



**TMMOB
ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

1954

T. P. 1. 3. 3.

**35 kV - 3 x 1/0 (RAVEN)
E. N. HATTI TİP PROJESİ
III. BÖLGE**

III. BÖLGE **$0.3\sqrt{d}$** **Tabii Zemin Kotu : 1800 m.
(Maksimum)**

	Değişiklik	Tarih	İmza
a			
b			
	Adı Soyadı	Dip. No. Oda No.	İmza
Hazırlayan	Y. Müh. Tayyar DİKİCİ	877	
Kontrol	Y. Müh. Tayyar DİKİCİ	877	
Çizen	Kemal AKANER		
Ölçek 1/5 - 1/10 1/20 - 1/40	35 kV - 3x 1/0 (RAVEN) E.N. Hattı TİP PROJESİ III. BÖLGE - $d = 11 \text{ kg/mm}^2$	Resim No Bu yerine geçti Bunun yerine geçti Tarih	ANK-544 15 Mayıs 1980

BÖLÜM I

İLETKENLERİN ÖZELLİKLERİ

İletkenin Cinsi	: ACSR 1/0 (RAVEN)
Çapı	: 10,11 mm ²
Kesiti	: 62,44 mm ²
Ağırlığı	: 0,2162 kg/m
Kopma Kuvveti	: 1945 kg
Elastisite modülü	: 8000 kg/mm ²
Isı Uzama Katsayısı	: 19,2.10 ⁻⁶ 1/°C
Örgü Şekli	: 6x3,37+1x3,37 mm
Caiz max. gerilme	: 11 kg/mm ²
Max. Cer. Kuvveti	: 11x62,44 = 686,84 kg : % 35,3 < % 45
Buz Yüklü (II. Bölge)	: 0,3 d = 0,3 √10,11 = 0,9539 kg/m
Normal Açıklık	: 200 m

KRİTİK AÇIKLIĞIN TAYİNİ :

$$a_{kr} = 2 \cdot T_{max} \sqrt{\frac{6 \cdot \beta \cdot (t_1 - t_0)}{P_1^2 - P_0^2}}$$

$$T_{max} = 686,84 \text{ kg}$$

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

$$t = -5 \text{ °C}$$

$$t_0 = -25 \text{ °C}$$

$$P_0 = 0,2162 \text{ kg/m}$$

$$P_1 = 0,2162 + 0,9539 = 1,170 \text{ kg/m}$$

$$a_{kr} = 2 \times 686,84 \sqrt{\frac{6 \cdot 19,2 \cdot 10^{-6} \cdot (-5 + 25)}{(1,170)^2 - (0,2162)^2}}$$

$$a_{kr} = 57,2 \text{ m} < a_0 = 200 \text{ m}$$

Maksimum gerilme - 5 °C + BUZ YÜKLÜ halde meydana gelecektir.

KRİTİK SICAKLIĞIN TAYİNİ :

$$t_{ks} = \frac{1}{E \cdot \beta} \cdot T_{max} \cdot \frac{P_{buz}}{P_1} + t_1$$

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

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

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

$$P_{buz} = 0,9539 \text{ kg/m}$$

$$P_1 = 1,170 \text{ kg/m}$$

$$t_{kr} = \frac{1}{8000 \cdot 19,2 \cdot 10^{-6}} \cdot 11 \cdot \frac{0,9539}{1,170} - 5 = 58,7 - 5 = 53,7 \text{ °C}$$

$$t_{kr} = 53,7 > 40 \text{ °C}$$

Maksimum soğum + 5 °C 'da BUZ YÜKLÜ halde meydana gelecektir.

