

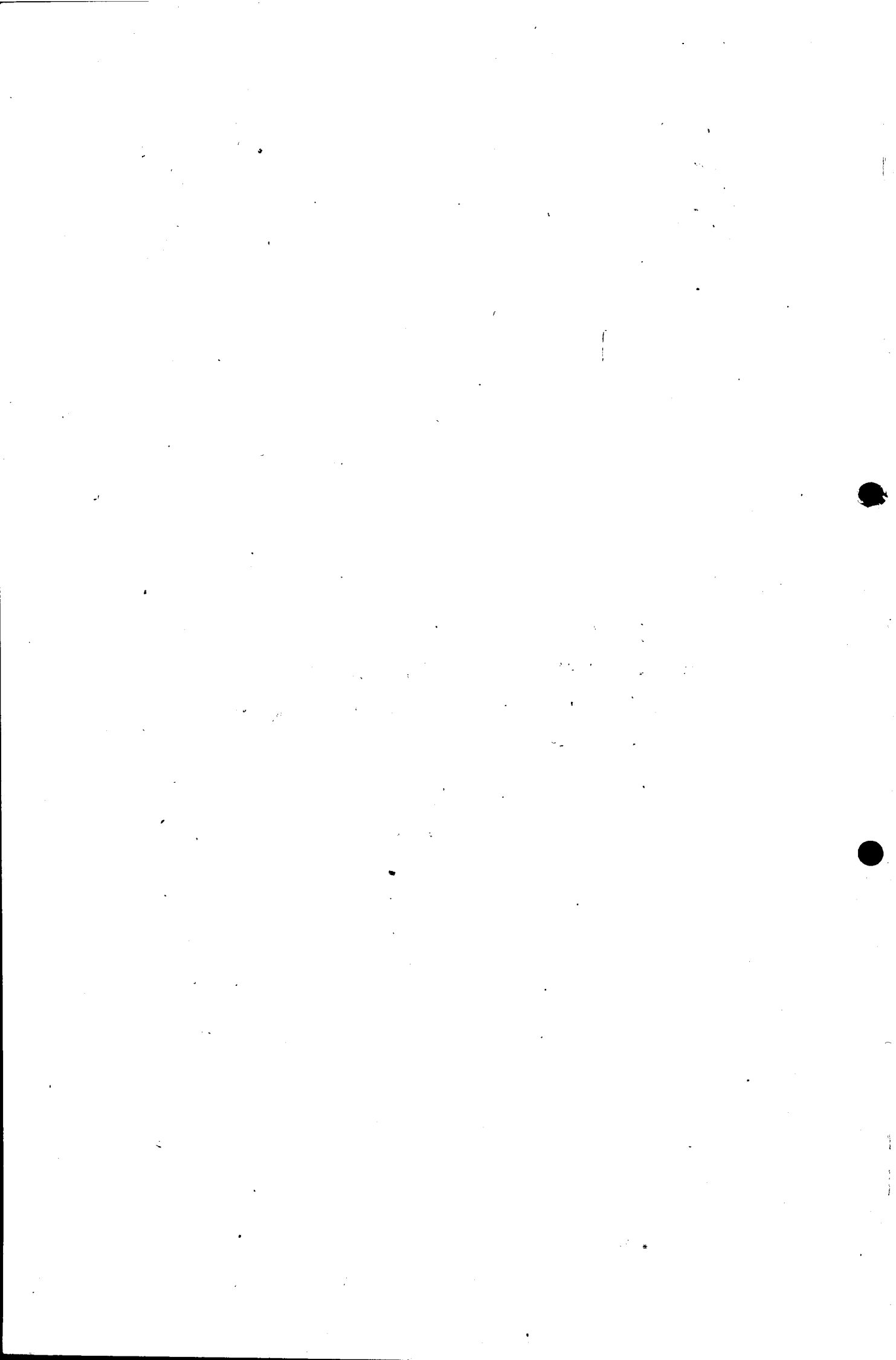


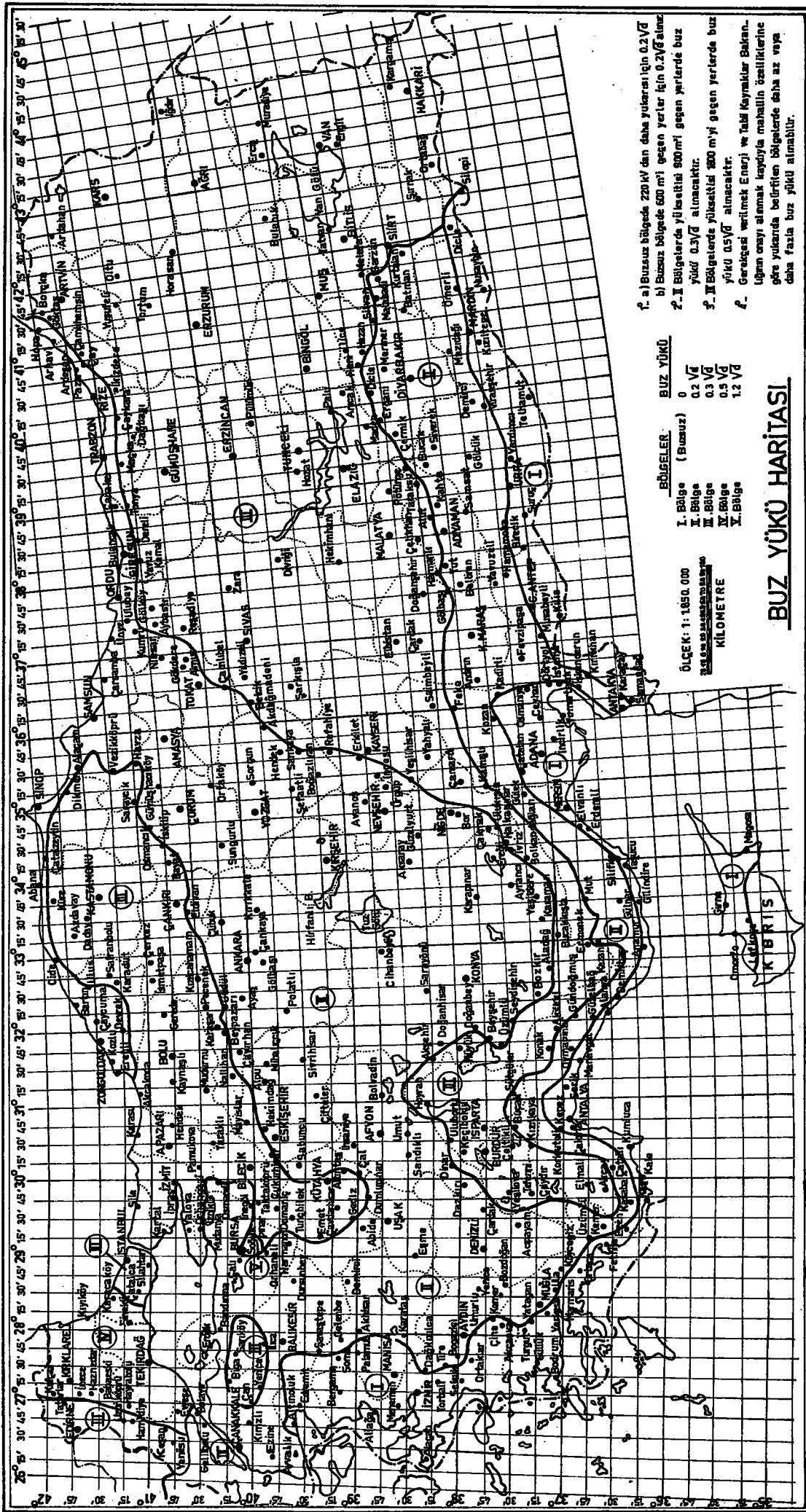
İBE - 140

**II BUZ YÜKÜ BÖLGESİ 3 × 1/0 AWG - O (RAVEN)  
15 - 34,5 kV. DEMİR DİREK HESABI**

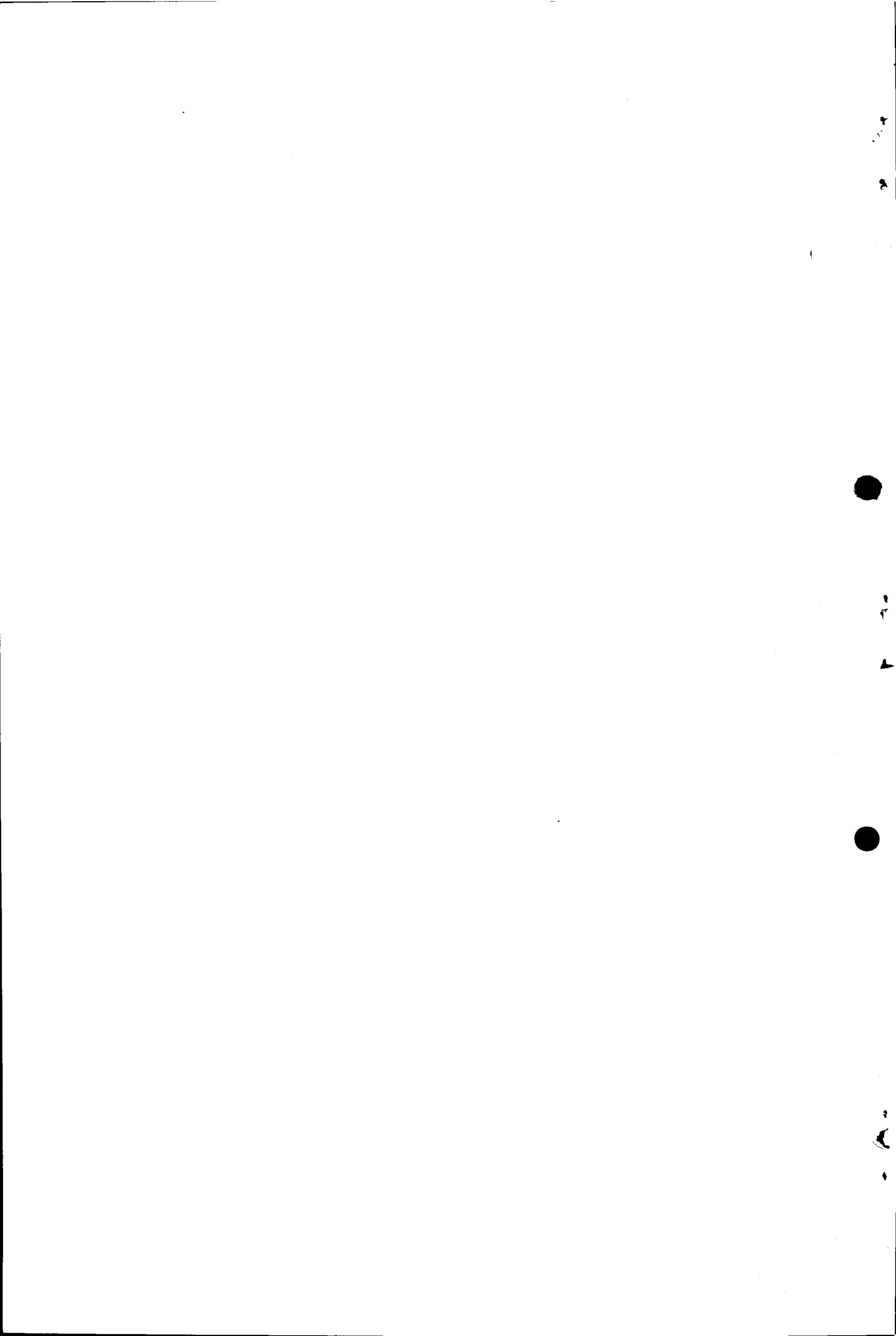
**II BUZ YÜKÜ BÖLGESİ 3 × 1/0 AWG - O (RAVEN)  
15 - 34,5 kV. DEMİR DİREK RESMİ**

(BANKA İÇİN BASTIRILMIŞTIR.)





f. a) Buzsuz bölgede 220 kV dan daha yukarıdaki için 0.2 V  
 b) Buzsuz bölgede 600 m<sup>2</sup> geçen yerler için 0.2 V alınır  
 2. II Bölgeelerde yüzölçümü 900 m<sup>2</sup> geçen yerlerde buz yükü 0.3 V alınacaktır.  
 3. III Bölgeelerde yüzölçümü 900 m<sup>2</sup> geçen yerlerde buz yükü 0.5 V alınacaktır.  
 4. Gerçekleri verilmek Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının onayı alınarak kayıtlı mahallin özelliklerine göre yukarıda belirtilen bölgelerde daha az veya daha fazla buz yükü alınabilir.



ENERJİ ve TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI

İLLER BANKASI



ENERJİ ve TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI'NIN  
27-10-1980 TARİH 162-520-12498 SAYILI  
YAZILARI İLE ONANMIŞTIR.

DEĞİŞİKLİK			TARİH	İMZA
a)				
b)				
II. BUZ YÜKÜ BÖLGESİ-3x1/0(RAVEN) 15-34,5KV.DEMİR DİREK HESAPLARI			ÖLÇEK :	
			NO. LU PLÂN İPTAL EDİLDİ	
PROJEYİ YAPANIN ADI SOYADI, ÜNVANI, DİPL. NO.			NO. LU PLÂN İPTAL EDİLDİ	
			PLÂN No: T.P. 6 / 108	
İMZA			ARŞİV KAYIT NO:	
İMZA TARİHİ				
ELKY.MÜH. HÜSEYİN BODUR ODA NO: 343 DİPL. NO : 2193			İLLER BANKASI ENERJİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI	
