



TMMOB
ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ
ODASI

T.P -- 1.1.3

35 kV- 3 AWG (SWALLOW)

E.N.HATTI TİP PROJESİ



III.Bölge

III. BÖLGE

En düşük sıcaklık : - 25°c
En yüksek " : + 40°c

($0.3\sqrt{d}$)

Tabii zemin kotu : 1800 m.

	Adı ve Soyadı	Dip- Oda No.	İmza	ESTON Eskişehir Beton Sanayi ve Ticaret A. Ş. İkizler Cad. No. 78 Telgraf : ESTON ESKİŞEHİR Tel : Fabrika : 2200 ANKARA BÖRSÜ : Yenişehir. Mikispaşa Cad. 31/4 Telefon : 17 30 24 <th rowspan="5"> ESTON</th>	 ESTON
Hazırlayan	Y.MÜH. TAYYAR DİKİCİ	887			
Kontrol	" "				
Çizen	KEMAL AKANER				
Ölçek	35 kv_ 3 AWG (SWALLOW) E.N.HATTI TİP PROJESİ III.Bölge - $\sigma = 11 \text{ kg/mm}^2$				
-				Bu _____ yerine geçti	
				Bunun yerine _____ geçti	
				Tarih : 3. EKİM. 1979	

FIHRIST

- BÖLÜM I. Mekanik hesaplar
- II. İletkenlerin tertibi
- III. Direk ve Travers hesabı

BÖLÜM _I

MEKANİK HESAPLAR

İLETKENİN ÖZELLİKLERİ:

İletkenin einsi	: SWALLOW St. Al. (Kanada normu)
Çelik telin kesiti	: 4,45 mm ²
Alüminyum telin kesiti	: 26,69 "
Toplam kesit	: 31,14 "
Çapı	: 7,14 mm
Ağırlığı	: 0,108 kg/m
Isı uzama katsayısı	: 19,2 · 10 ⁻⁶ 1/°C
Elastikiyet modülü	: 8000 kg/mm ²
Maksimum cer kuvveti	: 11 · 31,14 = 342,54 kg
Buz yükü (III. BÖLGE)	: 0,3√d = 0,3√7,14 = 0,801 kg/m
Çiz max. gerilme	: 11 kg/mm ²
Normal açıklık	: 150 m
Arazi kolu	: 1800 m.

KRİTİK AÇIKLIĞIN TAYİNİ

$$a_k = 2 \cdot T_{max} \sqrt{\frac{6 \cdot \beta \cdot (t - t_0)}{P^2 - P_0^2}}$$

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

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

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

$$t_0 = -25^\circ\text{C}$$

$$P_0 = 0,108 \text{ kg/m}$$

$$P = 0,108 + 0,801 = 0,909 \text{ kg/m} ; a_k = 36 \text{ m} \langle a_0 = 150 \text{ m}$$

Max. gerilme - 5°C + buz yükü halinde meydana gelecektir.

KRİTİK SICAKLIĞIN TAYİNİ

$$t_{kr} = \frac{1}{E \cdot \beta} \cdot \sigma_{max} \cdot \frac{P_{buz}}{P} + t_0$$

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

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

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

$$t_0 = -5^\circ\text{C}$$

$$t_{kr} = \frac{1}{8000 \cdot 19,2 \cdot 10^{-6}} \cdot 11 \cdot \frac{0,801}{0,909} - 5$$

$$t_{kr} = 58,10^\circ\text{C} \rangle 40^\circ\text{C}$$

Max. sehım - 5°C + buz yükü halinde meydana gelecektir.

