, vidalı gergi, özel çekme elemanları, gergi arabaları veya gergi kızakları yardımıyla ağırlıklı gergi istasyonları, elektrik, elektro-hidrolik veya pnömatik tesisler kullanılabilir.

1.12.1.Gergi Yolu:

Banttaki kuvvetler elastik çekme elemanı ile nakledildiğinden, ön gergi kuvvetinin etkisi altında uzama konumuna göre uzayacaktır.Bu durum uzama gergi istasyonunun düzenlenmesinde gergi yolu olarak gözönüne alınmalıdır.Gergi yolu Tablo 14 'ten aks mesafesinin % 'desine göre tesbit edilebilir.Tablo 14 'te verilen değerler nominal yükün %10 olan yüklenmeleri için geçerlidir.İletme bantları 10 defa emniyetli olacak şekilde düzenlendiğinden bunlar maksimum değerlerdir.

Tablo 14.Aks Mesafesinin % desi Cinsinden Gergi Yolu

<u>B</u>	<u>Z</u>	<u>R-RP</u>	<u>E-EP</u>	<u>ST</u>
1.5-2	1.5-2	1-2	0.5-1	0.1-0.2

2.BİLGİSAYAR PROGRAMI:

2.1.Ana Program:

```

PROGRAM BANTLI_KONVEYOR;
USES OVERLAY,DEGISKEN,ED1,ED3,CRT,PRINTER;
LABEL 10,NEZ,L1;
VAR ADET,SUT,SAT,I,DUSEY,KOD,ERK:INTEGER;
TUS,tus1:STRING;
PROCEDURE KAPASITE(IG,GAMA:REAL; VAR IV:REAL);
BEGIN
IV:=IG/GAMA;
END;
PROCEDURE KAPA(IV,V,k,FI:REAL; VAR IVI:REAL);
BEGIN
IVI:=IV/(V*k*FI);
END;
PROCEDURE BANTAGIR(GBI:REAL; B:INTEGER; VAR GB:REAL);
BEGIN
GB:=GBI*B*0.001;
END;
PROCEDURE KUSAK(GROI,GRUI,ao,au:REAL; VAR GRO:REAL; VAR
GRU:REAL);
BEGIN
GRO:=GROI/ao;
GRU:=GRUI/au;
END;
PROCEDURE KUVVET(GB,GRO,GRU:REAL; VAR GM:REAL);
BEGIN
GM:=2*GB+GRO+GRU;
END;

```

```

PROCEDURE MALAGIR(IG,V:REAL; VAR GG:REAL);
BEGIN
GG:=IG/(3.6*V);
END;
PROCEDURE DIRENC(C,F,GB,GRO,GRU,GG,L:REAL; VAR TWO:REAL; VAR
TWU:REAL);
BEGIN
TWO:=C*F*L*(GB+GG+GRO);
TWU:=C*F*L*(GB+GRU);
END;
PROCEDURE BANTZOR(T1:REAL; B:INTEGER; VAR KT:REAL);
BEGIN
KT:=T1/(B*0.1);
END;
PROCEDURE KALINLIK(Z,O:REAL; VAR dk:REAL);
BEGIN
dk:=Z*O;
END;
PROCEDURE EMNIYET(Z,S:REAL; B,KZ:INTEGER; VAR TEM:REAL);
BEGIN
TEM:=(Z*KZ*B*0.1)/S;
END;
PROCEDURE ORAN(T1,TEM:REAL; VAR J:REAL);
BEGIN
J:=(T1*100)/TEM;
WRITELN('J=%',J:3:3);
END;
PROCEDURE TAMBUR(dk,C1:REAL; VAR Dmin:REAL);

```

```

BEGIN
Dmin:=(dk*100)/C1;
END;
PROCEDURE GERGI(T2,T4:REAL; VAR GV1:REAL; VAR GV2:REAL);
BEGIN
GV1:=2*T2;
GV2:=2*T4;
END;
PROCEDURE GERGIYOL(GER,L:REAL; VAR GERYOL:REAL);
BEGIN
GERYOL:=GER*L/100;
END;
PROCEDURE KONTROL(T1,S:REAL; B,KZ:INTEGER; VAR Z1:REAL);
BEGIN
Z1:=(T1*S)/(B*0.1*KZ);
END;
PROCEDURE BANTTIPI(IVI:REAL; VAR B1:REAL);
BEGIN
WRITELN('BANT GENISLIGI ICIN BANT TIPINI SECINIZ!');
WRITELN('1-3 PARCALI EGIK RULOLU BANT');
WRITELN('2-2 PARCALI EGIK RULOLU BANT');
WRITELN('3-DUZ BANT');
WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(20,21);
READLN(SECIM); CASE SECIM OF
1:begin
WRITELN('EGIK RULO ACISI: 20 25 30 35 45');
WRITELN('EGIK RULO ACISINI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(27,21);
READLN(EAC); CASE EAC OF
20:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/452)))))/(1.62E-3);

```

```

25:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/499)))))/(1.62E-3);
30:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/533)))))/(1.62E-3);
35:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/561.5)))))/(1.62E-3);
45:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/604)))))/(1.62E-3);
end;
end;
2:begin
  WRITELN('EGIK RULO ACISI: 15 20 25 30 35 40 45');
  WRITELN('EGIK RULO ACISINI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(27,21);
  READLN(EGIK); CASE EGIK OF
    15:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/447)))))/(1.62E-3);
    20:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/504)))))/(1.62E-3);
    25:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/542)))))/(1.62E-3);
    30:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/570)))))/(1.62E-3);
    35:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/593)))))/(1.62E-3);
    40:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/593)))))/(1.62E-3);
    45:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/575)))))/(1.62E-3);
  end;
end;
3:B1:=(0.09+SQRT((8.1E-3)-(4*SQR(0.9)*(SQR(0.05)-(IVI/240)))))/(1.62E-3);
end;
  WRITELN('B1(mm)=';B1:4:3);
END;
PROCEDURE TAHRIKLER;
BEGIN
  WRITELN('1-YATAY BAS TAHRIKLI');
  WRITELN('2-YATAY BAS VE KUYRUK TAHRIKLI');
  WRITELN('3-YUKARI BAS TAHRIKLI');
  WRITELN('4-YUKARI BAS VE KUYRUK TAHRIKLI');

```

```

WRITELN('5-ASAGI KUYRUK TAHRIKLI');
WRITELN('6-ASAGI KUYRUK TAHRIKLI==BANT FRENLENIYOR==');
WRITELN('7-ASAGI BAS VE KUYRUK TAHRIKLI');
WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(20,21);
END;
  {$I ED.PAS}
  {$I ED2.PAS}
PROCEDURE PICT;
BEGIN
GOTOXY(SUT,SAT);WRITE('+');
FOR I:=1 TO ADET DO WRITE('-');WRITE('+');
FOR I:=1 TO DUSEY DO BEGIN
GOTOXY(SUT,SAT+I);WRITE("|");GOTOXY(SUT+ADET+1,SAT+I);WRITE("|");
      END;
GOTOXY(SUT,SAT+DUSEY);WRITE('+');FOR I:=1 TO ADET DO
WRITE('-');WRITE('+');
END;
PROCEDURE RIGHTS;
BEGIN
TEXTCOLOR(0);TEXTBACKGROUND(11);CLRSCR;WINDOW(1,1,80,25);
TEXTCOLOR(14);TEXTBACKGROUND(1);
SUT:=1;SAT:=1;ADET:=78;DUSEY:=23;PICT;
SUT:=4;SAT:=3;ADET:=70;DUSEY:=19;PICT;
SUT:=8;SAT:=5;ADET:=62;DUSEY:=15;PICT;
GOTOXY(20,8); WRITE('+-----+');
GOTOXY(20,9); WRITE('|      DOKME MAL      |');
GOTOXY(20,10);WRITE('|                      |');
GOTOXY(20,11);WRITE('|  BANTLI KONVEYOR HESAPLARI  |');
GOTOXY(20,12);WRITE('|                      |');

```

```

GOTOXY(20,13);WRITE(' Copyright (c) 1995 by ');
GOTOXY(20,14);WRITE(' Edip Akkaya ');
GOTOXY(20,15);WRITE(' Mechanical Engineer ');
GOTOXY(20,16);WRITE(' ');
GOTOXY(20,17);WRITE('+-----+');
GOTOXY(80,25);
REPEAT UNTIL KEYPRESSED;
END;
{=====ANA PROGRAM=====}
BEGIN
CLRSCR;RIGHTS;
CLRSCR;WINDOW(1,1,80,25);
NEZ:TEXTCOLOR(15);TEXTBACKGROUND(1);CLRSCR;
SUT:=1;SAT:=1;ADET:=78;DUSEY:=23;PICT;WINDOW(5,2,79,23);
WRITELN('KONVEYOR HESAPLARI');
WRITELN('=====');
WRITE('ILETME KAPASITESI:IG(t/h)='); READLN(IG);
TABLO1;
WRITE('DOKME AGIRLIGI:GAMA(t/m^3)='); READLN(GAMA);
KAPASITE(IG,GAMA,IV);
TABLO2;
WRITE('BANT HIZI:V(m/s)='); READLN(V);
TABLO3;
WRITE('DUZELTME FAKTORU:k='); READLN(k);
WRITE('DOLDURMA FAKTORU:FI='); READLN(FI);
KAPA(IV,V,k,FI,IVI);
TABLO4;
WRITE('TAKRIBI BANT AGIRLIGI:GBI(kp/m^2)='); READLN(GBI);
BANTTIPI(IVI,B1);

```

TABLO5;

WRITE('SECILEN BANT GENISLIGI:B(mm)='); READLN(B);

BANTAGIR(GBI,B,GB);

TABLO6;

WRITE('DONEN UST TASIYICI RULOLARIN AGIRLIGI:GROI(kp)=');

READLN(GROI);

WRITE('DONEN ALT TASIYICI RULOLARIN AGIRLIGI:GRUI(kp)=');

READLN(GRUI);

WRITE('UST KUSAK IKI RULO ARASI MESAFE:ao(m)='); READLN(ao);

WRITE('ALT KUSAK IKI RULO ARASI MESAFE:au(m)='); READLN(au);

KUSAK(GROI,GRUI,ao,au,GRO,GRU);

KUVVET(GB,GRO,GRU,GM);

MALAGIR(IG,V,GG);

TABLO7;

WRITE('ILETME UZUNLUGU:L(m)='); READLN(L);

WRITELN('ILETME UZUNLUGUNA BAGLI YAN DIRENC KATSAYISI ICIN');

WRITELN(' ENTERPOLASYONLUK BIR DURUM VAR MI(E/H)?[]');

GOTOXY(47,21);READLN(CEV);

IF (CEV='E') OR (CEV='e') THEN

Begin

WRITE('MAXIMUM DEGER:Buyuk='); READLN(Buyuk);

WRITE('MAXIMUM DEGERE KARSILIK GELEN DEGER:m='); READLN(m);

WRITE('ARA DEGER:Ara='); READLN(Ara);

WRITE('MINIMUM DEGER:Kucuk='); READLN(Kucuk);

WRITE('MINIMUM DEGERE KARSILIK GELEN DEGER:t='); READLN(t);

$C := (m * (Ara - Kucuk) + t * (Buyuk - Ara)) / (Buyuk - Kucuk);$

end;

IF (CEV='H') OR (CEV='h') THEN

Begin

```

WRITE('YAN DIRENC KATSAYISI:C='); READLN(C);end;
DIRENC(C,F,GB,GRO,GRU,GG,L,TWO,TWU);
WRITELN('1-YATAY ILETME');
WRITELN('2-YUKARI ILETME');
WRITELN('3-ASAGI ILETME');
WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(20,21);
READLN(A); CASE A OF
1:Begin WRITELN;P:=C*F*L*(GG+GM);H:=0;end;
2:Begin
  WRITE('ILETME YUKSEKLIHI:H(m)='); READLN(H);
  P:=C*F*L*(GM+(IV*GAMA)/(3.6*V))+(IV*GAMA*H)/(3.6*V);
  end;
3:Begin
  WRITE('ILETME YUKSEKLIHI:H(m)='); READLN(H);
  P:=C*F*L*(GM+(IV*GAMA)/(3.6*V))-(IV*GAMA*H)/(3.6*V);
  end;
  end;
TAHRIKLER;
READLN(D); CASE D OF
1:Begin
  BIRINCI;
  end;
2:Begin
  IKINCI;
  end;
3:Begin
  UCUNCU;
  end;
4:Begin

```

```

DORDUNCU;
end;
5:Begin
  BESINCI;
  end;
6:Begin
  ALTINCI;
  end;
7:Begin
  YEDINCI;
  end;
end;
WRITELN('KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME
KUVVETI:T4(kp)=';T4:6:3);
KADEME;
BANTZOR(T1,B,KT);
TABLO9;
10: WRITE('KAT SAYISI:Z='); READLN(Z);
TABLO10;
WRITE('MUNFERIT KAT SAYISI:O='); READLN(O);
KALINLIK(Z,O,dk);
TABLO11;
WRITE('EMNIYET KAT SAYISI:S='); READLN(S);
WRITE('BIR KAT ICIN BANT YIRTILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm)=');
READLN(KZ);
EMNIYET(Z,S,B,KZ,TEM);
ORAN(T1,TEM,J);
TABLO12;
WRITE('C1='); READLN(C1);

```

```

TAMBUR(dk,C1,Dmin);
TABLO13;
WRITELN('MINIMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)=' ,Dmin:4:3);
GERGI(T2,T4,GV1,GV2);
TABLO14;
WRITE('GER='); READLN(GER);
GERGIYOL(GER,L,GERYOL);
KONTROL(T1,S,B,KZ,Z1);
IF Z1<=Z THEN
WRITELN('KAT SAYISI UYGUN!') ELSE
Begin
  WRITELN('KAT SAYISINI YENIDEN SECINIZ!');
  GOTO 10;
end;
WRITELN('HESAPLANAN DEGERLER EKRANDA MI OLSUN(E/H)?[ ]');
GOTOXY(44,21);READLN(EK);
IF (EK='E') OR (EK='e') THEN
EKRAN ELSE
Begin
YAZICI;
end;
WINDOW(1,1,80,25);TEXTCOLOR(0);TEXTBACKGROUND(11);
CLRSCR;WINDOW(1,1,80,25);
TEXTCOLOR(14);TEXTBACKGROUND(1);
GOTOXY(20,9); WRITE('+-----+');
GOTOXY(20,10);WRITE('{          }');
GOTOXY(20,11);WRITE('{ [1]- HESAPLARA DEVAM ETMEK      }');
GOTOXY(20,12);WRITE('{          }');
GOTOXY(20,13);WRITE('{ [2]- PROGRAMDAN CIKIS      }');

```

```

GOTOXY(20,14);WRITE('!
                                     !');
GOTOXY(20,15);WRITE('+-----+');
L1:
GOTOXY(28,17);WRITE('SECIMINIZI GIRINIZ [ J]');
GOTOXY(48,17);TUS:=READKEY;VAL(TUS,SEM,KOD);
    CASE SEM OF
    1:GOTO NEZ;
    2:HALT;
    End;
    IF ((SEM<=0) OR (SEM>2)) THEN BEGIN
SOUND(600);DELAY(200);NOSOUND;
GOTO L1;END;
READLN;
END.