ÇİZEN: EFTAL SOYAL				

2,70 m<sup>2</sup>

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>	
1) İLETKEN HESAPLARI.....	3	6 ARASI
2) İLETKENLERİN TERTİBİ.....	7	10 "
3) TAŞIYICI DİREK HESABI.....	11	22 "
4) DURDURUCU DİREK HESABI.....	23	32 "
5) NİHAYET DİREK HESABI.....	33	35 "
6) ZAVİYE DİREK HESABI.....	36	40 "

## II. BÖLGE – RAWEN St-AL İLETKEN HESAPLARI

### 1) İLETKEN ÖZELLİKLERİ

- İLETKEN CİNSİ	: 1/0(RAVEN)St-AL	- TELİN KESİTİ (S)	: 62,44 mm <sup>2</sup>
- TELİN ÇAPİ (d)	: 10,11 mm	- TELİN ÇIPLAK AĞIRLIĞI (P <sub>n</sub> )	: 0,2162 kg/m
- ISI UZAMA KATSAYISI (θ)	: 19,2 · 10 <sup>-6</sup> 1/C	- BUZ YÜKÜ (P <sub>b</sub> ): 0,2√d	: 0,2√10,11 = 0,6359 kg/m
- MAX. GERİLME (-5°+BUZ)	: 11 kg/mm <sup>2</sup>	- MAX. CER (T <sub>max</sub> )	: 686,84 kg
- ARAZİ KOTU	: 900 m	- İLETKEN+BUZYÜKÜ: P <sub>0</sub> =P <sub>n</sub> + P <sub>b</sub>	: 0,8521 kg/m
- ELASTİKİYET MODÜLÜ (E)	: 8000 kg/mm <sup>2</sup>	- MAX. SICAKLIK	: + 45 C°
- KOPMA KUVVETİ	: 1945 kg	- MİN. SICAKLIK (t <sub>0</sub> )	: - 15 C°
- KOPMA KUVVETİ %70İ (P <sub>k</sub> )	1945×0,7=1362 kg	- İKİ MİSLİ BUZ YÜKÜ (2P <sub>b</sub> )	: 1,2718 kg/m
- ORTALAMA MENZİL (a <sub>0</sub> )	: 200 m	- İKİ MİSLİ BUZ +İLETKEN (P <sub>20</sub> )	: 1,488 kg/m

### 2) KRİTİK SICAKLIK

$$t_{kr} = \sigma_{max} \cdot \frac{1}{E\theta} \cdot \frac{P_b}{P_0} + t_1$$

$$t_{kr} = 11 \times \frac{1}{8000 \times 19,2 \times 10^{-6}} \times \frac{0,6359}{0,8521} - 5$$

$$t_{kr} = 48,44^\circ C > 45^\circ C$$

MAX. SEHİM -5°+BUZ YÜKÜNDE MEYDANA GELİR.

