

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Çabı Ört, Tıp, Gör, Uyg, Çer, Ara, Tes,

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Numan Aktaş

1995

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇATI ÖRTÜSÜ TİPİNE GÖRE UYGUN
ÇERÇEVE ARALIĞININ TESBİTİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞ. MÜH. NUMAN AKTAŞ

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Kot : R 150
: 249
Alındığı Yer : Y. T. Ü
Tarih : 29. 8. 1995
Fatura : -
Fiyatı : 50.000 TL.
Ayniyat No : 1-16
Kayıt No : 51549
UDC :
Ek :

Y. T. Ü.

KÜTÜPHANE DOK. DAL. BAŞKANLIĞI

İÇİNDEKİLER

- ÖZET	
- SUMMARY	
- GİRİŞ	1
I - ÇATI ÖRTÜLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	
a) Eternit (Astbestli Çimento)	2
b) Ytong	7
c) Alüminyum	11
II - AŞIK HESAPLARINDA İZLENEN YOL	
a) Veriler	14
b) Basit Aşık Hesabı	14
c) Müttemâdi aşık hesabı	16
d) Aşık Hesaplarında Kullanılan Verilere Ait Değerler	17
III- AŞIK HESAPLARINA AIT TABLOLAR	19
IV - SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	
a) Genel Değerlendirme	31
b) Eternit	33
c) Ytong	34
d) Alüminyum	35
V - PROGRAM VE ÇIKTILAR	
a) Programda Kullanılan Semboller	37
b) Program Akış Diyagramı	38
c) Aşık Hesabına Ait Bilgisayar Programı	42
d) Çıktıların Bir Kısmı	49

ÖZET

Bu çalışmaya, çatı örtüsünün tanımı ve önemi hakkında bilgi verilerek başlandı. Aşık hesaplarında gözönüne aldığımız eternit ytonğ ve alimünyum hakkında ;hangi malzemededen imal edildikleri, özellikleri, çatıya monte edilmeleri, aşık hesabında kullanılacak hesap değerleri vs. bilgi verildi. Söz konusu çatı örtüleriyle ilgili bilgisayarla yapılacak olan aşık hesabında izlenen metotdan bahsedildi. Daha sonra aşık hesapları bilgisayarla yapılarak hesap sonuçları tablolar haline getirildi. Hesaplar herbir çatı örtüsü için geçerli olan aşık aralıklarında ,gergisiz ,1/2 ve 1/3 noktasında gergili olmak üzere bütün aşık aralıkları için yapılmıştır. Sonrasında aşık hesaplarına ait olan tablolar gözönünde bulunarak değerlendirmelere geçildi. Değerlendirmeler, hesabı yapılan çatı örtüleri için genel ve herbir çatı örtüsü için ayrı ayrı olmak üzere iki şekilde yapılmıştır. Son kısımda ise aşık hesaplarının yapıldığı bilgisayar programı ve çıktıların bir kısmı verildi.

Yapıyı üstten örten ve her türlü dış etkilerden koruyan elemanlara **Çatı Örtüsü** denir. Bu dış etkiler su (yağmur gibi), ısı, hava, ışık, vs. dir. Bunların yanında yapının fonksiyonlarına göre bu etkiler çoğaltılabilir (mekanik, ses vs.). Bu nedenle "Çatılar" yapının oluşumunda önemli bir konuma sahiptirler.

Yapılan bu çalışmanın amacı, çatı örtüsü tipine göre uygun çerçeve aralığının tesbiti olacaktır. Çerçeve aralıkları aşık açıklığına eşit olduğundan Çatı örtüsüne uygun aşık açıklığını belirlemek aynı zamanda uygun çerçeve aralığını tesbit etmek demektir.

Çatı örtüsü olarak Eternit, Ytong ve Aliminyum alınmış ve bunlara göre aşık hesapları yapılmıştır.

Y. T. Ü.

KÜTÜPHANE DOK. DAL. BAŞKANLIĞI

I- ÇATI ÖRTÜLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1) Eternit (Astbestli Çimento) :

Eternit levhalar belli oranlarda çimento ve inorganik lifden oluşan bir yapı malzemesidir. Otomasyon sistemiyle üretilen eternit levhalar şantiyede imal edilen beton ve benzeri malzemedenden farklıdırlar.

Eternit Levhaların İç yapısı :

Boyları en fazla 1 cm olan inorganik lifler malzeme içersine homojen olarak yayılmıştır. Bu organik lifler çimento kuru ağırlığına göre % 20 oranında su emebilen oldukça boşluklu bir malzemedir. Malzemenin birim ağırlığı 1.5-1.8 kg/lt arasında olduğuna göre , eternit içindeki toplam boşluk hacminin görünen hacmin % 30 u kadar olduğu söylenebilir. Malzemenin bünye özelliği bu boşlukların birbiri ile irtibatını kesmekte böylece inorganik lifli çimento boşluklu olmasına rağmen su geçirmez yapıya ve bunun sonucu çatı örtüsü olma özelliğine sahiptir.

Eternit TS 1110 ve TS 807 normlarına uygun olarak üretilir.

Özellikleri :

a) Su geçirmeme özelliğine sahiptir. Bunun yanında su buharını emme özelliğine de sahiptir.

b) Eternitin bileşiminde olan inorganik liflerin erime sıcaklığı 1550 °C olduğundan çimento ve inorganik lif bileşiminden oluşan eternit yüksek sığağa dayanabilen malzemedir.

c) İnorganik lifin elektrik akımına karşı öz direnci: 84×10^7 OHM mm²/m dir. Bu inorganik liflerin, elektrik yalıtkanlığı yüksek olan çimento ile bileşimi olan eternit, alçak gerilimde belli bir yalıtım sağlar.

d) İnorganik liflerin çekme mukavemetleri çok yüksek olduğundan (40-50 kgf/mm²) bu lifler don esnasında eternitin şişerek dağılmasını önlerler.

e) Eternit paslanmaz ve çürümez.

f) Eternitin ısı iletkenlik katsayısı :

$$\lambda = 0.24-0.29 \text{ k.cal/m.h.c}$$

g) Ses yalıtım değeri : 6 mm kalınlığında oluklu eternit levhaların m² ye gelen hesap ağırlıkları 17 kg/m² dir. Kütleler kanununa göre m² si 17 kg olan bir malzeme 30 dB lik bir yalıtım sağlar.

Eternit Levhaların Teknik Özellikleri

Mukavemet Momenti	80 cm ³
Eğilme Momenti	170 kgf/cm ²
Basınç Mukavemeti	600 kgf/cm ²
Birim Ağırlığı	1.75 kg/cm ³
Su Emme Oranı	max % 17
Isı İletim Katsayısı	$\lambda = 0.30-0.35 \text{ k.cal/mhc}$
Hesap Ağırlığı	17 kg/m ²
Profil Sathı	71.5 cm ² /m
Levha Ondülasyon Adedi	5%
Profil Ondülasyon Yüksekliği	57 mm
Ses Yalıtımı	30 dB/kgm ²
Renk	Gri

Standart Ölçüleri

Çatı Kaplamasında Eternit Levhaların Aşık Aralıkları ve Bindirme Payları:

Boy (mm)	Eni (mm)	Kalınlığı (mm)	Ağırlığı (kg)	Kalınlığı (mm)	Ağırlığı (kg)
3300	920	6	39.5	6.5	42.8
3100	920	6	37	6.5	40.2
3000	920	6	36	6.5	38.9
2500	920	6	30	6.5	32.4
2200	920	6	26.5	6.5	28.5
2000	920	6	24	6.5	25.9
1600	920	6	19	6.5	20.7
1250	920	6	15	6.5	16.2

Eternitin Döşenmesi

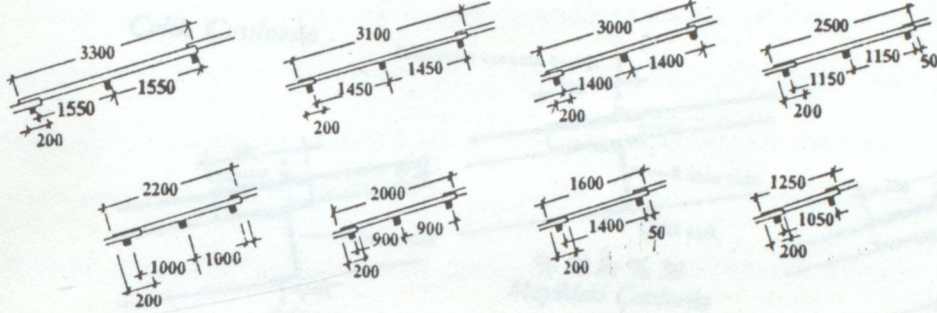
Çatı projelendirilmesinde ve levha döşenmesinde çatı eğimi ve kullanılacak levha boylarına göre bindirme payları:

Levha Uzunluğu (mm)	Çatı Eğimi < % 30			Çatı Eğimi > % 30		
	Aşık Aralığı (mm)	Bindirme (cm)	Kaplanan Yüzey (m ²)	Aşık Aralığı (mm)	Bindirme (cm)	Kaplanan Yüzey (m ²)
3300	1550	20	2,70	1575	15	2,75
3100	1450	20	2,53	1475	15	2,58
3000	1400	20	2,44	1425	15	2,48
2500	1150	20	2,01	1175	15	2,05
2200	1000	20	1,75	1025	15	1,79
2000	900	20	1,57	925	15	1,62
1600	1400	20	1,22	1450	15	1,27
1250	1050	20	0,92	1100	15	0,96

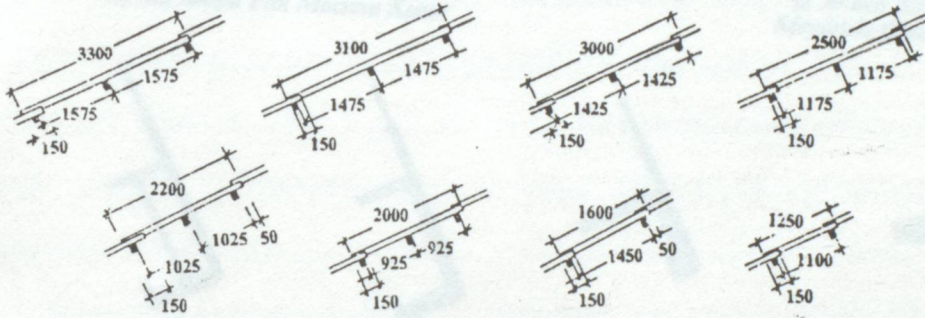
% 10 - 30 eğimde 20 cm, daha büyük eğimlerde 15 cm bindirme olmalıdır. Rüzgârlı bölgelerde % 20 den aşağı eğimlerde fitil macun kullanılır.

Muhtelif Eğimlerde Çatı Kaplamasında Eternit Levhaların Aşık Aralıkları ve Bindirme Payları:

% 10 ile % 30 Meyilde



% 30 dan Fazla Meyilde

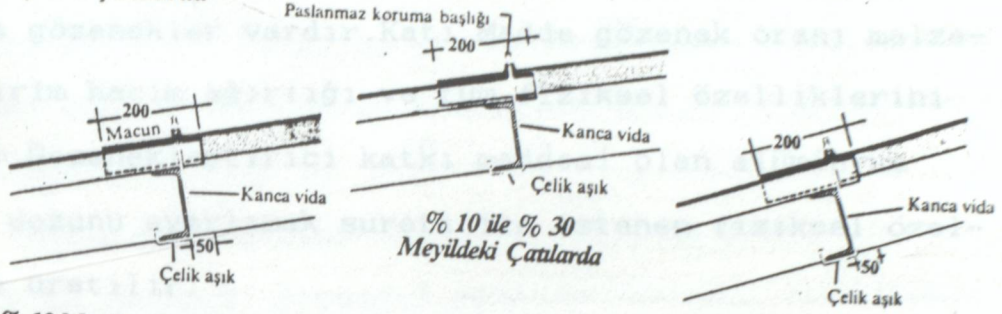


Eternitin Çatılara Tesbiti :

Eternit çatılara trifon vidalar yada kancalarla tesbit edilir. Eternit ahşap, çelik ve beton aşıklar üzerine tesbit edilebilir. Sanayi yapılarında çoğunlukla aşık malzemesi olarak çelik kullanıldığından - ki montaj, işçilik, geçilen açıklık, dayanıklılık açısından uygun seçim çelikdir - aşık hesaplarında aşık malzemesi olarak çelik alınacaktır.

Yıllık Karbonatlı gözenekli beton yapı elemanıdır. Ham maddeleri yüksek kaliteli inorganik bir nesne (kum, kum taşı, bacas küllü, yüksek fırın çürüğü) ile bağlayıcı kireç ve çimento kullanılarak malzeme yapısında 0.5 mm ile 0.15 mm arasında gözenekler vardır. Bu gözenek oranı malzemenin birim hacimdeki ağırlığını düşürür ve özelliklerini belirler. Bu malzeme su geçirmezdir ve yüksek basınçta dayanabilir. Ayrıca yüksek sıcaklıkta da dayanabilir. Bu malzeme yapı elemanı olarak kullanılır. Bu malzeme yapı elemanı olarak kullanılır.

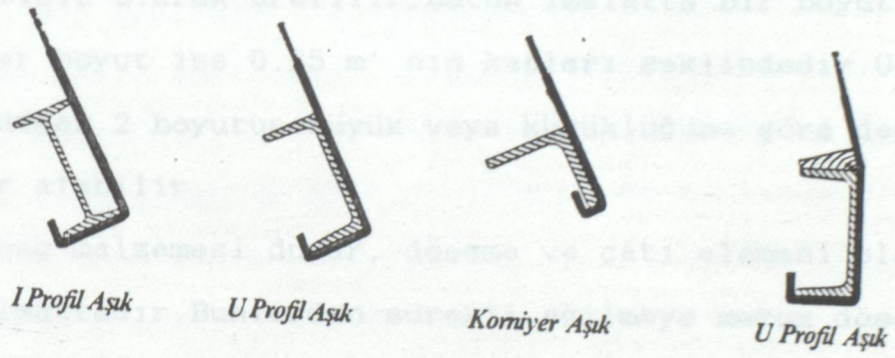
Çelik Çatılarda



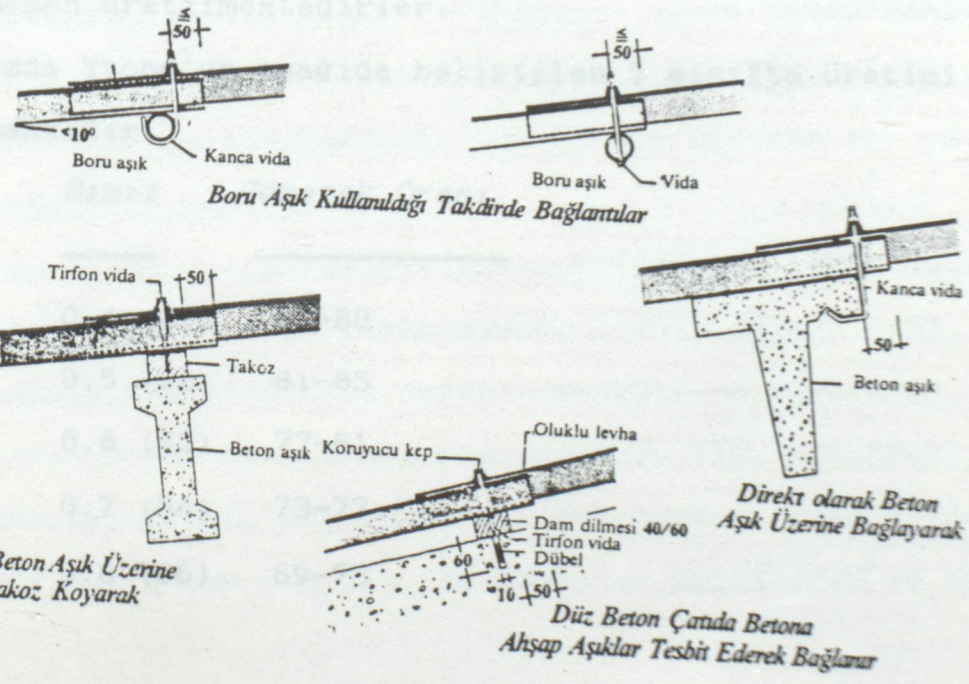
% 10 Meyilden Düşük Çatılarda Ayrıca Araya Fiil Macunu Konur

% 10 ile % 30 Meyildeki Çatılarda

% 30 dan Büyük Meyildeki Çatılarda



Beton Çatılarda



Boru Aşık Kullanıldığı Taktirde Bağlantılar

Beton Aşık Üzerine Takoç Koyarak

Direkt olarak Beton Aşık Üzerine Bağlayarak

Düz Beton Çatıda Betona Ahşap Aşıklar Tesbit Ederek Bağlanır

2) Ytong :

Ytong Malzemesi gözenekli beton yapı elemanıdır. Ham maddeleri yüksek silisi içeren bir dolgu maddesi (kum, kum taşı, baca külü, yüksek fırın cürufu) ile bağlayıcısı kireç ve çimentodur. Ytong malzeme yapısında 0.5 mm ile 0.15 mm arasında gözenekler vardır. Katı Madde gözenek oranı malzemenin birim hacim ağırlığı ve tüm fiziksel özelliklerini belirler. Gözenekleştirici katkı maddesi olan alüminyum tozunun dozunu ayarlamak sureti ile istenen fiziksel özelliklerde üretilir.