SEHİM SABLONUNUN ÇIKARILMASI :

$$f_{\max} = \frac{P \cdot a^2}{8 + T_{\max}} = \frac{1,170}{8,686,84} a^2$$

$$f_{\max} = 2,13 \cdot 10^{-6} \cdot a^2$$

a (m)	f _{max} (m)	a (m)	f _{max} (m)
20	0.08	340	24.63
40	0.34	360	27.62
60	0.77	380	30.77
80	1.36	400	34.10
100	2.13	420	37.57
120	3.07	440	41.26
140	4.18	460	45.07
160	5.45	480	49.16
180	6.90	500	53.25
200	8.52	520	57.62
220	10.31	540	62.11
240	12.27	560	66.83
260	14.41	580	71.65
280	16.71	600	76.72
300	19.18	700	104.42
320	21.82	800	136.38

DEĞİŞİK HALLER DENKLEMİ :

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_n^2}{24 \cdot T_n^2} - T_n = \frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_i^2}{24 \cdot T_i^2} = T_i + (t_n - t_i) S \cdot \beta \cdot E$$

$T_i = 686,84 \text{ kg}$
 $S = 62,44 \text{ mm}^2$
 $a = 200 \text{ m}$
 $E = 8000 \text{ kg/mm}^2$
 $P_i = 1,170 \text{ kg/m}$
 $\beta = 19,2 \cdot 10^{-6} \text{ } 1^\circ\text{C}$
 $t_i = -5^\circ\text{C}$

RÜZGAR KUVVETİ

$W = 1,2 \cdot 44 \cdot 0,01010 = 0,5338 \text{ kg/m}$
% 100 Rüzgarlı haldeki yoğunluk

$$P_n = \sqrt{(0,5338)^2 + (0,2162)^2} = 0,5759 \text{ kg/m}$$

% 70 Rüzgarlı haldeki yoğunluk

$$P_n = \sqrt{(0,7 \cdot 0,5338)^2 + (0,2162)^2} = 0,4316 \text{ kg/m}$$

% 42 Rüzgarı haldeki yoğunluk

$$P_n = \sqrt{(0,42 \cdot 0,5338)^2 + (0,2162)^2} = 0,3114 \text{ kg/m}$$

	$P_n (\text{kg/m})$	$P_n^2 (\text{kg/m})^2$
(Pn) Çıplak tel	0.2162	0.0467
Çıplak tel + % 100 W	0.5759	0.3316
Çıplak tel + % 70 W	0.4316	0.1862
Çıplak tel + % 42 W	0.3114	0.0969
Çıplak tel + Buz yükü	1.170	1.3689
Çıplak tel + 2 (Buz yükü)	2.124	4.5113

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_1^2}{24 \cdot T_1^2} = \frac{62,44 \cdot (200)^2 \cdot 8000 \cdot (1,170)^2}{24 \cdot (686,84)^2} = 2415$$

$$(t_n - t_1) \cdot S \cdot \beta \cdot E = (t_n - t_1) \cdot 62,44 \cdot 1,92 \cdot 10^{-8} \cdot 8000 = (t_n + 5) \cdot 9,59$$

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_n^2}{24 \cdot T_n^2} = \frac{62,44 \cdot (200)^2 \cdot 8000}{24} \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2} = 0,8325 \cdot 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2}$$

$$0,8325 \cdot 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2} - T_n = 2415 - 686,84 + (T_n + 5) \cdot 9,590$$

$$0,8325 \cdot 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2} - T_n = 1728,2 + (t_n + 5) \cdot 9,590$$

1) $t_n = -5^\circ\text{C}$, Buz = 0,9539 kg/m, Rüzgar = 0, $P_n = 1,170 \text{ kg/m}$ $T_1 = 686,84 \text{ kg}$

$$f = f_{\max} = \frac{1,170 \cdot (200)^2}{8 \times 686,84} = 8,52 \text{ m}$$

2) $t_n = -25^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = 0, $P_n = 0,2162 \text{ kg/m}$

$$0,038913 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1728,2 + (-20) \cdot 9,59 = 1536,40$$

$$T_n = 151,8 \text{ kg} \quad f = \frac{0,2162 \cdot (200)^2}{8 \times 151,8} = 7,12 \text{ m}$$

3) $t_n = +5^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = % 100 W, $P_n = 0,5759 \text{ kg/m}$

$$0,2781 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1824,10$$

$$T_n = 356 \text{ kg} \quad f = \frac{0,5759 \cdot (200)^2}{8 \times 356} = 8,08 \text{ m}$$