```

2.2.Yardımcı Programlar:

{Değişkenler}

Unit DEGİSKEN;

Interface

USES CRT;

CONST F=0.020; PI=22/7;

VAR

D,KAD,A,KZ,B,SECİM,EGİK,EAC,KON,SEM:INTEGER;

IG,GAMA,IV,IVI,V,k,FI,GM,H,GB,GBI,GRO,GRU,GG,TEM,T1,T2,P:REAL;

MU,ALFA,X,Y,ao,au,ao1,au1,NMOT,Dmin,dk,GERYOL,GV1,GV2,Z,Z1:REAL;

C,C1,O,J,T4,KT,L,TWO,TWU,aa,X1,X2,X3,X4,GER,B1,TA,TB,TC,TD:REAL;

a1u,a2u,a3u,a4u,a5u,aort,n,MU1,MU2,ALFA1,ALFA2,XX,XY,T3:REAL;

P1,P2,NMOT1,NMOT2,XK,YK,GROI,GRUI,Buyuk,Kucuk,Ara,m,t:REAL;

aa1,aa2,aa3,aa4,aa5,R1,R2,S:REAL;

Q,EK,CEV,NEV:STRING[5];

```

    BEKLE:STRING;
Implementation
Begin
end.
{Tahrikler}
UNIT ED1;
Interface
USES CRT,DEGISKEN;
PROCEDURE GERILME(P,MU,ALFA:REAL;VAR T1:REAL;VAR T2:REAL);
PROCEDURE GUC1(P1,P2,V:REAL;VAR NMOT1,NMOT2:REAL);
PROCEDURE BIRINCI;
PROCEDURE IKINCI;
PROCEDURE UCUNCU;
PROCEDURE DORDUNCU;
PROCEDURE BESINCI;
PROCEDURE ALTINCI;
PROCEDURE YEDINCI;
Implementation
{$I ED.PAS}
PROCEDURE GERILME(P,MU,ALFA:REAL;VAR T1:REAL;VAR T2:REAL);
CONST PI=22/7;
BEGIN
T1:=ABS(P)*(1+(1/(EXP(MU*ALFA*PI/180)-1)));
T2:=T1-ABS(P);
END;
PROCEDURE GUC1(P1,P2,V:REAL;VAR NMOT1,NMOT2:REAL);
BEGIN
NMOT1:=(ABS(P1)*V)/(102*0.85);
NMOT2:=(ABS(P2)*V)/(102*0.85);

```

```

END;
PROCEDURE BIRINCI;
BEGIN
TABLO8;
WRITE('SARIM ACISI:ALFA(derece)='); READLN(ALFA);
WRITE('TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME
KATSAYISI:MU=');
READLN(MU);
GERILME(P,MU,ALFA,T1,T2);
T4:=T1-P+TWU;NMOT1:=0;NMOT2:=0;
NMOT:=(P*V)/(102*0.85);ALFA1:=0;MU1:=0; ALFA2:=0;MU2:=0;P1:=0;P2:=0;
END;
PROCEDURE IKINCI;
BEGIN
  Write('1.TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)=');Readln(ALFA1);
  Write('2.TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)=');Readln(ALFA2);
  Write('1.TARAFIN SURTUNME KTS:MU1=');Readln(MU1);
  Write('2.TARAFIN SURTUNME KTS:MU2=');Readln(MU2);
  X:=(EXP(MU1*ALFA1*PI/180))-1;
  Y:=(EXP(MU2*ALFA2*PI/180))-1;
  P2:=((P+TWU*X)*Y)/(X*Y-1);
  P1:=P-P2;
  XX:=P1/X;
  XY:=(P2*(1+(1/Y)))-TWU;
  IF ABS(XX)<ABS(XY) THEN
  Begin
  T3:=P2*(1+(1/Y));
  T4:=T3-P2;
  T2:=T3-TWU;

```

```

T1:=T2+P1;
end;
IF XX>XY THEN
Begin
T1:=P1*(1+(1/X));
T4:=T1+TWU-P1-P2;
T2:=T1-P1;
T3:=T2+TWU;
end;
GUC1(P1,P2,V,NMOT1,NMOT2);NMOT:=0;MU:=0;ALFA:=0;
END;
PROCEDURE UCUNCU;
BEGIN
TABLO8;
WRITE('SARIM ACISI:ALFA(derece)='); READLN(ALFA);
WRITE('TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME
KATSAYISI:MU=');
READLN(MU);
XK:=P/(EXP(MU*ALFA*PI/180)-1); YK:=H*GB;
IF ABS(XK)<ABS(YK) THEN
Begin
T2:=H*GB;
T1:=T2+P;
T3:=TWU; T4:=T3; end ELSE
Begin
GERILME(P,MU,ALFA,T1,T2);
T4:=T2+TWU-H*GB;
NMOT:=(P*V)/(102*0.85);
end;ALFA1:=0;MU1:=0;ALFA2:=0;MU2:=0;NMOT1:=0;NMOT2:=0;P1:=0;P2:=0;

```

```

END;
PROCEDURE DORDUNCU;
BEGIN
  Write('1.TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)=');Readln(ALFA1);
  Write('2.TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)=');Readln(ALFA2);
  Write('1.TARAFIN SURTUNME KTS:MU1=');Readln(MU1);
  Write('2.TARAFIN SURTUNME KTS:MU2=');Readln(MU2);
  X:=(EXP(MU1*ALFA1*PI/180))-1;
  Y:=(EXP(MU2*ALFA2*PI/180))-1;
  P2:=((P+(TWU-(H*GB))*X)*Y)/(X*Y-1);
  P1:=P-P2;
  XX:=P1/X;
  XY:=(P2*(1+(1/Y)))-TWU+(H*GB);
  IF ABS(XX)<ABS(XY) THEN
  Begin
  T3:=P2*(1+(1/Y));
  T4:=T3-P2;
  T2:=T3-TWU+(H*GB);
  T1:=T2+P1;
  end;
  IF ABS(XX)>ABS(XY) THEN
  Begin
  T1:=P1*(1+(1/X));
  T2:=T1-P1;
  T4:=T1+TWU-(H*GB)-P;
  T3:=T2+TWU-(H*GB);
  end;
  GUC1(P1,P2,V,NMOT1,NMOT2);NMOT:=0;MU:=0;ALFA:=0;
END;

```

```

PROCEDURE BESINCI;
BEGIN
TABLO8;
WRITE('SARIM ACISI:ALFA(derece)='); READLN(ALFA);
WRITE('TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME
KATSAYISI:MU=');
READLN(MU);
  XK:=ABS(P)/(EXP(MU*ALFA*PI/180)-1); YK:=H*(GB+GG);
  IF ABS(XK)<ABS(YK) THEN
    Begin
      T2:=H*(GB+GG);
      T1:=T2+ABS(P);
      T3:=T1-TWU-(H*GB); T4:=T3; end ELSE.
    Begin
      GERILME(P,MU,ALFA,T1,T2);
      T4:=T1-TWU-H*GB;
    end;
    NMOT:=(ABS(P)*V)/(102*0.85);ALFA1:=0;MU1:=0;ALFA2:=0;MU2:=0;P1:=0;
    P2:=0;
    NMOT1:=0;NMOT2:=0;
END;
PROCEDURE ALTINCI;
BEGIN
TABLO8;
WRITE('SARIM ACISI:ALFA(derece)='); READLN(ALFA);
WRITE('TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME
KATSAYISI:MU=');
READLN(MU);
  XK:=ABS(P)/(EXP(MU*ALFA*PI/180)-1); YK:=H*(GB+GG);

```

```

IF ABS(XK)<ABS(YK) THEN
Begin
T1:=H*(GB+GG);
T2:=T1-ABS(P);
T3:=T2-TWU-(H*GB); T4:=T3; end ELSE
Begin
GERILME(P,MU,ALFA,T1,T2);
T4:=T2-TWU-H*GB;
end;
NMOT:=(ABS(P)*V)/(102*0.85);ALFA1:=0;MU1:=0;ALFA2:=0;MU2:=0;P1:=0;
P2:=0;
NMOT1:=0;NMOT2:=0;
END;
PROCEDURE YEDINCI;
BEGIN
Write('1.TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)=');Readln(ALFA1);
Write('2.TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)=');Readln(ALFA2);
Write('1.TARAFIN SURTUNME KTS:MU1=');Readln(MU1);
Write('2.TARAFIN SURTUNME KTS:MU2=');Readln(MU2);
X:=(EXP(MU1*ALFA1*PI/180))-1;
Y:=(EXP(MU2*ALFA2*PI/180))-1;
P2:=((P+(TWU+(H*GB))*X)*Y)/(X*Y-1);
P1:=P-P2;
XX:=P1/X;
XY:=(P2*(1+(1/Y)))-TWU-(H*GB);
IF ABS(XX)<ABS(XY) THEN
Begin
T3:=ABS(P2)*(1+(1/Y));
T4:=T3-ABS(P2);

```

```

T2:=T3-TWU-(H*GB);
T1:=T2+ABS(P1);
end;
IF ABS(XX)>ABS(XY) THEN
Begin
T1:=ABS(P1)*(1+(1/X));
T2:=T1-ABS(P1);
T4:=T1+TWU+(H*GB)-ABS(P);
T3:=T2+TWU+(H*GB);
end;
GUC1(P1,P2,V,NMOT1,NMOT2);NMOT:=0;MU:=0;ALFA:=0;
END;
Begin
end.
{Kademeler}
UNIT ED3;
Interface
USES CRT,DEGISKEN;
PROCEDURE KADEME1;
PROCEDURE KADEME2;
PROCEDURE KADEME3;
PROCEDURE KADEME4;
PROCEDURE KADEME;
Implementation
PROCEDURE KADEME1;
BEGIN
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
READLN(NEV);
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN

```

BEGIN

WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);

$X1:=(T1-T4)*aa/L;$

$X2:=0;X3:=0;X4:=0;$

$TA:=T4+X1;$

$a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);$

$a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u)/2;$

$TB:=0;TC:=0;TD:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;$

$aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;$

END;

IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN

BEGIN

WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);

WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);

$X1:=(T1-T4)*aa1/L;$

$X2:=0;X3:=0;X4:=0;$

$TA:=T4+X1;$

$a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);$

$a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u)/2;$

$TB:=0;TC:=0;TD:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;$

$aa:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;$

END;

END;

PROCEDURE KADEME2;

BEGIN

WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi(E/H)?[]');GOTOXY(33,21);

READLN(NEV);

IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN

BEGIN

WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);

$X1:=(T1-T4)*aa/L;$

$X2:=(T1-T4)*2*aa/L;$

$X3:=0;X4:=0;$

$TA:=T4+X1;TB:=T4+X2;$

$a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);$

$a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);$

$a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);$

$aort:=(a1u+a2u+a3u)/3;$

$TC:=0;TD:=0;a4u:=0;a5u:=0;$

$aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;$

END;

IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN

BEGIN

WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);

WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);

WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);

$X1:=(T1-T4)*aa1/L;$

$X2:=(T1-T4)*(aa1+aa2)/L;$

$X3:=0;X4:=0;$

$TA:=T4+X1;TB:=T4+X2;$

$a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);$

$a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);$

$a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);$

$aort:=(a1u+a2u+a3u)/3;$

$TC:=0;TD:=0;a4u:=0;a5u:=0;$

$aa:=0;aa4:=0;aa5:=0;$

END;

```

END;
PROCEDURE KADEME3;
BEGIN
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
READLN(NEV);
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
BEGIN
WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
X1:=(T1-T4)*aa/L;
X2:=(T1-T4)*2*aa/L;
X3:=(T1-T4)*3*aa/L;
X4:=0;
TA:=T4+X1;TB:=T4+X2;
TC:=T4+X3;
a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u)/4;
TD:=0;a5u:=0;
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
END;
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
BEGIN
WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
WRITE('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)='); READLN(aa4);
X1:=(T1-T4)*aa1/L;

```

```

X2:=(T1-T4)*(aa1+aa2)/L;
X3:=(T1-T4)*(aa1+aa2+aa3)/L;
X4:=0;
TA:=T4+X1;TB:=T4+X2;
TC:=T4+X3;
a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u)/4;
TD:=0;a5u:=0;aa:=0;aa5:=0;

```

```
END;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE KADEME4;
```

```
BEGIN
```

```
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);READLN(NEV);
```

```
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
```

```
BEGIN
```

```
WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
```

```
X1:=(T1-T4)*aa/L;
```

```
X2:=(T1-T4)*2*aa/L;
```

```
X3:=(T1-T4)*3*aa/L;
```

```
X4:=(T1-T4)*4*aa/L;
```

```
TA:=T4+X1;TB:=T4+X2;
```

```
TC:=T4+X3;TD:=T4+X4;
```

```
a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
```

```
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
```

```
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
```

```

a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
a5u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u+a5u)/5;
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;

```

```
END;
```

```
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
```

```
BEGIN
```

```

WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
WRITE('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)='); READLN(aa4);
WRITE('5.Kademe Mesafesi:aa5(m)='); READLN(aa5);
X1:=(T1-T4)*aa1/L;
X2:=(T1-T4)*(aa1+aa2)/L;
X3:=(T1-T4)*(aa1+aa2+aa3)/L;
X4:=(T1-T4)*(aa1+aa2+aa3+aa4)/L;
TA:=T4+X1;TB:=T4+X2;
TC:=T4+X3;TD:=T4+X4;
a1u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
a5u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u+a5u)/5;aa:=0;

```

```
END;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE KADEME;
```

```
BEGIN
```

```
WRITE('KONVEYOR KADEMELI MI OLACAK?(E/H)[ J]');GOTOXY(36,22);
```

```
READLN(Q);
```

```
IF (Q='E') OR (Q='e') THEN
```

```
  BEGIN
```

```
    WRITELN('1-KONVEYOR BAS VEYA BAS-KUYRUK TAHRIKLI MI?');
```

```
    WRITELN('2-KONVEYOR ASAGI KUYRUK TAHRIKLI MI?==BANT
```

```
    FRENLENIYOR==');

```

```
    WRITELN('3-KONVEYOR SADECE ASAGI KUYRUK TAHRIKLI MI?');

```

```
    WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ J]');GOTOXY(20,21);

```

```
  READLN(KON); CASE KON OF

```

```
    1:Begin

```

```
      WRITELN('1-2 KADEMELI MI?');

```

```
      WRITELN('2-3 KADEMELI MI?');

```

```
      WRITELN('3-4 KADEMELI MI?');

```

```
      WRITELN('4-5 KADEMELI MI?');