Ytong malzemesi TS 453 normlarına uygun olarak donatılı ve donatısız olarak üretilir. Bütün imalatta bir boyut 0.60 m dir. Diğer boyut ise 0.25 m' nin katları şeklindedir. Üçüncü boyut, diğer 2 boyutun büyük veya küçüklüğüne göre değişik değerler alabilir.

Ytong malzemesi duvar, döşeme ve çatı elemanı olarak kullanılmaktadır. Bunlardan sürekli eğilmeye maruz döşeme ve çatı ytong elemanları donatılı olarak G3 ve G4 sınıfı malzemedan üretilmektedirler.

Ülkemizde Ytong'un aşağıda belirtilen 5 sınıfta üretimi yapılmaktadır.

<u>Sınıf</u>	<u>Gözenek Oranı</u>
--------------	----------------------

0.4 (G1)	85-88
----------	-------

0.5 (G2)	81-85
----------	-------

0.6 (G3)	77-81
----------	-------

0.7 (G4)	73-77
----------	-------

0.8 (G6)	69-73
----------	-------

Özellikleri : Esnek olur. Yapıda beton, ahşap, çelik ile

a) Ytong su geçirme özelliğine sahip olduğundan ytong üzeri su yalıtım malzemesi ile kaplanmalıdır. Bunun yanı sıra ytong çok düşük buhar geçirgenlik direncine sahiptir.

b) Isı yönünden : Ytongda 225-450 °C arasında kılcal çatlaklar belirir. Fakat bu çatlaklar malzeme mukavemetini etkilemez. 500 °C nin üzerindeki ısıda ise malzeme mukavemeti düşmeye başlar.

c) Ytong malzemesinin elektrik akımına karşı direnci (malzeme su emmediği durumda) sonsuza yakındır. Bu durumda ytong malzemesi elektriğe karşı yalıtkan sayılır.

d) Don mukavemeti ise malzemenin rutubet miktarına bağlıdır. Tabii şartlarda ytongun erişebileceği max rutubet miktarı Hacim olarak % 30-35 seviyesindedir. Ytong bünyesindeki toplam boşluk miktarının % 70-85 arasında olduğu göz önünde bulundurulursa max rutubette bile buz kristallerinin genişlemeye elverişli olduğu görülür.

Kritik rutubet miktarı % 30 dur. Bu rutubetteki ytong malzemesinin keskin kenar ve köşeleri aşırı yağış sonrası suya doymun olduğundan yağıştan sonra don yapması halinde ytongda hasar olabilmektedir. Bu nedenle malzeme bir yüzey kaplaması ile kaplanmalıdır.

e) Ytong Malzemesi paslanmaz malzemedir. Fakat donatılı elemanlarda donatının paslanmaması için ytong yeterli koruyucu olmamaktadır. Bu nedenle donatılı elemanlarda donatıların bitüm esaslı bir pas koruyucu ile kaplanması gerekmektedir. Ytong'un yapısı silikat hidratlardan meydana gelmektedir (pH= 9.5-11). Bu bakımdan asitlerden ve asit

tuzlarından müteessir olur.Yapıda beton, ahşap,çelik ile beraber kullanıldığında kimyasal yönden pasif olduğundan olumsuz bir etkisi yoktur.

Sülfürik asit, hidroklorik asit, asetik asit malzeme yapısını ; asit tuzları, kloritler, sülfatlar ve nitratlar ytong içindeki donatıyı tahrip ederler.Bu nedenle deniz suyuna karşı ytong donatılı elemanları korunmalıdır.

g) Ytong, testere ile kesilebilir, rendelenebilir, delinebilir, çivi çakılabilir, kanal açılabilir vs. özelliklere sahiptir.

h) Ytong Çatı elemanlarının ses yalıtım değerleri (dB)

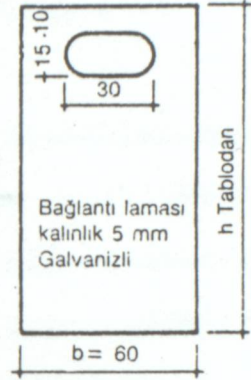
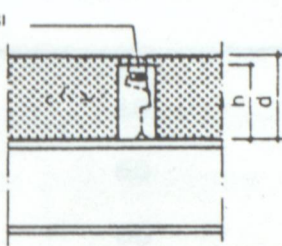
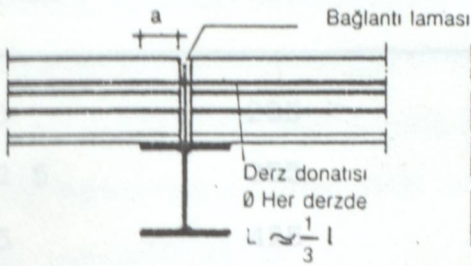
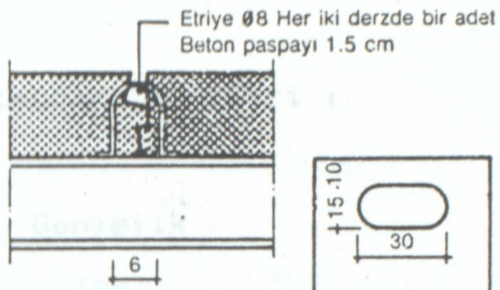
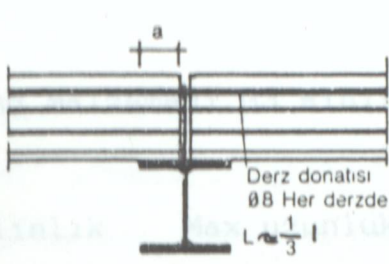
d (cm)	10	12.5	15	17.5	20
G3	35	36	37	38	40

I) Isı iletkenlik katsayısı : Bu değer ytong çatı elemanı G3 sınıfı için :

$$\lambda = 0.14 \text{ K.cal/m.h.}^\circ\text{C} \text{ dir.}$$

(Bu değer G3`ün 700 kg/m³ kuru birim hacim ağırlığına eş değer ısı iletkenlik katsayısıdır.)

j) Ytong çatı elemanlarından teşkil edilecek bir çatı döşemesi rüzgar bağlantılarını tamamlayıcı levha olarak hesaplara alınabilir.Bu durumda diğer bütün aşıklar yalnız q yüküne maruz kalırlar.Buna karşılık çatı düzlemine paralel yükler damlalığa konacak aşık tarafından karşılanacaktır.Bu durumda damlalık aşığının y yönünde takviye edilmesi gerekir.



Asgari mesned derinliği a

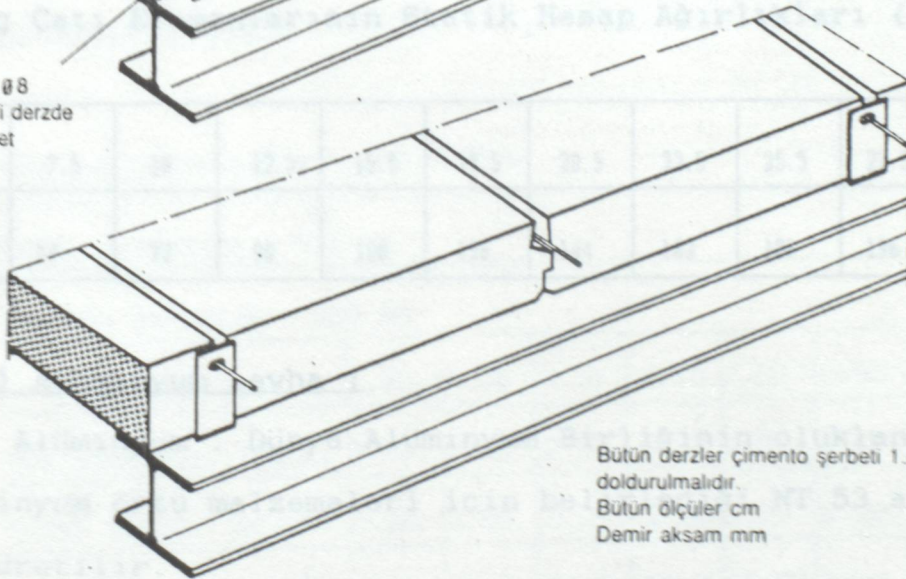
$$a > 5 \text{ cm} > \frac{1}{80} l$$

Bağlantı laması ölçüleri

d	h	b
10	90	60
12.5	110	60
15	130	60
17.5	150	60
20	170	60
22.5	180	60
24	190	60

Bütün demir aksam pasa karşı korunmalı

Etriye Ø8
Her iki derzde
bir adet



Bütün derzler çimento şerbeti 1.4 ile
doldurulmalıdır.
Bütün ölçüler cm
Demir aksam mm

Çatı Elemanları Çelik Alt Yapıya Bağlantı Detayı

Ytong Malzemesi G3 sınıfı standart ölçüleri :

Kalınlık (cm)	Max uzunluk (cm)	Genişlik (cm)
10	285	60
12.5	355	60
15	425	60
17.5	500	60
20	600	60
22.5	600	60
25	600	60
27.5	600	60

Ytong Çatı Elemanlarının Statik Hesap Ağırlıkları (kg/m²)

d(cm)	7.5	10	12.5	15.5	17.5	20.5	22.5	25.5	27.5	30
63	54	72	90	108	126	144	162	180	196	216

3) Alüminyum levha :

Alüminyum , Dünya Alüminyum Birlięinin oluklandırılmış alüminyum örtü malzemeleri için belirlediği NT 53 alaşımından üretilir.

Özellikleri :

a) Atmosfer koşullarında levha yüzeyinde çok ince bir oksit tabakası oluşur.Bu tabaka paslanmayı, yüzeyin nem

tutmasını önler.

b) Alüminyum levhalar trapez, sinüs oluklu ve düz şekillerde üretilmektedirler.

c) Alüminyum levhaların boyu nakliye olanaklarından dolayı 12 m ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle açıklıklar çatı eğimi yönünde tek bir levha ile, bindirme sorunu olmadan ve montaj kolaylığı ile geçilebilir. Böylece çatı eğimi % 5'e kadar indirilebilir.

d) İklim koşullarından etkilenmez. Bu nedenle yapı ömrü ile sınırlıdır.

e) 0.7 mm kalınlığındaki bir levhanın ağırlığı 2.56 kg/m² gelmektedir. Bu nedenle taşınması, istiflenmesi, çatıya çıkarılması ve montajı çok kolaydır.

Teknik Özellikleri¹:

Uzunluk : min 1.7 m - max 12.0 m

Levha genişliği : 932 mm

Faydalı genişlik : 888 mm

Levha kalınlığı (cm)	1.20	1.00	0.90	0.70	0.60	0.56	0.50
Boy ağırlığı (kg/m)	3.89	3.24	2.92	2.27	1.95	1.81	1.62
Hesap ağırl. (kg/m ²)	4.38	3.65	3.29	2.56	2.20	2.04	1.82
Atalet Momenti (cm ⁴)	42.0	33.5	29.5	20.8	16.6	14.9	12.4

Alüminyum Çatı Örtüsü Montaj ve Depolama Kuralları:

a) Isı genleşmesinden oluşacak yırtılmaları önlemek için delikler genleşme yönünde uzunlamasına açılmalıdır.

b) Levhalar çatıda en az 15 cm, cephede 10 cm birbirleri üzerine bindirilmelidir.

d) Trapez levhaların birbirine bağlanmasında en pratik uygulama "Pop Perçin" dir. Çatı yüzeyinin m²'si başına yaklaşık 4 adet düşecek biçimde uygulanır.

e) Enine bindirmede trapez levhaların aşıklara ve birbirlerine bağlanmasında "Trifon" kullanılır. Çatı kaplaması tek katlı ise kanca trifon, çift katlı (sandwich) ise üst kata vidalı trifon, alt kata kanca trifon kullanılır.

f) Kanca trifon adedi rüzgar durumuna ve detayların gerektirdiği miktara göre belirlenmeli

g) Çelik aşık, beton, sıva gibi maddelerin alüminyumla doğrudan temasını kesmek için aşıklar ya çok iyi boyanmalı ya da bant mastik ile izole edilmelidir.

II- AŞIK HESAPLARINDA İZLENEN YOL²

a) Veriler :

1) Çatı örtüsü ağırlığı	(kg/m ²)	[Ç.D] ³
2) Aşık ağırlığı	(kg/m ²)	[Ç.D]
3) Kar yükü	(kg/m ²)	[Y.D]
4) Rüzgar yükü	(kg/m ²)	[Y.D]

Montaj ve bağlantı elemanları yükleri , eternit ve alüminyumda aşık ağırlığına, y tongda ise kar yüküne dahil edilmiştir

b) Basit Aşık Hesabı :

Yayıllı yüke maruz aşığın açıklık momenti :

$$M = \frac{q \cdot L^2}{8}$$

q düşey yükünün çatıya dik (q_x) ve paralel (q_y) bileşenleri olduğundan moment denklemi:

$$M_x = \frac{q_x \cdot L^2}{8}$$

$$M_y = \frac{q_y \cdot L^2}{8} \quad (\text{Gergi çubuğu olmadan})$$

$$M_y = \frac{q_y \cdot (L/n)^2}{11} \quad (\text{1/n noktasında gergi var ise})$$

şeklinde hesap edilir.

² Aşık hesapları bilgisayarla yapılmış olup Aşık hesabına ait program ve çıktıların bir kısmı tezin sonunda verilmiştir.

³ Ç.D. : Çatı düzleminde, Y.D. : Yatay düzlemlerde

Aşık hesaplarında kullanılacak olan verilerden ;

$$Q_H = \left(\frac{Ç.Ö.Ağ}{\cos \alpha} + \text{Aşık Ağırlığı} + \text{Kar Ağırlığı} \right) * \text{Aşık aralığı}$$

$$Q_x = Q_H \cdot \cos \alpha$$

$$Q_y = Q_H \cdot \sin \alpha$$

$$Q_w = 1.2 * \sin \alpha * Q_x * \text{Aşık Aralığı}$$

değerleri hesap edilerek M_x ve M_y momentleri bulunur.⁴

$$\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \sigma_{am}$$

esitliğinde $W_x = 7 \cdot W_y$ alınarak W_y değeri bulunur

ve bu değere bakılarak I profili seçilir ve tahkiklere geçilir.

Yükleme 1 :

$$\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq \sigma_{am} \quad (H) \quad \text{sartı sağlanmalıdır.}^5$$

Yükleme 2 :

$$\frac{M_{x+w}}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq \sigma_{am} \quad (HZ) \quad \text{sartı sağlanmalıdır.}$$

Sehim Hesabı :

Sehim tahkikinde bütün kirişlerde :

$$f \leq f_{max} = \frac{L}{200} \quad \text{olmalıdır.}$$

$$f_x = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot J}$$

$$f_y = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot J} \quad (\text{Gergi çubuğu olmadan})$$

$$f_y = \frac{2}{384} \cdot \frac{q \cdot \left(\frac{L}{n}\right)^4}{E \cdot J} \quad (1/n \text{ noktada gergi çubuğu konursa})$$

3 0,4x0,8 m için $q=50 \text{ kg/m}^2$ alınmıştır. (TS 498)

4 H (EY) : Esas yükler alınması durumunda $\sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$
HZ (EYI) : Esas + ilave yükler alınması durumunda $\sigma_{em} = 1600 \text{ kg/cm}^2$

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

Bulunan değerler yandaki formülde yerine konarak tahkiklere geçilir.

c) Müttemâdi Aşık Hesabı :

Müttemâdi aşıkta iç açıklık ve mesnedlerde Moment :

$$M_{x,y} = \frac{q \cdot L^2}{16}$$

Aşıklar arasında gergi olması halinde L yerine L/n konulur

Bu çalışmada $M_y = M_x$ alındığından Kenar açıklıklar :

$$L_x = \sqrt{\frac{11}{16}} \cdot L_1 = 0.8291 \cdot L_1 = 0.83 \cdot L_1$$

şeklinde alınmalıdır.

Açıklıkların eşit alınması durumunda ise kenar açıklık-taki kesitin takviye edilmesi gerekir.

1. ve 2. yükleme tahkikleri basit aşıktaki gibi yapılır.

Sehim Hesabı :

Müttemadi aşık hesaplarında :

$$f = k \cdot \frac{q \cdot L^4}{J}$$

formülü kullanılmış olup $k=1.34$ alınmıştır.⁶

Formülde

f : [cm]

q : [t/m]

L : [m]

J : [cm⁴]

Sehim hesabında $f \leq f_{\max} = \frac{L}{200}$ olmalıdır.