4) $t_n = +5^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = 0, $P_n = 0,2162 \text{ kg/m}$

$$0,038913 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1824,10$$

$$f = \frac{0,2162 \cdot (200)^2}{8 \times 140,7} = 7,68 \text{ m}$$

5) $t_n = +40^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = % 42, $P_n = 0.3114 \text{ kg/m}$

$$0,08072 \cdot 10^9 \times \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1728,2 + 45 \cdot 9,59 = 2159,75$$

$$T_n = 185,6 \text{ kg} \quad f = \frac{0,3114 \times (200)^2}{8 \times 185,6} = 8,29 \text{ m}$$

6) $t_n = +15^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = 0, $P_n = 0,2162 \text{ kg/m}$

$$0,038913 \times 10^9 \times \frac{1}{T_n^2} - T_n = 2159,75$$

$$T_n = 130,3 \text{ kg} \quad f = \frac{0,2162 \times (200)^2}{8 \times 130,3} = 8,29 \text{ m}$$

7) $t_n = -5^\circ\text{C}$, Buz = $2 \times 0,9539 = 1,9078 \text{ kg/m}$, Rüzgar = 0, $P_n = 2,124 \text{ kg/m}$

$$3,7557 \times 10^9 \times \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1728,2$$

$$T_n = 1143,5 \text{ kg} \quad f = \frac{2,124 \times (200)^2}{8 \times 1143,5} = 9,29 \text{ m}$$

8) $t_n = +5^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = % 70, $P_n = 0,4316 \text{ kg/m}$

$$0,15507 \times 10^9 \times \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1824,10$$

$$T_n = 272 \text{ kg} \quad f = \frac{0,4316 \times (200)^2}{8 \times 272} = 7,93 \text{ m}$$

9) $t_n = +15^\circ\text{C}$, Buz = 0, Rüzgar = 0, $P_n = 0,2162 \text{ kg/m}$

$$0,038913 \times 10^9 \times \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1728,2 + (15+5) \times 9,59$$

$$= 1920$$

$$T_n = 137,5 \text{ kg} \quad f_{+15} = \frac{0,2162 \times (200)^2}{8 \times 137,5} = 7,88 \text{ m}$$

$$T_n = 137 \text{ kg} < 0,15 \times 1945 = 291,75$$

SALINIM AÇILARI HESABI :

a) +5 °c ve % 70 RÜZGAR HALİ

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{Pr} \ddot{u} z}{P i l e t} = \frac{0,5338 \times 0,7}{0,2162} = 1,7283 \dots \alpha = 59^{\circ}, 947'$$

b) % 42 RÜZGARLI HALİ

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{Pr} \ddot{u} z}{P i l e t} = \frac{0,5338 \times 0,42}{0,2162} = 1,0369 \dots \alpha = 46^{\circ}, 04'$$

MINİMUM SEHİM EĞRİSİNİN ÇIKARILMASI :

$$f_{\min} = \frac{0,2162 x a^2}{8 \times 151,8} = 1,78 \times 10^{-4} \times a^2$$

a (m)	f _{min} (m)	a (m)	f _{min} (m)
20	0.07	340	20.57
40	0.28	360	23.09
60	0.64	380	25.70
80	1.14	400	28.51
100	1.78	420	31.40
120	2.57	440	34.50
140	3.49	460	37.66
160	4.56	480	41.06
180	5.77	500	44.50
200	7.13	520	48.19
220	8.61	540	51.90
240	10.26	560	55.88
260	12.03	580	59.88
280	13.97	600	64.15
300	16.02	700	87.32
320	18.25	800	114.05

BÖLÜM II

İLETKENLERİN TERTİBİ

İletkenlerin direklere tesbiti, taşıyıcı direklerde mesnet izolatörleri ile, Durdurucu direklerde ise Zincir Gergi İzolatörleri ile yapılacaktır.