SEHİM ŞABLONUNUN ÇIKARILMASI

$$f_{max} = \frac{P \cdot a^2}{8 \cdot T_{max}} = \frac{0,909}{8 \cdot 342,54} \cdot a^2 = 3,317 \cdot 10^{-4} \cdot a^2$$

σ (m)	f_{max} (m)	σ (m)	f_{max} (m)
20	0,13	240	19,10
40	0,53	260	22,42
60	1,19	280	26,00
80	2,12	300	29,85
100	3,31	340	38,34
120	4,77	380	47,89
140	6,50	420	58,51
160	8,49	460	70,18
180	10,74	500	82,92
200	13,26	500	119,41
220	16,05		

DEĞİŞİK HALLER DENKLEMİ :

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

$$T_1 = 342,54 \text{ kg}$$

$$S = 31,14 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = 150 \text{ mm}$$

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

$$\beta = 0,204 \text{ kg/m}$$

$$t_1 = 19,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$t_n = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

RÜZGAR KUVVETİ

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

% 100 Rüzgârlı haldeki yoğunluk

$$P_{W100} = \sqrt{(0,377)^2 + (0,108)^2} = 0,392 \text{ kg/m}$$

% 70 Rüzgârlı haldeki yoğunluk:

$$P_{W70} = \sqrt{(0,7 \cdot 0,377)^2 + (0,108)^2} = 0,285 \text{ kg/m}$$

	P_n (kg/m)	P_n^2 (kg/m) ²
Dişluk tel	0,108	0,011664
Çelik tel + % 100 rüz	0,392	0,153664
Çelik tel + % 70 rüz	0,285	0,081225
Çelik tel + buz yükü	0,909	0,826

$$\frac{S \cdot \sigma^2 \cdot E \cdot P_n^2}{24 \cdot T_n^2} = \frac{31,14 \cdot (150)^2 \cdot 8000 \cdot (0,909)^2}{24 \cdot (342,54)^2} = 1644,14$$

$$(t_n - t_1) \cdot S \cdot \beta \cdot E = (t_n + 5) \cdot 31,14 \cdot 19,2 \cdot 10^{-2} \cdot 8000 = (t_n + 5) \cdot 4,783$$

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

$$2,3355 \cdot 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n^2} - T_n = (t_n + 5) \cdot 4,783 + 1644,14 - 342,54$$

$$2,3355 \cdot 10^8 \cdot \frac{P_n^2}{T_n} - T_n = 1301,60 + (t_n + 5) \cdot 4,783$$

1) $t_n = -5^\circ$, $buz = 0,801 \text{ kg/m}$, $W = 0$, $P_n = 0,909 \text{ kg/m}$, $T_n(T_{max}) = 342,54 \text{ kg}$

$f = f_{max} = \frac{0,909 \cdot (150)^2}{8 \cdot 342,54} = 7,46 \text{ m}$ $f_{max} = 7,46 \text{ m}$

2) $t_n = +5^\circ$, $buz = 0$, $W = 2,100$, $P_n = 0,392 \text{ kg/m}$, $P_n^2 = 0,153664$
 $0,35888 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1349,18$, $T_n = 154,6 \text{ kg}$

$f = \frac{0,392 \cdot (150)^2}{8 \cdot 154,6 \cdot 8} = 7,13 \text{ m}$

3) $t_n = -5^\circ$, $buz = 0$, $W = 0$, $P_n = 0,108 \text{ kg/m}$
 $0,02724 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1349,18$, $T_n = 44,2 \text{ kg}$

$f = \frac{0,108 \cdot (150)^2}{8 \cdot 44,2} = 6,87$ $f_{-5} = 6,87$

4) $t_n = +5^\circ$, $buz = 0$, $W = 7,70$, $P_n = 0,285 \text{ kg/m}$
 $0,1897 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1349,18$, $T_n = 113,9 \text{ kg}$

$f = \frac{0,285 \cdot (150)^2}{8 \cdot 113,9} = 7,03$

5) $t_n = +10^\circ$, $buz = 0$, $W = 0$, $P_n = 0,108 \text{ kg/m}$
 $0,02724 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1516,83$, $T_n = 41,8 \text{ kg}$

$f = \frac{0,108 \cdot (150)^2}{8 \cdot 41,8} = 7,26$ $f_{+10} = 7,26$

6) $t_n = +10^\circ$, $buz = 0$, $W = 7,42$

$P_n = \sqrt{(0,42 + 0,377)^2 \cdot 0,108^2} = 0,19166$

$0,08579 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1516,83$, $T_n = 73,5$, $f = \frac{0,19166 \cdot 150^2}{8 \cdot 73,5} = 7,33$