### 3) KRİTİK AÇIKLIK

$$a_{kr} = 2 \times T_{max} \cdot \sqrt{\frac{6\theta (t - t_0)}{P_0^2 - P_n^2}}$$

$$a_{kr} = 2 \times 686,84 \cdot \sqrt{\frac{6 \times 19,2 \times 10^{-6} [-5 + 15]}{(0,8521)^2 - (0,2162)^2}}$$

$$a_{kr} = \dots \sqrt{\frac{1152 \times 10^{-6}}{0,67933}}$$

$$a_{kr} = 56,56 \text{ m} < 200 \text{ m}$$

$$a > a_{kr} - \text{MAX. GERİLME } -5^\circ \text{ BUZ YÜKÜ}$$

### 4) İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ

a) 0 - 15 m	YÜKSEKLİK,	a < 200 m. HALİNDE	: W <sub>i</sub> = c . p . d . a <sub>w</sub> = 1,2 × 44 × 0,01011 . a <sub>w</sub> W <sub>i</sub> = 0,5338 a <sub>w</sub>
b) 0 - 15 m	"	a > 200 m "	W <sub>i</sub> = c . p . d (80 + 0,6 a <sub>w</sub> ) W <sub>i</sub> = 1,2 × 44 × 0,01011 (80 + 0,6 a <sub>w</sub> ) W <sub>i</sub> = 0,5338 (80 + 0,6 a <sub>w</sub> )
c) 15 - 40 m	"	a > 200 m "	W <sub>i</sub> = c . p . d (80 + 0,6 a <sub>w</sub> ) W <sub>i</sub> = 1,2 × 53 × 0,01011 (80 + 0,6 a <sub>w</sub> ) W <sub>i</sub> = 0,643 (80 + 0,6 a <sub>w</sub> )

### 5) SALINIM AÇISI

$$a < 200 \text{ m}, h < 15 \text{ m}$$

$$+5^\circ C + \%70 \text{ RÜZGAR HALİNDE} \quad \text{tg } \alpha_1 = \frac{0,7 \times 0,5338}{0,2162} = 1,7283 \quad , \quad \alpha_1 = 59^\circ 94'$$

$$+45^\circ C + \%42 \text{ RÜZGAR HALİNDE} \quad \text{tg } \alpha_2 = \frac{0,42 \times 0,5338}{0,2162} = 1,037 \quad , \quad \alpha_2 = 46^\circ 04'$$

YÖNETMELİĞE GÖRE, SALINIMDA  $\alpha_1$  — 50° ye KADAR OLAN HALLERDE  $\alpha_1 / 8$

$\alpha_1 = 50^\circ - 62^\circ 30'$  HALİNDE  $12^\circ 30' / 2 = 6^\circ 15'$ ,  $62^\circ 30'$  dan BÜYÜK HALLERDE  $\alpha_1 / 10$  ALINIR.

+ 5° + %70R da  $\alpha_1 = 59^\circ 54'$  ,  $12^\circ 30'/2 = 6^\circ 15'$  dir.

+40° + %42R da  $\alpha_2 = 46^\circ 04'$  ,  $\alpha_2/8 - 46^\circ 04'/8 = 5^\circ 45'$  BULUNUR.

## 6) RÜZGARLI BİLEŞKE YÜKÜ

h 15 m a < 200 m halinde ,  $P_w = \sqrt{P_{if}^2 + W_i^2}$

% 100 RÜZGAR HALİNDE ,  $P_{w100} = \sqrt{0,2162^2 + 0,5338^2} = 0,57592 \text{ kg/m}$

% 70 " "  $P_{w70} = \sqrt{0,2162^2 + (0,7 \times 0,5338)^2} = 0,4317 \text{ kg/m}$

% 42 " "  $P_{w42} = \sqrt{0,2162^2 + (0,42 \times 0,5338)^2} = 0,311458 \text{ kg/m}$

## 7) GERİLME HESAPLARI

MUHTELİF HALLERDE GERİLME ve SICAKLIKLAR AŞAĞIDAKİ GENEL HALLER DENKLEMİ

İLE HESAP EDİLECEKTİR.

$$\frac{S \cdot \sigma^2 \cdot E \cdot P_n^2}{24 T_n^2} - T_n = \frac{S \cdot \sigma^2 \cdot E \cdot P_o^2}{24 T_{max}^2} - T_{max} + (t_n - t_o) \cdot S \cdot \theta \cdot E$$

YUKARDAKİ FORMÜLÜN DEĞERLERİNİ HESAP EDELİM.

$$\frac{S \cdot \sigma^2 \cdot E \cdot P_o^2}{24 T_{max}^2} = \frac{62,44 \times \sigma^2 \times 8000 \times (0,8521)^2}{24 \times (686,84)^2} = 0,032 \cdot \sigma^2$$

$$(t_n - t_o) \cdot S \cdot \theta \cdot E = [t_n - (-5)] \times 62,44 \times 1,92 \times 10^5 \times 8000 = (t_n + 5) \cdot 9,590784$$

$$\frac{S \cdot \sigma^2 \cdot E \cdot P_n^2}{24 T_n^2} = \frac{62,44 \times \sigma^2 \times 8000 \times P_n^2}{24 T_n^2} = 20813,33 \frac{P_n^2}{T_n^2} \sigma^2$$

GENEL HALLER DENKLEMİ AŞAĞIDAKİ GİBİ BASİTLEŞİR.

$$20813,33 \cdot \sigma^2 \frac{P_n^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \cdot \sigma^2 - 686,84 + 9,590784 (t_n + 5)$$



7a) -5° + BUZ YÜKÜ HALİ

$$t_n = -5^\circ, \quad P_n = P_0 = 0,8521$$

$$20813,33 \frac{\sigma^2 \cdot (0,8521)^2}{T_n^2} - T_n = \sigma^2 - 686,84 + \frac{9,5908(-5+5)}{0}$$

$$\frac{15112 \cdot \sigma^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \sigma^2 - 686,84$$

$$T_n = T_{\max.} = 686,84 \text{ KONULDUĞUNDA}$$

$$\frac{15112 \sigma^2}{(686,84)^2} - 686,84 = 0,032 \sigma^2 - 686,84 \text{ BULUNUR.}$$

$$f_{\max} = \frac{\sigma^2 \cdot P_0}{8 T_{\max}} = \frac{\sigma^2 \cdot 0,8521}{8 \cdot 686,84} = 1,5507 \cdot 10^{-4} \sigma^2 = 6,2028 \left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 \cdot 10^{-4}$$

MAX. FLEŞ EĞRİSİ DEĞERLERİ

a/2 (m)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	260	300	340	380	420
a/2 - 1/2000 (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	130	150	170	190	210
f <sub>max</sub> (m)	0,25	0,99	2,23	3,97	6,2	8,9	12,15	15,87	20,1	24,8	30	42	55,8	72	89,57	109,4
f <sub>max</sub> - 1/400 (mm)	0,6	2,5	5,6	10	15,5	22,2	30	40	50	62	75	105	140	180	224	274

YUKARDAKİ DEĞERLERE GÖRE FLEŞ EĞRİSİ ÇİZİLDİ.

