



1954

**TMMOB
ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

T.P. 1. 4. 2.

**35 kV - 3 AWG (Swallow)
E.N. HATTI TİP PROJESİ
II. BÖLGE**

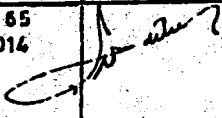
II. BÖLGE

En düşük sıcaklık : -15°C

En yüksek sıcaklık : + 45°C

(0.2 Vd)

Arazi kotu : 600 m.

	ADI ve SOYADI	Dip No. Oda	İMZA	NİĞBAŞ NİĞDE BETON SANAYİ VE TİCARET A.Ş. Beton Direk Fabrikası P.K. 30 Niğde TELEF : 484 Ankara Bürosu :Yalın sokak 3/6 Telf : 18 64 86 — Küçüksat
Hazırlayan	ELK.MUH. MUSTAFA ÇATAL	16 85 2014		
Kontrol				
ÖLÇEK	35KV_3 AWG (SWALLOW) E.N.HATTI TİP PROJESİ II. BÖLGE - $\sigma=11 \text{ kg/mm}^2$			RESİM NO : 3.1.1.II Bu yerine geçti Bunun yerine geçti TARİHİ 10.9.1981

0.35 x 6.30 = 2.205 m²

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM I	İLETKENLERİN MEKANİK HESAPLARI
BÖLÜM II	İLETKENLERİN TERTİBİ
BÖLÜM III	DİREK VE TRAVERS HESAPLARI

- 1.) TAŞIYICI DİREKLER
- 2.) TAŞIYICI KÖŞE DİREKLERİ
- 3.) DURDURUCU DİREKLER
- 4.) DURDURUCU KÖŞE DİREKLERİ
- 5) SON DİREKLER.

AÇIKLAMALAR :

Taşıyıcı direkler hem mesnet hem de zincir izolatörlü kullanılmak üzere hesaplanmıştır. Durdurucu direkler ise zincir izolatörlü olarak kullanılacak, orta fazda CAMPER atlaması yapılacaktır. Ancak önemli hatlarda CAMPER atlaması olmaması için konsollu tip durdurucu ve nihayet direği de hesaplanmıştır. Bütün hesaplar toprak üstü boyu 15 metreye kadar yani, toplam direk boyu 17 metreye kadar olan direkler için yapılmıştır. Daha uzun direkler kullanılmamalıdır.

BÖLÜM I

MEKANİK HESAPLAR

İLETKENİN ÖZELLİKLERİ

İLETKENİN:

MALZEMESİ	: SWALLOW St. AL.
CAPI	: 7,14 mm.
KESİTİ	: 31,14 mm ² .
AĞIRLIĞI	: 0,108 kg/m.
KOPMA KUVVETİ	: 1023 kg.
ELASTİSİTE MODÜLÜ	: 8000 kg/mm ² .
ISI UZAMA KATSAYISI	: 19,2 × 10 ⁻⁶ 1/c°
ÖRGÜ ŞEKLİ	: 6/1
CALZ MAXIMUM GERİLME	: 11 kg/mm ²
MAXIMUM CER KUVVETİ	: 11 × 31,14 = 342,54 kg < %45 × 1023 = 460,35
BUZ YÜKÜ (II. BÖLGE)	: 0,2 × √d = 0,2√7,14 = 0,5344 kg/m.
NORMAL AÇIKLIK	: 150 m.

KRİTİK MENZİLİN TAYİNİ.

$$a_{kr} = 2 \times T_{max} \times \sqrt{\frac{6\beta \times (t_n - t_o)}{P^2 - P_o^2}} = 2 \times 342,54 \times \sqrt{\frac{6 \times 19,2 \times 10^{-6} \times (-5 + 15)}{(0,6424)^2 - (0,108)^2}}$$

$$T_{max} = 342,54 \text{ kg.}$$

$$\beta = 19,2 \times 10^{-6} \text{ 1/c°}$$

$$t_n = -5^\circ\text{C}$$

$$t_o = -15^\circ\text{C}$$

$$P = 0,108 + 0,5344 = 0,6424 \text{ kg/m.}$$

$$P_o = 0,108 \text{ kg/m.}$$

$$a_{kr} = 36,72 \text{ m.} < a_o = 150 \text{ m.}$$

Maximum gerilme -5°C + Buz yükünde meydana gelecektir.

KRİTİK SICAKLIĞIN TAYİNİ:

$$t_{kr} = \frac{1}{E \times \beta} \times \sigma_{max} \times \frac{P_{buz}}{P} + t_n.$$

$$E = 8000 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = 11 \text{ kg/mm}^2$$

$$P_{buz} = 0,5344 \text{ kg/m.}$$

$$P = 0,6424 \text{ kg/m.}$$

$$t_n = -5^\circ\text{C.}$$

$$t_{kr} = \frac{1}{8000 \times 19,2 \times 10^{-6}} \times 11 \times \frac{0,5344}{0,6424} - 5 = 59,57 > 45^\circ\text{C.}$$

Maximum gerilme -5°C + Buz yükü halinde meydana gelecektir.

İLETKENE AİT GERİLMELER:

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_n^2}{24 \cdot T_n^2} - T_n = \frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_1^2}{24 \cdot T_1^2} - T_1 + (t_n - t_1) \cdot S \cdot E \cdot \beta$$

$$\begin{aligned}
 T_1 &= 342,54 \text{ kg} \\
 S &= 31,14 \text{ mm}^2 \\
 a &= 150 \text{ m} \\
 E &= 8000 \text{ kg/mm}^2 \\
 P_1 &= 0,6424 \text{ kg/m} \\
 t_1 &= -5^\circ\text{C} \\
 \beta &= 19,2 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

RÜZGAR KUWETİ :

H = 15 m.

$$W = 1,2 \cdot 44 \cdot 0,00714 = 0,377 \text{ kg/m.}$$

% 100 rüzgarlı haldeki yoğunluk.

$$P_w = \sqrt{(0,377)^2 + (0,108)^2} = 0,392 \text{ kg/m.}$$

% 70 rüzgarlı haldeki yoğunluk.

$$P_w = \sqrt{(0,7 \cdot 0,377)^2 + (0,108)^2} = 0,285 \text{ kg/m.}$$

% 42 rüzgarlı haldeki yoğunluk.

$$P_w = \sqrt{(0,42 \cdot 0,377)^2 + (0,108)^2} = 0,192 \text{ kg/m.}$$

	$P_n \text{ (kg/m)}$	P_n^2
ÇIPLAK TEL	0,108	0,011664
" + % 100 w	0,392	0,153664
" + Buz yükü	0,6424	0,412678
" + 2 Buz yükü	1,1768	1,384858
" + % 70 w	0,285	0,081225
" + % 42 w	0,192	0,036864

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_1^2}{24 \cdot T_1^2} = \frac{31,14 \cdot (150)^2 \cdot 8000 \cdot (0,6424)^2}{24 \cdot (342,54)^2} = 821,4258$$

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_n^2}{2 \cdot T_n^2} = \frac{31,14 \cdot (150)^2 \cdot 8000}{24} \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2} = 2,3355 \times 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2}$$

$$(t_n - t_1) \cdot S \cdot \beta \cdot E = (t_n + 5) \cdot 31,14 \cdot 19,2 \cdot 10^{-6} \cdot 8000 = 4,7831 \cdot (t_n + 5)$$

$$2,3355 \times 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2} - T_n = 478,886 + (t_n + 5) \cdot 4,7831$$

$$1^\circ) \quad t_n = +5^\circ\text{C} \quad P_{\text{buz}} = 0 \quad W = 0 \quad P_n = 0,108 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 67,69 \text{ kg.} \quad f = \frac{0,108 \cdot (150)^2}{8 \cdot 67,69} = 4,49 \text{ m.}$$

$$2^\circ) \quad t_n = -5^\circ\text{C} \quad P_{\text{buz}} = 0,5344 \text{ kg/m} \quad W = 0 \quad P_n = 0,6424 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = T_{\text{max}} = 342,54 \text{ kg.} \quad f = f_{\text{max}} = \frac{0,6424 \cdot (150)^2}{8 \cdot 342,54} = 5,27 \text{ m.}$$

$$3^\circ) \quad t_n = +5^\circ\text{C} \quad P_{\text{buz}} = 0 \quad W = \% 70 \quad P_n = 0,285 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 165,53 \text{ kg.} \quad f = \frac{0,285 \cdot (150)^2}{8 \cdot 165,53} = 5,13 \text{ m.}$$

$$4^{\circ}) \quad t_n = +45^{\circ}\text{C} \quad P_{buz} = 0 \quad w = 0 \quad P_n = 0,108 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 59,20 \text{ kg.} \quad f = \frac{0,108 \times (150)^2}{8 \times 59,20} = 5,13 \text{ m.}$$

$$5^{\circ}) \quad t_n = +45^{\circ}\text{C} \quad P_{buz} = 0 \quad w = \%42 \quad P_n = 0,192 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 102,43 \text{ kg.} \quad f = \frac{0,192 \times (150)^2}{8 \times 102,43} = 5,27 \text{ m.}$$

$$6^{\circ}) \quad t_n = +15^{\circ}\text{C} \quad P_{buz} = 0 \quad w = 0 \quad P_n = 0,108 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 65,25 \text{ kg} < 0,15 \times 1023 = 153,45 \text{ kg.}$$

$$7^{\circ}) \quad t_n = -15^{\circ}\text{C} \quad P_{buz} = 0 \quad w = 0 \quad P_n = 0,108 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 73,48 \text{ kg} \quad f = \frac{0,108 \times (150)^2}{8 \times 73,48} = 4,13 \text{ m.}$$

$$8^{\circ}) \quad t_n = -5^{\circ}\text{C} \quad P_{buz} = 2 \times 0,5344 \quad w = 0 \quad P_n = 1,1768 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 558,39 \text{ kg} < 0,7 \times 1023 = 716,10 \text{ kg}$$

$$9^{\circ}) \quad t_n = +5^{\circ}\text{C} \quad P_{buz} = 0 \quad w = \%100 \quad P_n = 0,392 \text{ kg/m.}$$

$$T_n = 219,32 \text{ kg.} \quad f = \frac{0,392 \times (150)^2}{8 \times 219,32} = 5,03 \text{ m.}$$