```

```
      WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ J]');GOTOXY(20,21);

```

```
    READLN(KAD); CASE KAD OF

```

```
      1:Begin

```

```
        KADEME1;

```

```
        end;

```

```
      2:Begin

```

```
        KADEME2;

```

```
        end;

```

```
      3:Begin

```

```
        KADEME3;

```

```
        end;

```

```
      4:Begin

```

```
        KADEME4;

```

```

    end;
END;
WRITELN('X1(kp)=' ,X1:5:3);
WRITELN('X2(kp)=' ,X2:5:3);
WRITELN('X3(kp)=' ,X3:5:3);
WRITELN('X4(kp)=' ,X4:5:3);
WRITELN('TA(kp)=' ,TA:5:3);
WRITELN('TB(kp)=' ,TB:5:3);
WRITELN('TC(kp)=' ,TC:5:3);
WRITELN('TD(kp)=' ,TD:5:3);
WRITELN('a1u(m)=' ,a1u:3:3);
WRITELN('a2u(m)=' ,a2u:3:3);
WRITELN('a3u(m)=' ,a3u:3:3);
WRITELN('a4u(m)=' ,a4u:3:3);
WRITELN('a5u(m)=' ,a5u:3:3);
ao1:=0;au1:=0;
WRITELN('aort(m)=' ,aort:3:3);
Begin
    au1:=(0.005*8*T4)/GB;
    end;
END;
2:Begin
WRITELN('1-2 KADEMELI MI?');
WRITELN('2-3 KADEMELI MI?');
WRITELN('3-4 KADEMELI MI?');
WRITELN('4-5 KADEMELI MI?');
WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(20,21);
READLN(KAD); CASE KAD OF
1:Begin

```

```

WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
READLN(NEV);
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
BEGIN
    WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
    X1:=(T1-T4)*aa/L;
    X2:=0;X3:=0;X4:=0;
    TD:=T4+X1;
    a1u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
    a2u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u)/2;
    TC:=0;TB:=0;TA:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;
    aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
END;
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
BEGIN
    WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
    WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
    X1:=(T1-T4)*aa2/L;
    X2:=0;X3:=0;X4:=0;
    TD:=T4+X1;
    a1u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
    a2u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u)/2;
    TC:=0;TB:=0;TA:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;
    aa:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
END;
end;
2:Begin
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
READLN(NEV);

```

```

IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
BEGIN
  WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
  X1:=(T1-T4)*aa/L;
  X2:=(T1-T4)*2*aa/L;
  X3:=0;X4:=0;
  TD:=T4+X1;TC:=T4+X2;
  a1u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
  a2u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
  a3u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u+a3u)/3;
  TB:=0;TA:=0;a4u:=0;a5u:=0;
  aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;

```

```

END;

```

```

IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN

```

```

BEGIN

```

```

  WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
  WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
  WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
  X1:=(T1-T4)*aa3/L;
  X2:=(T1-T4)*(aa2+aa3)/L;
  X3:=0;X4:=0;
  TD:=T4+X1;TC:=T4+X2;
  a1u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
  a2u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
  a3u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u+a3u)/3;
  TB:=0;TA:=0;a4u:=0;a5u:=0;aa:=0;aa4:=0;aa5:=0;

```

```

END;

```

```

  end;

```

```

3:Begin

```

```
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
```

```
READLN(NEV);
```

```
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
```

```
BEGIN
```

```
  WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
```

```
  X1:=(T1-T4)*aa/L;
```

```
  X2:=(T1-T4)*2*aa/L;
```

```
  X3:=(T1-T4)*3*aa/L;
```

```
  X4:=0;
```

```
  TD:=T4+X1;TC:=T4+X2;
```

```
  TB:=T4+X3;
```

```
  a1u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
```

```
  a2u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
```

```
  a3u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
```

```
  a4u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
```

```
  aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u)/4;
```

```
  TA:=0;a5u:=0;
```

```
  aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
```

```
END;
```

```
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
```

```
BEGIN
```

```
  WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
```

```
  WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
```

```
  WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
```

```
  WRITE('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)='); READLN(aa4);
```

```
  X1:=(T1-T4)*aa4/L;
```

```
  X2:=(T1-T4)*(aa3+aa4)/L;
```

```
  X3:=(T1-T4)*(aa2+aa3+aa4)/L;
```

```
  X4:=0;
```

```

TD:=T4+X1;TC:=T4+X2;
TB:=T4+X3;
a1u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u)/4;
TA:=0;a5u:=0;aa:=0;aa5:=0;
END;
end;
4:Begin
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
READLN(NEV);
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
BEGIN
WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
X1:=(T1-T4)*aa/L;
X2:=(T1-T4)*2*aa/L;
X3:=(T1-T4)*3*aa/L;
X4:=(T1-T4)*4*aa/L;
TD:=T4+X1;TC:=T4+X2;
TB:=T4+X3;TA:=T4+X4;
a1u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
a5u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u+a5u)/5;
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;

```

```

END;
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
BEGIN
  WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
  WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
  WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
  WRITE('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)='); READLN(aa4);
  WRITE('5.Kademe Mesafesi:aa5(m)='); READLN(aa5);
  X1:=(T1-T4)*aa5/L;
  X2:=(T1-T4)*(aa4+aa5)/L;
  X3:=(T1-T4)*(aa3+aa4+aa5)/L;
  X4:=(T1-T4)*(aa2+aa3+aa4+aa5)/L;
  TD:=T4+X1;TC:=T4+X2;
  TB:=T4+X3;TA:=T4+X4;
  a1u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
  a2u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
  a3u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
  a4u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
  a5u:=(0.005*8*T4)/(GG+GB);
  aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u+a5u)/5;aa:=0;
END;
  end;
  end;
WRITELN('X1(kp)=',X1:5:3);
WRITELN('X2(kp)=',X2:5:3);
WRITELN('X3(kp)=',X3:5:3);
WRITELN('X4(kp)=',X4:5:3);
WRITELN('TA(kp)=',TA:5:3);
WRITELN('TB(kp)=',TB:5:3);

```

```

WRITELN('TC(kp)=' ,TC:5:3);
WRITELN('TD(kp)=' ,TD:5:3);
WRITELN('a1u(m)=' ,a1u:3:3);
WRITELN('a2u(m)=' ,a2u:3:3);
WRITELN('a3u(m)=' ,a3u:3:3);
WRITELN('a4u(m)=' ,a4u:3:3);
WRITELN('a5u(m)=' ,a5u:3:3);
aol:=0;aul:=0;
WRITELN('aort(m)=' ,aort:3:3);
aul:=(0.005*8*T4)/GB;
end;

```

3:Begin

```

WRITELN('1-2 KADEMELI MI?');
WRITELN('2-3 KADEMELI MI?');
WRITELN('3-4 KADEMELI MI?');
WRITELN('4-5 KADEMELI MI?');
WRITELN('SECIMINIZI GIRINIZ[ ]');GOTOXY(20,21);
READLN(KAD); CASE KAD OF

```

1:Begin

```

WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
READLN(NEV);
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
BEGIN
  WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)=' ); READLN(aa);
  X1:=(T4-T2)*aa/L;
  X2:=0;X3:=0;X4:=0;
  TA:=T2+X1;
  a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
  a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u)/2;

```

```
TB:=0;TC:=0;TD:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
```

```
END;
```

```
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
```

```
BEGIN
```

```
WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
```

```
WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
```

```
X1:=(T4-T2)*aa1/L;
```

```
X2:=0;X3:=0;X4:=0;
```

```
TA:=T2+X1;
```

```
a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
```

```
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u)/2;
```

```
TB:=0;TC:=0;TD:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;
```

```
aa:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
```

```
END;
```

```
end;
```

```
2:Begin
```

```
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ ]');GOTOXY(33,21);
```

```
READLN(NEV);
```

```
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
```

```
BEGIN
```

```
WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
```

```
X1:=(T4-T2)*aa/L;
```

```
X2:=(T4-T2)*2*aa/L;
```

```
X3:=0;X4:=0;
```

```
TA:=T2+X1;TB:=T2+X2;
```

```
a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
```

```
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
```

```
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u+a3u)/3;
```

```
TC:=0;TD:=0;a4u:=0;a5u:=0;
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
```

```
END;
```

```
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
```

```
BEGIN
```

```
WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
X1:=(T4-T2)*aa1/L;
X2:=(T4-T2)*(aa1+aa2)/L;
X3:=0;X4:=0;
TA:=T2+X1;TB:=T2+X2;
a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);aort:=(a1u+a2u+a3u)/3;
TC:=0;TD:=0;a4u:=0;a5u:=0;aa:=0;aa4:=0;aa5:=0;
```

```
END;
```

```
end;
```

```
3:Begin
```

```
WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[ J]');GOTOXY(33,21);
```

```
READLN(NEV);
```

```
IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN
```

```
BEGIN
```

```
WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);
X1:=(T4-T2)*aa/L;
X2:=(T4-T2)*2*aa/L;
X3:=(T4-T2)*3*aa/L;
X4:=0;
TA:=T2+X1;TB:=T2+X2;
```

```

TC:=T2+X3;
a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u)/4;
TD:=0;a5u:=0;
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;

```

```
END;
```

```
IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN
```

```
BEGIN
```

```

WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);
WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);
WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);
WRITE('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)='); READLN(aa4);
X1:=(T4-T2)*aa1/L;
X2:=(T4-T2)*(aa1+aa2)/L;
X3:=(T4-T2)*(aa1+aa2+aa3)/L;
X4:=0;
TA:=T2+X1;TB:=T2+X2;
TC:=T2+X3;
a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u)/4;
TD:=0;a5u:=0;aa:=0;aa5:=0;

```

```
END;
```

```
end;
```

4:Begin

WRITELN('Kademe Mesafeleri Esit mi?(E/H)[]');GOTOXY(33,21);

READLN(NEV);

IF (NEV='E') OR (NEV='e') THEN

BEGIN

WRITE('Kademe Mesafesi:aa(m)='); READLN(aa);

$X1:=(T4-T2)*aa/L;$

$X2:=(T4-T2)*2*aa/L;$

$X3:=(T4-T2)*3*aa/L;$

$X4:=(T4-T2)*4*aa/L;$

TA:=T2+X1;TB:=T2+X2;

TC:=T2+X3;TD:=T2+X4;

$a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);$

$a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);$

$a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);$

$a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);$

$a5u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);$

$aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u+a5u)/5;$

aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;

END;

IF (NEV='H') OR (NEV='h') THEN

BEGIN

WRITE('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)='); READLN(aa1);

WRITE('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)='); READLN(aa2);

WRITE('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)='); READLN(aa3);

WRITE('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)='); READLN(aa4);

WRITE('5.Kademe Mesafesi:aa5(m)='); READLN(aa5);

$X1:=(T4-T2)*aa1/L;$

$X2:=(T4-T2)*(aa1+aa2)/L;$

```

X3:=(T4-T2)*(aa1+aa2+aa3)/L;
X4:=(T4-T2)*(aa1+aa2+aa3+aa4)/L;
TA:=T2+X1;TB:=T2+X2;
TC:=T2+X3;TD:=T2+X4;
a1u:=(0.005*8*T2)/(GG+GB);
a2u:=(0.005*8*TA)/(GG+GB);
a3u:=(0.005*8*TB)/(GG+GB);
a4u:=(0.005*8*TC)/(GG+GB);
a5u:=(0.005*8*TD)/(GG+GB);
aort:=(a1u+a2u+a3u+a4u+a5u)/5;aa:=0;
END;
  end;
  end;
WRITELN('X1(kp)=' ,X1:5:3);
WRITELN('X2(kp)=' ,X2:5:3);
WRITELN('X3(kp)=' ,X3:5:3);
WRITELN('X4(kp)=' ,X4:5:3);
WRITELN('TA(kp)=' ,TA:5:3);
WRITELN('TB(kp)=' ,TB:5:3);
WRITELN('TC(kp)=' ,TC:5:3);
WRITELN('TD(kp)=' ,TD:5:3);
WRITELN('a1u(m)=' ,a1u:3:3);
WRITELN('a2u(m)=' ,a2u:3:3);
WRITELN('a3u(m)=' ,a3u:3:3);
WRITELN('a4u(m)=' ,a4u:3:3);
WRITELN('a5u(m)=' ,a5u:3:3);
ao1:=0;au1:=0;
WRITELN('aort(m)=' ,aort:3:3);
au1:=(0.005*8*T2)/GB;

```

```
end;end;END;
```

```
IF (Q='H') OR (Q='h') THEN
```

```
BEGIN
```

```
ao1:=(0.01*8*T4)/(GG+GB);
```

```
au1:=(0.01*8*T4)/GB;aa:=0;a1u:=0;a2u:=0;a3u:=0;a4u:=0;a5u:=0;aort:=0;
```

```
aa1:=0;aa2:=0;aa3:=0;aa4:=0;aa5:=0;
```

```
END;
```

```
END;
```

```
Begin
```

```
end.
```

```
{Veriler ve Sonuçlar}
```

```
PROCEDURE EKRAN;
```

```
BEGIN
```

```
WRITELN('VERILER');
```

```
WRITELN('=====');
=====');
```

```
WRITELN('İLETME KAPASİTESİ:IG(t/h)           =',IG:5:3);
```

```
WRITELN('DOKME AĞIRLIĞI:GAMA(t/m^3)         =',GAMA:5:3);
```

```
WRITELN('BANT HIZI:V(m/s)                   =',V:3:3);
```

```
WRITELN('DÜZELTME FAKTORU:k                  =',k:1:3);
```

```
WRITELN('DOLDURMA FAKTORU:FI                 =',FI:2:3);
```

```
WRITELN('TAKRİBİ BANT AĞIRLIĞI:GBI(kp/m^2)     =',GBI:3:3);
```

```
WRITELN('SEÇİLEN BANT GENİSLİĞİ:B(mm)           =',B:4);
```

```
WRITELN('DÖNEN ÜST TASIYICI RULOLARIN AĞIRLIĞI:GROI(kp)
=','GROI:3:3);
```

```
WRITELN('DÖNEN ALT TASIYICI RULOLARIN AĞIRLIĞI:GRUI(kp)
=','GRUI:3:3);
```

```
WRITELN('ÜST KUSAKTAKİ İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:ao(m)
=','ao:2:3);
```

```

WRITELN('ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au(m)
=',au:2:3);
WRITELN('ILETME UZUNLUGU:L(m)                =',L:7:3);
WRITELN('YAN DIRENC KATSAYISI:C              =',C:1:4);
WRITELN('ILETME YUKSEKLIĞI:H(m)              =',H:4:3);
WRITELN('SARIM ACISI:ALFA(derece)            =',ALFA:4:3);
WRITELN('TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME
KATSAYISI:MU=',MU:1:3);
WRITELN('Kademe Mesafesi:aa(m)                =',aa:5:3);
WRITELN('1.Kademe Mesafesi:aa1(m)            =',aa1:5:3);
WRITELN('2.Kademe Mesafesi:aa2(m)            =',aa2:5:3);
WRITE('DEVAM ETMEK ICIN <ENTER> TUSUNA BASINIZ!');
READLN(BEKLE);
WRITELN('3.Kademe Mesafesi:aa3(m)            =',aa3:5:3);
WRITELN('4.Kademe Mesafesi:aa4(m)            =',aa4:5:3);
WRITELN('5.Kademe Mesafesi:aa5(m)            =',aa5:5:3);
WRITELN('KAT SAYISI:Z                        =',Z:2:2);
WRITELN('EMNİYET KAT SAYISI:S                 =',S:2:2);
WRITELN('BIR KAT ICIN BANT YIRTILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm)
=',KZ:4);
WRITELN('=====');
WRITELN('CİFT TAHRIK TAMBURLU KONVEYORLER ICIN');
WRITELN('=====');
WRITELN('1. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)        =',ALFA1:4:3);
WRITELN('2. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)        =',ALFA2:4:3);
WRITELN('1. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU1          =',MU1:1:3);