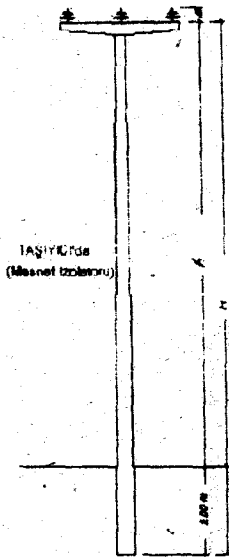
Direk üzerinde iletkenlerin yere mesafesi : $V = 35 \text{ kV}$

A) TAŞIYICI DİREKTE

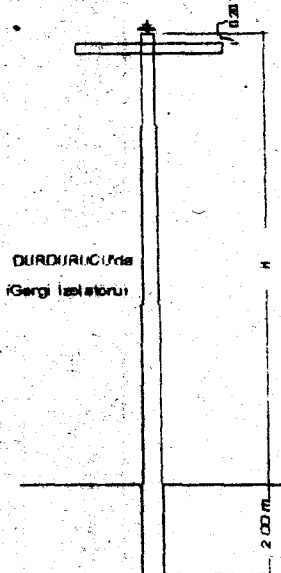
$$35 \text{ kV} \quad a = 0.35 \text{ m}$$
$$x = H - 2.00 + 0.35 = H - 1.65 \text{ m.}$$

B) DURDURUCU DİREKTE :

$$X = H - 2.00 - 0.20 - 0.05 = H - 2.25$$



H (m)	35 kV	
	Taşıyıcı	Durdurucu
10	8,35	7,75
11	9,35	8,75
12	10,35	9,75
13	11,35	10,75
13.5	11.85	11.25
14	12,35	11,75
15	13,35	12,75
16	14,35	13,75
17	15,35	14,75



BÖLÜM III

DİREK ve TRAVERS HESABI

1) TAŞIYICI DİREKLER

$$W_o = 1,2 \times 44 = 0,01011 = 0,5338 \text{ kg/m}$$

$$3 W_o = 1,6014 \text{ kg/m}$$

$$W_i = \text{İzolatörlere rüzgar kuvveti} : 5 \text{ kg}$$

$$a_w = \frac{Z - W_d - 5}{1,6014}$$

$$W_d = \text{Direğe tesir eden ve tepeye irca edilmiş RÜZGAR kuvveti} :$$

W_d TABLOSU

$$H = 17 \text{ m} \quad , \quad h = 15 \text{ m}$$

Boy	10	11	12	13	14	15	16	17
Tip								
300	36	41	44	59	66	73	79	-
350	"	"	"	"	"	"	"	-
400	"	50	53	"	"	"	"	87
500	44	"	"	"	"	"	"	"
600	"	"	"	"	"	"	"	"
700	"	"	"	"	"	"	"	"
800	51	58	62	69	76	84	92	100
900	"	"	"	"	"	"	"	"
1000	"	"	"	"	"	"	"	"

$a_w \text{ max}$ TABLOSU

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

Boy	10	11	12	13	14	15	16	17
Tip								
300	161	158	156	147	142	138	134	
350	192	189	187	178	174	169	166	
400	224	215	213	209	205	201	197	192
500	281	277	276	272	267	263	259	254
600	344	340	338	334	330	325	322	317
700	-	-	-	-	-	388	384	379

$$a_w \geq 200 \text{ m için}$$

$$Z = 1,6014 (80 + 0,60 a_w) + W_d + W_z \quad W_z = 5 \text{ kg}$$

$$a_w = \frac{Z - (W_d + 5 + 128,11)}{0,96084}$$

a_w TABLOSU

a_w > 200 m

Boy	10	11	12	13	14	15	16	17
Tip								
400	240	225	222	214	209	201	195	187
500	336	329	326	320	313	305	299	291
600	440	433	430	424	417	410	403	395
700	544	538	534	528	521	514	507	499

Varsayımı - III

T_{max} : 686,84 kg

Pin tipi İzolatör için burulma : $\frac{1}{5} T_{\max} = \frac{1}{5} \cdot 686,84 = 137,368 \text{ kg}$