MAXIMUM SEHİM ŞABLONUNUN ÇIKARILMASI

$$f_{\max} = \frac{P \times a^2}{8 \times T_{\max}} = \frac{0,6424}{8 \times 34254} \times a^2 = 2,3443 \times 10^{-4} \times a^2.$$

a (m)	f _{max.} (m)	a (m)	f _{max.} (m)	a (m)	f _{max.} (m)
40	0,38	240	13,50	480	54,01
60	0,84	260	15,85	520	63,39
80	1,50	280	18,38	560	73,52
100	2,34	300	21,10	600	84,39
120	3,38	320	24,01	650	99,05
140	4,59	340	27,10	700	114,87
160	6,00	360	30,38	750	131,87
180	7,60	380	33,85	800	150,04
200	9,38	400	37,51	850	169,38
220	11,35	440	45,39	900	189,89

MINIMUM SEHİM ŞABLONUNUN ÇIKARILMASI.

$$f_{\min} = \frac{P \times a^2}{8 \times T_{\min}} = \frac{0,108}{8 \times 73,48} \times a^2 = 1,8372 \times 10^{-4} \times a^2$$

a (m)	f _{min.} (m)	a (m)	f _{min.} (m)	a (m)	f _{min.} (m)
20	0,07	200	7,35	560	57,61
40	0,29	240	10,58	600	66,14
60	0,66	280	14,40	700	90,02
80	1,18	320	18,81	800	117,58
100	1,84	360	23,81	900	148,81
120	2,65	400	29,40	-	-
140	3,60	440	35,57	-	-
160	4,70	480	42,33	-	-
180	5,95	520	49,68	-	-

a) % 70 RÜZGAR HALİ : $\tan \alpha = \frac{W}{P_0}$

$$\tan \alpha = \frac{0,377 \times 0,7}{0,108} = 2,4435$$

$$\alpha = 67^{\circ} 74' = 61^{\circ} 44'$$

b) % 42 RÜZGAR HALİ : $\tan \alpha = \frac{W}{P_0}$

$$\tan \alpha = \frac{0,377 \times 0,42}{0,108} = 1,4661$$

$$\alpha = 55^{\circ} 70' = 55^{\circ} 42'$$

SALINIM ÖN HESAPLARI : (ÜÇGEN TERTİP VE ZİNCİR İZOLATÖRLÜ HAL.)

% 70 rüzgarlı haldaki yoğunluk

$$P_n = 0,285.$$

% 42 " " " "

$$P_n = 0,192.$$

a) $t_n = +5^{\circ}C$ buz = 0 $W = 0$ $P_n = 0,108 \text{ kg/m.}$

$$240 \text{ metre için } f = \frac{0,108 \times (240)^2}{8 \times 67,69} = 11,49 \text{ m.}$$

$$195 \text{ metre için } f = \frac{0,108 \times (195)^2}{8 \times 67,69} = 7,58 \text{ m.}$$

$$250 \text{ metre için } f = \frac{0,108 \times (250)^2}{8 \times 67,69} = 12,46 \text{ m.}$$

b) $t_n = +5^{\circ}C$ buz = 0 $W = \%70$ $P_n = 0,285 \text{ kg/m.}$

$$240 \text{ metre için } f = \frac{0,285 \times (240)^2}{8 \times 165,53} = 12,40 \text{ m.}$$

$$195 \text{ metre için } f = \frac{0,285 \times (195)^2}{8 \times 165,53} = 8,18 \text{ m.}$$

$$250 \text{ metre için } f = \frac{0,285 \times (250)^2}{8 \times 165,53} = 13,45 \text{ m.}$$

c) $t_n = +45^{\circ}C$ buz = 0 $W = 0$ $P_n = 0,108 \text{ kg/m.}$

$$240 \text{ metre için } f = \frac{0,108 \times (240)^2}{8 \times 59,20} = 13,14 \text{ m.}$$

$$195 \text{ metre için } f = \frac{0,108 \times (195)^2}{8 \times 59,20} = 8,67 \text{ m.}$$

$$250 \text{ metre için } f = \frac{0,108 \times (250)^2}{8 \times 59,20} = 14,25 \text{ m.}$$

d) $t_n = +45^{\circ}C$ buz = 0 $W = \%42$ $P_n = 0,192 \text{ kg/m.}$

$$240 \text{ metre için } f = \frac{0,192 \times (240)^2}{8 \times 102,43} = 13,50 \text{ m.}$$

$$195 \text{ metre için } f = \frac{0,192 \times (195)^2}{8 \times 102,43} = 8,91 \text{ m.}$$

$$250 \text{ metre için } f = \frac{0,192 \times (250)^2}{8 \times 102,43} = 14,64 \text{ m.}$$

İZOLATÖR SALINIM HESABI :

$$\tan \alpha = \frac{a_v \cdot W + \frac{W_i}{2}}{a_{g,5} \cdot P_0 + \frac{G_i}{2}}$$

$$a_{g-s(w)} = \frac{T_{s(w)}}{T_{s+buz}} \times \frac{P_{s+buz}}{P_{s(w)}} \times (a_{g-s+buz} - a_w) + a_w = \frac{165,53}{342,54} \times \frac{0,6424}{0,285} \times (a_{g-s+buz} - a_w) + a_w$$

$$a_{g-s} = 1,0892 a_{g-s+buz} - 0,0892 a_w$$

$$W = 1,2 \times 44 \times 0,00714 = 0,377 \text{ kg/m}$$

$$W_i = 5 \text{ kg. (Tek askı)}$$

$$W_i = 10 \text{ kg. (Çift askı)}$$

$$G_i = 14 \text{ kg. (Tek askı)}$$

$$G_i = 30 \text{ kg. (Çift askı)}$$

$$T_{s(w)} = 165,53 \text{ kg}$$

$$T_{max} = 342,54 \text{ kg}$$

$$P_{s(w)} = 0,285 \text{ kg/m}$$

$$P_{s+buz} = 0,6424 \text{ kg/m}$$

$$P_o = 0,108 \text{ kg/m}$$

0,054 metrelik oski kancası kullanılması hali

1) $a_w > 200$

a) TEK ASKI İÇİN: $A = 70^\circ,56$

$$\lg A = 2,8333 = \frac{0,70 + 0,377(80 + 0,6 \cdot a_w) + \frac{5}{2}}{0,108 \times (1,0892 a_{g-s+buz} - 0,0892 a_w) + \frac{14}{2}}$$

$$a_{g-s+buz} = 0,55697 a_w + 11,33813$$

b) ÇİFT ASKI İÇİN: $A = 74^\circ,64$

$$\lg A = 3,6404 = \frac{0,2639(80 + 0,6 \cdot a_w) + \frac{10}{2}}{0,108(1,0892 a_{g-s+buz} - 0,0892 a_w) + \frac{30}{2}}$$

$$a_{g-s+buz} = 0,45165 a_w - 66,53849$$

2) $a_w < 200$

a) TEK ASKI İÇİN: $A = 70^\circ,56$

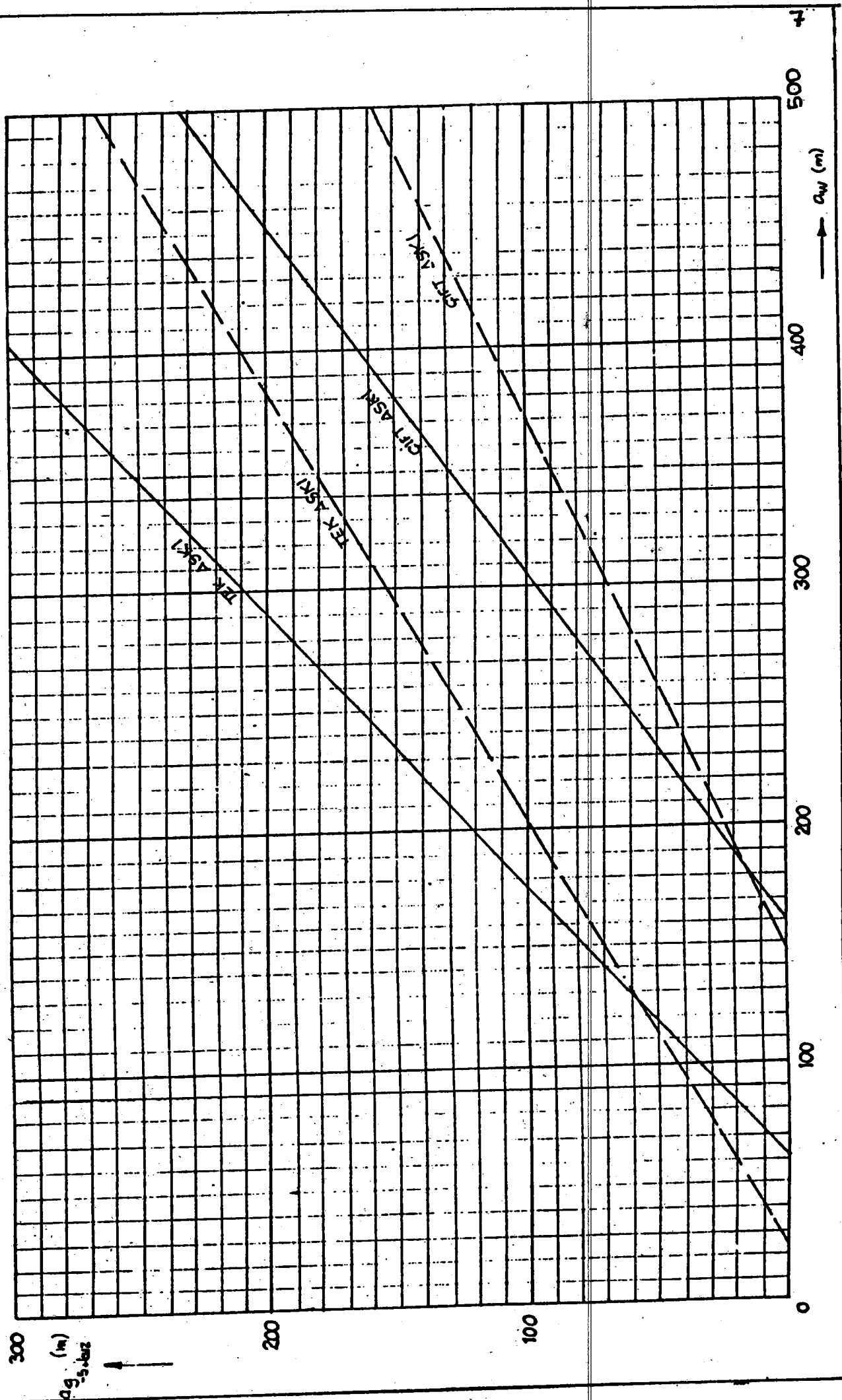
$$\lg A = 2,8333 = \frac{0,2639 a_w + \frac{5}{2}}{0,108(1,0892 a_{g-s+buz} - 0,0892 a_w) + \frac{14}{2}}$$

$$a_{g-s+buz} = 0,87369 a_w - 52,006$$

b) ÇİFT ASKI İÇİN: $A = 74^\circ,64$

$$\lg A = 3,6404 = \frac{0,2639 a_w + \frac{10}{2}}{0,108(1,0892 a_{g-s+buz} - 0,0892 a_w) + \frac{30}{2}}$$

$$a_{g-s+buz} = 0,69815 a_w - 115,83871$$



BÖLÜM II

İLETKENLERİN TERTİBİ

İletkenler direklere hem mesnet hemde zincir izolatörlerle tesbit edileceklerdir. Bu durum taşıyıcı direk traverslerinde farklılık doğurmaktadır.