```

```

WRITELN('2. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU2           =',MU2:1:3);
WRITELN('=====');
=====');
WRITELN('HESAPLAMALAR');
WRITELN('=====');
=====');
WRITELN('ILETME KAPASITESI:IV(m^3/h)                   =',IV:4:3);
WRITELN('TEORIK ILETME KAPASITESI:IVI(m^3/h)           =',IVI:4:3);
WRITELN('GERCEK BANT GENISLIGI:B1(mm)                   =',B1:5:3);
WRITELN('BANT AGIRLIGI:GB(kp/m)                          =',GB:3:3);
WRITELN('UST KUSAK RULO AGIRLIGI:GRO(kp/m)                 =',GRO:3:3);
WRITE('DEVAM ETMEK ICIN <ENTER> TUSUNA BASINIZ!');
READLN(BEKLE);
WRITELN('ALT KUSAK RULO AGIRLIGI:GRU(kp/m)           =',GRU:3:3);
WRITELN('TASIYICI RULOLARDAN OLUSAN KUVVET:GM(kp/m)
=,GM:3:3);
WRITELN('MAL AGIRLIGI:GG(kp/m)                       =',GG:3:3);
WRITELN('UST KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWO(kp)
=,TWO:5:3);
WRITELN('ALT KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWU(kp)
=,TWU:5:3);
WRITELN('BANT CEVRE KUVVETI:P(kp)                    =',P:6:3);
WRITELN('SARILMA TARAFI MAXIMUM BANT CEKME KUVVETI:T1(kp)
=,T1:5:3);
WRITELN('BOSALMA TARAFI KUVVETI:T2(kp)               =',T2:5:3);
WRITELN('KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME KUVVETI:T4(kp)
=,T4:6:3);
WRITELN('GEREKLI MOTOR GUCU:NMOT(kw)                 =',NMOT:3:3);
WRITELN('1.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P1(kp)           =',P1:6:3);

```

```

WRITELN('2.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P2(kp)           =',P2:6:3);
WRITELN('CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 1.TARAFIN GUCU:NMOT1(kw)
=','NMOT1:3:3);
WRITELN('CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 2.TARAFIN GUCU:NMOT2(kw)
=','NMOT2:3:3);
WRITELN('1.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a1u(m)   =',a1u:3:3);
WRITELN('2.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a2u(m)   =',a2u:3:3);
WRITELN('3.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a3u(m)   =',a3u:3:3);
WRITELN('4.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a4u(m)   =',a4u:3:3);
WRITELN('5.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a5u(m)   =',a5u:3:3);
WRITELN('ORTALAMA UST KUSAK IKI RULO ARASI MESAFE:aort(m)
=','aort:3:3);
WRITELN('UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao1(m)
=','ao1:2:3);
WRITE('DEVAM ETMEK ICIN <ENTER> TUSUNA BASINIZ!');
READLN(BEKLE);
WRITELN('ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au1(m)
=','au1:2:3);
WRITELN('DOKUMA CEKIRDEK KALINLIGI:dk(mm)                =',dk:3:3);
WRITELN('EMNIYETLI GERILME:TEM(kp)                        =',TEM:5:3);
WRITELN('MINIMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)                    =',Dmin:4:3);
WRITELN('ON GERGI KUVVETI:GV1(kp)                        =',GV1:3:3);
WRITELN('ARKA GERGI KUVVETI:GV2(kp)                      =',GV2:3:3);
WRITELN('GERGI YOLU:GERYOL(m)                            =',GERYOL:3:3);
WRITELN('GERCEK KAT SAYISI:Z1                            =',Z1:3:3);
WRITELN('=====
=====');
REPEAT UNTIL KEYPRESSED;
END;

```

PROCEDURE YAZICI;

BEGIN

WRITELN(LST,'VERILER');

WRITELN(LST,'=====');
=====');

WRITELN(LST,'ILETME KAPASITESI:IG(t/h) =',IG:5:3);

WRITELN(LST,'DOKME AGIRLIGI:GAMA(t/m^3)

=',GAMA:5:3);

WRITELN(LST,'BANT HIZI:V(m/s) =',V:3:3);

WRITELN(LST,'DUZELTME FAKTORU:k =',k:1:3);

WRITELN(LST,'DOLDURMA FAKTORU:FI =',FI:2:3);

WRITELN(LST,'TAKRIBI BANT AGIRLIGI:GBI(kp/m^2) =',GBI:3:3);

WRITELN(LST,'SECILEN BANT GENISLIGI:B(mm) =',B:4);

WRITELN(LST,'DONEN UST TASIYICI RULOLARIN AGIRLIGI:GROI(kp)

=',GROI:3:3);

WRITELN(LST,'DONEN ALT TASIYICI RULOLARIN AGIRLIGI:GRUI(kp)

=',GRUI:3:3);

WRITELN(LST,'UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao(m)

=',ao:2:3);

WRITELN(LST,'ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au(m)

=',au:2:3);

WRITELN(LST,'ILETME UZUNLUGU:L(m) =',L:7:3);

WRITELN(LST,'YAN DIRENC KATSAYISI:C =',C:1:4);

WRITELN(LST,'ILETME YUKSEKLIGI:H(m) =',H:4:3);

WRITELN(LST,'SARIM ACISI:ALFA(derece) =',ALFA:4:3);

WRITELN(LST,'TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME

KATSAYISI:MU=',MU:1:3);

WRITELN(LST,'Kademe Mesafesi:aa(m) =',aa:5:3);

WRITELN(LST,'1.Kademe Mesafesi:aa1(m) =',aa1:5:3);

WRITELN(LST,'2.Kademe Mesafesi:aa2(m) =',aa2:5:3);
 WRITELN(LST,'3.Kademe Mesafesi:aa3(m) =',aa3:5:3);
 WRITELN(LST,'4.Kademe Mesafesi:aa4(m) =',aa4:5:3);
 WRITELN(LST,'5.Kademe Mesafesi:aa5(m) =',aa5:5:3);
 WRITELN(LST,'EMNIYET KAT SAYISI:S =',S:2:2);
 WRITELN(LST,'BIR KAT ICIN BANT YIRTILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm) =',KZ:4);
 WRITELN(LST,'KAT SAYISI:Z =',Z:2:2);
 WRITELN(LST,'=====');
 WRITELN(LST,'CIFT TAHRIK TAMBURLU KONVEYORLER ICIN');
 WRITELN(LST,'=====');
 WRITELN(LST,'1. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece) =',ALFA1:4:3);
 WRITELN(LST,'2. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece) =',ALFA2:4:3);
 WRITELN(LST,'1. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU1 =',MU1:1:3);
 WRITELN(LST,'2. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU2 =',MU2:1:3);
 WRITELN(LST,'=====');
 WRITELN(LST,'HESAPLAMALAR');
 WRITELN(LST,'=====');
 WRITELN(LST,'ILETME KAPASITESI:IV(m³/h) =',IV:4:3);
 WRITELN(LST,'TEORIK ILETME KAPASITESI:IVI(m³/h) =',IVI:4:3);
 WRITELN(LST,'GERCEK BANT GENISLIGI:B1(mm) =',B1:5:3);

WRITELN(LST,'BANT AGIRLIGI:GB(kp/m) =',GB:3:3);
 WRITELN(LST,'UST KUSAK RULO AGIRLIGI:GRO(kp/m)
 =',GRO:3:3);
 WRITELN(LST,'ALT KUSAK RULO AGIRLIGI:GRU(kp/m)
 =',GRU:3:3);
 WRITELN(LST,'TASIYICI RULOLARDAN OLUSAN KUVVET:GM(kp/m)
 =',GM:3:3);
 WRITELN(LST,'MAL AGIRLIGI:GG(kp/m) =',GG:3:3);
 WRITELN(LST,'UST KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWO(kp)
 =',TWO:5:3);
 WRITELN(LST,'ALT KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWU(kp)
 =',TWU:5:3);
 WRITELN(LST,'BANT CEVRE KUVVETI:P(kp) =',P:6:3);
 WRITELN(LST,'SARILMA TARAFI MAXIMUM BANT CEKME
 KUVVETI:T1(kp) =',T1:5:3);
 WRITELN(LST,'BOSALMA TARAFI KUVVETI:T2(kp) =',T2:5:3);
 WRITELN(LST,'KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME KUVVETI:T4(kp)
 =',T4:6:3);
 WRITELN(LST,'GEREKLI MOTOR GUCU:NMOT(kw)
 =',NMOT:3:3);
 WRITELN(LST,'1.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P1(kp)
 =',P1:6:3);
 WRITELN(LST,'2.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P2(kp)
 =',P2:6:3);
 WRITELN(LST,'CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 1.TARAFIN
 GUCU:NMOT1(kw) =',NMOT1:3:3);
 WRITELN(LST,'CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 2.TARAFIN
 GUCU:NMOT2(kw) =',NMOT2:3:3);
 WRITELN(LST,'1.Kademe a1u(m) =',a1u:3:3);

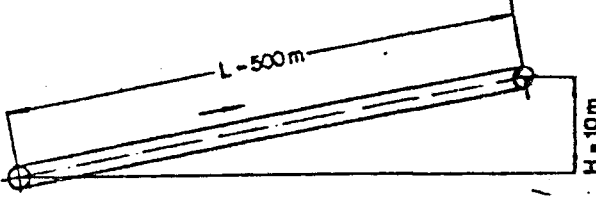
```

WRITELN(LST,'2.Kademe a2u(m)                =',a2u:3:3);
WRITELN(LST,'3.Kademe a3u(m)                =',a3u:3:3);
WRITELN(LST,'4.Kademe a4u(m)                =',a4u:3:3);
WRITELN(LST,'5.Kademe a5u(m)                =',a5u:3:3);
WRITELN(LST,'aort(m)                          =',aort:3:3);
WRITELN(LST,'UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao1(m)
=,ao1:2:3);
WRITELN(LST,'ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au1(m)
=,au1:2:3);
WRITELN(LST,'DOKUMA CEKIRDEK KALINLIGI:dk(mm)
=,dk:3:3);
WRITELN(LST,'EMNIYETLI GERILME:TEM(kp)          =',TEM:5:3);
WRITELN(LST,'MINIMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)
=,Dmin:4:3);
WRITELN(LST,'ON GERGI KUVVETI:GV1(kp)          =',GV1:3:3);
WRITELN(LST,'ARKA GERGI KUVVETI:GV2(kp)        =',GV2:3:3);
WRITELN(LST,'GERGI YOLU:GERYOL(m)              =',GERYOL:3:3);
WRITELN(LST,'GERCEK KAT SAYISI:Z1              =',Z1:3:3);
WRITELN(LST,'=====
=====');
END;

```

3.BİLGİSAYARDA HESAP EDİLEN ÖRNEK PROBLEMLER:

3.1.Örnek 1:



İletme Türü	:	Yukarı	
Bant Tipi	:	5 EP200	(6:2)
İletilen Mal.	:	Lav	

VERİLER

İLETME KAPASİTESİ:IG(t/h)

=2000.000

DOKME AGIRLIĞI:GAMA(t/m³)

=2.000

BANT HIZI:V(m/s)

=2.620

DUZELTME FAKTORU:k

=1.000

DOLDURMA FAKTORU:FI

=1.000

TAKRİBİ BANT AGIRLIĞI:GBI(kp/m²)

=15.600

SECİLEN BANT GENİSLİĞİ:B(mm)

=1000

DONEN UST TASIYICI RULOLARIN AGIRLIĞI:GROI(kp)

=24.200

DONEN ALT TASIYICI RULOLARIN AGIRLIĞI:GRUI(kp)

=18.400

UST KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:ao(m)

=1.600

ALT KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:au(m)

=2.500

İLETME UZUNLUĞU:L(m)

=500.000

YAN DIRENC KATSAYISI:C

=1.2000

İLETME YUKSEKLİĞİ:H(m)

=10.000

SARIM ACISI:ALFA(derece)

=180.000

TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME KATSAYISI:MU
=0.300

Kademe Mesafesi:aa(m)

=0.000

1.Kademe Mesafesi:aa1(m)

=0.000

2.Kademe Mesafesi:aa2(m)

=0.000

3.Kademe Mesafesi:aa3(m)

=0.000

4.Kademe Mesafesi:aa4(m)

=0.000

5.Kademe Mesafesi:aa5(m)

=0.000

KAT SAYISI:Z

=5.00

EMNIYET KAT SAYISI:S

=11

BIR KAT ICIN BANT YIRTIILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm)

=200

CIFT TAHRIK TAMBURLU KONVEYORLER ICIN

1. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)

=0.000

2. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)

=0.000

1. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU1

=0.000

2. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU2

=0.000

HESAPLAMALAR

ILETME KAPASITESI:IV(m³/h)

=1000.000

TEORIK ILETME KAPASITESI:IVI(m³/h)

=381.679

GERCEK BANT GENISLIGI:B1(mm)

=995.805

BANT AGIRLIGI:GB(kp/m)

=15.600

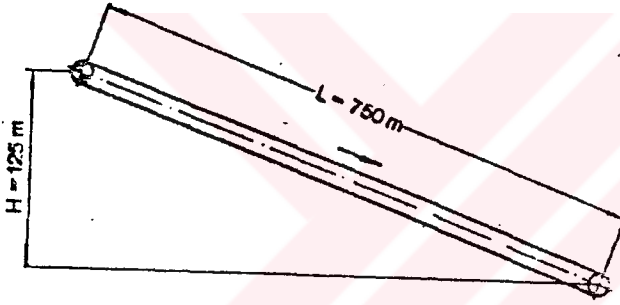
UST KUSAK RULO AGIRLIGI:GRO(kp/m)