Eternit ytuong ve alüminyum çatı örtüsüne ait aşık hesapları kitabın sonunda tablolar halinde verilmiştir. Hesaplar I 80 den I 140 a kadar olan profilleri için hesaplanarak tablo halinde ilerki sahifelerde verilmiştir.

5 Bu değer 6 ve daha fazla açıklıklı aşıklarda kullanılabilir. (Stahl im Hochbau)

d) Aşık Hesaplarında Kullanılan verilere Ait Değerler:

1- Eternit :

Çatı Örtüsü Ağırlığı = 20 kg/m²

Kar Yüğü = 75 kg/m²

Aşık Ağırlığı = 10 kg/m²

Eternitte bağlantı ve montaj yükleri Çatı örtüsüne dahil edilmiştir.

2- Ytong :

Ytong elemanı çatı örtüsü değişik boylarda farklı kalınlıkta olduklarından ytong elemanına ait aşık hesapları yapılırken her farklı kalınlık için ayrı hesap değerleri alınmıştır.

I- Aşık aralığının 2.86 olması hali; (d = 10 cm)

Zati yük = 72 kg/m²

Kar + fayd. yük = 90 kg/m²

Aşık ağırlığı = 5 kg/m²

II- Aşık aralığının 3.56 olması hali; (d = 12.5)

Zati yük = 90 kg/m²

Kar + fayd. yük = 90 kg/m²

Aşık ağırlığı = 4 kg/m²

III- Aşık Mesafelerine Ait Tablolar

III- Aşık aralığınının 4.26 olması hali ; (d= 15 cm)

Zati yük = 108 kg/m²

Kar + fayd. yük = 90 kg/m²

Aşık ağırlığı = 4 kg/m²

IV- Aşık aralığınının 5.01 olması hali ; (d=17.5 cm)

Zati yük = 126 kg/m²

Kar + fayd. yük = 90 kg/m²

Aşık ağırlığı = 3 kg/m²

V- Aşık aralığınının 6.01 olması hali ; (d= 20 cm)

Zati yük = 144 kg/m²

Kar + fayd. yük = 90 kg/m²

Aşık ağırlığı = 3 kg/m²

Ytong da aşık ağırlığı, I 140 profili birim boy ağırlığınının aşık aralığına bölümü ile elde edilmiştir.

3- Alüminyum :

Çatı örtüsü ağırlığı = 5 kg/m²

Kar ağırlığı = 75 kg/m²

Aşık ağırlığı = 10 kg/m²

Alüminyumda bağlantı ve montaj yükleri Çatı örtüsüne ilâve edilmiştir.

III- AŞIK HESAPLARINA AIT TABLOLAR

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Bağlantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
AŞIK ARALIGI	1.55	2.86	3.37	3.38	3.67	4.39	4.40	4.47	5.46	5.47	5.31	6.58	6.59
	1.45	2.96	3.46	3.46	3.76	4.49	4.50	4.58	5.58	5.59	5.43	6.72	6.73
	1.40	3.00	3.50	3.50	3.80	4.55	4.55	4.63	5.65	5.66	5.50	6.80	6.81
	1.15	3.20	3.73	3.74	4.06	4.85	4.86	4.95	6.03	6.03	5.87	7.26	7.28
	1.05	3.30	3.85	3.86	4.18	5.00	5.01	5.10	6.17	6.23	6.05	7.49	7.50
	1.00	3.36	3.91	3.92	4.25	5.09	5.09	5.18	6.32	6.33	6.15	7.60	7.62
	0.90	3.47	4.05	4.06	4.40	5.27	5.28	5.36	6.55	6.56	6.37	7.88	7.91

Tablo I.1 - Eğimi % 10 ($\alpha=5.7^\circ$) olan eternit çatıda (Aşık basit) makas aralıklarının belirlenmesi.

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Bağlantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
AŞIK ARALIGI	1.55	2.45	3.35	3.41	3.08	4.40	4.44	3.74	5.48	5.52	4.42	6.59	6.64
	1.45	2.52	3.46	3.49	3.15	4.50	4.54	3.82	5.61	5.64	4.52	6.75	6.79
	1.40	2.54	3.52	3.53	3.19	4.57	4.59	3.87	5.67	5.70	4.57	6.82	6.87
	1.15	2.72	3.76	3.77	3.41	4.88	4.90	4.13	6.06	6.08	4.88	7.29	7.33
	1.05	2.80	3.87	3.89	3.51	5.03	5.05	4.26	6.25	6.28	5.03	7.52	7.56
	1.00	2.85	3.90	3.95	3.57	5.06	5.13	4.33	6.27	6.38	5.12	7.54	7.69
	0.90	2.95	4.08	4.09	3.70	5.30	5.32	4.48	6.57	6.61	5.30	7.91	7.96

Tablo I.2 - Eğimi % 20 ($\alpha=11.31^\circ$) olan eternit çatıda (Aşık Basit) makas aralıklarının belirlenmesi

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglanti		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.55	2.21	3.27	3.46	2.76	4.29	4.50	3.34	5.38	5.59	3.95	6.55	6.73
	1.45	2.26	3.38	3.54	2.82	4.43	4.60	3.42	5.56	5.71	4.04	6.77	6.88
	1.40	2.28	3.44	3.58	2.86	4.51	4.65	3.46	5.66	5.78	4.08	6.87	6.96
	1.15	2.44	3.79	3.82	3.05	4.92	4.97	3.69	6.10	6.17	4.36	7.33	7.43
	1.05	2.52	3.91	3.94	3.15	5.07	5.12	3.80	6.29	6.36	4.50	7.56	7.66
	1.00	2.56	3.97	4.00	3.20	5.15	5.20	3.87	6.39	6.47	4.57	7.69	7.79
	0.90	2.65	4.11	4.13	3.31	5.34	5.39	4.01	6.62	6.70	4.73	7.96	8.06

Tablo I.3 - Eğimi % 30 ($\alpha=16.7^\circ$) olan eternit çatıda (Aşık basit) makas aralıkları nın belirlenmesi.

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglanti		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.575	2.04	3.17	3.44	2.55	4.15	4.53	3.09	5.21	5.67	3.65	6.34	6.83
	1.475	2.09	3.27	3.56	2.61	4.29	4.66	3.16	5.38	5.79	3.73	6.55	6.98
	1.425	2.11	3.33	3.62	2.64	4.36	4.71	3.19	5.48	5.86	3.77	6.66	7.05
	1.175	2.25	3.67	3.87	2.82	4.81	5.03	3.41	6.03	6.25	4.02	7.34	7.52
	1.025	2.36	3.93	4.05	2.95	5.15	5.25	3.56	6.40	6.54	4.21	7.69	7.87
	0.925	2.44	4.13	4.19	3.05	5.35	5.45	3.69	6.62	6.76	4.35	7.95	8.11
	1.100	2.30	3.79	3.95	2.88	4.97	5.14	3.48	6.24	6.39	4.11	7.51	7.69

Tablo I.4 - Eğimi % 40 ($\alpha=21.80^\circ$) olan eternit çatıda (Aşık Basit) makas aralıkları nın belirlenmesi

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.55	4.05	4.82	5.02	5.28	6.35	6.63	6.61	8.00	8.37	8.03	9.77	10.23
	1.45	4.19	4.99	5.19	5.46	6.57	6.86	6.83	8.28	8.66	8.30	10.10	10.58
	1.40	4.26	5.07	5.28	5.56	6.69	6.98	6.95	8.42	8.81	8.44	10.28	10.77
	1.15	4.70	5.60	5.83	6.13	7.38	7.70	7.67	9.29	9.72	9.32	11.34	11.88
	1.05	4.92	5.86	6.10	6.42	7.72	8.06	8.03	9.73	10.18	9.75	11.87	12.44
	1.00	5.04	6.00	6.25	6.58	7.91	8.26	8.23	9.97	10.43	9.99	12.16	12.71
	0.90	5.31	6.33	6.59	6.93	8.34	8.71	8.67	10.51	10.93	10.53	12.82	13.16

Tablo I.5 - Eğimi % 10 ($\alpha=5.7^\circ$) olan eternit çatıda (Aşık Mütemedi) makas aralıklarının belirlenmesi.

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.55	3.47	4.58	4.92	4.50	6.00	6.49	5.61	7.54	8.18	6.79	9.19	9.99
	1.45	3.59	4.73	5.09	4.65	6.21	6.71	5.80	7.80	8.46	7.02	9.50	10.32
	1.40	3.65	4.82	5.18	4.74	6.32	6.83	5.90	7.94	8.61	7.14	9.67	10.51
	1.15	4.03	5.31	5.72	5.23	6.97	7.54	6.51	8.76	9.50	7.88	10.67	11.59
	1.05	4.22	5.56	5.98	5.47	7.30	7.89	6.81	9.17	9.94	8.25	11.16	12.13
	1.00	4.32	5.70	6.13	5.61	7.48	8.08	6.98	9.39	10.19	8.46	11.44	12.43
	0.90	4.56	6.01	6.46	5.91	7.88	8.52	7.36	9.90	10.74	8.83	12.06	13.11

Tablo I.6 - Eğimi % 20 ($\alpha=11.31^\circ$) olan eternit çatıda (Aşık Mütemedi) makas aralıklarının belirlenmesi

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglanti		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.55	3.13	4.41	4.88	4.05	5.77	6.42	5.03	7.23	8.08	6.08	8.79	9.85
	1.45	3.24	4.56	5.04	4.18	5.97	6.63	5.20	7.48	8.35	6.28	9.09	10.18
	1.40	3.30	4.64	5.13	4.26	6.07	6.75	5.29	7.61	8.50	6.39	9.25	10.36
	1.15	3.64	5.12	5.66	4.70	6.70	7.45	5.84	8.40	9.38	7.05	10.21	11.43
	1.05	3.81	5.36	5.93	4.92	7.01	7.79	6.11	8.79	9.81	7.38	10.69	11.97
	1.00	3.90	5.49	6.07	5.04	7.19	7.99	6.26	9.01	10.06	7.57	10.95	12.26
	0.90	4.11	5.79	6.40	5.31	7.57	8.42	6.60	9.49	10.60	7.89	11.54	12.92

Tablo I.7 - Eğimi % 30 ($\alpha=16.7^\circ$) olan eternit çatıda (Asık Mütemedi) makas aralıklarının belirlenmesi.

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglanti		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.575	2.89	4.27	4.74	3.73	5.58	6.24	4.62	6.98	7.85	5.58	8.47	9.56
	1.475	2.99	4.41	4.90	3.85	5.76	6.44	4.78	7.21	8.11	5.77	8.75	9.88
	1.425	3.04	4.48	4.99	3.92	5.86	6.56	4.86	7.33	8.25	5.87	8.91	10.05
	1.175	3.35	4.94	5.49	4.32	6.46	7.22	5.36	8.08	9.08	6.47	9.81	11.07
	1.100	3.46	5.10	5.68	4.46	6.67	7.46	5.54	8.35	9.39	6.68	10.14	11.45
	1.025	3.59	5.29	5.88	4.62	6.91	7.73	5.73	8.64	9.73	6.92	10.50	11.86
	0.925	3.77	5.57	6.19	4.86	7.28	8.14	6.04	9.10	10.24	7.29	11.06	12.48

Tablo I.8 - Eğimi % 40 ($\alpha=21.80^\circ$) olan eternit çatıda (Asık Mütemedi) makas aralıklarının belirlenmesi

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	1.67	2.03	2.09	2.18	2.67	2.76	2.72	3.37	3.49	3.31	4.12	4.26
	3.56	1.42	1.73	1.78	1.86	2.28	2.36	2.32	2.88	2.98	2.82	3.51	3.64
	4.26	1.24	1.51	1.55	1.62	1.99	2.06	2.03	2.51	2.60	2.46	3.07	3.18
	5.01	1.10	1.33	1.38	1.43	1.76	1.82	1.79	2.22	2.30	2.18	2.71	2.81
	6.01	0.96	1.17	1.21	1.26	1.54	1.60	1.57	1.95	2.02	1.91	2.38	2.47

Tablo II. - Eğimi % 10 ($\alpha=5.7^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	1.43	1.95	2.06	1.85	2.56	2.72	2.31	3.22	3.43	2.79	3.93	4.19
	3.56	1.22	1.66	1.76	1.58	2.19	2.32	1.97	2.75	2.93	2.38	3.35	3.58
	4.26	1.06	1.45	1.53	1.38	1.91	2.02	1.72	2.40	2.55	2.08	2.92	3.12
	5.01	0.94	1.28	1.36	1.22	1.69	1.79	1.52	2.12	2.26	1.84	2.59	2.76
	6.01	0.82	1.12	1.19	1.07	1.48	1.57	1.33	1.86	1.98	1.61	2.27	2.42

Tablo II.2 - Eğimi % 20 ($\alpha=11.31^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	1.28	1.90	2.05	1.66	2.49	2.70	2.06	3.12	3.40	2.49	3.80	4.15
	3.56	1.09	1.62	1.75	1.41	2.12	2.30	1.76	2.66	2.90	2.12	3.24	3.54
	4.26	0.95	1.41	1.52	1.23	1.85	2.01	1.53	2.32	2.53	1.85	2.82	3.09
	5.01	0.84	1.24	1.35	1.09	1.63	1.78	1.35	2.05	2.24	1.64	2.50	2.73
	6.01	0.74	1.09	1.18	0.95	1.43	1.56	1.19	1.80	1.96	1.44	2.19	2.40

Tablo II.3 - Eğimi % 30 ($\alpha=5.7^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	1.19	1.86	2.05	1.53	2.44	2.70	1.90	3.06	3.40	2.30	3.72	4.15
	3.56	1.01	1.59	1.75	1.31	2.08	2.30	1.62	2.60	2.90	1.96	3.17	3.54
	4.26	0.88	1.38	1.52	1.14	1.81	2.01	1.41	2.27	2.53	1.71	2.76	3.08
	5.01	0.78	1.22	1.35	1.00	1.60	1.77	1.25	2.00	2.23	1.51	2.44	2.72
	6.01	0.68	1.07	1.18	0.88	1.40	1.55	1.09	1.76	1.96	1.32	2.14	2.39

Tablo II.4 - Eğimi % 40 ($\alpha=21.80^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	2.36	2.81	2.97	3.08	3.70	3.87	3.85	4.66	4.88	4.68	5.70	5.97
	3.56	2.01	2.40	2.50	2.63	3.16	3.30	3.29	3.98	4.17	3.99	4.86	5.10
	4.26	1.76	2.09	2.18	2.29	2.76	2.88	2.87	3.48	3.64	3.48	4.24	4.44
	5.01	1.55	1.85	1.93	2.03	2.44	2.55	2.54	3.08	3.22	3.08	3.76	3.93
	6.01	1.36	1.63	1.69	1.78	2.14	2.24	2.23	2.70	2.82	2.71	3.29	3.45

Tablo II.5 - Eğimi % 10 ($\alpha=5.7^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık mütemedi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	2.02	2.66	2.87	2.62	3.49	3.78	3.26	4.39	4.76	3.95	5.35	5.81
	3.56	1.72	2.27	2.44	2.23	2.98	3.22	2.78	3.75	4.06	3.37	4.56	4.96
	4.26	1.50	1.98	2.13	1.95	2.60	2.81	2.43	3.27	3.54	2.94	3.98	4.33
	5.01	1.33	1.75	1.89	1.72	2.30	2.49	2.15	2.89	3.14	2.60	3.52	3.83
	6.01	1.17	1.54	1.65	1.51	2.02	2.18	1.88	2.54	2.75	2.28	3.09	3.36

Tablo II.6 - Eğimi % 20 ($\alpha=11.31^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık mütemedi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	1.82	2.56	2.83	2.35	3.35	3.72	2.92	4.20	4.69	3.53	5.10	5.72
	3.56	1.55	2.18	2.41	2.00	2.86	3.18	2.49	3.58	4.00	3.01	4.35	4.87
	4.26	1.35	1.90	2.10	1.74	2.49	2.77	2.17	3.12	3.48	2.62	3.79	4.25
	5.01	1.19	1.68	1.86	1.54	2.20	2.45	1.92	2.76	3.08	2.32	3.36	3.76
	6.01	1.05	1.47	1.63	1.35	1.93	2.15	1.68	2.42	2.70	2.03	2.94	3.30

Tablo II.7 - Eğimi % 30 ($\alpha=16.7^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık mütemedi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	2.86	1.68	2.49	2.82	2.17	3.25	3.70	2.69	4.07	4.65	3.25	4.94	5.67
	3.56	1.43	2.12	2.40	1.85	2.77	3.15	2.30	3.46	3.96	2.77	4.21	4.83
	4.26	1.25	1.85	2.09	1.61	2.41	2.75	2.00	3.02	3.45	2.41	3.66	4.20
	5.01	1.10	1.63	1.85	1.42	2.13	2.43	1.77	2.67	3.05	2.13	3.24	3.72
	6.01	0.97	1.43	1.62	1.25	1.87	2.13	1.55	2.34	2.67	1.87	2.84	3.26