7b) -15°C , BUZ YÜKSÜZ , RÜZGARSIZ HAL :

$$t_n = -^\circ, \quad P_n = 0,2162, \quad \sigma = 200 \text{ m or +}$$

$$20813,33 \cdot 200^2 \cdot \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \cdot 200^2 - 686,84 + 9,5908(-15+5)$$

$$\frac{3891,4632 \cdot 10^4}{T_n^2} - T_n = 497,25, \quad T_n = 231,13 \text{ BULUNUR.}$$

$$f_{\min} = \frac{\sigma^2 \cdot 0,2162}{8 \cdot 231,13} = 1,169$$

$$\sigma^2 \cdot 10^{-4} = 4,676 \left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 \cdot 10^{-4} \text{ (min. fleş eğrisi.)}$$

MIN. FLEŞ EĞRİSİ DEĞERLERİ

a/2 (m)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	260	300	340	380	420
a/2 - 1/2000 (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	130	150	170	190	210
f <sub>max</sub> (m)	0,19	0,75	1,7	3	4,7	6,7	9,2	12	15,15	18,7	22,6	31,6	42	54	67,5	82,5
f <sub>max</sub> - 1/400 (mm)	0,5	2	4	8	12	17	23	30	38	47	57	79	105	135	169	206

7c) +5°C + %100 RÜZGAR HALİ :

$$P_n = 0,57592 \text{ kg/m}, \quad t_n = +5^\circ, \quad \sigma = 200 \text{ m}$$

$$20813,33 \cdot 200^2 \cdot \frac{0,57592^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \cdot 200^2 - 686,84 + 9,5908(5+5)$$

$$276,137,814 / T_n^2 - T_n = 689,07 \quad T_n = 484,9 \quad f = \frac{200^2 \cdot 0,57592}{8 \cdot 484,9} = 5,94 \text{ m}$$

7d) +5°C - BUZ YÜKSÜZ - RÜZGARSIZ HAL

$$P_n = 0,2162, \quad t_n = +5^\circ$$

$$20813,33 \cdot 200^2 \cdot \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \cdot 200^2 - 686,84 + 9,5908(5+5)$$

$$38914,599 / T_n^2 - T_n = 689,07, \quad T_n = 208,28 \text{ kg}, \quad f_{+5^\circ} = \frac{\sigma^2 \cdot 2162}{8 \cdot 208,28} = 1,297 \cdot 10^{-4} \sigma^2$$

7e) + 5° + % 70 RÜZGAR HALİ :

$$P_n = 0,4317 \text{ kg/m} \quad t_n = +5^\circ$$

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,4317^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 200^2 - 686,84 + 9,591 (5+5)$$

$$155154958/T_n^2 - T_n = 689,07 \quad T_n = 380,96 \text{ kg} \quad f_{+5+\%70} = \frac{\sigma^2 \times 0,4317}{8 \times 380,96} = 1,416 \times 10^{-4} \sigma^2$$

7f) + 45° + % 42 RÜZGAR HALİ :

$$P_n = 0,311488 \text{ kg/m} \quad t_n = +45^\circ$$

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,311458^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 200^2 - 686,84 + 9,591 (45+5)$$

$$80760715/T_n^2 - T_n = 1072,71 \quad T_n = 247,3 \quad f_{+4+\%42} = \frac{\sigma^2 \times 0,311458}{8 \times 247,3} = 1,574 \times 10^{-4} \sigma^2$$

7g) + 45° - BUZ YÜKSÜZ - RÜZGARSIZ HAL

$$p_n = 0,2162 \quad t_n = 45$$

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 200^2 - 686,84 + 9,591 (45+5)$$

$$38914599/T_n^2 - T_n = 1072,71 \quad T_n = 176,5 \text{ kg} \quad f_{+4} = \frac{0,2162 \sigma^2}{8 \times 176,5} = 1,531 \times 10^{-4} \sigma^2$$

7h.a) + 15° - BUZ YÜKSÜZ - RÜZGARSIZ HAL

$$p_n = 0,2162 \quad t_n = +15^\circ$$

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 200^2 - 686,84 + 9,591 (15+5)$$

$$38914599/T_n^2 - T_n = 784,98 \quad T_n = 198,86 \text{ kg} < \%15^\circ = 1945 = 291,75 \text{ kg}$$

7k) - 5° + % 200 BUZYÜKÜ HALİ

$$p_n = 1,488 \quad t_n = -5^\circ$$

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{1,488^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 200^2 - 686,84 + 9,591 (-5+5)$$

$$3755870200/T_n^2 - T_n = 593,16 \quad T_n = 1059 \text{ kg} < 0,70 \times 1945 = 1361,5$$

İLETKENİN Max. KOT FARKI (h)

$$1361,5 - 1059 / 1,488 \cong 203 \text{ m dir.}$$

7h b) HANGİ MENZİLDE  $T_n > 0,15 \times T_{max}$  dir.

HANGİ MENZİLDE  $T_n \geq 0,15 T_{max} = 291,75$  OLACAK.

$$20813,33 \sigma^2 \times \frac{0,2162^2}{291,75^2} - 291,75 = 0,032 \times \sigma^2 - 686,84 + 9,591 \times (15+5)$$

$$203,87 = 0,020571 \sigma^2 \quad \sigma = 99,55 \text{ m}$$

## BÖLÜM:2 – İLETKENLERİN TERTİBİ

### a) İZOLATÖR TİPLERİ :

- İLETKENLERİN DİREKLERE TESPİTİ, TAŞIYICI DİREKLERDE "MESNET", İZOLATÖRLER DURDURUCU DİREKLERDE "ÇM" ve "GERGİ" İZOLATÖRLERİ İLE YAPILACAKTIR.

### b) TRAVERS TİPLERİ :

- ÜÇ İLETKENİN AYNI HİZADA OLMASI HALİNDE, TRAVERS TİPLERİ : T200, T250, T300, T350, T400
- ÜÇGEN TERTİP HALİNDE İSE TÜ-300 ve TÜ-400 OLACAKTIR.

### c) İLETKENLERİN YATAY-DÜŞEY MESAFELERİ

- T200	TİPİ	TRAVERSTE	İLETKENLER ARASI	YATAY MESAFE	(200 - 10) / 2 = 95 cm
- T250	"	"	"	"	250 - 10 / 2 = 120 "
- T300	"	"	"	"	300 - 10 / 2 = 145 "
- T350	"	"	"	"	350 - 10 / 2 = 170 "
- T400	"	"	"	"	400 - 10 / 2 = 195 "
- TÜ-300	"	"	"	"	YATAY 300 - 10 = 290 "
					DÜŞEY = 300 "
- TÜ-400	"	"	"	"	YATAY 400 - 10 = 390 "
					DÜŞEY = 300 "

### d) TRAVERSLERİN KULLANILABİLECEKLERİ MAX AÇIKLIK (amax.)

YÖNETMELİK Madde : 44 GÖRE  $D = 0,50 \sqrt{f_{max} + l_0 + \frac{U}{150}}$

MAX. FLEŞ  $-5^\circ + \text{BUZ YÜKÜ HALİNDEDİR. ve } f_{max} = 1,5507 \times 10^{-4} \times a^2 \text{ DİR.}$

MESNET İZOLATÖRLERDE  $l_0 = 0 \text{ DİR.}$

$$D = 0,5 \sqrt{1,5507 \cdot a^2 \cdot 10^{-4}} + \frac{U}{150} = 0,006226 a + U/150 \text{ BULUNUR.}$$

AYNI SEVİYEDEKİ İLETKENLERİN  $\alpha/8$  VEYA  $\alpha/10$  YAKINLAŞMALARI HALİNDE

$$D_s = \frac{U}{150} + 2 f_{+5} = \sin \frac{\alpha}{10} \quad f_{+5} = 1,297 \times 10^{-4} a^2 \text{ İDİ}$$

$$\sin \alpha/10 = \sin 6^\circ 15' = 0,10886, \quad D_s = U/150 + 2 \times 1,297 \times 10^{-4} a^2 = 0,10886$$

$$D_s = \frac{U}{150} + 0,282 a^2 \times 10^{-4}$$

D İLE  $D_s$  NİN AYNI OLDUĞU AÇIKLIĞI BULALIM.

$$0,006226 a + \frac{U}{150} = \frac{U}{150} + 0,282 a^2 \times 10^{-4}, \quad 0,006226 = 0,282 \times 10^{-4} a$$

$a = 220 \text{ m BULUNUR. } 220 \text{ m'ye KADAR FORMÜL, } 220 \text{ m den SONRA SALINIMA GÖRE HESAP YAPILACAKTIR.}$