=15.125

ALT KUSAK RULO AGIRLIGI:GRU(kp/m)
 =7.360
 TASIYICI RULOLARDAN OLUSAN KUVVET:GM(kp/m)
 =53.685
 MAL AGIRLIGI:GG(kp/m)
 =212.044
 UST KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWO(kp)
 =2913.229
 ALT KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWU(kp)
 =275.520
 BANT CEVRE KUVVETI:P(kp)
 =5309.190
 SARILMA TARAFI MAXIMUM BANT CEKME KUVVETI:T1(kp)
 =8696.653
 BOSALMA TARAFI KUVVETI:T2(kp)
 =3387.462
 KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME KUVVETI:T4(kp)
 =3506.982
 GEREKLI MOTOR GUCU:NMOT(kw)
 =160.439
 1.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P1(kp)
 =0.000
 2.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P2(kp)
 =0.000
 CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 1.TARAFIN GUCU:NMOT1(kw)
 =0.000
 CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 2.TARAFIN GUCU:NMOT2(kw)
 =0.000
 1.Kademede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a1u(m)
 =0.000
 2.Kademede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a2u(m)
 =0.000
 3.Kademede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a3u(m)
 =0.000
 4.Kademede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a4u(m)
 =0.000
 5.Kademede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a5u(m)
 =0.000
 ORTALAMA UST KUSAK IKI RULO ARASI MESAFE:aort(m)
 =0.000
 UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao1(m)
 =1.232
 ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au1(m)
 =17.985

DOKUMA CEKIRDEK KALINLIĞI:dk(mm)
 =6.500
 EMNİYETLİ GERİLME:TEM(kp)
 =9090.90
 MINIMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)
 =454.545
 ON GERGI KUVVETİ:GV1(kp)
 =6774.924
 ARKA GERGI KUVVETİ:GV2(kp)
 =7013.965
 GERGI YOLU:GERYOL(m)
 =5.000
 GERCEK KAT SAYISI:Z1
 =4.783

3.2.Örnek 2:



İletme Türü : Aşağı
 Bant Tipi : 6 EP630 (8:3)
 İletilen Mal. : Cevher
 3 - Kademeli

VERİLER

İLETME KAPASİTESİ:IG(t/h)
 =3600.000
 DOKME AĞIRLIĞI:GAMA(t/m³)
 =2.500
 BANT HIZI:V(m/s)
 =2.090
 DÜZELTME FAKTORU:k
 =1.000
 DOLDURMA FAKTORU:FI
 =0.700
 TAKRİBİ BANT AĞIRLIĞI:GBI(kp/m²)
 =35.400
 SECİLEN BANT GENİSLİĞİ:B(mm)
 =1600

DONEN UST TASIYICI RULOLARIN AGIRLIGI:GROI(kp)
=45.000

DONEN ALT TASIYICI RULOLARIN AGIRLIGI:GRUI(kp)
=35.800

UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao(m)
=1.500

ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au(m)
=3.000

ILETME UZUNLUGU:L(m)
=750.000

YAN DIRENC KATSAYISI:C
=1.1150

ILETME YUKSEKLIGI:H(m)
=125.000

SARIM ACISI:ALFA(derece)
=210.000

TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME KATSAYISI:MU
=0.400

Kademe Mesafesi:aa(m)
=250.000

1.Kademe Mesafesi:aa1(m)
=0.000

2.Kademe Mesafesi:aa2(m)
=0.000

3.Kademe Mesafesi:aa3(m)
=0.000

4.Kademe Mesafesi:aa4(m)
=0.000

5.Kademe Mesafesi:aa5(m)
=0.000

KAT SAYISI:Z
=6.00

EMNIYET KAT SAYISI:S
=8.5

BIR KAT ICIN BANT YIRTIILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm)
=630

CIFT TAHRIK TAMBURLU KONVEYORLER ICIN

1. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)
=0.000

2. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)
=0.000

1. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU1
=0.000
2. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU2
=0.000

HESAPLAMALAR

- ILETME KAPASITESI:IV(m³/h)
=1440.000
- TEORIK ILETME KAPASITESI:IVI(m³/h)
=984.279
- GERCEK BANT GENISLIGI:B1(mm)
=1565.472
- BANT AGIRLIGI:GB(kp/m)
=56.640
- UST KUSAK RULO AGIRLIGI:GRO(kp/m)
=30.000
- ALT KUSAK RULO AGIRLIGI:GRU(kp/m)
=11.933
- TASIYICI RULOLARDAN OLUSAN KUVVET:GM(kp/m)
=155.213
- MAL AGIRLIGI:GG(kp/m)
=478.469
- UST KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWO(kp)
=9451.446
- ALT KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWU(kp)
=1146.889
- BANT CEVRE KUVVETI:P(kp)
=-49210.277
- SARILMA TARAFI MAXIMUM BANT CEKME KUVVETI:T1(kp)
=66888.612
- BOSALMA TARAFI KUVVETI:T2(kp)
=17678.335
- KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME KUVVETI:T4(kp)
=9451.446
- GEREKLI MOTOR GUCU:NMOT(kw)
=1186.269
- 1.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P1(kp)
=0.000
- 2.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P2(kp)
=0.000
- CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 1.TARAFIN GUCU:NMOT1(kw)
=0.000

CİFT TAHRİKLİ KONVEYOR İCİN 2.TARAFIN GUCU:NMOT2(kw)
=0.000

1.Kademede Ust Kusak İki Rulo Arası Mesafe:a1u(m)
=3.569

2.Kademede Ust Kusak İki Rulo Arası Mesafe:a2u(m)
=2.138

3.Kademede Ust Kusak İki Rulo Arası Mesafe:a3u(m)
=0.707

4.Kademede Ust Kusak İki Rulo Arası Mesafe:a4u(m)
=0.000

5.Kademede Ust Kusak İki Rulo Arası Mesafe:a5u(m)
=0.000

ORTALAMA UST KUSAK İKİ RULO ARASI MESAFE:aort(m)
=2.138

UST KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKI MESAFE:ao1(m)
=0.000

ALT KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKI MESAFE:au1(m)
=6.675

DOKUMA CEKİRDEK KALINLIĞI:dk(mm)
=20.400

EMNİYETLİ GERİLME:TEM(kp)
=71152.941

MINIMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)
=1426.573

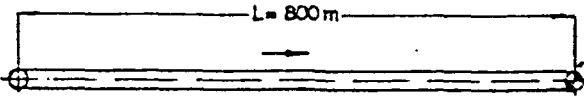
ON GERGİ KUVVETİ:GV1(kp)
=35356.670

ARKA GERGİ KUVVETİ:GV2(kp)
=18902.893

GERGİ YOLU:GERYOL(m)
=7.500

GERCEK KAT SAYISI:Z1
=5.640

3.3.Örnek 3:



İletme Türü : Yatay
Bant Tipi : 4 RP160 (6:2)
İletilen Mal. : Balast

VERILER

İLETME KAPASİTESİ:IG(t/h)

=1400.000

DOKME AĞIRLIĞI:GAMA(t/m³)

=2.800

BANT HIZI:V(m/s)

=2.090

DUZELTME FAKTORU:k

=1.000

DOLDURMA FAKTORU:FI

=1.000

TAKRİBİ BANT AĞIRLIĞI:GBI(kp/m²)

=15.800

SECİLEN BANT GENİSLİĞİ:B(mm)

=800

DONEN ÜST TASIYICI RULOLARIN AĞIRLIĞI:GROI(kp)

=15.900

DONEN ALT TASIYICI RULOLARIN AĞIRLIĞI:GRUI(kp)

=11.400

ÜST KUSAKTAKİ İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:ao(m)

=1.000

ALT KUSAKTAKİ İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:au(m)

=2.000

İLETME UZUNLUĞU:L(m)

=800.000

YAN DİRENC KATSAYISI:C

=1.1000

İLETME YUKSEKLİĞİ:H(m)

=0.000

SARIM ACISI:ALFA(derece)

=210.000

TAHRİK TAMBURU İLE BANT ARASINDAKİ SURTUNME KATSAYISI:MU

=0.400

Kademe Mesafesi:aa(m)

=0.000

1.Kademe Mesafesi:aa1(m)

=0.000

2.Kademe Mesafesi:aa2(m)

=0.000

3.Kademe Mesafesi:aa3(m)

=0.000

4.Kademe Mesafesi:aa4(m)

=0.000

5.Kademe Mesafesi:aa5(m)

=0.000

KAT SAYISI:Z

=4.00

EMNIYET KAT SAYISI:S

=9.00

BIR KAT ICIN BANT YIRTILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm)

=160

CIFT TAHRIK TAMBURLU KONVEYORLER ICIN

1. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)

=0.000

2. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)

=0.000

1. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU1

=0.000

2. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU2

=0.000

HESAPLAMALAR

ILETME KAPASITESI:IV(m³/h)

=500.000

TEORIK ILETME KAPASITESI:IVI(m³/h)

=239.234

GERCEK BANT GENISLIGI:B1(mm)

=799.954

BANT AGIRLIGI:GB(kp/m)

=12.640

UST KUSAK RULO AGIRLIGI:GRO(kp/m)

=15.900

ALT KUSAK RULO AGIRLIGI:GRU(kp/m)

=5.700

TASIYICI RULOLARDAN OLUSAN KUVVET:GM(kp/m)

=46.880

MAL AGIRLIGI:GG(kp/m)

=186.071

UST KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWO(kp)

=3777.158

ALT KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWU(kp)

=322.784

BANT CEVRE KUVVETI:P(kp)

=4099.942

SARILMA TARAFI MAXIMUM BANT CEKME KUVVETI:T1(kp)

=5329.397

BOSALMA TARAFI KUVVETI:T2(kp)

=1229.456

KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME KUVVETI:T4(kp)

=1552.240

GEREKLI MOTOR GUCU:NMOT(kw)

=98.834

1.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P1(kp)

=0.000

2.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P2(kp)

=0.000

CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 1.TARAFIN GUCU:NMOT1(kw)

=0.000

CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 2.TARAFIN GUCU:NMOT2(kw)

=0.000

1.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a1u(m)

=0.000

2.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a2u(m)

=0.000

3.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a3u(m)

=0.000

4.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a4u(m)

=0.000

5.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a5u(m)

=0.000

ORTALAMA UST KUSAK IKI RULO ARASI MESAFE:aort(m)

=0.000

UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao1(m)

=0.625

ALT KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:au1(m)

=9.824

DOKUMA CEKIRDEK KALINLIGI:dk(mm)

=5.600

EMNIYETLI GERILME:TEM(kp)

=5688.889

MINIMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)

=666.667

ON GERGI KUVVETI:GV1(kp)

=2458.911

ARKA GERGI KUVVETI:GV2(kp)

=3104.479

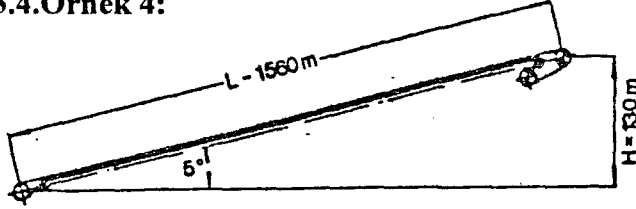
GERGI YOLU:GERYOL(m)

=16.000

GERCEK KAT SAYISI:Z1

=3.747

3.4.Örnek 4:



İletme Türü : Yukarı

Bant Tipi : 5 EP400 (7:2)

İletilen Mal. : Taşkömürü

3 - Kademeli

VERILER

İLETME KAPASİTESİ:IG(t/h)

=1000.000

DOKME AGIRLIĞI:GAMA(t/m³)

=0.700

BANT HIZI:V(m/s)

=4.190

DUZELTME FAKTORU:k

=0.982

DOLDURMA FAKTORU:FI

=1.000

TAKRİBİ BANT AGIRLIĞI:GBI(kp/m²)

=23.500

SECİLEN BANT GENİSLİĞİ:B(mm)

=1000

DONEN UST TASIYICI RULOLARIN AGIRLIĞI:GROI(kp)

=24.200

DONEN ALT TASIYICI RULOLARIN AGIRLIĞI:GRUI(kp)

=18.400

UST KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:ao(m)

=1.000

ALT KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:au(m)

=2.000

İLETME UZUNLUĞU:L(m)

=1560.000

YAN DIRENC KATSAYISI:C

=1.0510

İLETME YUKSEKLİĞİ:H(m)

=130.000

SARIM ACISI:ALFA(derece)

=210.000

TAHRIK TAMBURU ILE BANT ARASINDAKI SURTUNME KATSAYISI:MU

=0.400

Kademe Mesafesi:aa(m)

=520.000

1.Kademe Mesafesi:aa1(m)

=0.000

2.Kademe Mesafesi:aa2(m)

=0.000

3.Kademe Mesafesi:aa3(m)

=0.000

4.Kademe Mesafesi:aa4(m)

=0.000

5.Kademe Mesafesi:aa5(m)

=0.000

KAT SAYISI:Z

=5.00

EMNIYET KAT SAYISI:S

=8.00

BIR KAT ICIN BANT YIRTIILMA MUKAVEMETI:KZ(kp/cm)

=400

CIFT TAHRIK TAMBURLU KONVEYORLER ICIN

1. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA1(derece)

=0.000

2. TARAFIN SARIM ACISI:ALFA2(derece)

=0.000

1. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU1

=0.000

2. TARAFIN SURTUNME KATSAYISI:MU2

=0.000

HESAPLAMALAR

ILETME KAPASITESI:IV(m³/h)

=1428.571

TEORIK ILETME KAPASITESI:IVI(m³/h)

=347.197

GERCEK BANT GENISLIGI:B1(mm)

=952.328

BANT AGIRLIGI:GB(kp/m)

=23.500

UST KUSAK RULO AGIRLIGI:GRO(kp/m)
 =24.200
 ALT KUSAK RULO AGIRLIGI:GRU(kp/m)
 =9.200
 TASIYICI RULOLARDAN OLUSAN KUVVET:GM(kp/m)
 =80.400
 MAL AGIRLIGI:GG(kp/m)
 =66.295
 UST KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWO(kp)
 =3738.046
 ALT KUSAKTAKI HAREKET DIRENCI:TWU(kp)
 =1072.272
 BANT CEVRE KUVVETI:P(kp)
 =13428.722
 SARILMA TARAFI MAXIMUM BANT CEKME KUVVETI:T1(kp)
 =17455.613
 BOSALMA TARAFI KUVVETI:T2(kp)
 =4026.891
 KUYRUK TAMBURUNDAKI BANT CEKME KUVVETI:T4(kp)
 =2044.163
 GEREKLI MOTOR GUCU:NMOT(kw)
 =648.977
 1.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P1(kp)
 =0.000
 2.TARAFIN BANT CEVRE KUVVETI:P2(kp)
 =0.000
 CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 1.TARAFIN GUCU:NMOT1(kw)
 =0.000
 CIFT TAHRIKLI KONVEYOR ICIN 2.TARAFIN GUCU:NMOT2(kw)
 =0.000
 1.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a1u(m)
 =0.911
 2.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a2u(m)
 =3.199
 3.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a3u(m)
 =5.487
 4.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a4u(m)
 =0.000
 5.Kademedede Ust Kusak Iki Rulo Arası Mesafe:a5u(m)
 =0.000
 ORTALAMA UST KUSAK IKI RULO ARASI MESAFE:aort(m)
 =3.199
 UST KUSAKTAKI IKI RULO ARASINDAKI MESAFE:ao1(m)
 =0.000

ALT KUSAKTAKI İKİ RULO ARASINDAKİ MESAFE:au1(m)

=3.479

DOKUMA ÇEKİRDEK KALINLIĞI:dk(mm)

=10.500

EMNİYETLİ GERİLME:TEM(kp)

=25000.000

MINİMUM TAMBUR CAPI:Dmin(mm)

=734.266

ON GERGİ KUVVETİ:GV1(kp)

=8053.782

ARKA GERGİ KUVVETİ:GV2(kp)

=4088.326

GERGİ YOLU:GERYOL(m)

=15.600

GERÇEK KAT SAYISI:Z1

=3.491



4.ALMAN VE AMERİKAN STANDARTLARINDAKİ BANT KUVVETLERİNİN MUKAYESESİ:

Dünyada çeşitli üniversiteler ve kuruluşlar bant kuvvetlerini yük, hız, iletme uzunluğunun fonksiyonu olarak hesap edebilmek için bir takım eşitlikler geliştirmişlerdir.