KÖŞEDE TAŞIYICI DİREKLER

I. VARSAYIM :

$$P_d = Z \times 2 \cos \alpha / 2$$

$$Z = 3 \times T_{\max} = 2060,52 \text{ kg}$$

$$\cos \alpha / 2 = \frac{P_d}{2 \cdot Z}$$

Direk	300	400	500	600	700
Tape kuvveti					
3 x 1/0	171°65'	168°84'	166°06'	163°25'	160°44'

VI. VARSAYIMI :

$$P_{\text{direk}} = 3 T_{\text{5\% 100 R}} \cdot 2 \cos \alpha / 2 + W_d + W_{iz} + W_i$$

Taşıyıcı direğe gelen munzam (açı ortayı) kuvveti :

$$P_m = 3 T_{\text{5\% 100 R}} \cdot 2 \cos \alpha / 2$$

$$P_m = 3 \cdot 356 \cdot 2 \cdot \cos \alpha / 2$$

$\alpha = 1^\circ$ için (179°)

$$P_m = 18,63 \text{ kg} \quad 18,63 = 1,6014 a_w$$

Neticede, beher derece sapma için : a_w = 11,63 m. azalır.

ÖRNEK :

$\alpha = 168^\circ$ ($\alpha_s = 12^\circ$) KÖŞE TAŞIYICI

a_w = 165 m

H = 15 m

I. Varsayımda direk tipi 15 - 5' dir.

VII Varsayımında direk tipi	a_w (munzam) = 11,63x12	= 139,56 m
	a_w	= 165 m
	Toplam	304,56 m

Direk tipi : 15 - 6' dir

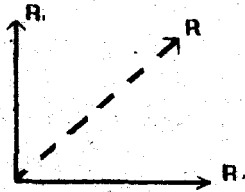
DURDURUCU DİREKLER

I. VARSAYIM : $P_d = 0,75 \times 3 \times 686,84 = 1545,39 \text{ kg}$ (Direk Tipi : 16)

SON DİREKLER

I. VARSAYIM $P_d = 3 \times 686,84 = 2060,52 \text{ kg}$ (Direk Tipi : 21)

IV VARSAYIM



$$R_1 = \frac{3W}{2} + W_d + W_z$$

$$R_2 = 3 T_{100 R}$$

$$R_1 = \frac{1,6014 \cdot a_w}{2} + 70 + 5 \quad (12-21) \quad W_d = 70$$

$$R_2 = 3 \times 356 = 1068 \text{ kg}$$

$$R = \sqrt{R_1^2 + R_2^2}$$

$$21 \text{ tipi için} = 2100 = \sqrt{(R_1^2) + (1068)^2}$$

$$R_1 = 1808,14 \text{ kg}$$

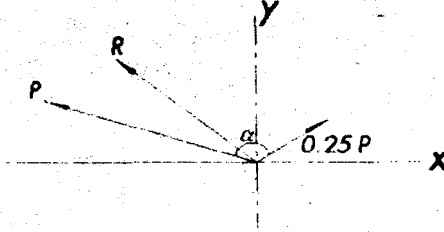
$$1808,14 = \frac{1,6014 \cdot a_w}{2} + 70 + 5$$

$$a_w = 2164 \text{ m.}$$

I. VARSAYIM , IV. VARSAYIM içinde uygundur.

KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER

I. VARSAYIM :



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

$$P = 3 T_{\max} = 2060,52$$

$$R = 2060,52 \sqrt{0,5625 + \cos^2 \alpha / 2}$$

IV. VARSAYIM :

$$R = 3 W_i \cdot a_w + W_d + W_{iz} + 3 T_{+5^\circ C} \% 100 R 2x \cos \alpha / 2$$

$$W_d = 113 \text{ kg}$$

$$a_w = \cong 200 \text{ m için}$$

$$R = 1,6014 \times 200 + 113 + 5 + 3 \times 356 \times 2 \times \cos \alpha / 2$$