T-200 TRAVERS İÇİN :  $D = 0,95 = 0,006226 a + U/150$

$$34,5 \text{ kV'ta } a = (0,95 - 0,23) / 0,006226 = 115 \text{ m}$$

$$15 \text{ kV'ta } a = (0,95 - 0,10) / 0,006226 = 136 \text{ m}$$

T-250 TRAVERS İÇİN :  $D = 1,2 = 0,006226 a + U/150$

$$34,5 \text{ kV'ta } a = (1,20 - 0,23) / 0,006226 = 155 \text{ m}$$

$$15 \text{ kV'ta } a = (1,2 - 0,10) / 0,006226 = 176 \text{ m}$$

$$T300 \text{ TRAVERS İÇİN } 34,5 \text{ kV TA } D = (1,45 - \frac{34,5}{150}) / 0,006226 = 195 \text{ m}$$

$$15 \text{ kV TA } D = (1,45 - \frac{15}{150}) / 0,006226 = 216 \text{ m}$$

T350 TRAVERS , SALINIMA GÖRE 34,5 kV TA  $D_s = 1,70 = \frac{34,5}{150} + 0,282 a^2 \cdot 10^{-4}$

34,5 kV ta  $a^2 = (1,70 - 0,23) / 0,282 \times 10^{-4}$   $a = 228$  m

15 kV TA  $a^2 = (1,70 - 0,10) / 0,282 \times 10^{-4}$   $a = 238$  m

T400 TRAVERS SALINIMA GÖRE

34,5 kV TA  $a^2 = (1,95 - 0,23) / 0,282 \times 10^{-4}$   $a = 246$  m

15 kV TA  $a^2 = (1,95 - 0,10) / 0,282 \times 10^{-4}$   $a = 256$  m

a) FARKLI SEVİYEDEKİ İLETKENLER ARASI MESAFE  $D_1 = \sqrt{3^2 + (2,9/2)^2} = 3,33 \text{ m}$   
 " " BAKIMINDAN FORMÜLE GÖRE  $D_1 = 3,33 = 0,006226a + u/150$   
 $34,5 \text{ kV to } a = 497 \text{ m}$

b) AYNI SEVİYEDEKİ İKİ İLETKENİN SALINIM BAKIMINDAN HESABI

$34,5 \text{ kV to } a^2 = (2,90 - 0,23) / 0,282 \times 10^{-4} \quad a = 307 \text{ m}$   
 $15 \text{ kV to } a^2 = (2,90 - 0,10) / 0,282 \times 10^{-4} \quad a = 315 \text{ m}$

SALINIM DİYAGRAMI  $a = 300 \text{ m}$  İÇİN ÇİZİLECEKTİR.

$a = 300 \text{ m}$  de SALINIM DEĞERLERİNİ HESAP EDELİM.

### +5° - BUZ YÜKSÜZ RÜZGARSIZ HAL

$$20813,33 = 300^2 \times \frac{0,216^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 300^2 - 686,84 + 9,591(+5+5)$$

$$87396003 / T_n^2 - T_n = 2289,07 \quad T_n = 187,8 \text{ kg} \quad f_{+5} = \frac{300^2 \times 0,216}{8 \times 187,8} = 12,93 \text{ m}$$

### +5° + %70 RÜZGAR HALI

$$20813,33 = 300^2 \times \frac{0,4317^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 300^2 - 686,84 + 9,591(5+5)$$

$$349098650 / T_n^2 - T_n = 2289,07 \quad T_n = 362 \text{ kg} \quad f_{+5+\%70 \text{ Rüz.}} = \frac{300^2 \times 0,4317}{8 \times 362} = 13,4 \text{ m}$$

### +45 HALI

$$20813,33 = 300^2 \times \frac{0,216^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 300^2 - 686,84 + 9,591(45+5)$$

$$87396003 / T_n^2 - T_n = 2672,71 \quad T_n = 175 \quad f_{+45} = \frac{300^2 \times 0,216}{8 \times 175} = 13,90 \text{ m}$$

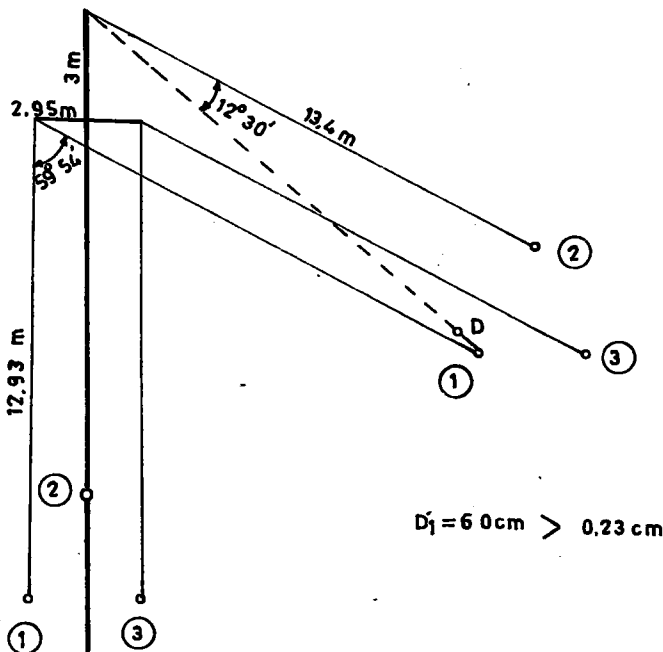
### +45° + %42 RÜZGAR HALI

$$20813,33 = 300^2 \times \frac{0,3115^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 300^2 - 686,84 + 9,591(45+5)$$

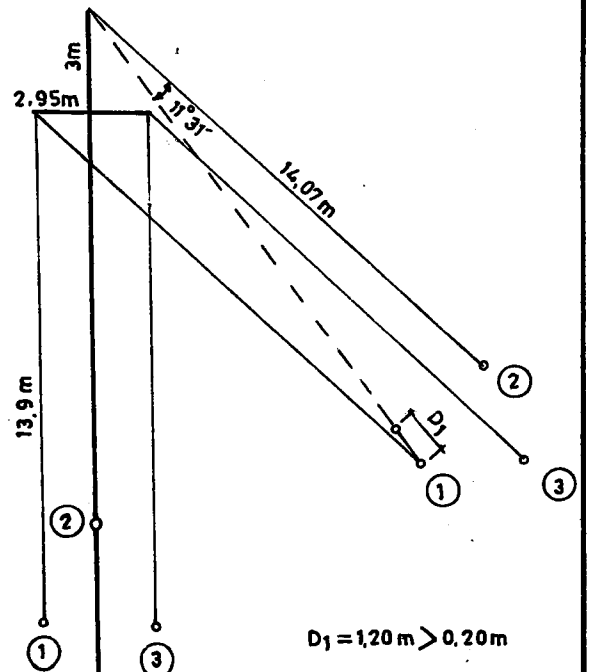
$$181760770 / T_n^2 - T_n = 2672,71 \quad T_n = 249 \quad f_{+45+\%42 \text{ Rüz.}} = \frac{300^2 \times 0,3115}{8 \times 249} = 14,07 \text{ m}$$

YUKARIDAKİ DEĞERLERE GÖRE SALINIM DİYAGRAMI ÇİZİLECEKTİR.

$\alpha_1 = 59^\circ 54'$        $\alpha_{1/5} = 12^\circ 30'$        $\alpha_2 = 46^\circ 04'$        $\alpha_{2/4} = 11^\circ 31'$   
 $a = 300 \text{ m}$  ,       $f_{+5} = 12,93 \text{ m}$        $a = 300 \text{ m}$  ,       $f_{+45} = 13,90 \text{ m}$   
 $f_{+5+\%70 \text{ Rüz.}} = 13,4 \text{ m}$        $f_{+40+\%42 \text{ Rüz.}} = 14,07 \text{ m}$



+5° + %70 RÜZGÂR HALI



+45° + %42 RÜZGÂR HALI

S.10  
II TÜ-400 TRAVERSİN SALINIM DİYAĞRAMI

a) FARKLI SEVİYEDEKİ İLETKENLER ARASI MESAFE  $D_1 = \sqrt{3^2 + (3,9/2)^2} = 3,57m$   
 " " BAKIMINDAN FORMÜLE GÖRE  $D_1 = 3,57 = 0,006226 a + U / 150$   
 $34,5 kv'ta \quad a = 536m$

b) AYNI SEVİYEDEKİ İKİ İLETKENİN SALINIM BAKIMINDAN HESABI

$34,5 kv'ta \quad a^2 = (3,90 - 0,23) / 0,282 \times 10^{-4}, \quad a = 360 m$   
 $15 kv'ta \quad a^2 = (3,90 - 0,10) / 0,282 \times 10^{-4}, \quad a = 367 m$

SALINIM DİYAĞRAMI  $a = 350 m$  İÇİN ÇİZİLECEKTİR.