Bunlardan bazıları DIN 22101 Almanya 'da, CEMA Amerikada standartları oluşturmuşlardır.Bu metodların her ikisinde de leyhte ve aleyhte olan şeyler vardır.Ve bunların seçimi özellikle lokal tercihlere veya özelleştirilmiş standartlara bağlı olacaktır.

Tüm bu eşitlikler, yine de, genel olarak şu 4 güç elemanını özetle kullanmaktadır.

- a)Boş bant sistemini harekete geçirecek ve boş durumdaki sürtünmeyi yenecek güç.
- b)Yüklenmiş bantı harekete geçirecek ve yüklü durumdaki sürtünmeyi yenecek güç.
- c)Yükü yukarı veya aşağı iletcek güç.
- d)Yardımcı ekipmandan yani doldurma ünitesinin kenarlarından, sıyırıcılardan, aktarma düzenlerinden doğan sürtünme.

CEMA 'nın bant çevre kuvveti eşitliği aşağıdaki gibidir:

$$T_E = L * [K_t * (K_x + K_y * W_b + 0.015 * W_b)] + K_y * L * W_m \pm H * W \quad (4.1)$$

L:İletme uzunluğu (ft),

H:İletme yüksekliği (ft),

W_b :Bant ağırlığı (lb/ft),

W_m :Taşınan malzemenin ağırlığı (lb/ft),

K_t :Sıcaklık faktörü (-),

K_x :Dönen rulolar için direnç faktörü (lb/ft),

K_y :Hareket halindeki bantın boş ve yüklü durumu için direnç faktörü (-).

K_x, K_y faktörlerinin değerleri için CEMA tarafından çıkarılmış çeşitli diyagram ve tablolar mevcuttur.

DIN 22101 'e göre bant çevre kuvveti eşitliği:

$$P = c * f * L * (3.6 * G_M * v + Q_i) \pm Q_i * H \quad (4.2)$$

c: Bantın uzunluğuna bağlı faktör (-),

f: Rulo sürtünme değeri (-),

Q_i : İletme kapasitesi (t/h),

G_M : Dönen ruloların ağırlıkları dahil toplam bant ağırlığı (kp/m),

L: İletme uzunluğu (m),

v: Bant hızı (m/s),

H: İletme yüksekliği (m),

P: Toplam bant çevre kuvveti (kp).

4.1.CEMA 'ya Göre Hesap Formülünün İrdelenmesi:

4.1.1.Bant Ağırlığı:

Bant genişliği ve dökme ağırlığına bağlı olarak aşağıdaki Tablo 15 'ten okunur.

Tablo 15. Takribi Bant ağırlıkları.

Bant Genişliği (in)	Dökme Ağırlığı (lb/ft ³)		
	30-74	75-129	130-200
18	3.5	4	4.5
24	4.5	5.5	6
30	6	7	8
36	9	10	12
42	11	12	14
48	14	15	17
54	16	17	19
60	18	20	22
72	21	24	26
84	25	30	33
96	30	35	38

Okunan değerler: $B * 25.4$ (mm), $\gamma * 0.016$ (t/m³), $W_b * 1.488$ (kp/m).

4.1.2.Sıcaklık Faktörü:

K_t (çevre sıcaklığını düzeltme faktörü) 20 F (-5' C) ya da yukarıdaki çevre sıcaklığında çalışmada 1.0 olarak alınmaktadır.

4.1.3.Dönen Rulolar İçin Direnç Faktörü:

$$K_x = 0.00068 * (W_b + W_m) + \frac{A_1}{S_i} \quad (4.3)$$

olarak bulunur.

S_i : Rulolar arası mesafe (ft),

Bant genişliğine ve taşınan malzemenin dökme ağırlığına göre Tablo 16 'dan okunur. Yalnız bu okuma esnasında rulo tipi de belirlenir.

A_1 : Taşıyıcı rulolara bağlı katsayı,

Seçilen taşıyıcı rulo tipine göre CEMA 'nın vermiş olduğu Tablo 17 'den yararlanılır.



Tablo 16. Rulolar Arası Mesafe.

Bant Genişliği(in.)		Malzemenin Dökme Ağırlığı (lb/ft ³)					Dönüş Rulu Arası
		50	75	100	150	200	
18	Aralık	5.0 ft	5.0 ft	5.0 ft	4.5 ft	4.5 ft	10.0 ft
	Tip	A	A	A	A	B	
	Ağırlık	12	12	14	17	17	
24	Aralık	4.5 ft	4.5 ft	4.0 ft	4.0 ft	4.0 ft	10.0 ft
	Tip	A	A	B	B	C	
	Ağırlık	16	16	19	23	23	
30	Aralık	4.5 ft	4.5 ft	4.0 ft	4.0 ft	4.0 ft	10.0 ft
	Tip	A	B	C	C	C	
	Ağırlık	20	21	24	29	29	
36	Aralık	4.5 ft	4.0 ft	4.0 ft	3.5 ft	3.5 ft	10.0 ft
	Tip	B	C	C	C	D	
	Ağırlık	28	32	35	41	48	
42	Aralık	4.5 ft	4.0 ft	3.5 ft	3.0 ft	3.0 ft	10.0 ft
	Tip	C	C	C	C	D	
	Ağırlık	34	36	42	49	59	
48	Aralık	4.0 ft	4.0 ft	3.5 ft	3.0 ft	3.0 ft	10.0 ft
	Tip	C	C	D	D	E	
	Ağırlık	41	48	51	69	77	
54	Aralık	4.0 ft	3.5 ft	3.5 ft	3.0 ft	3.0 ft	10.0 ft
	Tip	C	D	D	E	E	
	Ağırlık	48	51	58	78	89	
60	Aralık	4.0 ft	3.5 ft	3.0 ft	3.0 ft	3.0 ft	10.0 ft
	Tip	D	D	E	E	E	
	Ağırlık	60	67	70	87	99	
72	Aralık	3.5 ft	3.5 ft	3.0 ft	2.5 ft	2.5 ft	8.0 ft
	Tip	E	E	E	E	E	
	Ağırlık	74	105	83	113	130	
84	Aralık	3.5 ft	3.0 ft	2.5 ft	2.5 ft	2.0 ft	8.0 ft
	Tip	E	E	E	E	E	
	Ağırlık	102	115	127	149	165	

Okunan Değerler: B*25.4(mm), S_i*0.3048(m).

Tablo 17. Taşıyıcı Rulolara Bağlı Katsayı.

Taşıyıcı Rulo Çapı	CEMA	A_1
7 (in.) -177.8 (mm)	E7	2.4
6 (in.) -152.4 (mm)	E6	2.8
6 (in.) -152.4 (mm)	C6,D6	1.5
5 (in.) -127 (mm)	A5,B5,C5,D5	1.8
4 (in.) -101.6 (mm)	A4,B4,C4	2.3

Alçalan konveyörlerde $A_1=0.0$ 'dır.

4.1.4.Hareket Halindeki Bantın Boş Ve Yüklü Durumu İçin Direnç Faktörü:

K_y değeri, eğim açısı (δ), iletme uzunluğu, bant ağırlığı ve malzeme ağırlığının toplamına bağlı olarak Tablo 18 'den okunur.Daha sonra Tablo 18 'deki dipnota göre, (W_b+W_m) değerine göre taşıyıcı rulo mesafesinin gerçek değerine bakılır.Ve Tablo 19 'da (W_b+W_m) , S_i ve K_y değerine bağlı olarak K_y 'nin düzeltilmiş doğru değeri enterpolasyon ile bulunur.

Tablo 18. K_y Faktörünün Değerleri.

		Sinüs Olarak Eğim Yüzdesi (Percent Slope)							
		0	3	6	9	12	24	33	
		Eğim Açısı (δ)							
İletme Uzunluğu(ft)	$W_b + W_m$ (lb/ft)	0	2	3.5	5	7	14	18	
250	20	0.035	0.035	0.034	0.031	0.031	0.031	0.031	
	50	0.035	0.034	0.033	0.032	0.031	0.028	0.027	
	75	0.035	0.034	0.032	0.032	0.030	0.027	0.025	
	100	0.035	0.033	0.032	0.031	0.030	0.026	0.023	
	150	0.035	0.035	0.034	0.033	0.031	0.025	0.021	
	200	0.035	0.035	0.035	0.035	0.032	0.024	0.018	
	250	0.035	0.035	0.035	0.035	0.033	0.021	0.018	
	300	0.035	0.035	0.035	0.035	0.032	0.019	0.018	
	400	20	0.035	0.034	0.032	0.030	0.030	0.030	0.030
		50	0.035	0.033	0.031	0.029	0.029	0.026	0.025
75		0.034	0.033	0.030	0.029	0.028	0.024	0.021	
100		0.034	0.032	0.030	0.028	0.028	0.022	0.019	
150		0.035	0.034	0.031	0.028	0.027	0.019	0.016	
200		0.035	0.035	0.033	0.030	0.027	0.016	0.014	
250		0.035	0.035	0.034	0.030	0.026	0.017	0.016	
300		0.035	0.035	0.034	0.029	0.024	0.018	0.018	

		Sinüs Olarak Eğim Yüzdesi (Percent Slope)						
		0	3	6	9	12	24	33
İletme Uzunluğu (ft)	$W_b + W_m$ (lb/ft)	Eğim Açısı (δ)						
		0	2	3.5	5	7	14	18
500	20	0.035	0.033	0.031	0.030	0.030	0.030	0.030
	50	0.034	0.032	0.030	0.028	0.028	0.024	0.023
	75	0.033	0.032	0.029	0.027	0.027	0.021	0.019
	100	0.033	0.031	0.029	0.028	0.026	0.019	0.016
	150	0.035	0.033	0.030	0.027	0.024	0.016	0.016
	200	0.035	0.035	0.030	0.027	0.023	0.016	0.016
	250	0.035	0.035	0.030	0.025	0.021	0.016	0.015
	300	0.035	0.035	0.029	0.024	0.019	0.018	0.018
600	20	0.035	0.032	0.030	0.029	0.029	0.029	0.029
	50	0.033	0.030	0.029	0.027	0.026	0.023	0.021
	75	0.032	0.030	0.028	0.026	0.024	0.020	0.016
	100	0.032	0.030	0.027	0.025	0.022	0.016	0.016
	150	0.035	0.031	0.026	0.024	0.019	0.016	0.016
	200	0.035	0.031	0.026	0.021	0.017	0.016	0.016
	250	0.035	0.031	0.024	0.020	0.017	0.016	0.016
	300	0.035	0.031	0.023	0.018	0.018	0.018	0.018
800	20	0.035	0.031	0.030	0.029	0.029	0.029	0.029
	50	0.032	0.029	0.028	0.026	0.025	0.021	0.018
	75	0.031	0.029	0.026	0.024	0.022	0.016	0.016
	100	0.031	0.028	0.025	0.022	0.020	0.016	0.016
	150	0.034	0.028	0.023	0.019	0.017	0.016	0.016
	200	0.035	0.027	0.021	0.016	0.016	0.016	0.016
	250	0.035	0.026	0.020	0.017	0.016	0.016	0.016
	300	0.035	0.025	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018

$(W_b + W_m)$, (lb/ft): 49'dan az 50-99 100-149 150'nin üstü

S_i , (ft) : 4.5 4.0 3.5 3.0

Okunan Değerler; $L * 0.3048(m)$, $(W_b + W_m) * 1.488(kp/m)$, $S_i * 0.3048(m)$

Tablo 19.K_y faktörünün düzeltilmiş değerleri.

$W_b + W_m$ (lb/ft)	S_i (ft)	Entarpolasyon için K_y 'nin Referans Değerleri									
		0.016	0.018	0.02	0.022	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034
50	3.0	0.016	0.016	0.016	0.0168	0.0183	0.0197	0.0212	0.0227	0.0242	0.0257
	3.5	0.016	0.0160	0.0169	0.0189	0.0207	0.0224	0.0241	0.0257	0.0274	0.0291
	4.0	0.016	0.0165	0.0182	0.0204	0.0223	0.0241	0.0259	0.0278	0.0297	0.0316
	4.5	0.016	0.018	0.02	0.022	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034
	5.0	0.0174	0.0195	0.0213	0.0236	0.0254	0.0273	0.0291	0.031	0.0329	0.0348
100	3.0	0.016	0.0165	0.0185	0.0205	0.0222	0.024	0.0262	0.0281	0.030	0.0321
	3.5	0.016	0.018	0.02	0.022	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034
	4.0	0.0175	0.0193	0.0214	0.0235	0.0253	0.0272	0.0297	0.0316	0.0335	0.035
	4.5	0.0184	0.021	0.0230	0.0253	0.027	0.029	0.0315	0.0335	0.035	0.035
	5.0	0.0203	0.0225	0.0249	0.027	0.0286	0.0306	0.033	0.035	0.035	0.035
150	3.0	0.016	0.0164	0.0186	0.0205	0.0228	0.0246	0.0267	0.0285	0.0307	0.0329
	3.5	0.016	0.018	0.02	0.022	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034
	4.0	0.0175	0.0197	0.0213	0.0234	0.0253	0.0277	0.0295	0.0312	0.033	0.035
	4.5	0.0188	0.0213	0.0232	0.0253	0.0273	0.0295	0.0314	0.033	0.0346	0.035
	5.0	0.0201	0.0228	0.0250	0.0271	0.0296	0.0316	0.0334	0.035	0.035	0.035
200	3.0	0.016	0.018	0.02	0.022	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034
	3.5	0.0172	0.0195	0.0215	0.0235	0.0255	0.0271	0.0289	0.031	0.0333	0.0345
	4.0	0.0187	0.0213	0.0235	0.0252	0.0267	0.0283	0.0303	0.0325	0.0347	0.035
	4.5	0.0209	0.023	0.0253	0.0274	0.0289	0.0305	0.0323	0.0345	0.035	0.035
	5.0	0.0225	0.0248	0.0272	0.0293	0.0311	0.0328	0.0348	0.035	0.035	0.035
250	3.0	0.016	0.018	0.02	0.022	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034
	3.5	0.0177	0.0199	0.0216	0.0235	0.0256	0.0278	0.0295	0.031	0.0327	0.0349
	4.0	0.0192	0.0216	0.0236	0.0256	0.0274	0.0291	0.0305	0.0322	0.0339	0.035
	4.5	0.021	0.0234	0.0253	0.0276	0.0298	0.0317	0.0331	0.0347	0.035	0.035
	5.0	0.0227	0.0252	0.0274	0.0298	0.0319	0.0338	0.035	0.035	0.035	0.035

Okunan Değerler: $(W_b + W_m) * 1.488$ (kp/m), $S_i * 0.3048$ (m).