A. Mesnet izolatörlü taşıyıcı direklerde hem düz tertip hemde üçgen tertip kullanılacaktır.

1.) DÜZ TERTİPTE TRAVERSİN KULLANMA VE AĞIRLIK MENZİLLERİ

Düşey yükler :

$$\begin{aligned} \text{Montaj yükü} & : 100 \text{ kg.} \\ \text{İzolatör ağırlığı (Buzlu)} & : 10 \text{ kg.} \\ \text{İletken ağırlığı} & : 0,6424 \times a_g \text{ kg.} \end{aligned}$$

$$\text{TOPLAM } G : 0,6424 \times a_g + 110 \text{ kg.}$$

İLETKENLER ARASI MESAFE

a.) Formüle göre :

$$D = 0,5 \times \sqrt{f_{\max} + l_0} + \frac{U}{150} \quad l_0 = 0 \quad U = 35 \text{ kV.} \quad f_{\max} = 2,3443 \times 10^{-4} \times a^2$$

$$D = 0,5 \times \sqrt{2,3443 \times 10^{-4} \times a^2} + \frac{35}{150} = 0,76556 \times 10^{-2} \times a + 0,23$$

b.) Salınımına göre :

$$D_S = 2 \times f_{45} \times \sin \frac{\alpha}{10} + \frac{U}{150} \quad \alpha = 67^\circ 44' = 67,74$$

$$f_{45} = \frac{0,108}{8 \times 67,69} \times a^2 = 1,9944 \times 10^{-4} \times a^2$$

$$D_S = 2 \times 1,9944 \times 10^{-4} \times a^2 \times 0,11735 + 0,23 \quad \frac{\alpha}{10} = \frac{67,74}{10} = 6^\circ 7,74$$

$$D_S = 0,470478 \times 10^{-4} \times a^2 + 0,23$$

$$D_S = 2 \times f_{45} \times \sin 6^\circ 25' + \frac{U}{150} \quad \alpha = 55^\circ 42' \quad \alpha_{\text{toplam}} = 12^\circ 5'$$

$$\frac{\alpha}{2} = 6^\circ 25' \quad \sin 6^\circ 25' = 0,10887$$

$$f_{45} = \frac{0,108}{8 \times 59,20} \times a^2 = 2,280 \times 10^{-4} \times a^2$$

$$D_S = 2 \times 2,28 \times 10^{-4} \times a^2 \times 0,10887 + 0,23$$

$$D_S = 0,496447 \times 10^{-4} \times a^2 + 0,23$$

Salınımına göre $+45^\circ$ daha büyük değerler vermektedir.

D ve D_S i eşitlersek

$$1,5311 \times 10^{-2} \times a + 0,23 = 0,496447 \times 10^{-4} \times a^2 + 0,23$$

$$\frac{0,76556 \times 10^{-2}}{0,496447 \times 10^{-4}} = a = 154 \text{ m.}$$

154 metre için formül, daha büyük açıklıklar için salınım değerleri esas alınacaktır.

TRAVERS BOYU HESABI

9

$$L = 0.2 + 2 \times D \quad \text{dir.}$$

formüle göre

$$L = 0.2 + 2(0.76556 \times 10^{-2} \times a + 0.23)$$

Solunuma göre

$$L = 0.2 + 2(0.496447 \times 10^{-4} \times a^2 + 0.23)$$

$$M_b = \frac{1}{8} \times T_{max} \times \left(\frac{L}{2} - 0.1 \right)$$

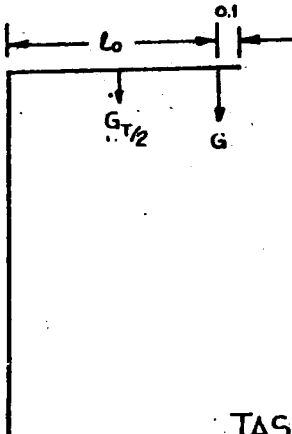
YATAY KUVVETTEN ZORLANMA.

L (m)	a (m)	M _b (m.kg)
2.00	88	61.66
2.20	101	68.51
2.40	114	75.36
2.60	127	82.21
2.80	140	89.06
3.00	153	95.91

L (m)	a (m)	M _b (m.kg)
3.20	160	102.76
3.40	166	109.61
3.60	172	116.41
3.80	178	123.31
4.00	183	130.17

Yatay zorlanmaya göre T/27 tipi uygun olmaktadır.

TAŞIYICI TRAVERS TİPLERİNİN TAYİNİ:



$$G = 0.6424 a_g + 110$$

$$M = G \times l_0 + \frac{G_T}{2} \times \frac{l_0}{2}$$

$$M = l_0 \left(0.6424 a_g + 110 + \frac{G_T}{4} \right)$$

$$a_g = \frac{\frac{M}{l_0} - 110 - \frac{G_T}{4}}{0.6424}$$

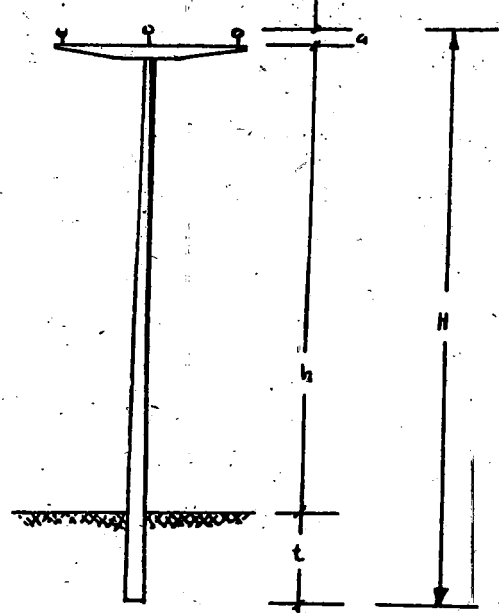
TAŞIYICI TRAVERS SEÇİM CETVELİ

TRAVERS BOYU L	KULLANMA MENZİLİ a	G _T			Ağırlık Menzili a _g		
		T/27	T/50	T/80	T/27	T/50	T/80
200	88	70	100	125	268	655	—
220	101	75	105	135	220	566	—
240	114	80	110	145	180	494	—
260	127	85	115	155	146	433	—
280	140	95	120	165	115	381	—
300	153	105	125	175	88	336	650
320	160	110	130	185	66	297	587
340	166	115	135	200	—	263	555
360	172	120	140	215	—	232	478
380	178	125	145	230	—	205	431
400	183	130	150	240	—	180	391

İLETKENLERİN YERE MESAFESİ

10

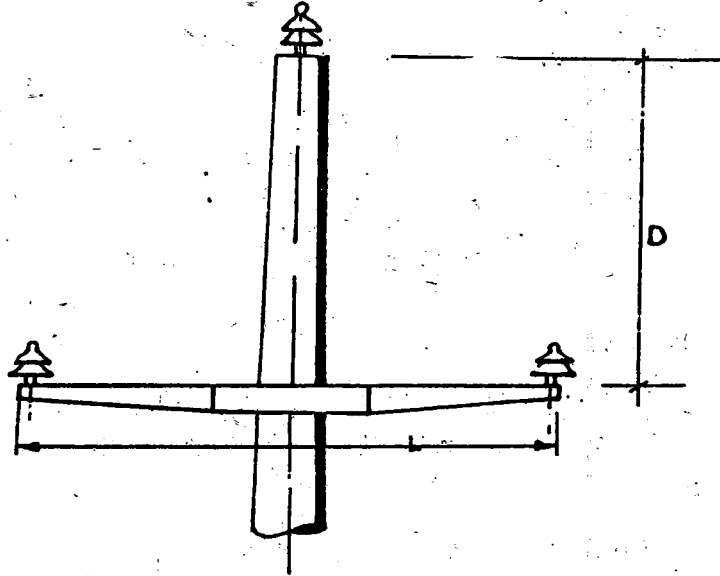
H	h	Taşıyıcı Mesnet	Burdurma Gargı
(m)	(m)	35kV	35kV
10	8	8,35	8,0
11	9	9,35	9,0
12	10	10,35	10,0
13	11	11,35	11,0
14	12	12,35	12,0
15	13	13,35	13,0
16	14	14,35	14,0
17	15	15,35	15,0



U = 35kV
a = 35 cm

2) ÜÇGEN TERTİP MESNET İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI DİREKLER.

İLETKENLER ARASI MESAFELER.



$$\alpha_{\max} = 67,74$$

$$D = 0,5 \times \sqrt{f_{\max} + l_0} \times \frac{U}{150}$$

$l_0 = 0$ m. Mesnet izolatör

$$S_n \frac{\alpha_{\max}}{10} = 0,11795$$

$$D_s = 2 \times (f_{0,5} + l_0) \sin \frac{\alpha}{10} \times \frac{U}{150}$$

TERTİP	a (m)	f _{max} (m)	D (m)	f _{0,5} (m)	D _s (m)	D (m) ALINAN
I	240	13,50	2,07	11,49	2,94	2,50

ALT İLETKENİN YERE MESAFESİ

$$X = H - (t + 2,50) + 0,35$$

$$t = 2$$
 m.

H (m)	X (m.)	
	Mesnet	Gargı
10	5,85	5,30
11	6,85	6,30
12	7,85	7,30
13	8,85	8,30
14	9,85	9,30
15	10,85	10,30
16	11,85	11,30
17	12,85	12,30

TRAVERS BOYU HESABI.

$$L = D_s + 2 \cdot 0.1 = 2.94 + 0.2 = 3.14$$

$$L = 3.20 \text{ m. alındı.}$$

TRAVERS TİPİ

$$M = \frac{1}{5} \times 342.54 \times \left(\frac{320}{2} - 10 \right) = 10276 \text{ kg/m.}$$

Buna göre T/27 tipi uygun olmaktadır.

Ağırlık menziline göre travers tipi TAŞIYICI TRAVERS SEÇİM CETVELİNDEN, alınacaktır.