7) $t_n = -5^\circ$, $buz = 2 \cdot 0,801$, $W = 0$, $P_n = 1,710$

$6,8292 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1301,6$, $T_n = 599,4 \text{ kg}$
 $599,4 \text{ kg} < (0,70 \cdot 1023 = 716,10 \text{ kg})$

8) $t_n = +15^\circ$, $buz = 0$, $R = 0$, $P_n = 0,108$

$0,02724 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{T_n^2} - T_n = 1397,26$, $T_{n,15} = 43,5 < (2,15 \cdot 1023 = 153,45 \text{ kg})$

SALINIM AÇILARI HESABI:

• 5° ve $7,70$ rüzgârlı durumdaki salınım açısı:

$\beta_{90^\circ} = \frac{0,70 + 0,377}{0,108} = 2,4435 \dots \dots \dots \alpha_i = 67^\circ 44'$

α° SADIĞINA AÇISI

$\alpha_i > 62^\circ 30'$ olduğundan $\alpha_{D_{sagım}} = \alpha_i / 5$ açısal kayma alınacaktır.

BÖLÜM II

İLETKENLERİN TERTİBİ

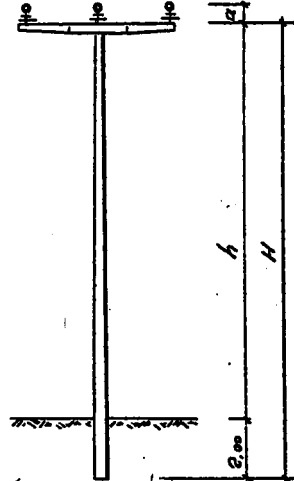
İletkenlerin direklere tesbiri, taşıyıcı direklerde mesnet izolatörleri, durdurucu direklerde ÇİFT MESNET veya GERGİ ile yapılacaktır. Koruma teli olmadığından, en uygun tertip şekli Tek travers üzerine üç iletkeni eşit aralıklarla yerleştirilmektir.

Direk üzerindeki iletkenlerin yere mesafesi

$\frac{U (kV)}{35}$	$\frac{a (cm)}{35}$
---------------------	---------------------

KLERANS (m)

H (m)	TASIIYICI	DURD (Gergi)
	35 kV	35 kV
10	8,35	8,00
11	9,35	9,00
12	10,35	10,00
13	11,35	11,00
14	12,35	12,00
15	13,35	13,00
16	14,35	14,00
17	15,35	15,00



BÖLÜM - III

DİREK ve TRAVERS HESABI

TASİYİCİ DİREKLER:

$$W_i = 12 \cdot 44 = 0,00714 = 0,377 \text{ kg/m}$$

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

$$\text{izolöforlere rüzgâr kuvveti: } (W_{i2}) = 5 \text{ kg}$$

$$W_d \text{ TABLOSU: } (H=17 \text{ m, } h=15 \text{ m})$$

BOY TIP	10	11	12	13	14	15	16	17
2	29	31	36	50	-	-	-	-
2.5	29	31	36	50	-	-	-	-
3	36	39	44	59	66	73	79	-
3.5	36	39	44	59	66	73	79	-
4	36	47	53	59	66	75	79	87
5	43	47	53	59	66	73	79	87

$$\alpha_w < 200 \text{ m için}$$

$$Z = 3W_i \cdot \alpha_w + W_d + W_{i2}$$

$$Z = 1,131 \cdot \alpha_w + W_d + 5$$

$$\alpha_w = \frac{Z - W_d - 5}{1,131}$$

MAX RÜZGÂR MENZİLİ TABLOSU ($\alpha_w < 200 \text{ m}$)