4.1.5.Boşalma Tarafı Kuvveti:

Kayma olmaksızın bantı tahrik için gerekli minimum kuvvet (T_2);

$$T_2 = C_w * T_E \quad (4.4)$$

ile hesaplanır.

C_w : Sarım Faktörü (Wrap Factor),

Tablo 20 'den tambur tipine ve sarım açısına bağlı olarak okunur.

Tablo 20.Sarım Faktörü.

Tahrik Tipi	Sarım Açısı θ	Ağırlıklı Gergi		Vidalı Gergi	
		Çıplak Tambur	Kaplamalı Tambur	Çıplak Tambur	Kaplamalı Tambur
Tek	180°	0.84	0.50	1.2	0.8
Saptırmalı	200°	0.72	0.42	1.0	0.7
	210°	0.66	0.38	1.0	0.7
	270°	0.62	0.35	0.9	0.6
	240°	0.54	0.30	0.8	0.6
Çift veya daha fazla	380°	0.23	0.11	0.5	0.3
	420°	0.18	0.08	-	-

$$T_{max} = T_1 = T_E + T_2 \quad \text{'dir.} \quad (4.5)$$

4.2.DIN 22101 Ve CEMA 'nın Karşılaştırılması:

Kabul edilecek aynı değerler için iki standartın eşitlikleri kullanılarak yapılacak hesaplamalar sonucunda çıkacak toplam bant çevre kuvvetleri bir grafik üzerinde mukayese edilecektir.

Kabul edilen değerler:

i) Yükselen konveyör için:

B	L	v	Q_d	γ	H
800mm	250ft-76.2m	2.62m/s	600t/h	1.4418t/m ³	50ft-15.24m
	400ft-121.92m				
	500ft-152.4m				

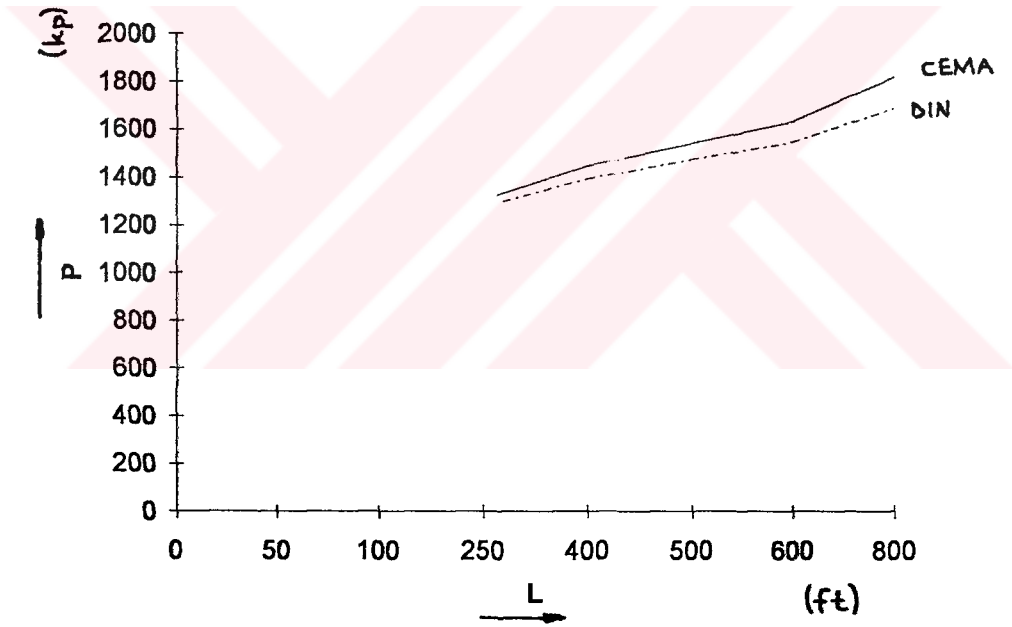
600ft-182.88m

800ft-243.84m

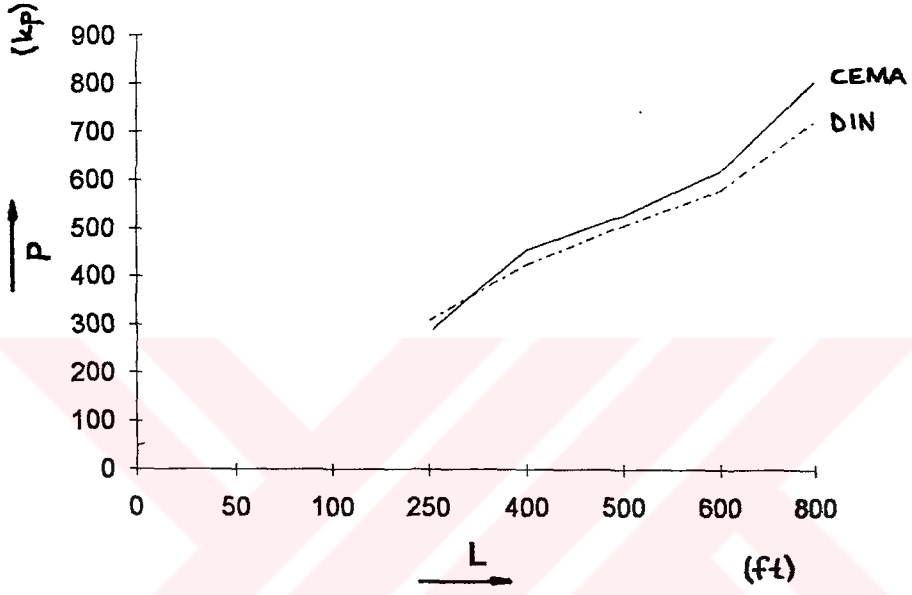
ii) Yatay konveyör için:

B	L	v	Q_s	γ	H
800mm	250ft-76.2m	2.62m/s	600t/h	1.4418t/m ³	0
	400ft-121.92m				
	500ft-152.4 m				
	600ft-182.88m				
	800ft-243.84m				

dir.



Şekil 1.28. Yükselen konveyör için iletme uzunluğu -toplam bant çevre kuvveti grafiği.



Şekil 1.29. Yatay konveyör için iletme uzunluğu-toplam bant çevre kuvveti grafiği.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR:

Bilgisayar programı yardımıyla yapılan hesaplamalarda daha hassas sonuçlar elde edilmektedir. Elde yapılan hesaplarda işlemi kolaylaştırmak amacıyla virgülden sonraki rakamların bazılarını atmaktayız. Bu da işlem hassasiyetini azaltmaktadır. Bilgisayarla yapılan hesaplarda ise virgülden sonraki tüm rakamlar hesaplamada kullanıldığından hesap hassasiyeti artar.

Özellikle ilk kabul edilen dokuma bez sayısının yeterli olup olmadığı araştırılmakta buna göre mukayeseler yapılmakta, uygun kat sayısı bulunana kadar hesaplar yeniden en kısa sürede tekrarlanmakta ve emniyetli sonuç elde edilmektedir. Aynı şekilde ilk hesaplarda kabul edilen üst ve alt kuşak iki rulo arasındaki mesafeler de hesaplanmakta ve buna göre en uygun değerin seçimi yapılabilmektedir.

Ayrıca, iletme kapasitesine bağlı olarak standart bant genişliğinin ne olması gerektiğine tablodan bakılmaksızın, yaklaşık olarak bant genişliğinin hesabı formülüzle edilmiş, buna göre de kullanıcıya en uygun bant genişliği seçimini yapması için olanak sağlanmıştır.

Bunların yanında, kademeli bir konveyör dizaynının düşünülmesi halinde, çok çabuk, istenen kademe mesafelerine ve kademe sayısına göre (max. 5 kademeye kadar) üst kuşaktaki iki rulo grubu arasındaki mesafelerin neler olması gerektiği, buna bağlı ortalama iki rulo arasındaki mesafe, minimum %0.5 'lik bir sehim değeri için hesap edilebilmektedir.

Amerikan ve Alman standartlarında aynı değerler için, yani;

- aynı bant hızı ,
- aynı bant genişliği,
- aynı iletme kapasitesi,
- aynı iletme yüksekliği,
- aynı malzeme,
- farklı iletme uzunlukları,

için toplam bant çevre kuvvetinin bulunması işleminde, Alman standartında yan direnç katsayısı (c), Amerikan standartında hareket halindeki bantın boş ve yüklü durumu için direnç katsayısı (K_y) değişmektedir. Bunlara bağlı olarak hesapların yapılması sonucunda da Alman standartında hesap edilen toplam bant çevre kuvveti (P) 'nin, Amerikan standartına göre biraz küçük çıktığı görülmektedir. Bu fark daha uzun aks mesafelerinde daha da artmaktadır.

Bu aradaki farkın iletmelerde eğim açısına göre düzeltme faktörü (k) 'ya bağlı olduğu söylenebilir ise de, Amerikan standartında bu değer direkt olarak hesaplara katılmakta, Alman standartında ise dolaylı olarak bant genişliğinin seçiminde kullanılarak hesaplara girmektedir.

Bununla beraber, toplam bant çevre kuvvetine ve bant hızına bağlı olarak tespit edilen gerekli motor gücünün de Amerikan standartına göre biraz büyük çıktığı gözlenmektedir.

Sonuçta;

- Farklı standartlardaki farklı katsayılar hesaplara etki yapmaktadır,
- Çıkan gerekli motor güçleri arasındaki farklılık, uygulamada standart motor kataloglarından bir üst motor gücü seçilerek giderilebilmektedir,
- Taşıyıcı rulo istasyonları arasındaki aralığın meydana getireceği yüklü haldeki sehim ve bu sehimin fazla olması halinde yürütme direncini arttırabileceği ve bu nedenle çevre kuvvetine etki yapabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR:

- 1- Alışverişçi, Mustafa, 1985. Bantlı Konveyörler, İstanbul.
- 2- Fruchtbaum, Jacob, 1988. Bulk Materials Handling Handbook, New York :15-75.
- 3- Colijn, H., 1985. Mechanical Conveyors For Bulk Solids, New York :28-109.
- 4- Wiley, John, 1985. Material Handling Handbook, Newyork :960-991.
- 5- Mertz, Hans, 1967. Fördergurt-Handbuch, Germany.
- 6- Özel, Galip, 1991. Turbo Pascal 5.5, İstanbul.



EKLER:

EK 1. Üç parçalı eğik rulolu bantlar için teorik doldurma enine kesitleri (m²).

Bant genişliği B [mm]	Dökme açısı	Eğik rulolu açısı				
		20°	25°	30°	35°	45°
500	10°	0,0167	0,0188	0,0205	0,0220	0,0244
	15°	0,0200	0,0221	0,0237	0,0250	0,0268
	20°	0,0238	0,0256	0,0270	0,0282	0,0298
650	10°	0,0300	0,0336	0,0336	0,0394	0,0441
	15°	0,0360	0,0398	0,0424	0,0447	0,0487
	20°	0,0425	0,0460	0,0485	0,0505	0,0540
800	10°	0,0470	0,0525	0,0575	0,0620	0,0685
	15°	0,0570	0,0623	0,0665	0,0700	0,0756
	20°	0,0665	0,0720	0,0760	0,0790	0,0837
1000	10°	0,0750	0,0850	0,0925	0,0990	0,1095
	15°	0,0910	0,1000	0,1070	0,1130	0,1210
	20°	0,1070	0,1160	0,1220	0,1270	0,1340
1200	10°	0,1110	0,1240	0,1360	0,1460	0,1620
	15°	0,1325	0,1470	0,1570	0,1660	0,1780
	20°	0,1570	0,1700	0,1790	0,1870	0,1970
1400	10°	0,1530	0,1720	0,1870	0,2010	0,2220
	15°	0,1840	0,2020	0,2160	0,2260	0,2450
	20°	0,2170	0,2340	0,2470	0,2580	0,2710
1600	10°	0,2020	0,2260	0,2470	0,2650	0,2950
	15°	0,2430	0,2680	0,2860	0,3020	0,3260
	20°	0,2870	0,3140	0,3260	0,3400	0,3610
1800	10°	0,2570	0,2880	0,3140	0,3360	0,3740
	15°	0,3100	0,3410	0,3650	0,3850	0,4130
	20°	0,3660	0,3940	0,4150	0,4350	0,4580
2000	10°	0,3200	0,3590	0,3920	0,4200	0,4650
	15°	0,3840	0,4240	0,4540	0,4790	0,5140
	20°	0,4550	0,4900	0,5160	0,5400	0,5700
2200	10°	0,3890	0,4360	0,4750	0,5100	0,5650
	15°	0,4670	0,5150	0,5500	0,5790	0,6250
	20°	0,5530	0,5950	0,6260	0,6550	0,6930
2400	10°	0,4650	0,5240	0,5700	0,6110	0,6760
	15°	0,5600	0,6160	0,6600	0,6950	0,7480
	20°	0,6640	0,7150	0,7500	0,7850	0,8260
2600	10°	0,5470	0,6140	0,6700	0,7180	0,7970
	15°	0,6560	0,7250	0,7750	0,8150	0,8830
	20°	0,7800	0,8400	0,8820	0,9250	0,9760
2800	10°	0,6360	0,7150	0,7800	0,8360	0,9270
	15°	0,7650	0,8450	0,9050	0,9500	1,0250
	20°	0,9060	0,9750	1,0300	1,0800	1,1350
3000	10°	0,7320	0,8200	0,8970	0,9600	1,0630
	15°	0,8800	0,9700	1,0400	1,0750	1,1750
	20°	1,0400	1,1200	1,1800	1,2400	1,3050

EK 2. İki parçalı eğik rulolu bantlar için teorik doldurma enine kesitleri (m²).