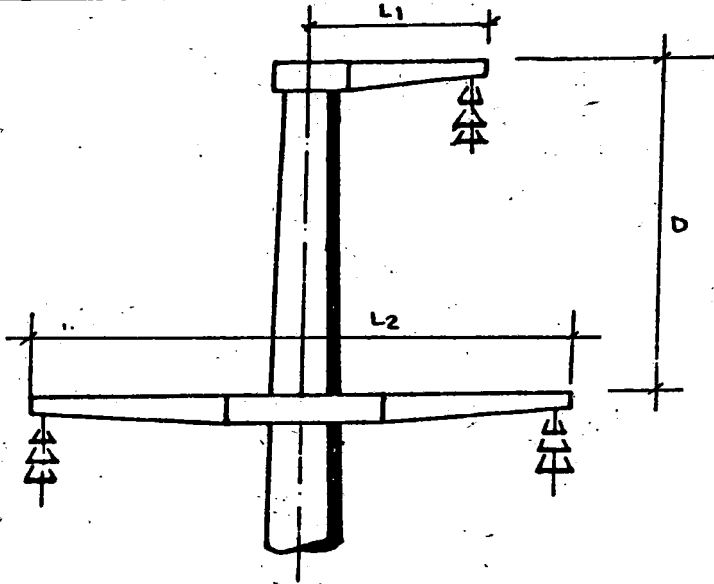
Buna göre $a_g = 66$ m'e kadar T/27

$a_g = 297$ " " T/50

$a_g = 587$ " " T/80 tipi seçilecektir.

B. Zincir İzolatorlü Taşıyıcı direkler. (TERTİP II - TERTİP III)

İLETKENLER ARASI MESAFELER:



$$\alpha_{\max} = 67.74 \quad D = 0.5 \times \sqrt{f_{\max} + l_0} + \frac{u}{150}$$

$$l_0 = 0.679 \text{ m. TEK ASKI}$$

$$\sin \frac{\alpha_{\max}}{10} = 0.11795 \quad D_s = 2 \times (f + l_0) \sin \frac{\alpha}{10} + \frac{u}{150}$$

$$l_0 = 0.853 \text{ m. ÇİFT ASKI}$$

$$\sin 6.25 = 0.108867$$

$$\frac{u}{150} = \frac{35}{150} = 0.23 \text{ m.}$$

TERTİP	a (m)	f _{max} (m)	D (G.A. 144) (m)	f _{0.5} (m)	f ₊₄₅ (m)	D ₀ (G.A. 144) (m)	D ₀ (m)	D (m)
II	195	8.91	1.79	7.58	8.67	2.22	2.07	1.80
III	250	14.65	2.20	12.46	14.25	3.37	3.29	2.20

ALT İLETKENİN YERE MESAFESİ.

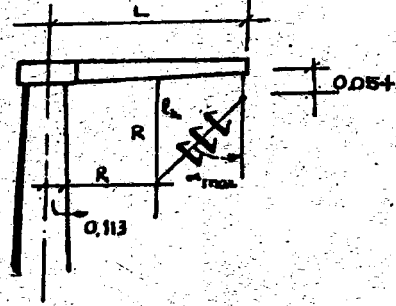
$$X = H - (D + 0.20 + 0.054 + 0.679 + t)$$

H (m)	X (m)	
	II	III
10	—	—
11	6.27	—
12	7.27	6.87
13	8.27	7.87
14	9.27	8.87
15	10.27	9.87
16	11.27	10.87
17	12.27	11.87

KONSOL VE TRAVERS BOYLARININ HESABI.

İletkenler ile topraklanmış kısımlar arasındaki asgari mesafe.

$$R = 0,05 + \frac{U}{150} = 0,28 \text{ m.}$$



$$L_k = 0,679 \quad (\text{TEK ASKI})$$

$$L_k = 0,853 \quad (\text{ÇİFT ASKI})$$

I - 54 mm'lik izolatör askı kancası kullanılması halinde (TEK ASKI)

$$L_k = \cos \alpha + 0,054 = R$$

$$\cos \alpha = \frac{R - 0,054}{0,679} = 0,33284$$

$$\alpha_{\max} = 70^\circ 56'$$

$$\tan \alpha = 2,8333$$

$$L = 11,3 + 28 + 67,9 \times \sin 70^\circ 56' = 103,3$$

$$L = 110 \text{ cm alındı.}$$

Bu halde üst konsol boyu
alt travers boyu

$$L_1 = 1,1 + 0,1 = 1,2 \text{ m.}$$

$$L_2 = 2 \times 1,2 + 2 \times 0,23 = 2,86 \text{ m. ve}$$

$$L_2 = 3,00 \text{ m alındı.}$$

II - 54 mm'lik izolatör askı kancası kullanılması halinde (ÇİFT ASKI)

$$L_k = 0,853$$

$$\cos \alpha = \frac{R - 0,054}{0,853} = 0,264947$$

$$\alpha_{\max} = 74^\circ 64'$$

$$\tan \alpha = 3,6404$$

$$L = 11,3 + 28 + 85,3 \times \sin 74^\circ 64' = 1,22$$

Bu halde üst konsol boyu
alt travers boyu

$$L_1 = 1,22 + 0,1 = 1,32 \sim 140 \text{ cm}$$

$$L_2 = 1,4 \times 2 + 2 \times 0,23 = 3,26 \text{ m. ve}$$

$$L_2 = 3,40 \text{ m. alındı.}$$

		TERTİP II	TERTİP III
TEK ASKI	ÜST KONSOL BOYU	1,2 m.	1,2 m.
	ALT TRAVERS BOYU	3,0 m.	3,60 m.
ÇİFT ASKI	ÜST KONSOL BOYU	1,4 m.	1,4 m.
	ALT TRAVERS BOYU	3,40 m.	3,60 m.

Traverslerin ağırlık menzilleri TASNICI TRAVERS SEĞİM CETVELİN'den alınacaktır.

BÖLÜM III

1°) TAŞIYICI DİREKLER.

TEPEYE İRCA EDİLMİŞ DİREGE GELEN RÜZGAR KUVVETLERİ

Boy TİP	10	11	12	13	14	15	16	17
2	31	34	36	50	56	62	—	—
2.5	31	34	36	50	56	62	68	—
3	38	42	45	60	66	73	80	87
3.5	38	42	45	60	66	73	80	87
4	38	50	53	60	66	74	80	87
5	46	50	53	60	66	74	80	87
6	46	50	53	60	66	74	80	87

A.) MESNET İZOLATÖRLÜ DÜZ TERTİPTE MAXIMUM KULLANMA MENZİLİNİN TAYİNİ (a_{wmax})

$$w_i = 1,2 \times 44 \times 0,0074 = 0,377 \text{ kg/m.}$$

$$3w_i = 1,131 \text{ kg/m.}$$

$$\text{izolatörlere gelen rüzgar kuvveti } w_{iz} = 5 \text{ kg.}$$

$$a_w \leq 200 \text{ metre için.}$$

$$Z = 3(w_i \times a_w + w_{iz}) + w_d$$

$$Z = 1,131 \times a_w + w_d + 15 \quad \rightarrow \quad a_w = \frac{Z - w_d - 15}{1,131}$$

$$a_w > 200 \text{ metre için.}$$

$$Z = 1,131 (80 + 0,6 \times a_w) + w_d + 3 \times w_{iz}$$

$$Z = 90,48 + 0,6786 a_w + w_d + 15 \quad \rightarrow \quad a_w = \frac{Z - (w_d + 105,48)}{0,6786}$$

MESNET İZOLATÖRLÜ DÜZ TERTİP TAŞIYICI DİREKLERDE MAXIMUM RÜZGAR MENZİLLERİ (a_{wmax})

TEPE KUVVETİ	Boy	10	11	12	13	14	15	16	17
200		136	134	132	119	114	109	—	—
250		180	178	176	164	158	153	148	—
300		231	225	220	199	194	187	181	175
350		304	298	294	272	263	253	242	232
400		378	360	356	346	337	326	316	306

B.) MESNET İZOLATÖRLÜ ÜÇGEN TERTİPTE (TERTİP I.) MAXIMUM KULLANMA MENZİLİNİN TAYİNİ

$$a_w \leq 200 \text{ metre için.}$$

$$Z = (0,377 a_w + 2) \left(3 - \frac{2D}{h}\right) + w_d$$

$$a_w > 200 \text{ metre için}$$

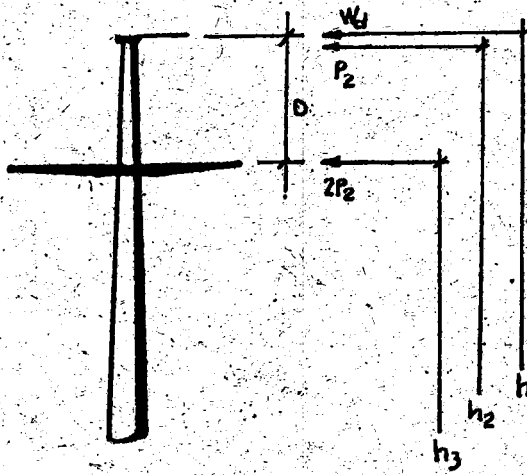
$$Z = [0,377 (80 + 0,6 a_w) + 5] \left(3 - \frac{2D}{h}\right) + w_d$$

$$Z = (0,2262 a_w + 35,16) \left(3 - \frac{2D}{h} \right) + W_d$$

MESNET İZOLATÖRLÜ ÜÇGEN TERTİP (TERTİPİ) TAŞIYICI DİREKLERDE MAXIMUM RÜZGAR MENZİLLERİ ($a_{wmax.}$) $D = 2,50$

BOY TEPE KUVVETİ	10	11	12	13	14	15	16	17
200	175	167	161	143	135	127	—	—
250	252	235	223	195	186	177	169	—
300	332	311	295	261	245	228	213	199
350	425	402	370	348	331	313	296	281

C.) ZİNCİR İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI DİREKLERDE MAXIMUM KİLANMA MENZİLİNİN TAYİNİ ($a_{wmax.}$)



$$h_2 = h - 0,2$$

$$h_3 = h - 0,2 - 0$$

$$W_d = h + P_2 \times h_2 + 2P_2 \times h_3 = Z \times h$$

Dengelenmemiş düşey kuvvetten dolayı meydana gelen münzam tepe kuvveti

$$a_g = 1,25 a_w \text{ alınır}$$

$$\Delta_z = \frac{G \cdot L}{h} = \frac{1,1}{h} (124 + 0,108 a_g) = \frac{1,1}{h} (124 + 0,135 a_w)$$

$$\Delta_z = \frac{136,4 + 0,1485 a_w}{h}$$

TEPEYE İRCA EDİLMİŞ TOPLAM YÜKLER.

$$a_w \leq 200 \text{ m.}$$

$$Z = (0,377 a_w + 5) \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right) + \frac{136,4 + 0,1485 a_w}{h} + W_{dr.}$$

$$a_w > 200 \text{ m.}$$

$$Z = \left[0,377 (80 + 0,6 a_w) + 5 \right] \left[3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right] + \frac{136,4 + 0,1485 a_w}{h} + W_{dr.}$$

$$Z = (0,2262 a_w + 35,16) \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right) + \frac{136,4 + 0,1485 a_w}{h} + W_{dr.}$$

TERTİP II.