BOY TIP	10	11	12	13	14	15	16	17
2	146	143	146	128	-	-	-	-
2.5	190	189	184	172	-	-	-	-
3	229	226	221	208	202	196	190	-
3.5	273	270	266	252	246	240	235	-
4	317	307	302	297	290	284	279	272
5	399	396	390	385	379	373	367	360

$$\alpha_w > 200 \text{ m için:}$$

$$Z = 1,131 (80 + 0,60 \cdot \alpha_w) + W_d + W_{i2}$$
$$= 90,48 + 0,6786 \cdot \alpha_w + W_d + 5$$

$$\alpha_w = \frac{Z - (W_d + 95,48)}{0,6786}$$

$a_w \gg 200$ m için MAX. RÜZGAR MENZİLİ Tablosu

Boy TIP	10	11	12	13	14	15	16	17
3	248	243	236	214	204	-	-	-
3,5	322	317	310	288	277	267	258	-
4	395	379	370	361	351	341	332	320
5	532	526	518	509	498	488	479	467

Varsayımı III:

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

Pin tipi izalâtor : (1/5) Burulma

$$T = \frac{342,54}{5} = 68,5 \text{ kg}$$

KÖŞEDE TAŞIYICI DİREKLER

I. VARSAYIM :

$$Pd = Z \cdot 2 \cos \alpha / 2$$

$$Z = \text{Max. Cer kuvveti} (3 \times 342,54)$$

$$Z = 1027,62 \text{ kg}$$

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

TEPE KUVVETİ	200	250	300	350
3 SWALLOW	168° 50'	166° 02'	163° 12'	160° 23'

VI. VARSAYIM :

$$P = 3 T + 5 \cdot 2 \cos \alpha / 2 + W_d + W_{iz} + 1,131 \cdot a_w$$

$$T_{+5\% \text{DOR}} = 154,6$$

$$W_{iz} = 5 \text{ kg}$$

TAŞIYICI DİREĞE UZANAN NUNZAM (Açı or boy) KUVVETİ:

$$T_R = 3 \cdot 154,6 = 2 \cdot \cos \alpha / 2$$

$$T_R = 927,6 \cdot \cos \alpha / 2$$

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

$$T_R = 8,094 \text{ kg}$$

NETİCE : Belir derece Sapma için
 a_w 7,15 m qzılır.

$$1,131 \cdot a_w = 8,094$$

$$a_{WR} = 7,15 \text{ m}$$

ÖRNEK :

$$\alpha = 170^\circ \quad (\alpha_s = 10^\circ)$$

$$a_w = 120 \text{ m}$$

$$H = 12 \text{ m}$$

I. Varsayımda direk tipi

12/2 dir

VI.

$$a_w (\text{munzam}) = 7,15 \cdot 10 = 71,50 \text{ m}$$

a_w

$$= \frac{120}{2}$$

$$\text{Toplam } (a_w) = 191,50 \text{ m}$$

DİREK TİPİ : 12/3 dır.

DURDURUCU DİREKLERI. VARSAYIM :

$$P_d = 0,75 \cdot 3 \cdot 342,54 = 770,7 \text{ kg} \quad (\text{DİREK TİPİ : 8})$$

SON DİREKLERI. VARSAYIM :

$$P_d = 3 \cdot 342,54 = 1027,62 \text{ kg} \quad (\text{DİREK TİPİ : 11})$$

IV. VARSAYIM :

$$R_1 = \frac{3}{2} W_1 + W_d + W_{12} = 0,5655 a_w + 62 \cdot 5 = \quad W_d (12/11) = 62 \text{ kg}$$

$$R_2 = 3T_{100R} = 3 \cdot 154,6 = 463,8 \text{ kg}$$

$$R = \sqrt{R_1^2 + R_2^2} = 1100 \cdot \sqrt{R_1^2 + 463,8^2}$$

$$R_1 = 997,4 = 0,5655 \cdot a_w + 62 \cdot 5$$

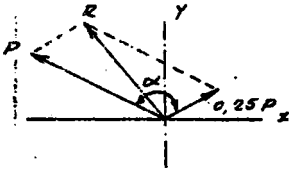
$$R_1 = 997,4 \text{ kg}$$

$$a_w = 1645 \text{ m}$$

NETİCE : Direk tipi için I. VARSAYIM uygundur.

KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER

I. VARSAYIM :



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

$$P = 3 T_{\max} = 1027,62$$

IV. VARSAYIM :

$$R = 3W_i \cdot \alpha_w + W_d + W_{iz} + 3T_{,5\%} \times 100R \cdot 2 \times \cos \alpha / 2$$

$$W_d = 110 \text{ kg}$$

$$\alpha_w \approx 200 \text{ için}$$

$$R = 1,131 \cdot 200 + 110 + 5 + 927,6 \cos \alpha / 2$$

$$R = 3W_i + W_d + W_{iz} + 6 \times 154,6 \cos \alpha / 2$$

$$R = 226,20 + 115 + 927,6 \cos \alpha / 2$$

$$R = 341,20 + 927,6 \cos \alpha / 2$$

V. VARSAYIM :

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

$$R = 3 \cdot 342,54 \times 2 \cos \alpha / 2$$

$$R = 2054,24 \cos \alpha / 2$$

Daha ağır şart varen I. ve V. varsayımına göre KD direkleri seçilecektir.

$$R = 1027,62 \sqrt{0,5625 + \cos^2 \alpha / 2} = 2055,24 \cos \alpha / 2$$

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

$$0,5625 + \cos^2 \alpha / 2 = 4 \cdot \cos^2 \alpha / 2$$

$$0,5625 = 3 \cdot \cos^2 \alpha / 2$$

$$\alpha = 128^\circ 40'$$

-(180° - 128° 40') arasında I. varsayımı

(128° 40' den aşağı)

V. " " kullanilecektir.

KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER

α	I. VARSAYIM	DİREK TİPİ
(180° - 156°)	$R = 1027,62 \sqrt{0,5625 + \cos^2 \alpha / 2} = 799,78 \text{ kg}$	8
(156° - 128° 40')	$R = \dots = 890 \text{ kg}$	9
(128° 40' - 121° 46')	$R = 2055,24 \cos \alpha / 2 = 1000,05 \text{ kg}$	10
(121° 46' - 115° 17')	$R = \dots = 1100,00$	11
(115° 17' - 108° 33')	$R = \dots = 1200,00$	12
(108° 33' - 101° 31')	$R = \dots = 1300,00$	13
(101° 31' - 94° 07')	$R = \dots = 1400,00$	14
(94° 07' - 86° 15')	$R = \dots = 1500,00$	15

TAŞIYICI TRAVERSLER

Montaj yükü : 100 kg
 izolasyon baskı ağırlığı : 15
 İletken : 0,909

$$G = 0,909 \cdot \sigma_0 + 115$$

İLETKENLER ARASI MESAFE

① $D = 0,50 \sqrt{f_{max} \cdot l_0} + \frac{U}{150}$
 $v = 35 \text{ kV}$

$$f_{max} = 3,317 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2$$

$$l_0 = 0 \text{ (mesnet)}$$

$$D = 0,50 \sqrt{3,317 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2} + \frac{35}{150}$$

② $D_s = \frac{U}{150} + 2 f \cdot s \cdot \sin \frac{\alpha}{10}$

$$\alpha = 67^\circ 44'$$

$$D_s = \frac{35}{150} + 2 \cdot 3,0542 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2 \cdot 0,11795$$

$$f \cdot s = \frac{0,108 \cdot \alpha^2}{8 \cdot 44,2} = 3,0542 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2$$

$$\sin \frac{\alpha}{10} = 0,11795$$

$$0,9106 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha + \frac{35}{150} = \frac{35}{150} + 0,72048 \cdot \alpha^2 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{0,9106}{0,72048} \times 100 = \alpha \quad \alpha = 126 \text{ m}$$

126 m için formül, daha büyük açılıklar için salınım değerleri alınacaktır.