$$R = 438,28 + 2136 \times \cos \alpha / 2$$

IV. VARSAYIM :

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

DİREK TİPİ	I. Varsayım (α)	V Varsayım (α)	NETİCE kullanılabilir (α)
1600	156°,8	134°,30	180° - 156°,8
1700	139°,78	131°,27	156°,8 - 139°,78
1800	126°,78	128°,20	139°,78 - 128°,20
1900	115°,11	125°,08	128°,20 - 125°,08
2000	103°,93	121°,93	125°,08 - 121°,93
2100	92°,73	118°,72	121°,93 - 118°,72
2200	81°,08	115°,47	118°,72 - 115°,47
2300	-	112°,14	115°,47 - 112°,42
2400	-	108°,76	112°,42 - 108°,76
2500	-	105°,30	108°,76 - 105°,30

TAŞIYICI TRAVERSLER

Montaj yükü	100 kg	
İzolatör buzlu ağırlığı	10 kg	
İletken buzlu ağırlığı	1,170 a _g kg	
		$G = 1,170 a_g + 110$

İLETKENLER ARASI MESAFE

$$\textcircled{1} \quad D = 0,50 \sqrt{f_{\max} + \ell_o} + \frac{U}{150}$$

$$U = 35 \text{ kV}$$

$$f_{\max} = 2,13 \cdot 10^{-4} \cdot a^2$$

$$\ell_o = 0 \text{ (mesnet)}$$

$$D = 0,50 \sqrt{2,13 \cdot 10^{-4} \cdot a^2} + \frac{35}{150}$$

$$\textcircled{2} \quad D_s = \frac{U}{150} + 2 f_{\alpha} \sin \frac{\alpha}{10}$$

$$\alpha = 59^{\circ},947 \quad \& = 12^{\circ},30'$$

$$D_s = \frac{35}{150} + 2 \times 1,9207 \cdot 10^{-4} \cdot a^2 \times 0,10886 \quad f_{\alpha} = \frac{0,2162 \cdot a^2}{8 \times 140,7} = 1,9207 \cdot 10^{-4} \cdot a^2$$

$$D = D_s$$

$$0,72972 \cdot 10^{-2} \cdot a + \frac{35}{150} = \frac{35}{150} + 0,41817 \cdot a^2 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{0,72972}{0,41817} \times 100 = a \quad a = 174 \text{ m}$$

174 m. için formül, daha büyük açıklıklar için salınım değerleri alınacaktır.

TRAYERS BOYU

$$L = 0,20 + 2d = 0,20$$

$$L = 0,20 + 2 \times (0,5 \sqrt{2,13 \cdot 10^{-4} \cdot a^2} + \frac{35}{150}) = 0,666 + 1,4594 \cdot 10^{-2} \cdot a$$

L (cm)	a (m)	$M_b = \frac{1}{5} T_{\max} \left(\frac{L}{2} - 0,10 \right)$
200	91	123,6 kg/m
220	105	137,3 kg/m
240	119	151,1 kg/m
260	132	164,8 kg/m
280	146	178,5 kg/m
300	160	192,3 kg/m
320	174	206,0 kg/m
340	187	219,7 kg/m
360	201	233,5 kg/m

$$D_s = 0,233 + 0,41817 \cdot 10^{-4} \cdot a^2$$

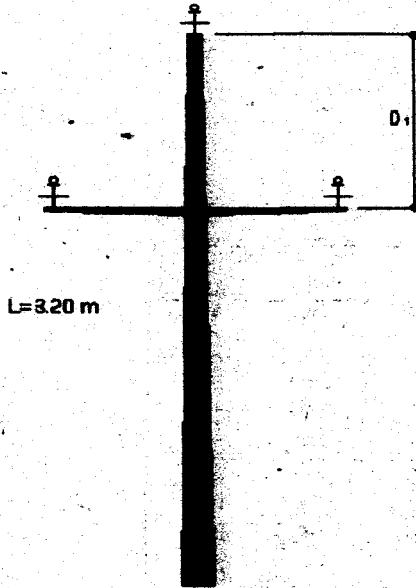
$$L = 2 D_s + 0,20 = 0,466 + 0,83634 \cdot 10^{-4} \cdot a^2 + 0,20$$

$$L = 0,666 + 0,83634 \cdot 10^{-4} \cdot a^2$$

L (m)	a (m)	M _b
3.00	167	192.3
3.20	174	206.0
3.40	180	219.7
3.60	187	233.5
3.80	193	247.2
4.00	200	260.9