Bant genişliği B [mm]	Dökme açısı	Eğik rulo açısı						
		15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
400	10°	0,0099	0,0114	0,0127	0,0135			
	15°	0,0120	0,0134	0,0145	0,0152			
	20°	0,0141	0,0154	0,0164	0,0170			
500	10°	0,0165	0,0191	0,0211	0,0226			
	15°	0,0200	0,0224	0,0241	0,0254			
	20°	0,0236	0,0257	0,0273	0,0283			
650	10°	0,0296	0,0341	0,0378	0,0404	0,0420	0,0427	0,0420
	15°	0,0358	0,0400	0,0430	0,0453	0,0465	0,0465	0,0453
	20°	0,0422	0,0460	0,0488	0,0505	0,0510	0,0505	0,0488
800	10°	0,0460	0,0535	0,0591	0,0634	0,0660	0,0669	0,0660
	15°	0,0555	0,0625	0,0675	0,0710	0,0728	0,0728	0,0710
	20°	0,0660	0,0720	0,0765	0,0791	0,0800	0,0791	0,0765
1000	10°	0,0746	0,0860	0,0951	0,1020	0,1060	0,1075	0,1060
	15°	0,0900	0,1005	0,1090	0,1140	0,1170	0,1170	0,1140
	20°	0,1060	0,1160	0,1230	0,1270	0,1285	0,1270	0,1230
1200	10°	0,1100	0,1265	0,1400	0,1500	0,1560	0,1585	0,1560
	15°	0,1320	0,1480	0,1600	0,1680	0,1750	0,1750	0,1680
	20°	0,1560	0,1700	0,1810	0,1870	0,1890	0,1870	0,1810

EK 3. Düz bantlar için teorik doldurma enine kesitleri (m²).

Bant genişliği B [mm]	Dökme açısı (α)	Düz bant	80 mm kenar : yükseklikli FLEXOWELL- Bant	120 mm kenar yükseklikli FLEXOWELL- Bant	100 mm kenar yükseklikli Oluklu bant
300	10°	0,0021	0,0208	0,0292	
	15°	0,0032	0,0217	0,0317	
	20°	0,0044	0,0232	0,0332	
400	10°	0,0042	0,0299	0,0449	
	15°	0,0064	0,0327	0,0467	
	20°	0,0087	0,0356	0,0497	
500	10°	0,0071	0,0404	0,0584	0,0290
	15°	0,0107	0,0451	0,0631	0,0315
	20°	0,0145	0,0499	0,0677	0,0436
650	10°	0,0126	0,0579	0,0819	0,0470
	15°	0,0192	0,0622	0,0902	0,0520
	20°	0,0260	0,0758	0,0988	0,0570
800	10°	0,0200	0,0773	0,1074	0,0670
	15°	0,0300	0,0903	0,1203	0,0750
	20°	0,0410	0,1037	0,1388	0,0840
1000	10°	0,0320	0,1063	0,1444	0,0960
	15°	0,0480	0,1270	0,1650	0,1110
	20°	0,0655	0,1485	0,1866	0,1260
1200	10°	0,0470	0,1389	0,1844	0,1290
	15°	0,0710	0,1692	0,2151	0,1520
	20°	0,0965	0,2010	0,2470	0,1760
1400	10°	0,0640	0,1750	0,2290	0,1480
	15°	0,0980	0,2165	0,2608	0,1990
	20°	0,1330	0,2695	0,3145	0,2330
1600	10°	0,0850	0,2145	0,2765	0,2040
	15°	0,1290	0,2695	0,3315	0,2480
	20°	0,1750	0,3265	0,3895	0,2940
1800	10°	0,1090	0,2575	0,3275	0,2490
	15°	0,1650	0,3285	0,3985	0,3080
	20°	0,2240	0,4015	0,4715	0,3700

EK 5. $v=1\text{m/s}$, Üç parçalı eğik rulolu bant için teorik iletme kapasitesi (m^3/h).

Bant genişliği B [mm]	Dökme açısı	Eğik rulo açısı				
		20°	25°	30°	35°	45°
500	10°	60	68	74	80	88
	15°	72	80	85	90	97
	20°	86	92	97	103	107
650	10°	108	121	132	142	159
	15°	130	143	153	161	175
	20°	153	165	174	182	194
800	10°	169	189	207	223	247
	15°	205	224	240	252	276
	20°	240	259	274	284	301
1000	10°	270	306	333	356	394
	15°	327	360	386	407	435
	20°	385	417	439	457	482
1200	10°	400	446	490	525	563
	15°	478	528	565	596	641
	20°	565	612	645	673	709
1400	10°	550	618	673	725	800
	15°	661	727	778	830	882
	20°	780	842	890	938	975
1600	10°	726	813	890	957	1065
	15°	873	965	1030	1090	1175
	20°	1035	1130	1175	1230	1300
1800	10°	925	1035	1130	1220	1345
	15°	1115	1230	1315	1385	1490
	20°	1320	1420	1495	1565	1650
2000	10°	1150	1290	1410	1515	1675
	15°	1380	1525	1635	1690	1850
	20°	1640	1765	1860	1945	2050
2200	10°	1400	1570	1710	1840	2040
	15°	1680	1850	1960	2060	2250
	20°	1990	2140	2260	2360	2460
2400	10°	1670	1880	2050	2200	2440
	15°	2000	2220	2380	2460	2695
	20°	2360	2570	2700	2830	2980
2600	10°	1970	2210	2410	2590	2875
	15°	2360	2610	2800	2890	3180
	20°	2800	3010	3160	3300	3520
2800	10°	2300	2580	2820	3025	3340
	15°	2760	3050	3270	3360	3690
	20°	3280	3530	3720	3990	4080
3000	10°	2640	2960	3240	3460	3810
	15°	3160	3500	3760	3880	4230
	20°	3770	4050	4270	4450	4695

EK 6. $v=1\text{m/s}$, İki parçalı eğik rulolu bant için teorik iletme kapasitesi (m^3/h).

Şayet eğiklik açısı $35\text{-}40^\circ$ ise (dökme açısına göre) max. miktara erişilir.

Bant genişliği B [mm]	Dökme açısı	Eğik rulolu açısı						
		15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
400	10°	36	40	46				
	15°	42	48	52				
	20°	50	56	60				
500	10°	59	69	73				
	15°	72	80	86				
	20°	84	92	98				
650	10°	106	123	136	145	151	154	151
	15°	132	144	155	163	167	167	163
	20°	152	165	176	182	181	182	176
800	10°	166	192	213	228	238	240	238
	15°	200	226	243	256	262	262	256
	20°	238	259	275	285	288	285	276
1000	10°	269	310	346	368	380	386	380
	15°	324	360	393	400	420	420	400
	20°	382	415	443	455	463	455	443
1200	10°	396	455	505	540	560	570	560
	15°	475	535	575	605	630	630	610
	20°	560	610	650	675	680	673	650

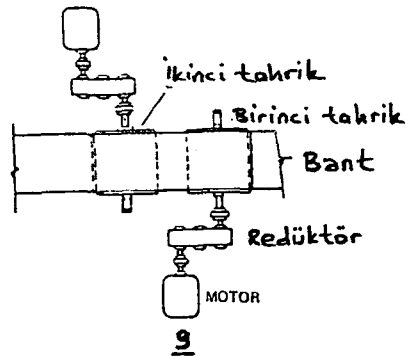
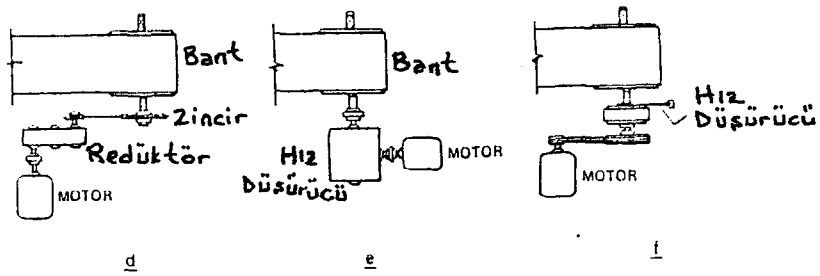
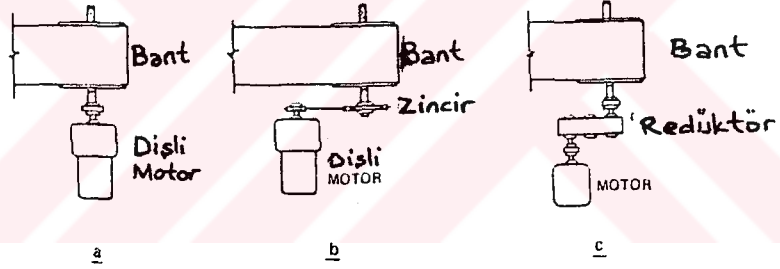
EK 7. $v=1$ m/s düz bantlar için teorik iletme kapasitesi (m^3/h).

Bant genişliği B (mm)	Dökme açısı	Düz bant	80 mm kenar yükseklikli; FLEXOWELL-Bant	120 mm kenar yükseklikli; FLEXOWELL-Bant	100 mm kenar yükseklikli; Oluklu bant
300	10°	7,5	73,0	105,0	
	15°	11,5	78,0	114,0	
	20°	16,0	83,0	120,0	
400	10°	15,0	108,0	161,0	
	15°	23,0	118,0	168,0	
	20°	31,0	126,0	179,0	
500	10°	25,0	145,0	210,0	106,0
	15°	38,0	162,0	227,0	113,0
	20°	52,0	179,0	244,0	121,0
650	10°	45,0	208,0	294,0	170,0
	15°	69,0	238,0	325,0	186,0
	20°	94,0	273,0	356,0	204,0
800	10°	72,0	278,0	366,0	240,0
	15°	108,0	324,0	324,0	270,0
	20°	148,0	372,0	498,0	302,0
1000	10°	115,0	382,0	520,0	346,0
	15°	173,0	457,0	594,0	400,0
	20°	236,0	535,0	670,0	455,0
1200	10°	169,0	500,0	665,0	465,0
	15°	255,0	610,0	775,0	548,0
	20°	347,0	725,0	850,0	635,0
1400	10°	241,0	630,0	825,0	530,0
	15°	352,0	780,0	940,0	715,0
	20°	480,0	950,0	1130,0	840,0
1600	10°	306,0	770,0	990,0	735,0
	15°	464,0	970,0	1200,0	900,0
	20°	630,0	1170,0	1400,0	1060,0
1800	10°	392,0	925,0	1175,0	900,0
	15°	593,0	1170,0	1430,0	1105,0
	20°	806,0	1440,0	1700,0	1330,0

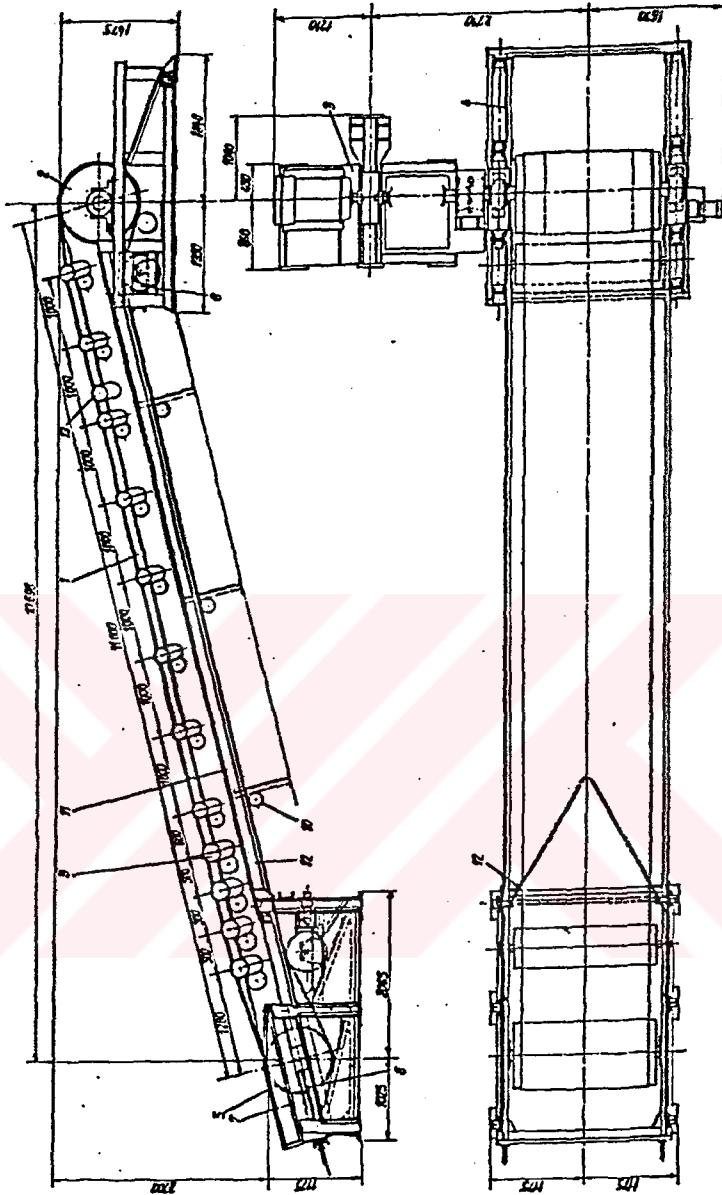
EK 8. Lastik iletme bandı ile tahrik tamburu arasındaki μ sürtünme katsayıları.

İşletme şartları	parlak çelik tambur, düz oksitsiz	lastik sarılmış, oluklu	poliüretan ilaveli, oluklu	Seramik ilaveli, oluklu
kuru işletme	0,35 ÷ 0,4	0,4 ÷ 0,45	0,35 ÷ 0,4	0,4 ÷ 0,45
Temiz ıslak işletme (Su)	0,1	0,35	0,35	0,35 ÷ 0,4
kille kirlenmiş ıslak işletme	~ 0,1	0,25 ÷ 0,3	0,2	0,35

EK 9. Çeşitli konveyör tahrik tipleri



EK 10. Eğik bantlı konveyör.



- 1-Lastik bant 2-Tahrik tamburu 3-Tahrik istasyonu 4-Tahrik tamburunun taşıyıcı şasesi
 5-Gergi tamburu 6-Vidalı gergi tertibatı 7-Gergi tamburunun taşıyıcı şasesi 8-Saptırma
 rulosu 9- Eğik taşıyıcı rulo istasyonları (Doldurma yerinde daha sık düzenlenmiş)
 10-Alt kuşaktaki düz taşıyıcı rulolar 11-Bandın taşıyıcı şasesi 12-Hareketli tarafa ait bant
 sıyrıcı 13-Koruyucu rulo istasyonu.

ÖZGEÇMİŞ:

Doğum Tarihi : 03 Ocak 1973
Doğum Yeri : Antakya
Bitirdiği Okullar :
1978-1983 : Vali Teoman İlkokulu
1983-1986 : Atatürk Orta Okulu
1986-1989 : Antakya Merkez Lisesi
1989-1993 : Yıldız Teknik Üniversitesi
Bitirdiği Fakülte : Makina Mühendisliği Fakültesi
Bölüm 3. cüsü.