$a = 350m$  de SALINIM DEĞERLERİNİ HESAP EDELİM.

+ 5°-BUZ YÜKSÜZ RÜZGARSIZ HAL

$20813,33 \times 350^2 \times \frac{0,216^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 350^2 - 686,84 + 9,591 (+5 + 5)$

$118955670 / T_n^2 - T_n = 3329, \quad T_n = 184 kg \quad f_{+5} = \frac{350^2 \times 0,216}{8 \times 184} = 17,97m$

+ 5° + % 70 RÜZGAR HALI

$20813,33 \times 350^2 \times \frac{0,4317^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 300^2 - 686,84 + 9,591 (5 + 5)$

$475161830 / T_n^2 - T_n = 3329, \quad T_n = 359 kg \quad f_{+5+\%70Rüz.} = \frac{350^2 \times 0,4317}{8 \times 359} = 18,41m$

+ 45° HALI

$20813,33 \times 350^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 350^2 - 686,84 + 9,591 (45 + 5)$

$118955670 / T_n^2 - T_n = 3713, \quad T_n = 175 \quad f_{+45} = \frac{350^2 \times 0,2162}{8 \times 175} = 18,9m$

+ 40° + % 42 RÜZGAR HALI

$20813,33 \times 350^2 \times \frac{0,3115^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 350^2 - 686,84 + 9,591 (45 + 5)$

$247396480 / T_n^2 - T_n = 3713, \quad T_n = 249, \quad f_{+45+\%42Rüz.} = \frac{350^2 \times 0,3115}{8 \times 249} = 19,15m$

YUKARIDAKİ DEĞERLERE GÖRE SALINIM DİYAĞRAMI ÇİZİLECEKTİR.

$\alpha_1 = 59^\circ 54'$

$\gamma_5 = 12^\circ 30'$

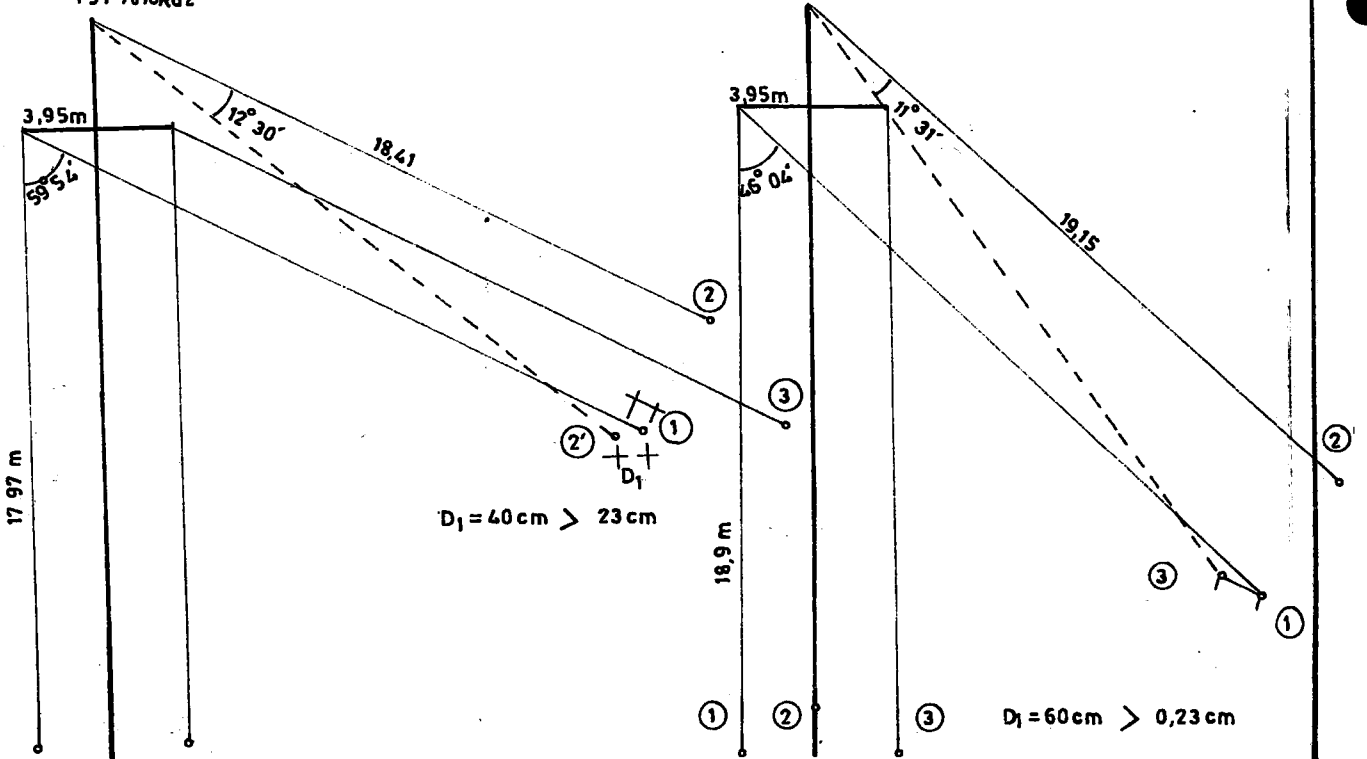
$\alpha_2 = 46^\circ 04' \quad \alpha_2 / 4 = 11^\circ 31'$

$a = 350 m, \quad f_{+5} = 17,97 m$

$a = 350 m, \quad f_{+45} = 18,9 m$

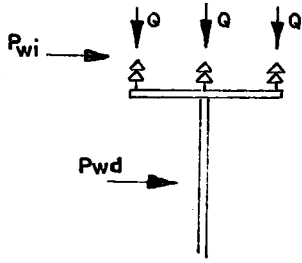
$f_{+5+\%70Rüz} = 18,41 m$

$f_{+45+\%42Rüz} = 19,15 m$

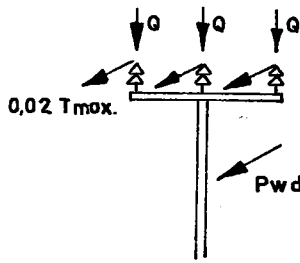


# TAŞIYICI DİREK HESABI

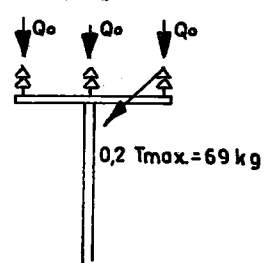
1a) YÖNETMELİĞE GÖRE TAŞIYICI DİREĞİN HESAP KOŞULLARI AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR.



VARSAYIM-1



VARSAYIM-2



VARSAYIM-3

HATTA DİK RÜZGAR KUVVETİ  
ve BUZSUZ AĞIRLIKLAR.

HAT DOĞRULTUSUNDA DİREĞE ve  
İZOLATÖRLERE GELEN RÜZGAR  
KUVVETİ, İLETKENİN MAX. ÇEKME  
KUVVETİNİN % 2 si

MESNET İZOLATÖRLERDE BİR  
İLETKENİN Tmax.'in 1/5'i, ZİNCİR  
İZOLATÖRLERDE 1/3'üne EŞİT  
KUVVET + BUZLU AĞIRLIKLAR.

## b) KÖŞEDE TAŞIYICI DİREK HESAP KOŞULLARI

YUKARIDAKİ VARSAYIMLARA İLAVETEN +5°C BİLEŞKE KUVVETİ İLE AÇI ORTAYINA  
PARALEL RÜZGAR KUVVETİ VE BUZSUZ AĞIRLIKLAR.