Tablo II.8 - Eğimi % 40 ($\alpha=21.80^\circ$) olan Ytong çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık mütemedi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglanti		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.20	3.33	3.88	3.88	4.21	5.05	5.05	5.13	6.27	6.27	6.09	7.55	7.55
	1.40	3.16	3.69	3.69	4.00	4.79	4.79	4.88	5.96	5.96	5.79	7.17	7.18
	1.50	3.09	3.60	3.60	3.91	4.68	4.68	4.77	5.82	5.82	5.66	7.01	7.01
	1.60	3.02	3.52	3.52	3.83	3.83	4.58	4.66	5.70	5.70	5.54	5.54	6.86

Tablo III.1 - Eğimi % 10 ($\alpha=5.70^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglanti		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.20	2.82	3.91	3.91	3.54	5.09	5.09	4.29	6.33	6.33	5.07	7.62	7.63
	1.40	2.68	3.72	3.72	3.36	4.84	4.84	4.07	6.01	6.01	4.82	7.24	7.24
	1.50	2.62	3.63	3.64	3.29	4.73	4.73	3.98	5.87	5.87	4.71	7.07	7.08
	1.60	2.56	3.56	3.56	3.22	4.62	4.63	3.90	5.75	5.75	4.61	6.92	6.93

Tablo III.2 - Eğimi % 20 ($\alpha=11.31^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Bağlantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.20	2.54	3.97	3.98	3.17	5.16	5.17	3.84	6.41	6.43	4.54	7.72	7.74
	1.40	2.41	3.71	3.78	3.01	4.87	4.91	3.65	6.09	6.11	4.31	7.34	7.35
	1.50	2.36	3.58	3.69	2.95	4.70	4.80	3.56	5.91	5.97	4.21	7.17	7.19
	1.60	2.31	3.47	3.61	2.88	4.55	4.70	3.49	5.72	5.84	4.12	6.97	7.03

Tablo III.3 - Eğimi % 30 ($\alpha=16.70^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık müteneadi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Bağlantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.20	2.36	3.89	4.06	2.95	5.10	5.28	3.57	6.40	6.56	4.22	7.80	7.90
	1.40	2.25	3.60	3.85	2.81	4.72	5.01	3.39	5.93	6.19	4.01	7.22	7.50
	1.50	2.19	3.48	3.77	2.74	4.56	4.90	3.32	5.73	6.09	3.91	6.97	7.33
	1.60	2.15	3.37	3.65	2.68	4.42	4.79	3.24	5.55	5.96	3.83	6.75	7.18

Tablo III.4 - Eğimi % 40 ($\alpha=21.80^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık basit)

MAKAS ARALIKLARI													
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Bağlantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
AŞIK ARALIĞI	1.20	4.97	5.92	6.17	6.49	7.80	8.15	8.12	9.83	10.29	9.86	12.00	12.57
	1.40	4.60	5.48	5.71	6.01	7.22	7.54	7.51	9.10	9.52	9.13	11.11	11.64
	1.50	4.45	5.30	5.52	5.80	6.98	7.29	7.26	8.79	9.20	8.82	10.73	11.24
	1.60	4.31	5.13	5.34	5.62	6.76	7.05	7.03	8.51	8.91	8.54	10.39	10.88

Tablo III.5 - Eğimi % 10 ($\alpha=5.70^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık müteneadi)

MAKAS ARALIKLARI													
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Bağlantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
AŞIK ARALIĞI	1.20	4.27	5.63	6.05	5.53	7.38	5.98	6.89	9.27	10.06	8.35	11.29	12.28
	1.40	3.95	5.21	5.60	5.12	6.83	7.39	6.38	8.59	9.31	7.73	10.45	11.36
	1.50	3.82	5.03	5.41	4.95	6.60	7.13	6.17	8.29	9.00	7.46	10.10	10.98
	1.60	3.70	4.87	5.24	4.79	6.39	6.91	5.97	8.03	8.71	7.23	9.78	10.63

Tablo III.6 - Eğimi % 20 ($\alpha=11.31^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık müteneadi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.20	3.86	5.43	6.01	4.98	7.11	7.81	6.19	8.91	9.84	7.48	10.83	12.12
	1.40	3.57	5.03	5.49	4.61	6.58	7.23	5.73	8.25	9.11	6.93	10.02	11.11
	1.50	3.45	4.86	5.31	4.46	6.35	6.99	5.54	7.97	8.80	6.69	9.68	10.74
	1.60	3.34	4.70	5.14	4.31	6.15	6.77	5.36	7.71	8.52	6.48	9.38	10.40

Tablo III.7 - Eğimi % 30 ($\alpha=16.70^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık mütemâdi)

		MAKAS ARALIKLARI											
Profil		I 80			I 100			I 120			I 140		
Baglantı		-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3	-	1/2	1/3
ASIK ARALIGI	1.20	3.60	5.25	5.82	4.64	6.86	7.65	5.75	8.60	9.63	6.95	10.45	11.74
	1.40	3.33	4.86	5.39	4.29	6.35	7.08	5.33	7.96	8.91	6.43	9.68	10.87
	1.50	3.22	4.69	5.20	4.15	6.14	6.84	5.15	7.69	8.61	6.21	9.35	10.50
	1.60	3.12	4.54	5.04	4.02	5.94	6.63	4.98	7.44	8.31	6.02	9.05	10.16

Tablo III.8 - Eğimi % 40 ($\alpha=21.80^\circ$) olan Alüminyum çatıda makas aralıklarının belirlenmesi. (Aşık mütemâdi)

IV- SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çatı örtülerine ait aşık hesapları herbir çatı örtüsü için ve bütün çatı örtüleri için genel olarak değerlendirilecektir. Aşık boyları, makas aralıkları ile doğrudan irtibatlı olduğundan uygun çerçeve aralığının seçiminde aşıkla beraber çerçevenin de göz önünde bulundurulması gerekir.

Aşık hesapları , % 10 ilâ % 40 arası eğimlerde 10'ar arttırılarak ayrı ayrı hesaplanmıştır.

a) Genel değerlendirme:

Sanayi yapılarında uygun çerçeve aralığı seçimi çatı örtüsüne bağlı olmakla birlikte aşık tipine de bağlıdır. Bu nedenle öncelikle bütün çatı örtüleri için uygun aşık tipi (gergisiz, 1/2 noktasında gergili mütemâdi veya basit) seçimi üzerinde durulacak, daha sonra da bu aşık tipleri her bir çatı örtüsü için ayrı ayrı değerlendirilecektir.

Basit ve mütemâdi aşıkta, gergi olmaması halinde geçilen açıklık , gergi konması durumunda geçilen açıklığa göre daha küçük kalmaktadır.

Aşık hesaplarında gergi olmaması halinde ; çatı düzlemine dik yüklerden oluşan gerilmenin yanında , çatı düzlemine paralel yüklerden de kayda değer bir gerilme oluşmaktadır. Aynı aşığa gergi konması durumunda ise çatı düzlemine paralel doğrultuda oluşan gerilme, gergisiz hale göre küçüleceğinden aşık açıklığı artacaktır.

Bu durumu şu şekilde de görebiliriz : Toblo I.3'e baktığımızda , gergisiz I 120'nin geçtiği açıklığa göre , aynı aşık aralığında 1/2 noktasında gergi konmuş I 100 profili

daha büyük bir açıklığı geçmektedir. I 120'nin m^2 ' ye düşen ağırlığı ,aynı aşık aralığında I 100'den 2.5-4 kg/m^2 fazla olduğundan gergisiz olarak I 120'yi kullanmak yanlış olacaktır.

Diğer taraftan % 10 eğimli mütemâdi veya basit kiriş aşık hesaplarında 1/2 noktasına gergi konmuş profili seçmek-tense gergisiz olarak bir üst profili seçmek, bu profiller arasında 2.5 ilâ 4 kg/m^2 fark olmasına rağmen büyük profilin kullanılması halinde yaklaşık 2 kg/m^2 gergi malzemesinden ve ayrıca işçilikten tasarruf sağlanacağından, daha uygundur.

Eğimi % 10'dan fazla olan çatılarda ise 1/2 noktasında gergi konmuş profil kesitinin geçtiği açıklığa göre gergisiz bir üst profil kesitinin geçtiği açıklık küçük olduğundan gergisiz profili seçmek ekonomik olmamaktadır.

Aşıkların, çatıya çıkarılıp monte edilmesi, çoğunluk-la insan gücü ile yapıldığından aşık seçiminde bu durumun da göz önünde bulundurulması gerekir. Aşık kesitinin büyük seçilmesi halinde, aşık boyu da artacağından aşığın çatıya çıkartılması zorlaşacak, işçinin güvenliği açısından sakıncalı bir durum alacaktır. Bunun için herbir aşık elemanının 50-60 kg üzerine çıkmamasına dikkat edilmelidir

Basit kiriş aşıklar, herbir makas üzerine ayrı ayrı monte edilirler. Bu açıdan mütemâdi aşıklara göre montajları daha kolaydır. bunun yanısıra mütemâdi aşıklarda, basit kiriş aşıklara göre momentler ve buna bağlı olarak kesitler küçük olur. bu sebepten aşıklar, genellikle mütemâdi olarak seçilirler.

ETERNIT

	I 80	I 100	I 120	I 140
1.55	4.60	6.46	8.60	11.06
1.45	4.91	6.90	9.81	11.83
1.40	5.09	7.14	9.50	12.25
1.15	6.20	8.70	11.58	14.92
1.05	6.79	9.53	12.68	16.34
1.00	7.13	10.01	13.32	17.16
0.90	7.92	11.12	14.81	19.07

Tablo 1. Aşık aralığına göre m² ye düşen aşık ağırlıkları

	I 80	I 100	I 120	I 140
1.55	4.41	5.77	7.23	8.79
1.45	4.56	5.97	7.48	9.09
1.40	4.64	6.07	7.61	9.25
1.15	5.12	6.70	8.40	10.21
1.05	5.36	7.01	8.79	10.69
1.00	5.49	7.19	9.01	10.95
0.90	5.79	7.57	9.49	11.54

Tablo 2. % 30 eğimli, 1/2 noktasına gergi konmuş müteneâdi aşıklarda makas aralıkları.

Tablo I'de m²'ye düşen aşık ağırlıklarına , rijitlik ve rüzgar bağlantıları için ağırlığının % 20'si ilave edilmiştir.

Çerçeve aralıklarının tesbitinde m²'ye düşen aşık ağırlıkları önemli yer tutar. Aşık ağırlığı, daha önce yapılam aşık hesaplarında, rijitlik ve rüzgar bağlantıları dahil 10 kg/m² alınmıştır. Yukarıdaki Tablo I'e bakıldığında ise aşık için seçilen profilin tam değeri alındığında aşık ağırlıkları (rüzgar ve rijitlik bağlantıları dahil) 4.5 kg/m² ile 19 kg/m² arasında değişmektedir. Makas aralığının 10-15 kg/m² arasında alındığını göz önünde bulundurduğumuz zaman , aşık seçiminin ekonomiklik açısından çok önemli olduğu görülmür.

Yukarıdaki aşık ağırlıklarıyla ilgili tablo I'e baktığımızda başlangıçta aşık için, profili küçük aralığı büyük seçmek uygun olacaktır. Seçilen profil ve aşık aralığında geçilen açıklığın, yapıdaki başka faktörler dikkate alındığında (yapı boyu, makas açıklığı, makas adedi, yapı faaliyetleriyle ilgili faktörler) küçük olduğu görülürse, aynı profilin daha küçük aşık aralığında geçtiği açıklığa bakılır. Şayet bulunan açıklıklar uygun görülmezse, profillerin geçtiği açıklıkları, aşık aralıklarını küçültülerek arttırmak sūretiyle işlemlere devam edilir. Şayet seçilen aşık aralığındaki profilin m²'ye düşen ağırlığı, daha büyük profilin max aşık aralığındaki ağırlığından büyük ise bir üst profilin max aşık aralığındaki açıklığına bakılarak işlemlere devam edilir.

YTONG

	I 80	I 100	I 120	I 140
2.86	2.56	3.35	4.20	5.10
3.56	2.18	2.86	3.58	4.35
4.26	1.90	2.49	3.12	3.79
5.01	1.68	2.20	2.76	3.36
6.01	1.47	1.93	2.42	2.94

Tablo 3 30 eğimli 1/2 noktasına gergi konmuş

mütemâdi aşıklarda makas aralıkları.

Ytong elemanı çatıya iki şekilde yerleştirilir. Birincisi eternitte olduğu gibi aşıklar üzerine bağlanır. İkincisi ise direkt makaslar üzerine yerleştirilir ki bu durumda ytong boyu makas aralığına eşit olur.

Eternit bahsinde de ifade edildiği gibi aşık tipini mütemâdi ve 1/2 noktasında gergi konmuş olarak ele almak uygun olacaktır. Bu nedenle değerlendirmelerimizi 1/2 noktasına gergi konmuş mütemâdi aşıklarda yapmalıyız.

Yukarıdaki tabloya bakıldığında aşık aralığı 4.26 ve daha büyük olan ytong çatı elemanlarında makas aralıkları çok düşük kalmaktadır. Bu durumda boyları 4.26 ve daha büyük olan ytong çatı elemanları aşıklar üzerine değil de direkt makaslar üzerine oturtulmaktadır. Zira ytong ve benzeri elemanlarda aşık, makas aralığını aşık aralığından daha büyük olacak bir mesafede tutmak için konulmuş olmalıdır.

Ytong elemanları, boyları arttıkça kalınlıkları ve kılınlıkları oranında fiyatları arttığından büyük boy ytong elemanlarını seçmek, hem çatı örtüsü birim fiyatını hem de çatı örtüsü ağırlığını arttıracığından uygun bir seçim olmayacaktır.

Ytong elemanı ağır çatı örtüsü olduğundan makas aralıklarını, aşık aralığına yakın veya daha küçük olmamak için profili büyük seçmek gerekir.

ALUMİNYUM :

Eternit için söylediğimiz; başlangıçta aşık aralığının büyük ,profilin küçük seçilmesi, aşık ağırlığının tam değerinin alınması, vs. şeklindeki seçimlerimizi alüminyum

çatıda da yapmamız uygundur.

Alüminyum çatıda eternit çatıya göre önemli seviyedeki bir fark çatı örtüsü ağırlığının aşık ağırlığından az olmasıdır. Bu durumda alüminyum çatılarda aşık seçimi, ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Alüminyum çatı örtülerinde aşık aralıkları büyüdükçe levha kalınlıkları ve dolayısıyla çatı örtüsü ağırlığı artmaktadır.

Alüminyum çatı örtülerinde, çatı örtüsü ve taşıyıcı sistemde malzemenin tasarruf sağlanacağından levha kalınlığının küçük seçilmesi daha uygundur. Alüminyum levhalarda kullanım yerinin özelliklerine, seçilen aşık aralığına ve çatı örtüsünün taşıyabileceği yayılı yüke göre tablodan bakılarak uygun bir kalınlık tercih edilmelidir.