TASİYİCİ TERTİP (1)

a = 300 m. açıklık için :



$$D_1 = 0,50 \sqrt{f_{\max} + \ell} + \frac{U}{150}$$

$$a = 280 \text{ m}$$

$$f_{\max} = 14,41$$

$$U = 35 \text{ kV}$$

$$I = 0$$

$$D_1 = 2,13$$

$$D_1 = 2,50 \text{ m alındı.}$$

$$D_s = 0,233 + 0,41817 \cdot 10^{-4} \cdot a^2$$

$$D_s = 3,059 \text{ m}$$

$$D_s = 3,80 \text{ m alındı}$$

$$L = 4,00 \text{ m}$$

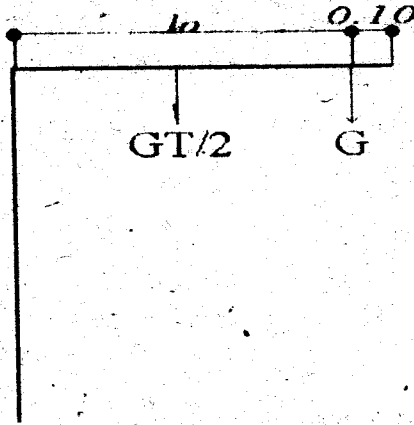
(TERTİP I için)

X : Alt iletkenin yere mesafesi : $H - (2,00 + 2,50) + 0,35$

H (m)	X (m)	D(Gergi)
10	5.85	5.50
11	6.85	6.50
12	7.85	7.50
13	8.85	8.50
14	9.85	9.50
15	10.85	10.50
16	11.85	11.50
17	12.85	12.50

NOT : TERTİP (I)'da
Taşıyıcı Direk tipleri,
hat emniyeti yönünden,
Düz tertip hesaplarından
alınacaktır.

TRAVERS TIPLERİ TAYİNİ



$$G = 1,170 \cdot a_G + 110$$

G_T = Travers ağırlığı

$$M = G \times l_0 + G_T/2 \times l_0/2$$

$$M = l_0 \left(G + \frac{G_T}{4} \right)$$

$$M = l_0 \left(1,170 \cdot a_G + 110 + \frac{G_T}{4} \right)$$

$$a_G = \frac{M - 110 - \frac{G_T}{4}}{1,170}$$

TASİYİCİ TRAVERSLERİN SEÇİM CETVELİ

KULLANMA MENZİLİ			GT.		AĞIRLIK MENZİLİ $a_{G \max}$ (m)	
a (m)	L (m)	l ₀ (cm)	T/50	T/80	T/50	T/80
91	200	90	100	145	359	—
105	220	100	105	155	310	—
119	240	110	110	165	270	—
132	260	120	115	170	236	—
146	280	130	120	180	209	393
160	300	140	125	190	184	353
174	320	150	130	200	162	318
180	340	160	135	210	143	288
187	360	170	140	215	127	261
193	380	180	145	225	112	237
200	400	190	150	235	98	214

DURDURUCU ve NİHAYET TRAVERSLERİN TAYİNİ

$$M_1 = l_0 \times 686,84$$

TİP	M_1 (kg/cm)	l ₀ (cm)	L
N/170	170.000	247,5	0 - 5,00 m için

N/170 tipi seçilecek

$\alpha = 46^{\circ}, 04$

$$\alpha_0 = 11^\circ, 51$$

$$f_{+40\% \pm 2\sigma} = \frac{0,3114 \times 260^2}{8 \times 185,6} = 14,17 \text{ m}$$

$$f_{45} = \frac{0,2162 \times 260^2}{8 \times 130,3} = 14,02 \text{ m}$$

$$D_1 = 0,23 \text{ m}$$