2) DİREK BOYU KADEMELERİ : T-10, T-12, T-14, T-16, T-18, T-20

3) TEMEL DERİNLİĞİ 1,60m DİREĞİN TOPRAĞA GİREN BOYU 1,50 m

4) a) TAŞIYICI DİREĞİN  $h < 15$  m İÇİN RÜZGAR MENZİLİ  $a_w = 220$  m ALINMIŞTIR.

b)  $h > 15$  m HALİNDE RÜZGAR MENZİLİ  $44 / 53 = 0,83$  NİSPETİNDE AZALTILIP  
 $a_w = 182$  m ALINACAKTIR.

c)  $a > 200$  m HALİNDE, PROFİLDEN  $a_w$  BULUNACAK  $a_{wh} = a_w \times 0,6 = 80$   
HESAPLANACAK VE  $a_{wh} < 200$  m OLACAKTIR.

## 5) İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ

$a_w = 220$  m

1 İLETKEN İÇİN  $P_{wi} = 0,5338 a_w = 0,5338 \times 220 \approx 117,436$  kg

## 6) BUZLU AĞIRLIKLAR

$a_g = 300$  m ALINDI

- 3 İLETKENİN BUZLU AĞIRLIĞI :  $3 \times a_g \times P_o = 3 \times 300 \times 0,8521 = 767$  kg
- " BUZSUZ AĞIRLIĞI :  $3 \times a_g \times P = 3 \times 300 \times 0,2162 \approx 200$
- MESNET İZOLATÖRÜ AĞIRLIĞI :  $3 \times 15$  kg = 45 kg
- TRAVERS AĞIRLIĞI = 70 kg
- MONTÖR ve MONTAJ AĞIRLIĞI = 100 kg

TEPE DONANIMI BUZLU AĞIRLIĞI  $G_o = 983$  kg

" " BUZSUZ "  $G = 415$  kg

- DİREĞİN 6 m LİK KISMIN AĞIRLIĞI ve BUZLU AĞIRLIKLAR  $G_{10} = 200 + 983 = 1183$  kg
- " " " " ve BUZSUZ "  $G_1 = 200 + 415 = 615$  kg
- " 12 m LİK " " ve BUZLU "  $G_{20} = 280 + 983 = 1263$  kg
- " " " " ve BUZSUZ "  $G_2 = 280 + 415 = 765$  kg
- " 18 m LİK " " ve BUZLU "  $G_{30} = 500 + 983 = 1483$  kg
- " " " " ve BUZSUZ "  $G_3 = 500 + 415 = 915$  kg

## II 7) EK YERLERİNDE DİREK GENİŞLİĞİ

TEPE 0,25 m GENİŞLEME METREDE 0,035 m ALINMIŞTIR.

DİKME PROFİLİ : 50×50×5 tir.

$$1 \text{ Cİ EKTE } b_1 = 0,25 + 6m \times 0,035 = 0,46$$

$$b_{10} = 0,46 - 2 \times 0,014 = 0,432 m$$

$$2 \text{ Cİ } b_2 = 0,25 + 12m \times 0,035 = 0,67$$

$$b_{20} = 0,67 - 2 \times 0,014 = 0,642 m$$

DİKME PROFİLİ : 50×50×7

$$3 \text{ CÜ } b_3 = 0,25 + 18m \times 0,035 = 0,88$$

$$b_{30} = 0,88 - 2 \times 0,0149 = 0,8502 m$$

## 8) DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ : 3 İZOLATÖRE RÜZGAR KUVVETİ : 5 kg

### -) 0-6 m nin RÜZGAR KUVVETİ

$$\text{DİKME} : 3,5m \times 2 \times 0,05 \times 70 \times 2,8 = 69 \text{ kg}$$

$$\text{DİKME} : 2,5m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 = 39 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ} : 4m \times 0,04 \times 70 \times 2,8 = 32 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ} : 3m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = \frac{19 \text{ kg}}{159 \text{ kg}}$$

### 6-12 m nin RÜZGAR KUVVETİ

$$\text{DİKME} : 6m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 = 93 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ} : 8m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = \frac{50 \text{ kg}}{143 \text{ kg}}$$

### 12-18 m nin RÜZGAR KUVVETİ

$$\text{DİKME} : 6m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 = 93 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ} : 10m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = \frac{62 \text{ kg}}{155 \text{ kg}}$$

## 9) EK YERLERİNDEKİ MOMENT

DÜZ TERTİPTE :

$$\text{EK - 1 de } M_1 = 358 \text{ kg} \times 6,35 + 159 \text{ kg} \times 3 = 2750 \text{ kg m}$$

$$\text{EK - 2 de } M_2 = 358 \text{ kg} \times 12,35 + 9m \times 159 + 3m \times 143 = 6281 \text{ kg m}$$

$$\text{EK - 3 de } M_3 = 358 \text{ kg} \times 18,35 + 15m \times 159 + 9m \times 143 + 3m \times 155 = 10707 \text{ kg m}$$

1 Cİ EK YERİNDE

$$S_1 = \frac{M_1}{2b_{10}} + \frac{G_1}{4}$$

$$S_1 = 2750 / 2 \times 0,432 + 615 / 4 = 3183 + 154 = 3337 \text{ kg}$$

$$L_1 = 144 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{L}{i_X} = \frac{144}{1,51} = 96$$

$$W = 1,82$$

$$\sigma_{em} = \frac{3337 \times 1,82}{4,8} = 1266 < 1600$$

2 Cİ EK YERİNDE

$$S_2 = \frac{6281}{2 \times 0,642} + \frac{765}{4} = 4892 + 192 = 5084$$

$$L_2 = 110 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{110}{1,51} = 73$$

$$W = 1,45$$

$$\sigma = \frac{5084 \times 1,45}{4,8} = 1536 < 1600$$

3 CÜ EK YERİNDE

DİKME : 50×50×7

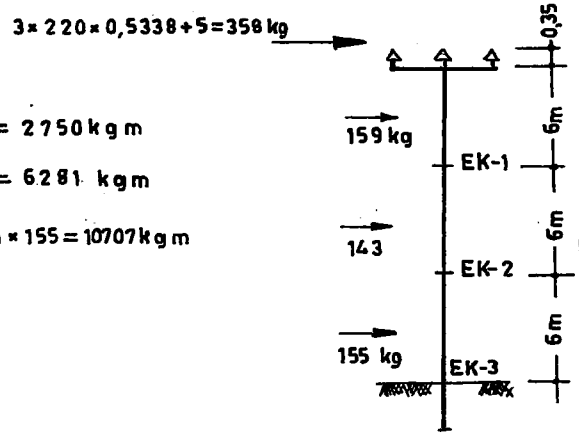
$$S_3 = \frac{10707}{2 \times 0,8502} + \frac{915}{4} = 6526 \text{ kg}$$

$$L_3 = 118 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{118}{1,49} = 80$$

$$W = 1,55$$

$$\sigma = \frac{1,55 \times 6527}{6,56} = 1543 < 1600$$





$$T-14 \text{ DİREK HALİNDE} \quad H=14-1,5+0,35=12,85 \text{ m} \quad \text{DİKME : } 50 \times 50 \times 5$$

$$M=12,85 \times 358 + 9,5 \times 159 + 3,5 \times 143 + 0,5 \times \frac{155}{6} \times 0,25 = 6615$$

$$b' = 0,25 + 12,5 \times 0,035 = 0,6875 \quad b_0 = 0,6875 - 0,028 = 0,6595 \text{ m}$$

$$S = \frac{6615}{2 \times 0,6595} + \frac{780}{4} = 5210, \quad L = 110, \quad \lambda = \frac{110}{1,51} = 73 \quad W = 1,45$$

$$\sigma = \frac{5210 \times 1,45}{4,8} = 1574 < 1600$$

ÜÇGEN TERTİPTE MOMENT AZALDIĞINDAN AYRICA HESAP YAPILMAMISTIR

### 9) ÇAPRAZ HESABI

-) HATTA DİK ÇAPRAZLARA, İLETKENLERE ve DİREĞE RÜZGAR KUVVETLERİ GELMEKTEDİR.

$$P = 3 W_i + W_d$$

-) HATTA PARALEL ÇAPRAZLARA İSE BİR HATTIN CER KUVVETİNİN 1/5 GELMEKTEDİR.