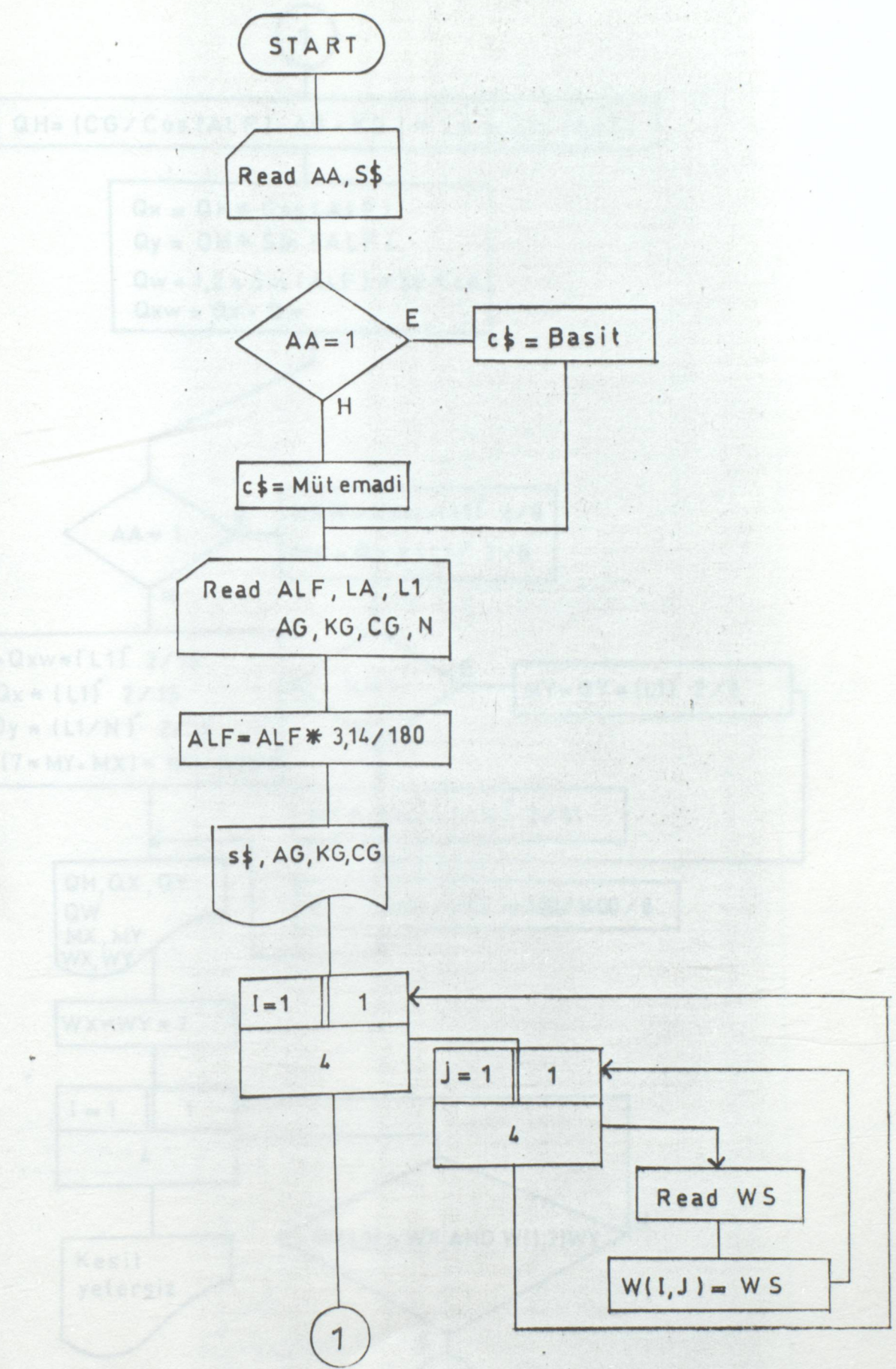
V. PROGRAM VE ÇIKTILAR

a) Programda Kullanılan Semboller

AA	: Aşık tipi (1 basit aşık , 2 mütemâdi aşık)
LA	: Aşık aralığı
L1	: Makas Aralığı
ALFA	: Çatı Eğimi (derece cinsinden)
S\$: Çatı Örtüsü
AG	: Aşık Ağırlığı
KG	: Kar Yüğü
CG	: Çatı Örtüsü Ağırlığı
N	: 1/N noktasında bağlantı
QW	: Rüzgâr Yüğü
MX,MY,MXW	: Momentler
WX,WY	: Mukavemet Momentleri
A\$: Seçilen Kesit
QX,QY,QH,QW	:Çatıya etki eden yüklerin kombinasyonundan elde edilen yatay düzlemde,çatı düzlemine dik (y-z düzlemi) ve çatı düzleminde (x-z düzlemi) oluşan birim boydaki yükler
SIG, SIG1	: Gerilmeler
f, f _n	: Sehimler

Programın Çalıştırılması : Programa AA, LA, L1, ALFA,S\$,AG, KG, CG ve N değerleri girilir ve program çalıştırılır. Program ekranda "Yazıcıdan çıktı için Y ye basınız" mesajını verir. İlk etapta "Y" harfine basmayıp sonuçların ekrandan görüntülenmesi sağlanır.Daha sonra programa girilen değerler ekrandan gösterilir.Program verilere göre momentleri hesaplar ve I 80 ile I 140 arasında bir profil seçer.Bu profillere ait atalet ve mukavemet momentleri programın içinde mevcuttur.Daha sonra program tahkiklere geçer.Program Yükleme1, Yükleme2, ve Sehim tahkiklerini yaparak ekrana gösterir.Aşıқта gergi olup olmaması hâli kullanıcı tarafından verildiğinden verilen makas aralığından sonra gergisiz, 1/2 de gergi, 1/3 de gergi durumları verilen her makas aralığı için bilgisayara verilerek tahkikler gözlenmelidir.Yeterli görülen çerçeve aralığı ve profil bulununcaya kadar gergi hâli ve makas aralığı değiştirilebilir.

b) Program Akış Diyagramı



1

$$QH = (CG / \cos(\alpha) + AG + KG) * LA * \cos(\alpha)$$

$$Qx = QH * \cos(\alpha)$$

$$Qy = QH * \sin(\alpha)$$

$$Qw = 1,2 * \sin(\alpha) * 50 * LA$$

$$Qxw = Qx + Qw$$

AA = 1

$$MXW = Qxw * (L1)^{2/8}$$

$$Mx = Qx * (L1)^{2/8}$$

$$MXW = Qxw * (L1)^{2/16}$$

$$Mx = Qx * (L1)^{2/16}$$

$$My = Qy * (L1/N)^{2/16}$$

$$WY = (7 * MY + MX) * 100 / 1400 / 8$$

N = 1

$$MY = QY * (L1)^{2/8}$$

$$MY = QY * (L1/N)^{2/11}$$

$$WY = (7 * MY + MX) * 100 / 1400 / 8$$

QH, QX, QY
QW
MX, MY
WX, WY

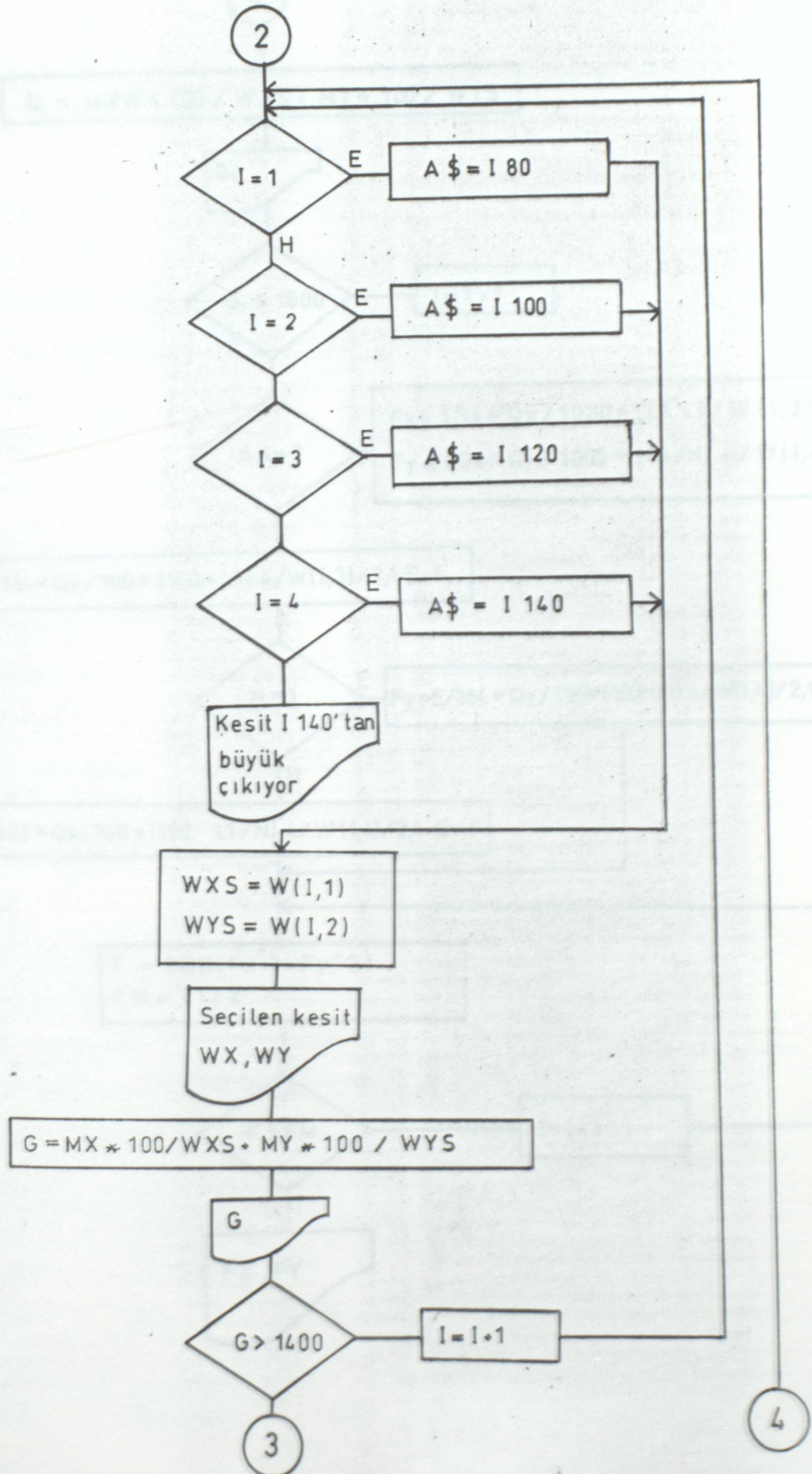
$$WX = WY * 7$$

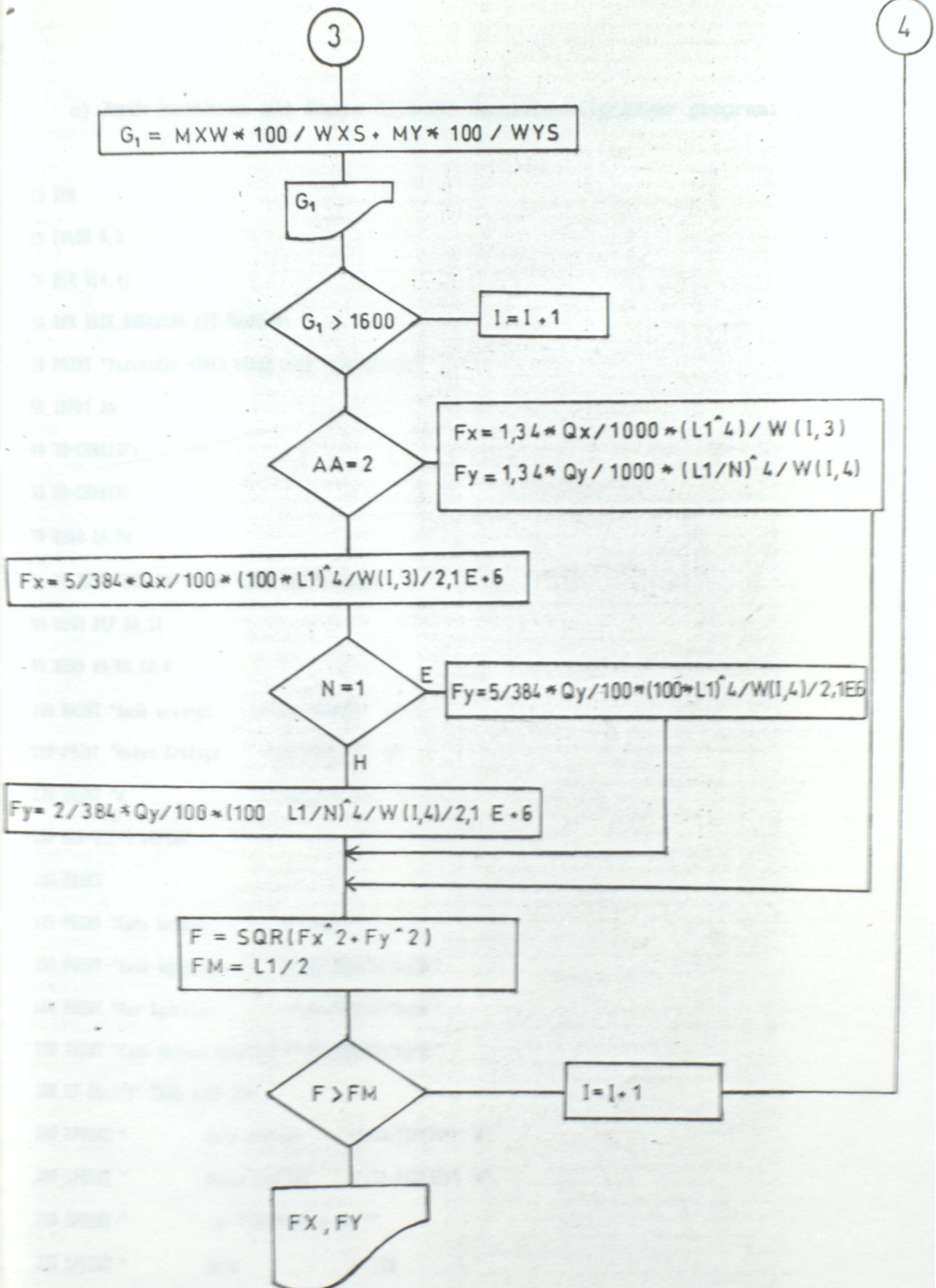
I = 1	1
4	

Kesit yetersiz

$W(I,1) > WX$ AND $W(I,2) > WY$

2





c) Asık hesabına ait Basic dilinde yazılmış bilgisayar programı

```

10 REM
15 COLOR 0,2
20 DIM W(4,4)
30 REM ASIK HESABINA AIT PROGRAM
40 PRINT "Yazıcıdan çıktı almak için Y ye basınız"
50 INPUT B$
60 E$=CHR$(27)
70 H$=CHR$(9)
75 READ AA,S$
76 IF AA=1 THEN C$="Basıt" ELSE C$="Mütemadi"
80 READ ALF,LA,L1
90 READ AG,KG,CG,N
100 PRINT "Asık aralığı      =";LA;TAB(27)" m"
110 PRINT "Makas Aralığı     =";L1;TAB(27)" m"
120 PRINT "α                    =";ALF;TAB(27)" ""
130 ALF=ALF*3.14/180
140 PRINT
145 PRINT "Cati örtüsü          = ";S$
150 PRINT "Asık Ağırlığı         =";AG;TAB(29)"kg/m²"
160 PRINT "Kar Ağırlığı          =";KG;TAB(29)"kg/m²"
170 PRINT "Cati Ortusu Ağırlığı =";CG;TAB(29)"kg/m²"
180 IF B$((">"))="Y" THEN GOTO 270
190 LPRINT "      Asık aralığı      =";LA;TAB(37)" m"
200 LPRINT "      Makas Aralığı     =";L1;TAB(37)" m"
210 LPRINT "      α= ";ALF*180/3.14;""
220 LPRINT "      Asık              : ";C$
230 LPRINT
235 LPRINT "      Cati örtüsü      = ";S$

```



```

240 LPRINT "      Asik Agirligi      =";AG;TAB(39)"kg/m²"
250 LPRINT "      Kar + Fayd.Yuk      =";KG;TAB(39)"kg/m²"
260 LPRINT "      Cati Ortusu Agirligi =";CG;TAB(39)"kg/m²"
270 FOR I=1 TO 4
280 FOR J=1 TO 4
290 READ WS
300 W(I,J)=WS
310 NEXT J
320 NEXT I
340 QH=(CG/COS(ALF)+AG+KG)*LA*COS(ALF)
350 QX=QH*COS(ALF)
360 QY=QH*SIN(ALF)
370 QW=1.2*SIN(ALF)*50*LA
380 QXW=QX+QW
381 IF AA=2 GOTO 390
382 MXW=QXW*(L1)^2/8
383 MY=QY*(L1)^2/8
384 IF N=1 THEN MY=QY*L1^2/8:GOTO 387
385 MY=QY*(L1/N)^2/11
387 WY=(7*MY+MX)*100/1400/8:GOTO 440
390 MXW=QXW*(L1)^2/16
400 MX=QX*(L1)^2/16
420 MY=QY*(L1/N)^2/16
430 WY=(7*MY+MX)*100/1400/8
440 PRINT
450 IF N=1 THEN PRINT "Baglanti konulmadi":GOTO 470
460 PRINT "1/";N;" noktasina baglanti konuldu"
470 PRINT
480 PRINT "Qh = ";QH;TAB(18)"kg/m"
490 PRINT "Qx = ";QX;TAB(18)"kg/m"

```



```

500 PRINT "Qy = "; QY; TAB(18) "kg/m"
510 PRINT "Qw = "; QW; TAB(18) "kg/m"
520 PRINT
530 PRINT " Mx = "; MX; TAB(20) "kgm"
540 PRINT " My = "; MY; TAB(20) "kgm"
550 PRINT " Wy = "; WY; TAB(20) "cm^3"
560 PRINT " Wx = "; WY*7; TAB(20) "cm^3"
570 S$=INKEY$: IF S$="" THEN 570
580 WX=WY*7
590 IF B$(">")="Y" THEN 680
600 LPRINT
610 IF N=1 THEN LPRINT "          Bağlantı konulmadı":GOTO 630
620 LPRINT "          1/";N;" noktasına bağlantı konuldu"
630 LPRINT
640 LPRINT "          Qh = ";QH;TAB(28) "kg/m";"          Mx = ";MX;TAB(70) "kgm"
650 LPRINT "          Qx = ";QX;TAB(28) "kg/m";"          My = ";MY;TAB(70) "kgm"
660 LPRINT "          Qy = ";QY;TAB(28) "kg/m";"          Wx = ";WX;TAB(70) "cm^3"
670 LPRINT "          Qw = ";QW;TAB(28) "kg/m";"          Wy = ";WY;TAB(70) "cm^3"
680 PRINT
690 FOR I=1 TO 4
700 IF W(I,1)>WX AND W(I,2)>WY GOTO 740
710 NEXT I
720 GOTO 740
730 R$=INKEY$: IF R$="" THEN 730
740 IF I=1 THEN A$="I 80"
750 IF I=2 THEN A$="I 100"
760 IF I=3 THEN A$="I 120"
770 IF I=4 THEN A$="I 140"
780 IF I<=4 THEN 800
790 PRINT "KESİT YETERSİZ KESİTİ BÜYÜTÜMÜZ":END