D = 1.8 m.

Z kg

H (m)	h (m)	$a_w \leq 200$	$a_w > 200$
10	8	$0.9516 a_w + 29.43 + W_d$	$0.5784 a_w + 104.07 + W_d$
11	9	$0.9716 a_w + 27.82 + W_d$	$0.5895 a_w + 104.23 + W_d$
12	10	$0.9875 a_w + 26.54 + W_d$	$0.5984 a_w + 104.35 + W_d$
13	11	$1.006 a_w + 25.49 + W_d$	$0.6057 a_w + 104.46 + W_d$
14	12	$1.0114 a_w + 24.62 + W_d$	$0.6118 a_w + 104.54 + W_d$
15	13	$1.0206 a_w + 23.88 + W_d$	$0.6169 a_w + 104.61 + W_d$
16	14	$1.0285 a_w + 23.24 + W_d$	$0.6213 a_w + 104.67 + W_d$
17	15	$1.0353 a_w + 22.69 + W_d$	$0.6252 a_w + 104.73 + W_d$

TERTİP III

D = 2.20 m.

Z kg

H (m)	h (m)	$a_w \leq 200$	$a_w > 200$
10	8	$0.9139 a_w + 28.93 + W_d$	$0.5558 a_w + 100.56 + W_d$
11	9	$0.9381 a_w + 27.38 + W_d$	$0.5694 a_w + 101.10 + W_d$
12	10	$0.9574 a_w + 26.14 + W_d$	$0.5804 a_w + 101.54 + W_d$
13	11	$0.9731 a_w + 25.13 + W_d$	$0.5893 a_w + 101.90 + W_d$
14	12	$0.9863 a_w + 24.28 + W_d$	$0.5967 a_w + 102.20 + W_d$
15	13	$0.9974 a_w + 23.57 + W_d$	$0.6030 a_w + 102.45 + W_d$
16	14	$1.0070 a_w + 22.96 + W_d$	$0.6084 a_w + 102.67 + W_d$
17	15	$1.0152 a_w + 22.43 + W_d$	$0.6131 a_w + 102.83 + W_d$

ZİNCİR İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI DİREKLERDE MAXIMUM RÜZGAR MENZİLLERİ (TERTİP II.)

D = 1.8 m.

BOY TEPE KUVVETİ	10	11	12	13	14	15	16	17
200	147	142	139	124	118	112	-	-
250	199	194	190	174	167	161	154	-
300	273	261	252	224	212	199	191	184
350	359	346	335	306	293	279	266	253

ZİNCİR İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI DİREKLER MAXIMUM RÜZGAR MENZİLLERİ (TERTİP III)

D = 2.2 m.

BOY TEPE KUVVETİ	10	11	12	13	14	15	16	17
200	153	148	144	128	121	115	-	-
250	213	202	196	180	172	165	158	-
300	290	276	264	234	221	207	196	188
350	380	363	351	319	305	289	275	261

BURULMA KONTROLÜ

Varsayım 3

A.) MESNET İZOLATÖRLÜ DÜZ TERTİP

$$T_{max} = 342,54 \quad T_{max} = \frac{342,54}{5} = 68,5 \text{ kg.} \quad M = 68,5 \left(\frac{L}{2} - 10 \right) \quad L \rightarrow (\text{cm})$$

Kullanılan traverse göre kontrol edilmelidir.

B.) MESNET İZOLATÖRLÜ ÜÇGEN TERTİP (TERTİP I)

0-2,5 metre arası $\rightarrow M=0$

2,5-H metre arası $\rightarrow M = 68,5 \left(\frac{L}{2} - 10 \right) = 68,5 \left(\frac{320}{2} - 10 \right) = \underline{10275 \text{ kg cm.}}$

C.) ZİNCİR İZOLATÖRLÜ

$T/3 = 114,18 \text{ kg.}$

TERTİP II .
0-1,8 metre arası $114,18 \times 1,1 = 125,6 \text{ kg.m.}$
1,8-11 " " $114,18 \times 1,4 = 159,85 \text{ kg.m.}$

TERTİP III
0-2,2 metre arası $M = 125,6 \text{ kg.m.}$
2,2-H " " $M = 114,18 \times 1,4 = 163,68 \text{ kg.m.}$

2. KÖŞEDE TAŞIYICI DİREKLER.

A.) MESNET İZOLATÖRLÜ DÜZ TERTİP

1. varsayım :

$$R = 2 \times Z \times \cos \frac{\alpha}{2} \rightarrow Z = T_{\max.}$$

6. varsayım :

$$R = 2 \times Z_1 \times \cos \frac{\alpha}{2} + W_d + W_{dr} + W_{iz} \rightarrow Z_1 = T_{+5\% 100w.}$$

$$P_1 = 2 \times Z_1 \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

B.) MESNET İZOLATÖRLÜ ÜÇGEN TERTİP (TERTİP I.)

1. Varsayım :

$$R = 2 \times Z \times \left(3 - \frac{2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2} \rightarrow Z = T_{\max.}$$

6. Varsayım:

$$R = 2 \times Z_1 \times \left(3 - \frac{2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2} + W_{dr} + W_{il} + W_{iz} \rightarrow Z_1 = T_{+5\% 100w.}$$

$$P_1 = 2 \times Z_1 \times \left(3 - \frac{2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

C.) ZİNCİR İZOLATÖRLÜ (TERTİP I ve II)

1. Varsayım :

$$R = 2 \times Z_1 \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2} \rightarrow Z = T_{\max.}$$

6. Varsayım:

$$R = 2 \times Z_1 \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2} + W_{dr} + W_{il} + W_{iz} \rightarrow Z_1 = T_{+5\% 100.}$$

$$P_1 = 2 \times Z_1 \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

Bütün hallerde 6. varsayımın $(W_{dr} + W_{il} + W_{iz})$ kısmı taşıyıcı direğin tipidir. Buna ilk te rim ilave olarak gelmektedir. Bu durumda A, B ve C sıkları için 1. varsayımına göre di reklerin kullanılabilircekleri en küçük açı verilecektir. 6. inci varsayımına göre ise rüzgar menziline göre seçilecek taşıyıcı direk taşıyıcı direk tipine açıya göre ilave edile cek P kuvveti verilecektir.

TAŞIYICI KÖŞE DİREĞİNİN SEÇİMİ

- a) Köşe açısına göre 1'inci varsayımdan gereken direk tipi bulunacaktır.
 b) Rüzgar menziline göre taşıyıcı direk tipi bulunacak, bunu köşe açısına göre 6'ncı varsayımdan bulunan P_1 kuvveti ilave edilerek direk tipi seçilecektir.
 a ve b ye göre seçilen direk tiplerinden hangisi büyüktü o direk tipi aranan taşıyıcı köşe direğinin tipidir.

A. - MESNET İZOLATÖRLÜ DÜZ TERTİP TAŞIYICI KÖŞE DİREĞİ

Varsayım 1.

DİREĞİN TEPE KUVVETİ	200	250	300	350
KULLANILACĞI AÇI.	168° 50'	166° 02'	163° 13'	160° 23'

Varsayım 6.

$$P = 3 \times T_{+5\%100W} \times 2 \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$T_{+5\%100W} = 219,32 \text{ kg.}$$

$$1 \text{ derece } (179^\circ) \text{ için } P_1 = 11,48 \text{ kg.}$$

Yani her 1 derece için taşıyıcı direk tepe kuvvetine 11,48 kg. ilave edilecektir.

$$P_1 = 11,48 (180 - \alpha)$$

B. - MESNET İZOLATÖRLÜ ÜÇGEN TERTİP (TERTİP I) TAŞIYICI KÖŞE DİREĞİ

(h mesafesi emniyet yönünden 15 metre alınmıştır.)

Varsayım 1:

	D = 2,5 m. TERTİP I			
DİREĞİN TEPE KUVVETİ	200	250	300	350
KULLANILABİLECEĞİ AÇI	167° 26'	164° 16'	161° 06'	157° 55'

Varsayım 6 :

$$P_1 = 2 \times T_{+5\%100W} \times \left(3 - \frac{2D}{h}\right) \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$T_{+5\%100W} = 219,32 \text{ kg.}$$

$$1^\circ \text{ yani } (179^\circ) \text{ için}$$

$$\alpha \rightarrow \text{Köşe açısı}$$

$$P_1 = 10,21 \text{ kg.}$$

$$P_1 = 10,21 (180 - \alpha)$$

C. - ZİNCİR İZOLATÖRLÜ (TERTİP II ve TERTİP III) TAŞIYICI KÖŞE DİREĞİ

(h mesafesi emniyet yönünden 15 metre alınmıştır.)

Varsayım 1.

	KÖŞEDE KULLANMA AÇISI.			
DİREĞİN TEPE KUVVETİ	200	250	300	350
TERTİP II D = 1,8 m.	167° 41'	164° 35'	161° 28'	158° 21'
TERTİP III D = 2,2 m.	167° 26'	164° 16'	161° 06'	157° 55'

Varsayım 6.

$$P_1 = 2 \times T_{\max} \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right) \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

TERTİP II için

$$P_1 = 10,41 \times (180 - \alpha)$$

TERTİP III

$$P_1 = 10,21 \times (180 - \alpha)$$

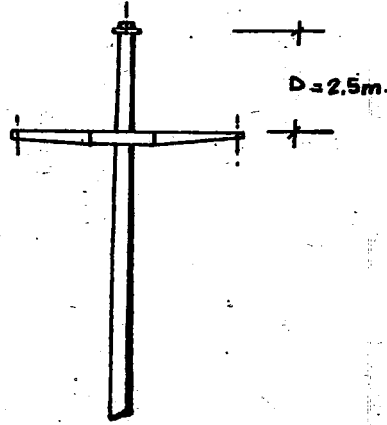
α = Köşe açısıdır.