TRAVERS BOYU

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

$$L = 0,20 + 2 \times \left(0,5 \sqrt{3,317 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2} + \frac{35}{150} \right) = 0,666 + 1,821 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha$$

$$M_b = 1/3 \cdot T_{max} \left(\frac{L}{2} - 0,10 \right)$$

L (cm)	σ (m)	M _b
200	73	61,65
220	84	68,50
240	95	75,35
260	106	82,20
280	117	89,06
300	128	95,91

$$D_s = 0,233 + 0,72048 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma^2$$

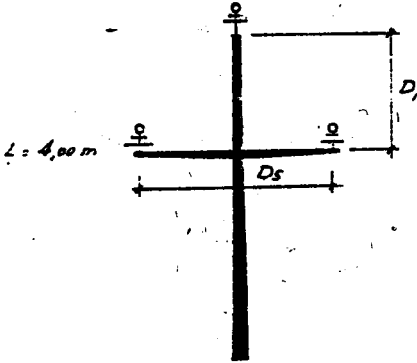
$$L = 2 D_s + 0,20 = 0,466 + 1,44096 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma^2 + 0,20$$

$$L = 0,666 + 1,44096 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma^2$$

L (cm)	σ (m)	M6
300	127	95,91
320	132	102,76
340	137	109,61
360	142	116,46
380	147	123,31
400	152	130,16

TAŞIYICI TERTİP (I)

$\sigma = 200$ m. açıklık için:



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

$$\sigma = 200 \text{ m}$$

$$f_{max} = 13,26 \text{ m}$$

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

$$l = 0$$

$$D_1 = 2,05$$

$D_1 = 2,50$ m alındı.

$$D_s = 0,233 + 0,72048 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma^2$$

$$D_s = 3,19 \text{ m}$$

$$D_s = 3,80 \text{ m. alındı. } L = 4,00 \text{ m.}$$

(TERTİP I için)

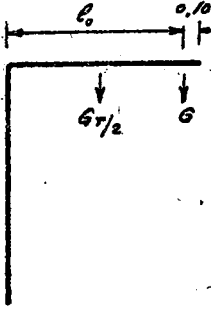
$$X \text{ (alt iletkenin yere mesafesi)} = H - (2,00 + 2,50) + 0,35$$

H (m)	X (m)	
	T	D (Bergi)
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:

T, D, KD ve N direk tipleri, hal emniyeti yönünden düz tertip hesaplarından alınacaktır.