```

```

800 WXS=W(I,1):WYS=W(I,2)
810 PRINT
820 PRINT "Seçilen Kesit : ";A$
830 PRINT
840 PRINT " Wx= ";WXS;TAB(15)"cm^3"
850 PRINT " Wy= ";WYS;TAB(15)"cm^3"
860 PRINT
870 PRINT "      *** TAHKİK ***"
880 PRINT
890 PRINT "YUKLEME 1"
900 PRINT
910 PRINT " Qx = ";QX;"      Mx = ";MX;" "
920 PRINT " Qy = ";QY;"      My = ";MY;" "
930 IF B<>"Y" THEN 1080
940 LPRINT "      ┌──────────────────┐"
950 LPRINT "      || Seçilen Kesit ";A$;TAB(33)"||"
960 LPRINT "      └──────────────────┘"
970 LPRINT
980 LPRINT "      Wx= ";WXS;TAB(25)"cm^3"
990 LPRINT "      Wy= ";WYS;TAB(25)"cm^3"
1000 LPRINT
1010 LPRINT CHR$(27)"E"      ***TAHKİK*** "
1020 LPRINT "      YUKLEME 1"
1030 LPRINT CHR$(27)"F"
1040 LPRINT "      Qx = ";QX;"      Mx = ";MX;" "
1050 LPRINT "      Qy = ";QY;"      My = ";MY;" "
1060 SIG=MX*100/WXS+MY*100/WYS
1070 IF SIG>1400 THEN LPRINT "      σ = ";SIG;" > 1400 Kesit Yetersiz .":I=I+1:GOTO 730
1080 SIG=MX*100/WXS+MY*100/WYS
1090 IF SIG>1400 THEN PRINT " σ = ";SIG;" > 1400 Kesit Yetersiz .":I=I+1:GOTO 730

```



```

1100 PRINT
1110 PRINT " σ=";SIG;"<1400 kg/cm²"
1120 PRINT
1130 PRINT " YÜKLEME 2 "
1140 SIG1=MXW*100/WXS+MY*100/WYS
1150 PRINT
1160 PRINT " Qx= ";QX
1170 PRINT " Qw= ";QW
1180 PRINT " Q x+w =";QXW
1190 PRINT " Mx+w = ";MXW
1200 IF B$(">")"Y" THEN 1290
1210 LPRINT E$;"E";H$;E$;"-1";"σ=";SIG;"<1400 kg/cm²"
1220 LPRINT E$;"-0"
1230 LPRINT "          YÜKLEME 2 ";E$;"F"
1240 LPRINT CHR$(27)"F"
1250 LPRINT "          Qx  =";QX
1260 LPRINT "          Qy  =";QY
1270 LPRINT "          Qw  =";QW;TAB(31)"Mx+w = ";MX
1280 LPRINT "          Qx+w =";QXW;TAB(31)"My  = ";MY;
1290 IF SIG1>1600 THEN PRINT " σ=";SIG1;" > 1600 kg/cm²"
1300 IF SIG1>1600 THEN PRINT "Yüklem 2 de kesit yetersiz. Kesit büyütülür. ":I=I+1:GOTO 730
1310 PRINT " σ=";SIG1;"<1600 kg/cm²"
1320 IF B$(">")"Y" THEN 1340
1330 LPRINT E$;"E";H$;E$;"-1"σ=";SIG1;"<1600 kg/cm²";E$;"-0";E$;"F"
1340 PRINT
1350 S$=INKEY$:IF S$="" THEN 1350
1355 IF AA=2 GOTO 1370
1356 PRINT "      5 q.L^4 "
1357 PRINT "f= ----, ----- "
1358 PRINT "      384      E.J "

```

```

1359 PRINT :GOTO 1420
1370 PRINT:GOTO 1420
1380 PRINT "      q.L^4 "
1390 PRINT "f= 1.34 ----- "
1400 PRINT "      J "
1410 PRINT
1420 PRINT " ";A$;" icin ;      Jx=";W(I,3);" cm^4"
1430 PRINT "      Jy =" ;W(I,4);" cm^4"
1440 IF B$(>)"Y" THEN GOTO 1531
1441 IF AA=2 GOTO 1460
1442 LPRINT
1443 LPRINT E$;"E"      SEHİM TAHKİKİ";E$;"F"
1444 LPRINT
1445 LPRINT "      5 q.L^4 "
1446 LPRINT "      f= ---. -----      q";E$;"S1"x";E$;"T";"=" ;QX;" kg/m"
1448 LPRINT "      384 E.J      q";E$;"S1"y";E$;"T";"=" ;QY;" kg/m"
1459 LPRINT :GOTO 1520
1460 LPRINT E$;"E"      SEHİM TAHKİKİ";E$;"F"
1470 LPRINT
1480 LPRINT "      q.L^4 "
1490 LPRINT "      f= 1.34 -----      q";E$;"S1"x";E$;"T";"=" ;QX;" kg/m"
1500 LPRINT "      J      q";E$;"S1"y";E$;"T";"=" ;QY;" kg/m"
1510 LPRINT
1520 LPRINT "      ";A$;" icin ;      Jx=";W(I,3);" cm^4"
1530 LPRINT "      Jy=" ;W(I,4);" cm^4"
1531 IF AA=2 GOTO 1540
1532 FY=5/384*QX/100*(100*L1)^4/W(I,3)/2100000!
1533 IF N=1 THEN FY=5/384*QY/100*(100*L1)^4/W(I,4)/2100000!:GOTO 1560
1534 FY=2/384*QY/100*(100*L1/N)^4/W(I,4)/2100000!:GOTO 1560
1540 FX=1.34*QX/1000*L1^4/W(I,3)

```



```

1550 FY=1.34*QY/1000*(L1/N)^4/W(I,4)
1560 F=SQR(FX^2+FY^2)
1570 FM=L1/2
1580 PRINT
1590 IF B$="Y" AND F>FM THEN LPRINT :LPRINT " f = ";F;" >
";"f";E$;"S1""max";E$;"T";"=";L1/2;" cm kesit büyütülür.":LPRINT
1600 IF F>FM AND I<4 THEN PRINT " f =";F;" > fmax=";FM;" KESIT Büyütülür.":I=I+1:GOTO 730
1610 IF F>FM AND I=4 THEN PRINT "f = fmax gerekli önlemleri alınız.":END
1620 PRINT "f =";F;" < f=";L1/2;" cm "
1630 IF B$<>"Y" THEN END
1640 LPRINT
1650 LPRINT " f";E$;"S1""x";E$;"T";" = ";FX
1660 LPRINT " f";E$;"S1""y";E$;"T";" = ";FY
1670 LPRINT
1680 LPRINT " f =";F;" < f";E$;"S1""max";E$;"T";"=";L1/2;" cm "
1690 LPRINT "=====
1697 END
1700 -
1703 REM Aşık Basıt= 1 , Mütemâdi= 2 , Çatı örtüsü ismi
1705 DATA 2,"Aliminyum"
1707 REM Çatı Eğimi (derece cinsd.) , Aşık aralığı , Makas aralığı
1710 DATA 21.80,1.4,9.68
1720 REM Aşık Ağırl, Kar Ağırlg, Çatı ört ağırlg (Kg/m²),bağlantı 1,2,3 (1/2 dE
1730 DATA 10,75,5,2
1740 REM Bu dataya dokunmayınız
1750 DATA 19.5,3.0,77.8,6.29,34.2,4.88,171,12.2,54.7,7.41,328,21.5,81.9,10.7,573,35.3

```

Aralık aralığı = 1.55 m
Aralık Aralığı = 3.37 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Aralık : Basit

Tabii örtüsü = Alüminyum
Aralık Ağırlığı = 10 kg/m²
Aralık + Fayd. Yuk = 75 kg/m²
Tabii Ortusu Ağırlığı = 20 kg/m²

/ 2 noktasına bağlantı konuldu

Q _x = 162.0992	kg/m	M _x = 228.9815	kgm
Q _y = 161.2986	kg/m	M _y = 4.153404	kgm
Q _w = 16.09152	kg/m	W _x = 16.12846	cm ³
Q _w = 9.232068	kg/m	W _y = 2.304065	cm ³

Secilen Kesit - I 80

W_x = 19.5 cm³
W_y = 3 cm³

TAHKİK

YUKLEME 1

Q _x = 161.2986	M _x = 228.9815	
Q _y = 16.09152	M _y = 4.153404	$\sigma = 1312.711 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Q _x = 161.2986		
Q _y = 16.09152		
Q _w = 9.232068	M _{x+w} = 228.9815	
Q _{x+w} = 170.5307	M _y = 4.153404	$\sigma = 1379.921 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKİKİ

$f = \frac{5}{384} \frac{q \cdot L^4}{E \cdot J}$
q_x = 161.2986 kg/m
q_y = 16.09152 kg/m

I 80 için ;
J_x = 77.8 cm⁴
J_y = 6.29 cm⁴

f_x = 1.658021
f_y = 5.114763E-02

f = 1.65881 < f_{max} = 1.685 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 3.38 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 230.3425	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 1.856929	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 15.20881	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 2.172687	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 230.3425
Qy = 16.09152 My = 1.856929

$\sigma = 1243.141 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 230.3425
Qx+w = 170.5307 My = 1.856929

$\sigma = 1310.751 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 80 icin ; Jx = 77.8 cm⁴
Jy = 6.29 cm⁴

fx = 1.677789
fy = 1.022369E-02

f = 1.67782 < f_{max} = 1.69 cm

Asik araligi = 1.55 m

Makas Araligi = 3.67 m

$\alpha = 5.7^\circ$

Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²

Kar Agirligi = 75 kg/m²

Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 162.0992 kg/m Mx = 271.5643 kgm

Qx = 161.2986 kg/m My = 27.09188 kgm

Qy = 16.09152 kg/m Wx = 28.82547 cm³

Qw = 9.232068 kg/m Wy = 4.117924 cm³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³

Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 271.5643

Qy = 16.09152 My = 27.09188

$\sigma = 1349.209 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986

Qy = 16.09152

Qw = 9.232068 Mx+w = 271.5643

Qx+w = 170.5307 My = 27.09188

$\sigma = 1394.657 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$$

qx = 161.2986 kg/m

qy = 16.09152 kg/m

I 100 icin ; Jx = 171 cm⁴

Jy = 12.2 cm⁴

fx = 1.061007

fy = 1.483614

f = 1.823965 < f_{max} = 1.835 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 4.39 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 388.5703	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 7.048121	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 27.3692	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 3.909885	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 388.5703
Qy = 16.09152 My = 7.048121

$\sigma = 1280.599 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 388.5703
Qx+w = 170.5307 My = 7.048121

$\sigma = 1345.629 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 100 icin ; Jx = 171 cm⁴
Jy = 12.2 cm⁴

f_x = 2.172261
f_y = 7.593723E-02

f = 2.173588 < f_{max} = 2.195 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 5.46 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 601.0711	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 10.90259	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 42.33683	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 6.048118	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx= 54.7 cm³
Wy= 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 601.0711
Qy = 16.09152 My = 10.90259

$\sigma = 1245.984 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 601.0711
Qx+w = 170.5307 My = 10.90259

$\sigma = 1308.877 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 120 icin ; Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

fx = 2.709859
fy = .1031071

f = 2.71182 < f_{max} = 2.73 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 5.47 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 603.2748	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 4.863361	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 39.8324	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 5.690343	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 603.2748
Qy = 16.09152 My = 4.863361

$\sigma = 1168.512 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 603.2748
Qx+w = 170.5307 My = 4.863361

$\sigma = 1231.636 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 120 icin ; Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

fx = 2.729766
fy = 2.051645E-02

f = 2.729844 < f_{max} = 2.735 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 5.31 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

$Q_x = 162.0992$	kg/m	$H_x = 568.4988$	kgm
$Q_x = 161.2986$	kg/m	$H_y = 56.71475$	kgm
$Q_y = 16.09152$	kg/m	$W_x = 60.34388$	cm ³
$Q_w = 9.232068$	kg/m	$W_y = 8.620554$	cm ³

Secilen Kesit I 140

$W_x = 81.9$ cm³
 $W_y = 10.7$ cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

$Q_x = 161.2986$ $H_x = 568.4988$
 $Q_y = 16.09152$ $H_y = 56.71475$

$\sigma = 1224.182 < 1400$ kg/cm²

YUKLEME 2

$Q_x = 161.2986$
 $Q_y = 16.09152$
 $Q_w = 9.232068$ $H_x + w = 568.4988$
 $Q_x + w = 170.5307$ $H_y = 56.71475$

$\sigma = 1263.912 < 1600$ kg/cm²

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$
 $q_x = 161.2986$ kg/m
 $q_y = 16.09152$ kg/m

I 140 için ;
 $J_x = 573$ cm⁴
 $J_y = 35.3$ cm⁴

$f_x = 1.38763$
 $f_y = 2.247087$

$f = 2.641007 < f_{max} = 2.655$ cm

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 5.31 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 568.4988	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 56.71475	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 60.34388	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 8.620554	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
 Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 568.4988
 Qy = 16.09152 My = 56.71475

$\sigma = 1224.182 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
 Qy = 16.09152
 Qw = 9.232068 Mx+w = 568.4988
 Qx+w = 170.5307 My = 56.71475

$\sigma = 1263.912 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
 $q_x = 161.2986 \text{ kg/m}$
 $q_y = 16.09152 \text{ kg/m}$

I 140 için ;
 $J_x = 573 \text{ cm}^4$
 $J_y = 35.3 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.38763$
 $f_y = 2.247087$

$f = 2.641007 < f_{max} = 2.655 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.58 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 872.9559	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 15.8342	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 61.48721	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 8.783887	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 872.9559
Qy = 16.09152 My = 15.8342

$\sigma = 1213.863 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 872.9559
Qx+w = 170.5307 My = 15.8342

$\sigma = 1274.87 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

fx = 3.271892
fy = .1324602

f = 3.274573 < f_{max} = 3.29 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.59 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 875.6114	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 7.058829	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 57.81396	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 8.259136	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 875.6114
Qy = 16.09152 My = 7.058829

$\sigma = 1135.093 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 875.6114
Qx+w = 170.5307 My = 7.058829

$\sigma = 1196.285 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

fx = 3.291828
fy = .0263244

f = 3.291933 < f_{max} = 3.295 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 3.27 m

$\alpha = 16.7^\circ$

Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 201.2606	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 10.97249	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 17.37925	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 2.48275	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 201.2606
Qy = 45.15046 My = 10.97249

$\sigma = 1397.855 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 201.2606
Qx+w = 177.2865 My = 10.97249

$\sigma = 1580.946 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 80 için ; Jx = 77.8 cm⁴
Jy = 6.29 cm⁴

fx = 1.372095
fy = .1272219

$f = 1.37798 < f_{max} = 1.635 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 3.46 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 225.3282	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 5.45983	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 16.47168	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 2.353098	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
 Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 225.3282
 Qy = 45.15046 My = 5.45983

$\sigma = 1337.523 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
 Qy = 45.15046
 Qw = 26.71137 Mx+w = 225.3282
 Qx+w = 177.2865 My = 5.45983

$\sigma = 1542.509 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
 $q_x = 150.5751 \text{ kg/m}$
 $q_y = 45.15046 \text{ kg/m}$

I 80 icin ; Jx = 77.8 cm⁴
 Jy = 6.29 cm⁴

$f_x = 1.719877$
 $f_y = 3.149999E-02$

$f = 1.720166 < f_{max} = 1.73 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 2.76 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 143.3776	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 42.99227	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 27.77022	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 3.967174	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
 Wy = 4.88 cm³

*****TAHKIK*****

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Mx = 143.3776	<u>$\sigma = 1300.222 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	My = 42.99227	

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	$M_{x+w} = 143.3776$	<u>$\sigma = 1374.592 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046		
Qw = 26.71137	$M_y = 42.99227$	
Qx+w = 177.2865	$M_y = 42.99227$	

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot l^4}{384 E \cdot J}$	$q_x = 150.5751 \text{ kg/m}$
	$q_y = 45.15046 \text{ kg/m}$

I 100 için ; $J_x = 171 \text{ cm}^4$
 $J_y = 12.2 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.3168202$
 $f_y = 1.331952$

$f = 1.368724 < f_{max} = 1.38 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 4.5 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 381.1433	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 9.23532	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 27.86191	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 3.980273	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Mx = 381.1433	$\sigma = 1303.702 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 45.15046	My = 9.23532	

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	Mx+w = 381.1433	$\sigma = 1501.402 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 45.15046		
Qw = 26.71137		
Qx+w = 177.2865		

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$

$q_x = 150.5751$	kg/m
$q_y = 45.15046$	kg/m

I 100 icin ;