3. DURDURUCU DİREKLER

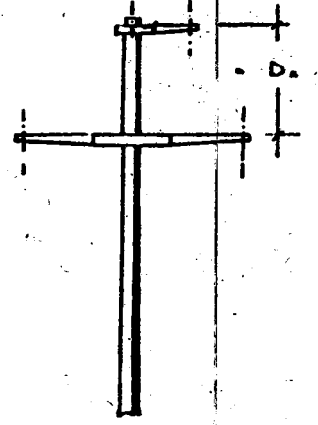
Durdurucu ve nihayet direkleri aşağıda gösterildiği gibi düz, üçgen ve zincir izolatörlü taşıyıcı direğin durdurucusu olarak konsollu tertip olacaktır.



DÜZ TERTİP



ÜÇGEN TERTİP



KONSOLLU TERTİP

A.) DÜZ TERTİP DURDURUCU DİREKLER

1. Varsayım:

$$P_d = 3 \times T_{\max} \times 0,75 = 3 \times 342,54 \times 0,75 = 770,72 \text{ kg.}$$

SEÇİLECEK DİREK TİPİ 8 dir.

3. Varsayım: (8 travers tam boyu metre cinsinden)

$$M = 0,75 \times 342,54 \times \left(\frac{8 - 0,2}{2} \right)$$

$$M = 128,45 \times 3,9 = 25,69 \text{ m.kg.}$$

Seçilen traverse göre direk torsiyonu kontrol edilmelidir

TRAVERSİN KULLANILABİLECEĞİ EN BÜYÜK AĞIRLIK TAŞIYICI DİREĞİN AYNISIDIR.

B.) ÜÇGEN TERTİP DURDURUCU DİREKLER (D=2,5 m)

TERTİP I.

1. Varsayım :

$$P_d = 0,75 \times T_{\max} \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right)$$

h = 15 m için

$$P_d = 674,80 \text{ kg}$$

SEÇİLEN DİREK 8 TİPIDİR.

3. Varsayım :

$$M = 342,54 \times \left(\frac{3,2 - 0,2}{2} \right)$$

$$M = 385,36 \text{ m.kg. (2.5 metre ile H arasında)}$$

Bu tertipte maximum tek taraflı ağırlık 240 metredir.

C. - KONSOLLU TERTİP DURDURUCU DİREKLER (D = 2,2 m)

1. Varsayım:

$$P_d = 0,75 \times T_{\max} \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h}\right) \quad h = 15 \text{ m. için.}$$

TERTİP II $D = 1,8 \text{ m.}$

$$P_d = 0,75 \times 342,54 \times \left(3 - \frac{0,6 + 3,6}{15}\right) = 698,78 \text{ kg. SEÇİLEN DİREK TİPİ 8'dir.}$$

TERTİP III $D = 2,2 \text{ m}$

$$P_d = 0,75 \times 342,54 \times \left(3 - \frac{0,6 + 4,4}{15}\right) = 658,08 \text{ kg}$$

SEÇİLEN DİREK TİPİ 8'dir.

3. Varsayım:

TERTİP II.

$$0 \text{ ile } 1,8 \text{ metre arası } M = 0,75 \times 342,54 \times 1,1 = 282,60 \text{ kg.m.}$$

$$1,8 \text{ ile } H \text{ " " } M = 0,75 \times 342,54 \times 1,4 = 359,67 \text{ kg.m.}$$

TERTİP III.

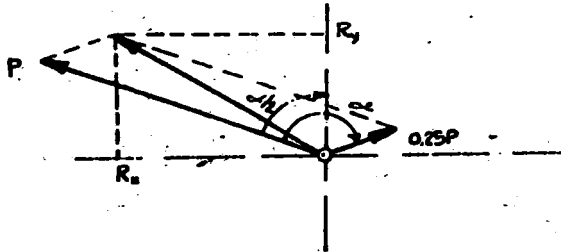
$$0 \text{ ile } 2,2 \text{ metre arası } M = 0,75 \times 342,54 \times 1,1 = 282,60 \text{ kg.m.}$$

$$2,2 \text{ ile } H \text{ " " } M = 0,75 \times 342,54 \times 1,6 = 411,05 \text{ kg.m.}$$

4. KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER

A. - DÜZ TERTİP KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER.

Varsayım 1.



$$R = P \times \sqrt{0,5625 + \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$P = 3 \times T_{\max} \quad T_{\max} = 342,54 \text{ kg.}$$

Varsayım 4.

$$R = W_d + 3(W_i \times a_w + W_{iz}) + 3 \times T_{5\%100w} \times 2 \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$W_i = 0,377 \text{ kg/m.} \quad T_{5\%100w} = 219,32 \text{ kg.}$$

Emniyet yönünden a_w en büyük tek taraflı ağırlık olun 183 m. alınmıştır.

$$W_d = 113 \text{ kg} \quad W_{iz} = 5 \text{ kg (zincir izolasyon için)}$$

Varsayım 5.

$$R = 3 \times T_{\max} \times 2 \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

B. - ÜÇGEN VE KONSOLLU TERTİP KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER.

Varsayım 1.

$$R = P \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h}\right) \times \sqrt{0,5625 + \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$$

Varsayım 4.

$$R = (a_w \times W_i + W_{iz}) \times \left(3 - \frac{0.6 + 2D}{h}\right) + W_d + T_{+5\%100w} \times \left(3 - \frac{0.6 + 2D}{h}\right) \times 2 \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

Emniyet yönünden üçgen tertipte a_w en büyük tek taraflı açıklık olan 240 m
 " " konsollu " " " " " " " " " " " " 195 m
 ve TERTİP III için 250 m alınmıştır.

Varsayım 5.

$$R = T_{max} \times \left(3 - \frac{0.6 + 2D}{h}\right) \times 2 \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

A ve B halleri için yukarıdaki varsayımlar gözönüne alınarak bulunan açı değerleri aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

DÜZ TERTİP KÖŞE DE DURDURUCU DİREKLER.

TİP	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
KÖŞE AÇISI	158°55'	128°11'	121°46'	115°17'	108°33'	101°32'	94°08'	86°15'	77°15'

ÜÇGEN TERTİP KÖŞE DE DURDURUCU DİREKLER TERTİP I D=2,5 m $a_{w,max} = 240m$

BOY H	TİP h	800	900	1000	1100	1200
10	8	118°59'	110°20'	101°13'	91°27'	80°47'
11	9	121°10'	112°55'	104°16'	95°03'	85°06'
12	10	123°41'	114°51'	106°31'	97°42'	88°14'
13	11	125°20'	116°20'	108°15'	99°44'	90°38'
14	12	126°41'	117°32'	109°38'	101°20'	92°31'
15	13	130°38'	119°09'	110°46'	102°38'	94°02'
16	14	132°27'	121°13'	111°41'	103°43'	95°17'
17	15	134°07'	123°04'	112°29'	104°38'	96°21'

KONSOLLU TERTİP KÖŞE DE DURDURUCU DİREK SEÇİM CETVELİ TERTİP II D=1,8 m $a_{w,max} = 195m$

BOY H	TİP h	800	900	1000	1100	1200
10	8	123°42'	115°53'	107°43'	91°07'	83°54'
11	9	125°06'	117°32'	109°38'	101°20'	92°31'
12	10	126°11'	118°47'	111°05'	103°01'	94°29'
13	11	127°01'	119°46'	112°14'	104°21'	96°01'
14	12	127°43'	120°34'	113°09'	105°25'	97°15'
15	13	128°58'	121°13'	113°55'	106°17'	98°16'
16	14	130°29'	121°46'	114°33'	107°01'	99°07'
17	15	131°53'	122°14'	115°05'	107°38'	99°49'

Boy H	TIP h	800	900	1000	1100	1200
10	8	121°20'	112°50'	104°09'	94°56'	84°58'
11	9	124°36'	114°59'	106°10'	97°53'	88°28'
12	10	126°56'	116°36'	108°33'	100°05'	91°02'
13	11	129°16'	117°52'	110°01'	101°47'	93°02'
14	12	131°22'	120°	111°11'	103°08'	94°37'
15	13	133°07'	121°58'	112°09'	104°15'	95°55'
16	14	134°47'	123°30'	112°57'	105°11'	96°59'
17	15	136°18'	125°32'	114°12'	105°58'	97°53'

DÜRDÜRÜCÜ VE NİHAyet TRAVERSLEİNİN TAYINI

A.) DÜZ TERTİP

$$M = l_0 \times 342,54$$

$$M = 342,54 \times \left(\frac{400-20}{2} \right) = 65083 \text{ kg.cm.}$$

Bütün traversler. N/70 tipidir.

B.) ÜÇGEN TERTİPTERTİP I.

$$M = 342,54 \times \left(\frac{320-20}{2} \right) = 51381 \text{ kg.cm.}$$

SEÇİLEN TRAVERS N/70-320 dir.

C.) KONSOLLU TERTİP.TERTİP II.

KONSOL $M = 342,54 \times 1,1 = 376,79 \text{ kg.m.}$

SEÇİLEN KONSOL KN/70-120

TRAVERS $M = 342,54 \times 1,4 = 479,56 \text{ kg.m.}$

SEÇİLEN TRAVERS N/70-300

TERTİP III.

KONSOL $M = 342,54 \times 1,1 = 376,79 \text{ kg.m.}$

SEÇİLEN KONSOL KN/70-120

TRAVERS. $M = 342,54 \times 1,6 = 548,06 \text{ kg.m.}$

SEÇİLEN TRAVERS N/70-340

5. SON DİREKLER

A. - DÜZ TERTİP SON DİREKLER

Varsayım 1:

$$P_d = 3 \times T_{max} = 3 \times 342,54 = 1027,62 \text{ kg.}$$

Buna göre seçilecek direk tipi 11 dir.

Varsayım 4:

$$R_1 = 3 \times T_{+6\%100w} = 3 \times 219,32 = 657,96 \text{ kg.}$$

$$R_2 = \frac{3}{2} \times W_L + W_d + W_{iz} = 0,5655 a_w + 100 + 5 \quad W_d (17/11) = 100 \text{ kg}$$

$$R = \sqrt{R_1^2 + R_2^2} = 1100 = \sqrt{(657,96)^2 + R^2} \quad R_2 = 881,53 \text{ kg.}$$

$$a_w = 1373 \text{ m bulunur.}$$

NETİCE : SEÇİLEN DİREK TİPİ 11 dir.

Varsayım 2.

$$M = 342,54 \times \left(\frac{0,02}{2} \right) = 171,27 \text{ D} - 34,254 \text{ kg m.}$$

B. - ÜÇGEN TERTİP SON DİREKLER

TERTİP I.