TRAVERS TİPLERİNİN TAYINI



$$G = 0,909 \cdot a_g + 115$$

G_r = Travers ağırlığı

$$M = G \cdot l_0 + \frac{G_r}{2} \cdot \frac{l_0}{2}$$

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

$$M = l_0 \left(0,909 \cdot a_g + 115 + \frac{G_r}{4} \right)$$

$$a_g = \frac{\frac{M}{l_0} - 115 - \frac{G_r}{4}}{0,909}$$

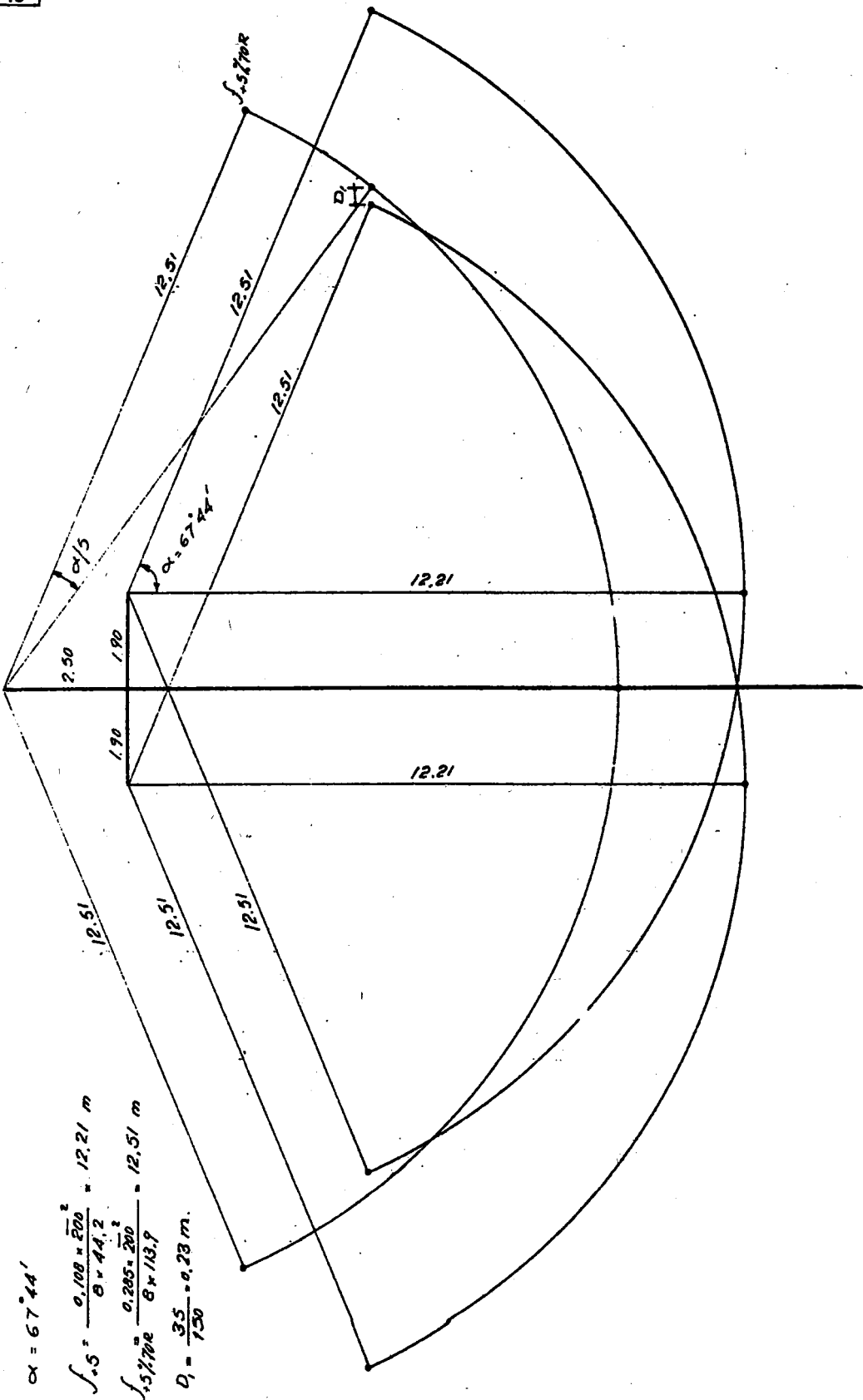
TASIYICI TRAVERSLERİN SEÇİM CETVELİ

KULLANMA MENZİLİ			GT			Bİ. TİPİ MENZİLİ G _{g, max} (cm)		
σ (m)	L (cm)	l ₀ (cm)	T/27	T/50	T/60	T/27	T/50	T/60
73	200	90	65	100	145	185	-	-
84	220	100	70	105	135	151	-	-
95	240	110	75	110	165	121	-	-
106	260	120	80	115	170	79	-	-
117	280	130	80	120	180	79	263	-
127	300	140	85	125	190	62	332	-
132	320	150	90	130	200	-	304	-
137	340	160	90	135	210	-	180	-
142	360	170	95	140	215	-	136	332
147	380	180	95	145	225	-	129	335
152	400	190	100	150	235	-	122	273

DURDURUCU ve NİHAYET TRAVERSLERİ TAYINI

$$M_0 = l_0 \cdot 342,54$$

TİP	M ₀ (kgcm)	l ₀ (cm)	L
N/70	70000	204,95	0 - 4,00 m için N/70 tip seçilecek
N/170	170000	496,29	4,00 - 5,00 m için N/170



$$\alpha = 67.44'$$

$$S = \frac{0.108 \cdot 200^2}{8 \cdot 44.2} = 12.21 \text{ m}$$

$$S = \frac{0.285 \cdot 200^2}{8 \cdot 13.9} = 12.51 \text{ m}$$

$$D_1 = \frac{35}{150} = 0.23 \text{ m}$$

$$f_{+10} = \frac{0.42 - 0.377}{0.108} = 1.466'$$

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

$$f_{+10} = \frac{0.19166 - 200^2}{8 \times 73.5} = 13.03 \text{ m}$$

$$f_{+10} = \frac{0.108 - 200^2}{8 \times 41.8} = 12.91 \text{ m}$$