$J_x = 171$	cm ⁴
$J_y = 12.2$	cm ⁴

$f_x = 2.238859$
 $f_y = 4.646724E-02$

$f = 2.239341 < f_{max} = 2.25 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 5.38 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 544.7883	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 29.7012	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 47.04355	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 6.720507	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx= 54.7 cm³
Wy= 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 544.7883
Qy = 45.15046 My = 29.7012

$\sigma = 1396.783 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 544.7883
Qx+w = 177.2865 My = 29.7012

$\sigma = 1573.461 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx= 150.5751 kg/m
qy= 45.15046 kg/m

I 120 icin ; Jx= 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

fx = 2.384668
fy = .2727171

f = 2.400212 < f_{max} = 2.69 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 5.59 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 588.1483	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 14.25117	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 42.99416	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 6.142022	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 588.1483
Qy = 45.15046 My = 14.25117

$\sigma = 1267.549 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 588.1483
Qx+w = 177.2865 My = 14.25117

$\sigma = 1458.289 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 120 icin ; Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

fx = 2.779368
fy = 6.278636E-02

f = 2.780077 < f_{max} = 2.795 cm

Asik araligi = 1.55 #
 Makas Araligi = 3.95 #
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konuluadi

Qh = 157.1987	kg/m	qx = 293.6685	kg
Qx = 150.5751	kg/m	qy = 88.95749	kg
Qy = 45.15046	kg/m	wx = 56.87766	kg
Qw = 26.71137	kg/m	wy = 8.125663	kg

Serilen Kesiit I 140

Wx = 81.5 m²
 Wy = 10.7 m²

YUKLEME I

Qx = 150.5751 qx = 293.6685
 Qy = 45.15046 qy = 88.95749

q = 1181.537 / 1400 kg/cm²

YUKLEME II

Qx = 150.5751
 Qy = 45.15046
 Qw = 26.71137 qwx = 293.6685
 Qwtu = 177.2865 qwy = 88.95749

q = 1245.446 / 1400 kg/cm²

SERIM TARKIHI

5 günde
~~10 günde~~ ~~qx = 150.5751 kg/m~~ ~~kg~~
~~15 günde~~ ~~qy = 45.15046 kg/m~~ ~~kg~~

I 140 için:
~~qx = 573 kg~~ ~~kg~~
~~qy = 353 kg~~ ~~kg~~

~~qx = 150.5751~~
~~qy = 45.15046~~

~~qx = 150.5751~~ ~~kg~~
~~qy = 45.15046~~ ~~kg~~

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 3.95 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 293.6685	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 88.05749	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 56.87944	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 8.125633	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 293.6685
Qy = 45.15046 My = 88.05749

$\sigma = 1181.537 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 293.6685
Qx+w = 177.2865 My = 88.05749

$\sigma = 1245.146 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

fx = .3966491
fy = 1.930613

f = 1.970938 < f_{max} = 1.975 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.55 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 807.5063	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 44.02427	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 69.72975	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 9.961393	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 807.5063
Qy = 45.15046 My = 44.02427

$\sigma = 1397.408 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 807.5063
Qx+w = 177.2865 My = 44.02427

$\sigma = 1572.314 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

fx = 2.999047
fy = .3649322

f = 3.021168 < f_{max} = 3.275 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.73 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 852.498	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 20.65652	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 62.31835	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 8.902621	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 852.498
Qy = 45.15046 My = 20.65652

$\sigma = 1233.953 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 852.498
Qx+w = 177.2865 My = 20.65652

$\sigma = 1418.604 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

fx = 3.342554
fy = 8.034191E-02

f = 3.343519 < f_{max} = 3.365 cm

Asik araligi = 1.55 m

Makas Araligi = 4.05 m

$\alpha = 5.7^\circ$

Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²

Kar Agirligi = 75 kg/m²

Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 162.0992 kg/m

Qx = 161.2986 kg/m

Qy = 16.09152 kg/m

Qw = 9.232068 kg/m

Mx = 165.3563 kgm

My = 16.49632 kgm

Wx = 17.55191 cm³

Wy = 2.507416 cm³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³

Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986

Mx = 165.3563

Qy = 16.09152

My = 16.49632

$\sigma = 1397.858 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986

Qy = 16.09152

Qw = 9.232068

Qx+w = 170.5307

Mx+w = 165.3563

My = 16.49632

$\sigma = 1446.393 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot l^4}{J}$

qx = 161.2986 kg/m

qy = 16.09152 kg/m

I 80 icin ;

Jx = 77.8 cm⁴

Jy = 6.29 cm⁴

fx = .7474393

fy = .9222984

$f = 1.187139 < f_{max} = 2.025 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 5.02 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992 kg/m	Mx = 254.0493 kgm
Qx = 161.2986 kg/m	My = 2.81606 kgm
Qy = 16.09152 kg/m	Wx = 17.11011 cm ³
Qw = 9.232068 kg/m	Wy = 2.444301 cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 254.0493	$\sigma = 1396.686 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152	My = 2.81606	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	Mx+w = 254.0493	$\sigma = 1471.253 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068	My = 2.81606	
Qx+w = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

$q_x = 161.2986$ kg/m
$q_y = 16.09152$ kg/m

I 80 icin ; $J_x = 77.8 \text{ cm}^4$
 $J_y = 6.29 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.764293$
 $f_y = 2.687702E-02$

$f = 1.764497 < f_{max} = 2.51 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 5.28 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
 Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 281.0467	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 28.03787	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 29.83198	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 4.261712	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
 Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 281.0467	$\sigma = 1396.32 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152	My = 28.03787	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	$M_{x+w} = 281.0467$	$\sigma = 1443.355 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068	My = 28.03787	
Qx+w = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

$q_x = 161.2986$	kg/m
$q_y = 16.09152$	kg/m

I 100 icin ; $J_x = 171 \text{ cm}^4$
 $J_y = 12.2 \text{ cm}^4$

$f_x = .9823698$
 $f_y = 1.373655$

$f = 1.68878 < f_{max} = 2.64 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.35 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992 kg/m	Mx = 406.4976 kgm
Qx = 161.2986 kg/m	My = 10.13828 kgm
Qy = 16.09152 kg/m	Wx = 29.8416 cm ³
Qw = 9.232068 kg/m	Wy = 4.263086 cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 406.4976	$\sigma = 1396.341 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152	My = 10.13828	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	Mx+w = 406.4976	$\sigma = 1464.371 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068	My = 10.13828	
Qx+w = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

$q_x = 161.2986 \text{ kg/m}$
$q_y = 16.09152 \text{ kg/m}$

I 100 için ; $J_x = 171 \text{ cm}^4$
 $J_y = 12.2 \text{ cm}^4$

$f_x = 2.055106$
 $f_y = .1796044$

$f = 2.062939 < f_{max} = 3.175 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.63 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992 kg/m	Mx = 443.1367 kgm
Qx = 161.2986 kg/m	My = 4.912037 kgm
Qy = 16.09152 kg/m	Wx = 29.84505 cm ³
Qw = 9.232068 kg/m	Wy = 4.263579 cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 443.1367	$\sigma = 1396.378 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152	My = 4.912037	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	Mx+w = 443.1367	$\sigma = 1470.539 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068	My = 4.912037	
Qx+w = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$	qx = 161.2986 kg/m
	qy = 16.09152 kg/m

I 100 icin ; Jx = 171 cm⁴
Jy = 12.2 cm⁴

fx = 2.442268
fy = 4.216103E-02

f = 2.442632 < f_{max} = 3.315 cm

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 6.61 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
 Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 440.4672	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 43.94202	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 46.75383	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 6.679118	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
 Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 440.4672	<u>$\sigma = 1398.251 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 16.09152	My = 43.94202	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	$M_{x+w} = 440.4672$	<u>$\sigma = 1444.34 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068	$M_y = 43.94202$	
Q _{x+w} = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$	$q_x = 161.2986$	kg/m
	$q_y = 16.09152$	kg/m

I 120 için ; $J_x = 328 \text{ cm}^4$
 $J_y = 21.5 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.257962$
 $f_y = 1.914561$

$f = 2.290854 < f_{max} = 3.305 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 8 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992 kg/m	Mx = 645.1943	kgm
Qx = 161.2986 kg/m	My = 16.09152	kgm
Qy = 16.09152 kg/m	Wx = 47.36469	cm ³
Qw = 9.232068 kg/m	Wy = 6.766384	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 645.1943
Qy = 16.09152 My = 16.09152

$\sigma = 1396.674 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 645.1943
Qx+w = 170.5307 My = 16.09152

$\sigma = 1464.185 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$
qx = 161.2986 kg/m
qy = 16.09152 kg/m

I 120 icin ; Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

fx = 2.699116
fy = .2567458

f = 2.711299 < f_{max} = 4 cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 8.37 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 706.255	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 7.828624	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 47.56596	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 6.795137	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 706.255	<u>$\sigma = 1396.792 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 16.09152	My = 7.828624	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	Mx+w = 706.255	<u>$\sigma = 1470.692 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068	My = 7.828624	
Qx+w = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot l^4}{J}$	$q_x = 161.2986$	kg/m
	$q_y = 16.09152$	kg/m

I 120 icin ; $J_x = 328 \text{ cm}^4$
 $J_y = 21.5 \text{ cm}^4$

$f_x = 3.234174$
 $f_y = 6.076873E-02$

$f = 3.234745 < f_{max} = 4.185 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 8.03 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 162.0992	kg/m	Mx = 650.0423	kgm
Qx = 161.2986	kg/m	My = 64.84972	kgm
Qy = 16.09152	kg/m	Wx = 68.99939	cm ³
Qw = 9.232068	kg/m	Wy = 9.857056	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986	Mx = 650.0423	<u>$\sigma = 1399.775 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 16.09152	My = 64.84972	

YUKLEME 2

Qx = 161.2986	Mx+w = 650.0423	<u>$\sigma = 1445.203 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 16.09152		
Qw = 9.232068		
Qx+w = 170.5307		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

$q_x = 161.2986$	kg/m
$q_y = 16.09152$	kg/m

I 140 için ;
Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

$f_x = 1.56835$
 $f_y = 2.53974$

$f = 2.984963 < f_{max} = 4.015 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 9.770001 m

$\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992 kg/m	Mx = 962.2762 kgm
Qx = 161.2986 kg/m	My = 23.99972 kgm
Qy = 16.09152 kg/m	Wx = 70.64215 cm ³
Qw = 9.232068 kg/m	Wy = 10.09174 cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx= 81.9 cm³
Wy= 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 962.2762
Qy = 16.09152 My = 23.99972

$\sigma = 1399.237 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986 Mx+w = 962.2762
Qy = 16.09152 My = 23.99972
Qw = 9.232068
Qx+w = 170.5307

$\sigma = 1466.486 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$
qx= 161.2986 kg/m
qy= 16.09152 kg/m

I 140 icin ; Jx= 573 cm⁴
Jy= 35.3 cm⁴

fx = 3.436838
fy = .3478448

$f = 3.454396 < f_{max} = 4.885 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 10.23 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 162.0992 kg/m	Mx = 1055.023 kgm
Qx = 161.2986 kg/m	My = 11.69461 kgm
Qy = 16.09152 kg/m	Wx = 71.05531 cm ³
Qw = 9.232068 kg/m	Wy = 10.15076 cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 161.2986 Mx = 1055.023
Qy = 16.09152 My = 11.69461

$\sigma = 1397.48 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 161.2986
Qy = 16.09152
Qw = 9.232068 Mx+w = 1055.023
Qx+w = 170.5307 My = 11.69461

$\sigma = 1471.21 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$
q_x = 161.2986 kg/m
q_y = 16.09152 kg/m

I 140 için ; J_x = 573 cm⁴
J_y = 35.3 cm⁴

f_x = 4.131266
f_y = 8.259325E-02

f = 4.132092 < f_{max} = 5.115 cm

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 3.13 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 92.19809	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 27.64591	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 17.85747	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 2.551067	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
 Wy = 3 cm³

*****TAHKIK*****

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Mx = 92.19809	<u>$\sigma = 1394.341 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	My = 27.64591	

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	<u>$\sigma = 1478.216 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	
Qw = 26.71137	
Qx+w = 177.2865	
	Mx+w = 92.19809
	My = 27.64591

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$	$q_x = 150.5751$	kg/m
	$q_y = 45.15046$	kg/m

I 80 icin ;
 $J_x = 77.8 \text{ cm}^4$
 $J_y = 6.29 \text{ cm}^4$

$f_x = .2489177$
 $f_y = .9231956$

$f = .9561642 < f_{max} = 1.565 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 4.41 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987 kg/m	Mx = 183.025 kgm
Qx = 150.5751 kg/m	My = 13.72016 kgm
Qy = 45.15046 kg/m	Wx = 17.44164 cm ³
Qw = 26.71137 kg/m	Wy = 2.491662 cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 183.025
Qy = 45.15046 My = 13.72016

$\sigma = 1395.929 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 183.025
Qx+w = 177.2865 My = 13.72016

$\sigma = 1562.43 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 80 icin ; Jx = 77.8 cm⁴
Jy = 6.29 cm⁴

fx = .980918
fy = .2273792

$f = 1.006927 < f_{max} = 2.205 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 4.87 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 223.1984	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 7.436311	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 17.20329	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 2.457613	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
 Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Mx = 223.1984	<u>$\sigma = 1392.484 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	My = 7.436311	

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	<u>$\sigma = 1595.533 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	
Qw = 26.71137	
Qx+w = 177.2865	
	Mx+w = 223.1984
	My = 7.436311

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

$q_x = 150.5751$	kg/m
$q_y = 45.15046$	kg/m

I 80 icin ;
 $J_x = 77.8 \text{ cm}^4$
 $J_y = 6.29 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.458795$
 $f_y = 6.679548E-02$

$f = 1.460323 < f_{max} = 2.435 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 4.05 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 154.363	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 46.28628	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 29.89794	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 4.271134	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
 Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Mx = 154.363	<u>$\sigma = 1399.843 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	My = 46.28628	

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	<u>$\sigma = 1479.911 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	
Qw = 26.71137	
Qx+w = 177.2865	
	Mx+w = 154.363
	My = 46.28628

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$	$q_x = 150.5751$	kg/m
	$q_y = 45.15046$	kg/m

I 100 icin ; $J_x = 171 \text{ cm}^4$
 $J_y = 12.2 \text{ cm}^4$

$f_x = .317455$
 $f_y = 1.33422$

$f = 1.371466 < f_{max} = 2.025 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m

Makas Araligi = 5.77 m

$\alpha = 16.7^\circ$

Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²

Kar Agirligi = 75 kg/m²

Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987 kg/m

Mx = 313.3177 kgm

Qx = 150.5751 kg/m

My = 23.48734 kgm

Qy = 45.15046 kg/m

Wx = 29.85806 cm³

Qw = 26.71137 kg/m

Wy = 4.265437 cm³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³

Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751

Mx = 313.3177

Qy = 45.15046

My = 23.48734

$\sigma = 1397.431 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 150.5751

Qy = 45.15046

Qw = 26.71137

Qx+w = 177.2865

Mx+w = 313.3177

My = 23.48734

$\sigma = 1559.949 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$$

qx = 150.5751 kg/m

qy = 45.15046 kg/m

I 100 icin ;

Jx = 171 cm⁴

Jy = 12.2 cm⁴

fx = 1.307872

fy = .3435504

$f = 1.352241 < f_{max} = 2.885 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 6.41 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 386.6778	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 12.88296	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 29.80366	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 4.257666	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Mx = 386.6778	$\sigma = 1394.632 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 45.15046	My = 12.88296	

YUKLEME 2

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	Mx+w = 386.6778	$\sigma = 1595.202 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 45.15046		
Qw = 26.71137	My = 12.88296	
Qx+w = 177.2865		

SEHIM TAHKIKI

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

qx = 150.5751	kg/m
qy = 45.15046	kg/m

I 100 icin ; Jx = 171 cm⁴
Jy = 12.2 cm⁴

fx = 1.992021
fy = .1033604

f = 1.994701 < f_{max} = 3.205 cm

Asik araligi = 1.55 m
 Makas Araligi = 5.03 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
 Kar Agirligi = 75 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 26 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 238.1054	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 71.3967	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 46.11764	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 6.588235	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
 Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLENE 1

Qx = 150.5751 Mx = 238.1054
 Qy = 45.15046 My = 71.3967

$g = 1398.812 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLENE 2

Qx = 150.5751
 Qy = 45.15046
 Qw = 26.71137 Mx+w = 238.1054
 Qx+w = 177.2865 My = 71.3967

$g = 1476.031 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$\sigma = 1.34 \frac{q \cdot l^4}{J}$
 $q_x = 150.5751 \text{ kg/m}$
 $q_y = 45.15046 \text{ kg/m}$

I 120 için ; Jx = 328 cm⁴
 Jy = 21,5 cm⁴

$f_x = 1.3937823$
 $f_y = 1.80136$

$f = 1.843898 < f_{max} = 2.515 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 7.23 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Hx = 491.9374	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	Hy = 36.87727	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 46.87989	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 6.697128	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751	Hx = 491.9374	<u>$\sigma = 1397.006 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046	Hy = 36.87727	