Varsayım 1

$$P_d = T_{max} \left(3 - \frac{0,6+2D}{2} \right)$$

BUNA GÖRE SEÇİLECEK DİREKLER

DİREK BOYU (m.)	10	11	12	13	14	15	16	17
TERTİP I	8	9	9	9	9	9	9	9

Varsayım 4.

Daha müret olubundan kontrol yapılmamıştır

Varsayım 2.

0 - 2,5 metre arası $M = 0$ dir.

2,5 - H metre arası $M = 342,54 \times \left(\frac{3,2 - 0,2}{2} \right) \approx 514 \text{ kg/m. dir.}$

C. - KONSOLLU TERTİP SON DİREKLERVarsayım 1.

$$P_d = T_{\max} \times \left(3 - \frac{0,6 + 2D}{h} \right)$$

BUNA GÖRE SEĞİLECEK DİREKLER.

DİREK BOYU (m.)	10	11	12	13	14	15	16	17
TERTİP II.	9	9	9	9	10	10	10	10
TERTİP III.	9	9	9	9	9	9	10	10

Varsayım 4 :

Daha müsait olduğundan kontrol yapılmamıştır.

Varsayım 2 :TERTİP II.

0 ile 1,8 metre arası $M = 342,54 \times 1,1 = 377 \text{ kg m.}$

1,8 ile H " " $M = 342,54 \times 1,4 = 480 \text{ kg m.}$

TERTİP III.

0 ile 2,2 metre arası $M = 342,54 \times 1,1 = 377 \text{ kg/m.}$

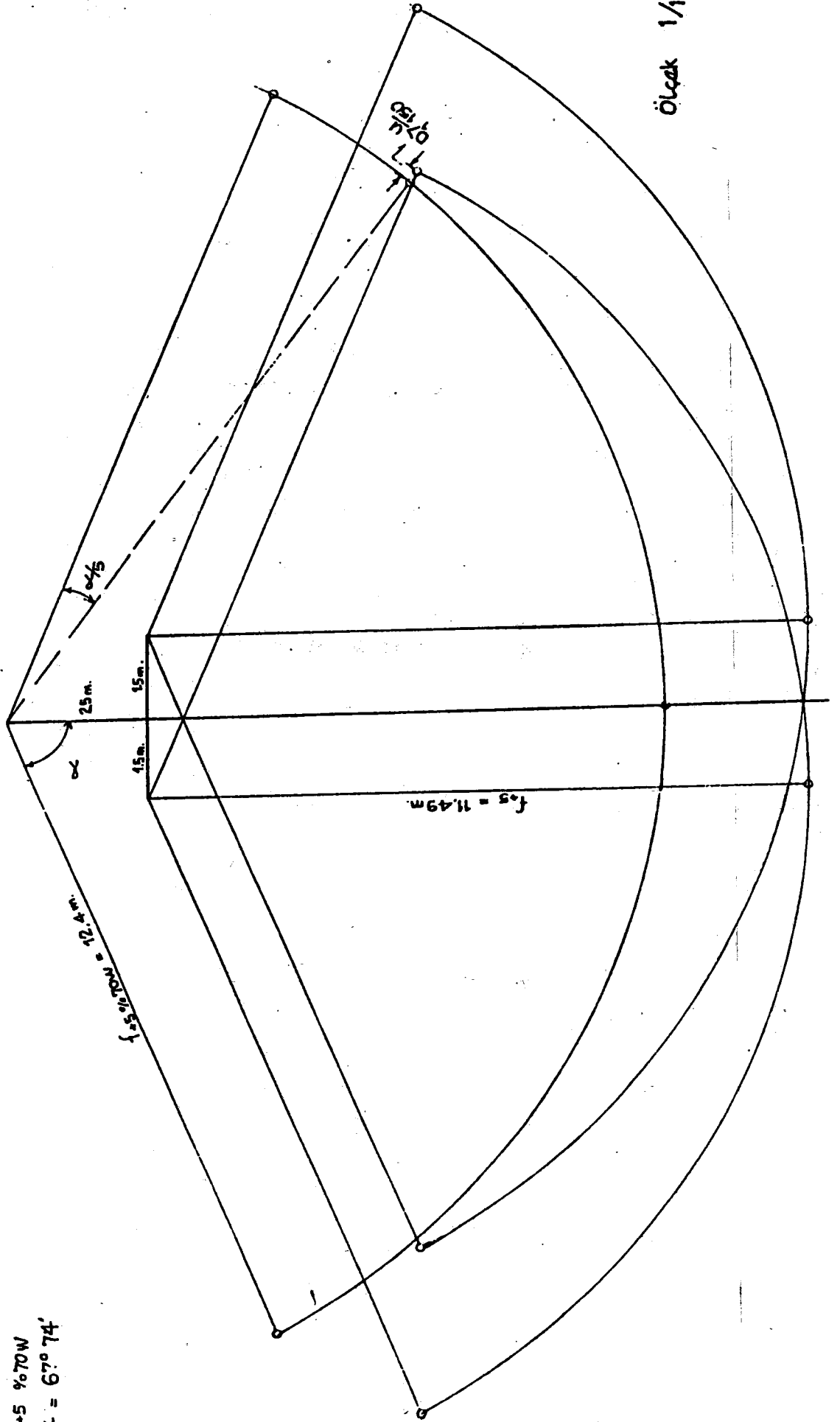
2,2 ile H " " $M = 342,54 \times 1,6 = 548 \text{ kg/m.}$

TERTİP I. (MESNET İZOLATÖRÜ)

$a = 240 \text{ m.}$

$f = 5 \text{ ‰ } 70 \text{ W}$

$\alpha = 6^{\circ} 74'$



Ölçek 1/100

TERTIP I. (MESNET İZOLATÖRLÜ)

$$Q = 240 \text{ m.}$$

$$f_{\text{KAS}} = 2402 \text{ m}$$

$$\alpha = 55^{\circ}42'$$

$$f_{\text{KAS}} \sin \alpha = 1350 \text{ m}$$

$$f_{\text{KAS}} = 1314 \text{ m.}$$

$$0.75 \frac{1}{100}$$

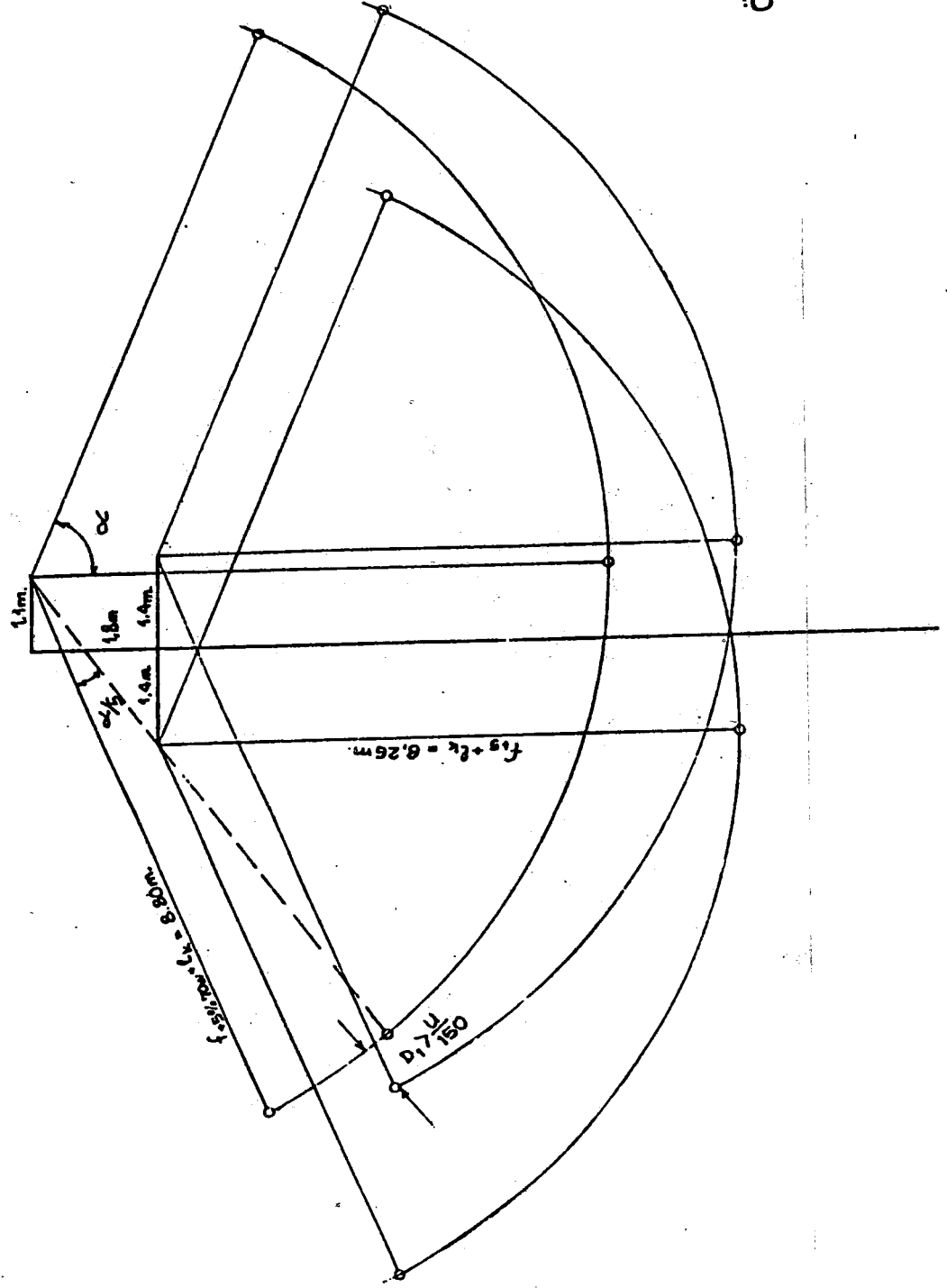
Ölçek 1/100

TERTİP II (ZİNCİR İZOLATÖRÜ)

$\sigma = 195 \text{ m.}$

$f_{\text{ys}} = 370 \text{ W}$

$\alpha = 67^{\circ} 74'$



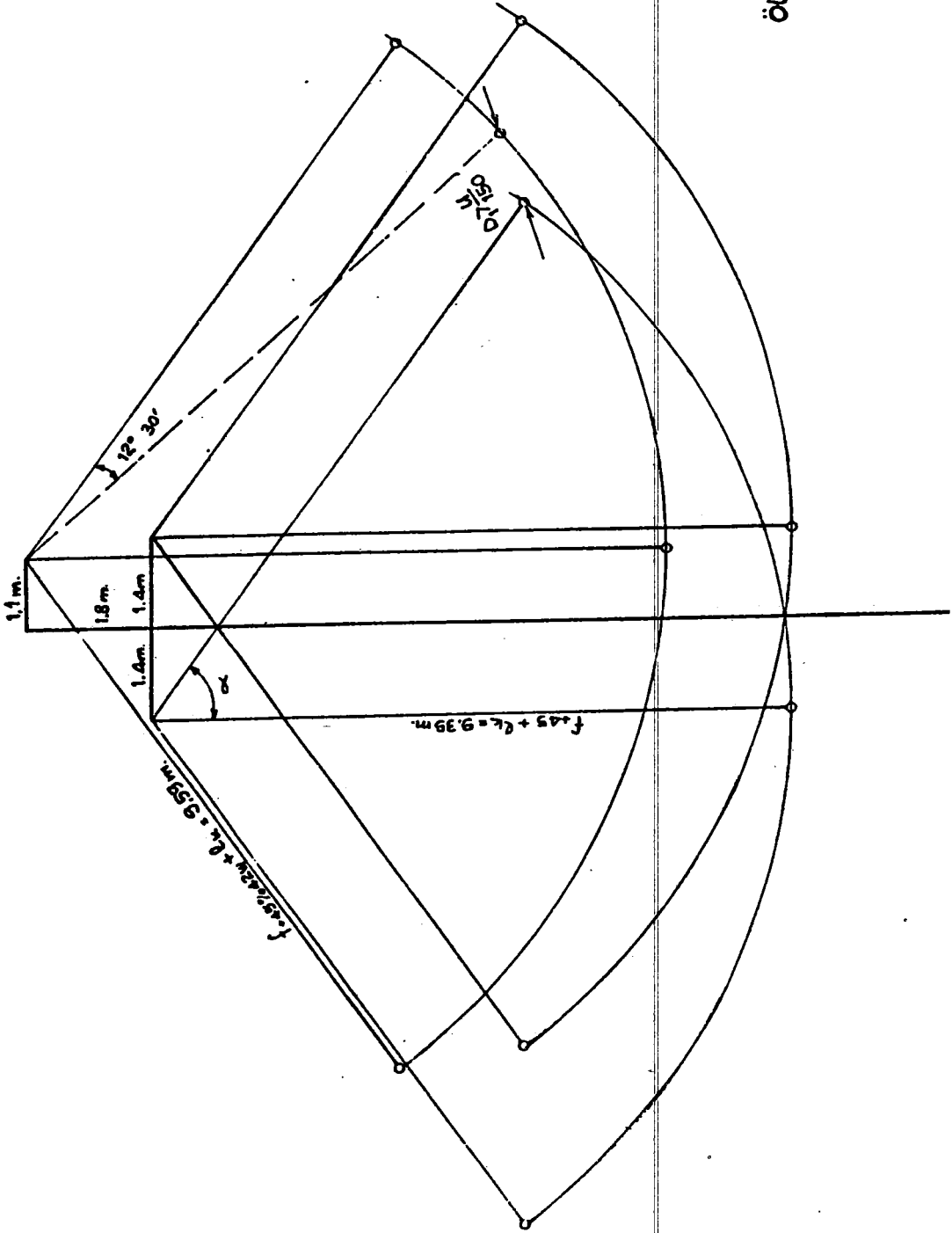
Ölçek : 1/100

TERTİP II (ZİNCİR İZOLATÖRLÜ)

$$a = 195 \text{ m.}$$

$$f_{45} = 42 \text{ m}$$

$$\alpha = 55^\circ 42'$$



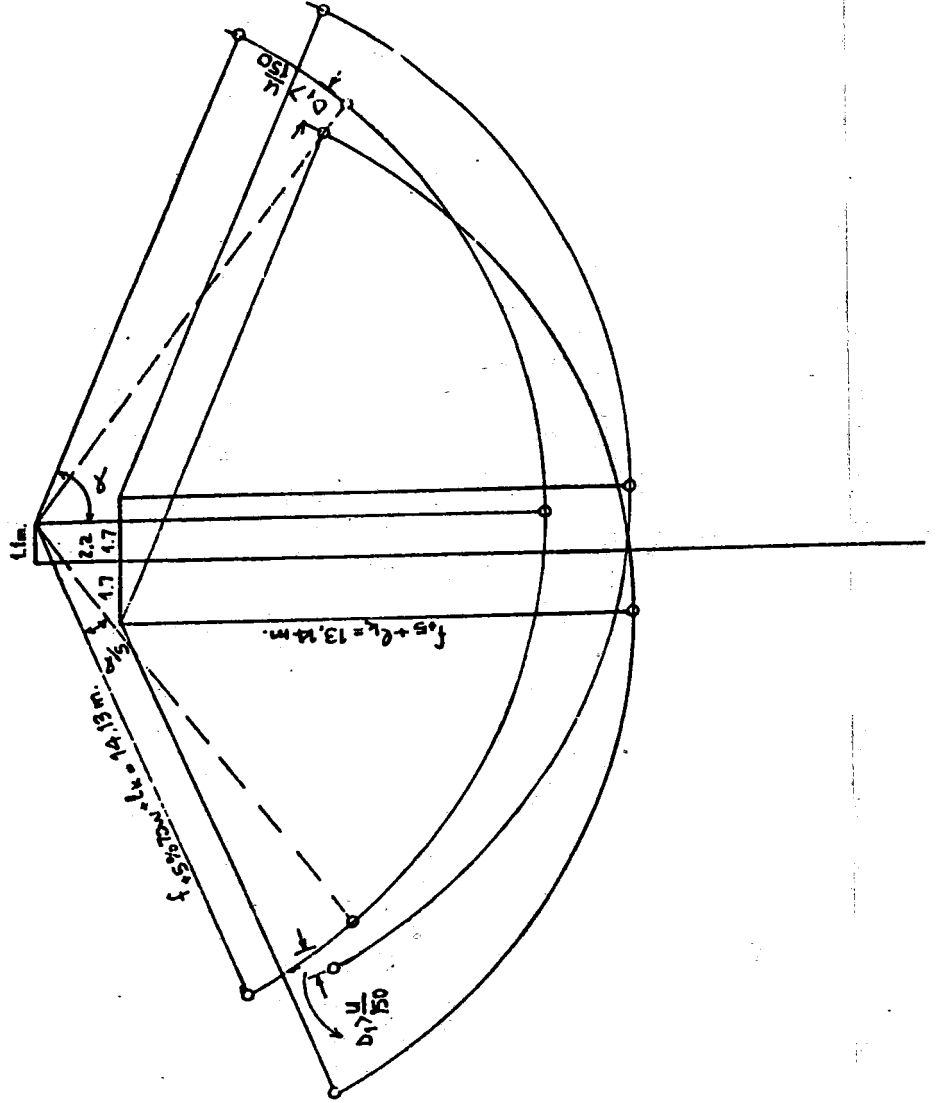
Ölçek 1/100

TERTİP III (ZİNCİR İZOLATÖRLÜ)

$a = 250 \text{ m.}$

$f = 5\%70 \text{ w}$

$\alpha = 67^{\circ}74'$



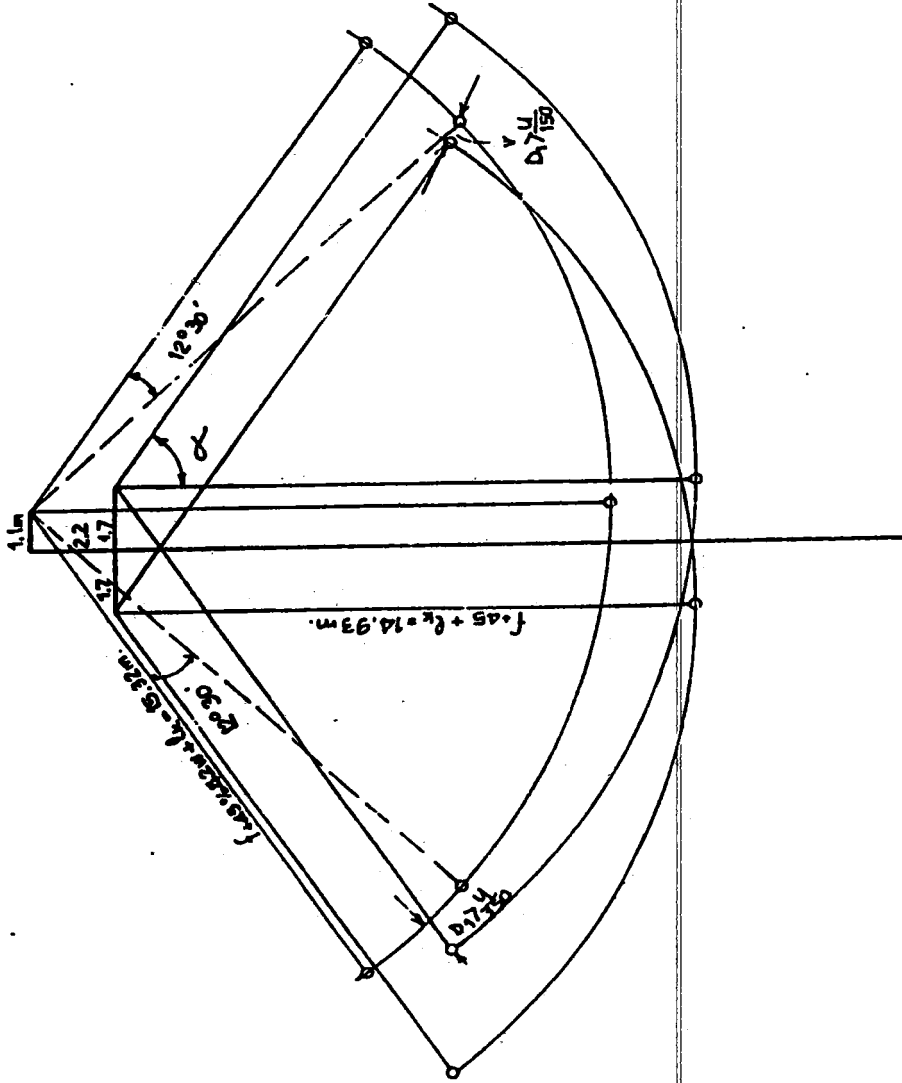
Öçek 1/200

TERTİP III (ZİNCİR İZOLATÖRÜ)

$a = 250 \text{ m.}$

$f_{25} = 0.42 \text{ w}$

$\alpha = 55^\circ 42'$



Ölçek 1/200