YUKLEME 2

Qx = 150.5751	Hx+w = 491.9374	<u>$\sigma = 1556.544 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 45.15046		
Qw = 26.71137		
Qx+w = 177.2865		

SEHİM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{j}$
 $q_x = 150.5751 \text{ kg/m}$
 $q_y = 45.15046 \text{ kg/m}$

I 120 için ;
 $J_x = 328 \text{ cm}^4$
 $J_y = 21.5 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.680883$
 $f_y = 1.4805756$

$f = 1.748233 < f_{max} = 3.615 \text{ cm}$

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 8.79 m

$\alpha = 16.7^\circ$

Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²

Kar Agirligi = 75 kg/m²

Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

$Q_h = 157.1987$ kg/m

$Q_x = 150.5751$ kg/m

$Q_y = 45.15046$ kg/m

$Q_w = 26.71137$ kg/m

$M_x = 727.1282$

$M_y = 54.50796$

$W_x = 69.29274$

$W_y = 9.898963$

kgm

kgm

cm³

cm³

Secilen Kesit I 140

$W_x = 81.9$ cm³

$W_y = 10.7$ cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

$Q_x = 150.5751$

$M_x = 727.1282$

$Q_y = 45.15046$

$M_y = 54.50796$

$\sigma = 1397.245 < 1400$ kg/cm²

YUKLEME 2

$Q_x = 150.5751$

$Q_y = 45.15046$

$Q_w = 26.71137$

$Q_{x+w} = 177.2865$

$M_{x+w} = 727.1282$

$M_y = 54.50796$

$\sigma = 1554.741 < 1600$ kg/cm²

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$

$q_x = 150.5751$ kg/m

$q_y = 45.15046$ kg/m

I 140 icin ;

$J_x = 573$ cm⁴

$J_y = 35.3$ cm⁴

$f_x = 2.102127$

$f_y = .6394812$

$f = 2.197242 < f_{max} = 4.395$ cm

Asik araligi = 1.55 m
Makas Araligi = 9.850001 m

$\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Mutemadi

Asik Agirligi = 10 kg/m²
Kar Agirligi = 75 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 20 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 157.1987	kg/m	Mx = 913.0735	kgm
Qx = 150.5751	kg/m	My = 30.42091	kgm
Qy = 45.15046	kg/m	Wx = 70.37624	cm ³
Qw = 26.71137	kg/m	Wy = 10.05375	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 150.5751 Mx = 913.0735
Qy = 45.15046 My = 30.42091

$\sigma = 1399.171 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

YUKLEME 2

Qx = 150.5751
Qy = 45.15046
Qw = 26.71137 Mx+w = 913.0735
Qx+w = 177.2865 My = 30.42091

$\sigma = 1596.943 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = 1.34 \frac{q \cdot L^4}{J}$
qx = 150.5751 kg/m
qy = 45.15046 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

fx = 3.314732
fy = .199183

f = 3.320711 < f_{max} = 4.925 cm

Asik araligi = 2.86 m
 Makas Araligi = 1.67 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
 Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 476.278	kg/m	Mx = 165.2163	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 16.48236	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 17.53706	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 2.505294	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
 Wy = 3 cm³

*****TAHKIK*****

YUKLEME 1

Qx = 473.9255	Mx = 165.2163	<u>$\sigma = 1396.675 < 1400 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 47.2799	My = 16.48236	

YUKLEME 2

Qx = 473.9255	<u>$\sigma = 1427.129 < 1600 \text{ kg/cm}^2$</u>
Qy = 47.2799	
Qw = 17.03466	Mx+w = 165.2163
Qx+w = 490.9602	My = 16.48236

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$

$q_x = 473.9255$	kg/m
$q_y = 47.2799$	kg/m

I 80 icin ; $J_x = 77.8 \text{ cm}^4$
 $J_y = 6.29 \text{ cm}^4$

$f_x = .2937757$
 $f_y = .3625027$

$f = .4665966 < f_{max} = .835 \text{ cm}$

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 2.03 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Dh = 476.278	kg/m	Mx = 244.1249	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 4.428085	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 17.19509	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 2.456442	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 473.9255 Mx = 244.1249
Qy = 47.2799 My = 4.428085

$\sigma = 1399.525 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 473.9255
Qy = 47.2799
Qw = 17.03466 Mx+w = 244.1249
Qx+w = 490.9602 My = 4.428085

$\sigma = 1444.524 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 473.9255 kg/m
qy = 47.2799 kg/m

I 80 icin ; Jx = 77.8 cm⁴
Jy = 6.29 cm⁴

fx = .6414076
fy = 1.978653E-02

f = .6417127 < f_{max} = 1.015 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 2.09 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 476.278	kg/m	Mx = 258.7692	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 2.086094	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 17.08574	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 2.440821	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 473.9255 Mx = 258.7692
Qy = 47.2799 My = 2.086094

$\sigma = 1396.558 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 473.9255
Qy = 47.2799
Qw = 17.03466 Mx+w = 258.7692
Qx+w = 490.9602 My = 2.086094

$\sigma = 1444.256 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 473.9255 kg/m
qy = 47.2799 kg/m

I 80 icin ; Jx = 77.8 cm⁴
Jy = 6.29 cm⁴

fx = .7206675
fy = 4.391424E-03

f = .7206809 < f_{max} = 1.045 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 2.67 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 476.278	kg/m	Mx = 422.321	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 7.660312	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 29.74645	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 4.249492	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 473.9255 Mx = 422.321
Qy = 47.2799 My = 7.660312

$\sigma = 1391.83 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 473.9255
Qy = 47.2799
Qw = 17.03466 Mx+w = 422.321
Qx+w = 490.9602 My = 7.660312

$\sigma = 1436.216 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 473.9255 kg/m
qy = 47.2799 kg/m

I 100 icin ; Jx = 171 cm⁴
Jy = 12.2 cm⁴

fx = .8733302
fy = 3.052961E-02

f = .8738636 < f_{max} = 1.335 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 3.49 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 476.278	kg/m	Mx = 721.5575	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 5.816908	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 47.64224	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 6.806034	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 473.9255 Mx = 721.5575
Qy = 47.2799 My = 5.816908

$\sigma = 1397.619 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 473.9255
Qy = 47.2799
Qw = 17.03466 Mx+w = 721.5575
Qx+w = 490.9602 My = 5.816908

$\sigma = 1445.033 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
qx = 473.9255 kg/m
qy = 47.2799 kg/m

I 120 icin ; Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

f_x = 1.329099
f_y = 9.989283E-03

f = 1.329137 < f_{max} = 1.745 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 4.12 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 476.278	kg/m	Mx = 1005.575	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 18.23973	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 70.82833	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 10.11833	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 473.9255 Mx = 1005.575
Qy = 47.2799 My = 18.23973

$\sigma = 1398.273 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 473.9255
Qy = 47.2799
Qw = 17.03466 Mx+w = 1005.575
Qx+w = 490.9602 My = 18.23973

$\sigma = 1442.405 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \text{ q.L}^4}{384 \text{ E.J}}$
qx = 473.9255 kg/m
qy = 47.2799 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

f_x = 1.477624
f_y = 5.982053E-02

f = 1.478834 < f_{max} = 2.06 cm

Asik araligi = 2.86 m
 Makas Araligi = 4.26 m
 $\alpha = 5.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
 Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 476.278	kg/m	Mx = 1075.076	kgm
Qx = 473.9255	kg/m	My = 8.666836	kgm
Qy = 47.2799	kg/m	Wx = 70.98402	cm ³
Qw = 17.03466	kg/m	Wy = 10.14057	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
 Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 473.9255 Mx = 1075.076
 Qy = 47.2799 My = 8.666836

$\sigma = 1393.668 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 473.9255
 Qy = 47.2799
 Qw = 17.03466 Mx+w = 1075.076
 Qx+w = 490.9602 My = 8.666836

$\sigma = 1440.85 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
 $q_x = 473.9255 \text{ kg/m}$
 $q_y = 47.2799 \text{ kg/m}$

I 140 için ;
 $J_x = 573 \text{ cm}^4$
 $J_y = 35.3 \text{ cm}^4$

$f_x = 1.688937$
 $f_y = 1.350625E-02$

$f = 1.688991 < f_{max} = 2.13 \text{ cm}$

Asik araligi = 2.86 m
 Makas Araligi = 1.28 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
 Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 91.44928	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 27.42137	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 17.71243	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 2.530347	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
 Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 91.44928
 Qy = 133.8934 My = 27.42137

$\sigma = 1383.016 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297
 Qy = 133.8934
 Qw = 49.28679 Mx+w = 91.44928
 Qx+w = 495.8165 My = 27.42137

$\sigma = 1434.78 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
 $q_x = 446.5297 \text{ kg/m}$
 $q_y = 133.8934 \text{ kg/m}$

I 80 için ;
 $J_x = 77.8 \text{ cm}^4$
 $J_y = 6.29 \text{ cm}^4$

$f_x = 9.552786E-02$
 $f_y = .3542974$

$f = .3669499 < f_{max} = .64 \text{ cm}$

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 1.9 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 201.4965	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 10.98535	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 17.39962	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 2.48566	cm ³

Secilen Kesit I 80

Wx = 19.5 cm³
Wy = 3 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 201.4965
Qy = 133.8934 My = 10.98535

$\sigma = 1399.494 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297
Qy = 133.8934
Qw = 49.28679 Mx+w = 201.4965
Qx+w = 495.8165 My = 10.98535

$\sigma = 1513.548 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHIM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot I}$
qx = 446.5297 kg/m
qy = 133.8934 kg/m

I 80 icin ; Jx = 77.8 cm⁴
Jy = 6.29 cm⁴

fx = .4637721
fy = 4.300139E-02

f = .4657614 < fmax = .95 cm

Asik araligi = 2.86 m
 Makas Araligi = 1.66 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
 Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
 Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
 Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 153.8072	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 46.11959	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 29.79027	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 4.255753	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
 Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 153.8072
 Qy = 133.8934 My = 46.11959

$\sigma = 1394.802 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297
 Qy = 133.8934
 Qw = 49.28679 Mx+w = 153.8072
 Qx+w = 495.8165 My = 46.11959

$\sigma = 1444.442 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
 $q_x = 446.5297 \text{ kg/m}$
 $q_y = 133.8934 \text{ kg/m}$

I 100 için ;
 $J_x = 171 \text{ cm}^4$
 $J_y = 12.2 \text{ cm}^4$

$f_x = .1229436$
 $f_y = .5167152$

$f = .5311401 < f_{max} = .83 \text{ cm}$

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 2.49 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 346.0661	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 18.86711	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 29.88349	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 4.26907	cm ³

Secilen Kesit I 100

Wx = 34.2 cm³
Wy = 4.88 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 346.0661
Qy = 133.8934 My = 18.86711

$\sigma = 1398.51 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297 Mx+w = 346.0661
Qy = 133.8934 My = 18.86711
Qx+w = 495.8165

$\sigma = 1510.2 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 446.5297 kg/m
qy = 133.8934 kg/m

I 100 için ; Jx = 171 cm⁴
Jy = 12.2 cm⁴

f_x = .6224021
f_y = 6.539677E-02

f = .6258283 < f_{max} = 1.245 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 2.06 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

Baglanti konulmadi

Qh = 466.1719	kg/m	Hx = 236.8617	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	Hy = 71.02378	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 45.87676	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 6.553822	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297	Hx = 236.8617	$\sigma = 1391.505 < 1400 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 133.8934	Hy = 71.02378	

YUKLEME 2

Qx = 446.5297	Hx+W = 236.8617	$\sigma = 1439.301 < 1600 \text{ kg/cm}^2$
Qy = 133.8934		
Qw = 49.28679	Hy = 71.02378	
Qx+W = 495.8165		

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{.5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 446.5297 kg/m
qy = 133.8934 kg/m

I 120 için ;
Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

f_x = .1520074
f_y = .6953591

f = .7117798 < f_{max} = 1.03 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 3.12 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 543.3373	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 29.62209	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 46.91825	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 6.702606	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 543.3373
Qy = 133.8934 My = 29.62209

$\sigma = 1393.062 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297
Qy = 133.8934
Qw = 49.28679 Mx+w = 543.3373
Qx+w = 495.8165 My = 29.62209

$\sigma = 1502.701 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 q \cdot L^4}{384 E \cdot J}$
qx = 446.5297 kg/m
qy = 133.8934 kg/m

I 120 icin : Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

f_x = .7998606
f_y = 9.147421E-02

f = .8050742 < f_{max} = 1.56 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 3.4 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 645.2354	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 15.63442	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 47.16727	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 6.738182	cm ³

Secilen Kesit I 120

Wx = 54.7 cm³
Wy = 7.41 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 645.2354
Qy = 133.8934 My = 15.63442

$\sigma = 1390.58 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297
Qy = 133.8934
Qw = 49.28679 Mx+w = 645.2354
Qx+w = 495.8165 My = 15.63442

$\sigma = 1520.78 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
qx = 446.5297 kg/m
qy = 133.8934 kg/m

I 120 için ; Jx = 328 cm⁴
Jy = 21.5 cm⁴

f_x = 1.128007
f_y = 2.548185E-02

f = 1.128294 < f_{max} = 1.7 cm

Asik araligi = 2.86 m
Makas Araligi = 3.8 m
 $\alpha = 16.7^\circ$
Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²
Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²
Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 2 noktasina baglanti konuldu

Qh = 466.1719	kg/m	Mx = 805.986	kgm
Qx = 446.5297	kg/m	My = 43.94139	kgm
Qy = 133.8934	kg/m	Wx = 69.59848	cm ³
Qw = 49.28679	kg/m	Wy = 9.94264	cm ³

Secilen Kesit I 140

Wx = 81.9 cm³
Wy = 10.7 cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

Qx = 446.5297 Mx = 805.986
Qy = 133.8934 My = 43.94139

$\sigma = 1394.777 < 1400 \text{ kg/cm}^2$

YUKLEME 2

Qx = 446.5297
Qy = 133.8934
Qw = 49.28679 Mx+w = 805.986
Qx+w = 495.8165 My = 43.94139

$\sigma = 1503.401 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

SEHİM TAHKIKI

$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$
qx = 446.5297 kg/m
qy = 133.8934 kg/m

I 140 icin ; Jx = 573 cm⁴
Jy = 35.3 cm⁴

f_x = 1.00751
f_y = .1225966

f = 1.014942 < f_{max} = 1.9 cm

KAYNAKLAR

Asik araligi = 2.86 m

Makas Araligi = 4.15 m

$\alpha = 16.7^\circ$

Asik : Basit

Asik Agirligi = 5 kg/m²

Kar + Fayd. Yuk = 90 kg/m²

Cati Ortusu Agirligi = 72 kg/m²

1/ 3 noktasina baglanti konuldu

$Q_x = 446.5297$ kg/m $M_x = 961.2946$ kgm

$Q_y = 133.8934$ kg/m $M_y = 23.29272$ kgm

$Q_w = 49.28679$ kg/m $W_x = 70.27148$ cm³

$Q_{x+w} = 495.8165$ kg/m $W_y = 10.03878$ cm³

Secilen Kesit I 140

$W_x = 81.9$ cm³

$W_y = 10.7$ cm³

TAHKIK

YUKLEME 1

$Q_x = 446.5297$ $M_x = 961.2946$

$Q_y = 133.8934$ $M_y = 23.29272$

$\sigma = 1391.431 < 1400$ kg/cm²

YUKLEME 2

$Q_x = 446.5297$

$Q_y = 133.8934$

$Q_w = 49.28679$ $M_{x+w} = 961.2946$

$Q_{x+w} = 495.8165$ $M_y = 23.29272$

$\sigma = 1520.985 < 1600$ kg/cm²

SEHİM TAHKIKI

5 q.L⁴

$f = \frac{5 q.L^4}{384 E.J}$ $q_x = 446.5297$ kg/m

$q_y = 133.8934$ kg/m

I 140 icin ; $J_x = 573$ cm⁴

$J_y = 35.3$ cm⁴

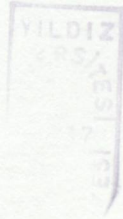
$f_x = 1.433202$

$f_y = 3.444858E-02$

$f = 1.433616 < f_{max} = 2.075$ cm

KAYNAKLAR

- 1.- A. Zafer ÖZTURK Prof. Dr. "Çelik Yapılar "
Kasım 1989
- 2.- Stahl im Hochbau,13.Auflage Verlag Stahleisen G.m.b.H
Dusseldorf,1969
- 3.- ATERMIT (Broşür)
- 4.- Babür BORHAN İnş. Y. Müh. " Ytong El Kitabı-1 "
Mart 1990
- 5.- Babür BORHAN İnş. Y. Müh. " Ytong El Kitabı-2 "
- 6.- TS 498/KASIM 1987
- 7.- TS 648/ARALIK 1980
- 8.- Nasaş Aliminyum Trapez (Broşür)



ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Arsin'de doğdu. İlk ve Orta öğrenimini GEBZE'de tamamladı. 1985 yılında Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği bölümünü kazandı. 1989 yılında mezun oldu. Aynı yıl Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne Yüksek Lisans Öğrencisi olarak girdi.