$$P = \frac{687}{5} = 138 \text{ kg}$$

### 9a) RÜZGAR KUVVETİNE GÖRE ÇAPRAZ TAHKİK HESABI

-) TRAVERSİN ALTINDAKİ (2) NOLU ÇAPRAZIN HESABI

$$Q = 3 \times W_i + W_{iz} = 3 \times 117,4 + 5 \cong 358 \text{ kg}$$

$$d_2 = 72 \text{ cm}, \quad b_2 = 28 \text{ cm}, \quad Q_2 = Q \times \frac{b_1}{b_2} = 358 \times \frac{25}{28} = 320 \text{ kg}$$

$$D_2 = Q_2 \times \frac{d_2}{b_2} = 320 \times \frac{72}{28} = 823 \text{ kg}$$

ÇAPRAZ : 40 × 40 × 4

$$\lambda = d_2 / i_{\min} = 72 / 0,78 = 93, \quad W = 1,76, \quad \sigma = \frac{D_2 \times W}{F} = \frac{823 \times 1,76}{3,08} = 471 < 1600$$

-) 1 Cİ BÖLÜM ALTINDAKİ (9) NOLU ÇAPRAZIN HESABI

$$Q = 3 \times W_i + W_{iz} = 358 \text{ kg}$$

$$Q_d = 159 \text{ kg}$$

$$d_9 = 80 \text{ cm}, \quad b_9 = 46 \text{ cm}, \quad Q_9 = 358 \times \frac{25}{46} + 159 \times \frac{35,5}{46} = 318 \text{ kg}$$

$$D_9 = 318 \times \frac{80}{46} = 533 \text{ kg}, \quad \text{ÇAPRAZ : } 40 \times 40 \times 4$$

$$\lambda = \frac{d_9}{i_{\min}} = \frac{80}{0,78} = 103, \quad W = 1,96, \quad \sigma = \frac{533 \times 1,96}{3,08} = 352 < 1600$$

-) 2 Cİ BÖLÜM ALTINDAKİ (19) NOLU ÇAPRAZIN HESABI

$$Q = 3 \times W_i + W_{iz} = 358,$$

$$Q_{d1} = 159$$

$$Q_{d2} = 143 \text{ kg}$$

$$d_1 = 90 \text{ cm}$$

$$b_9 = 67 \text{ cm}$$

$$Q_{18} = 358 \times \frac{25}{67} + 159 \times \frac{35,5}{67} + 143 \times \frac{56,5}{67} = 339 \text{ kg}$$

$$D_{18} = 339 \times \frac{90}{67} = 455,$$

ÇAPRAZ : 40 × 40 × 4

$$\lambda = 90 / 0,78 = 115$$

$$W = 2,23$$

$$\sigma = \frac{455 \times 2,23}{3,08} = 329 < 1600$$

## - ) 3 CÜ BÖLÜM ALTINDAKİ (28) NOLU ÇAPRAZIN HESABI

2 Ci BÖLÜMDEKİ KUVVET 339 kg İDİ  $Q_{d3} = 155 \text{ kg}$ 

$$d_{28} = 104 \text{ cm} \quad b_{28} = 88 \quad Q_{28} = 339 \frac{67}{88} + 155 \frac{77,5}{88} = 395 \text{ kg}$$

$$D_{28} = 395 \times \frac{104}{88} = 467 \text{ kg} \quad \text{ÇAPRAZ : } 40 = 40 = 4$$

$$\lambda = 104 / 0,78 = 133 \quad W = 2,99 \quad \sigma = \frac{467 \times 2,99}{3,08} = 454 < 1600$$

## 9 b) BURULMAYA GÖRE ÇAPRAZ TAHKİK HESABI

4 m Lik TRAVERS HALİNDE  $Q_{\max.}$  :

$$Q_{\max.} = \frac{Z \cdot C}{2 B_0} + \frac{Z}{2} = \frac{138 \times 1,95}{2 \times 0,25} + \frac{138}{2} = 607,2 \text{ kg}$$

- 2 NOLU ÇAPRAZIN TAHKİKİ :

$$G = 607,2 \times \frac{25}{28} = 542 \text{ kg} \quad D = 542 \times \frac{72}{28} = 1394 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{1394 \times 1,76}{3,08} = 797 < 1600 \text{ kg/cm}^2$$

- 28 NOLU ÇAPRAZIN TAHKİKİ :

$$Q_2 = 607,2 \times \frac{25}{88} = 173 \text{ kg} \quad D = 173 \times \frac{104}{88} = 204 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{204 \times 2,79}{3,08} = 185 < 1600 \text{ kg/cm}^2$$

b) 6 CI HAŁ'E GÖRE 5° C BİLEŐKE KUVVETİ VE ACI ORTAYINA PARALEL RÜZGAR KUVVETİ ve BUZSUZ AĞIRLIKLARA GÖRE HESAP YAPILACAKTIR.

+5° DEKİ GERİLME (σ) ORTALAMA OLAN 200 m İÇİN 208,28 kg BULUNMUŞTU BİZ BUNU EMNİYET BAKIMINDAN 210 kg ALACAĞIZ.

+5° DEKİ BİLEŞKE KUVVET  $Q_{+5} = 3 \times 210 \times 2 \times \cos \alpha / 2$  DİR. 170° İÇİN

$$\cos \alpha / 2 = 0,0872 \text{ BULUNMUŞTU.}$$

BURADAN  $Q_{+5} = 3 \times 210 \times 0,0872 \times 2 = 110 \text{ kg}$  BU KUVVET KAC METRELİK İLETKEN RÜZGÂR KUVVETİNE EŐİTTİR.

1 m Lik ÜÇ İLETKENİN RÜZGAR KUVVETİ : 1,6014 kg İDİ

$Q_{+5} / 1,6014 = 110 / 1,6014 = 69 \text{ m}$ , 1° ye TEKABÜL EDEN RÜZGAR AÇIKLIĞI  $69 / 10 \cong 7 \text{ m}$  BULUNUR.

NETİCE KÖSEDE TAŞIYICI DİREKTE, HER (DERECE) İÇİN RÜZGÂR MENZİLİ 7 m KISALIR.

# T-400 TİPİ TRAVERSİN STATATİK HESABI

S. 15  
II

TAŞIYICI TRAVERS HESABINDA BUZLU AĞIRLIKLAR İLE UÇTAKİ BİR İLETKENİN KOPMASI HALİNDE MESNET İZOLATÖRLÜ DİREKLERDE MAX. CERRİN 1/5 İ KADAR BİR UFKİ KUVVET ve BURULMA MOMENTİ NAZARI İTİBARE ALINACAKTIR.

G<sub>0</sub> BUZLU AĞIRLIĞI :

a<sub>g</sub> = 300 m HALİNDE

- İLETKENİN BUZLU AĞIRLIĞI

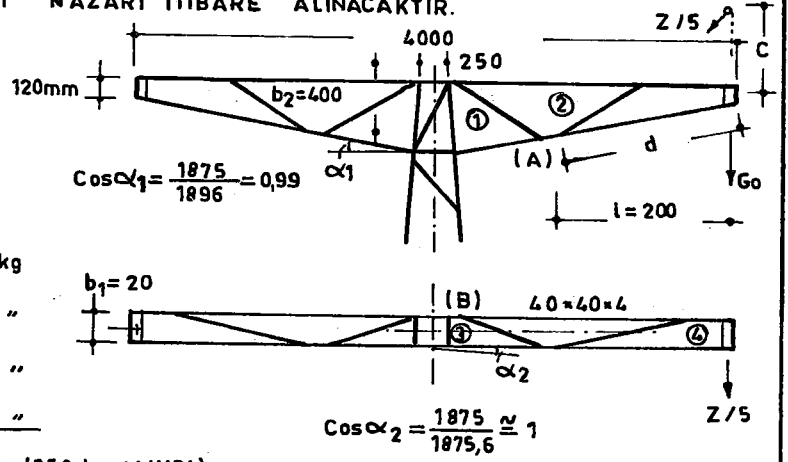
300 × 0,8521 : 256 kg

- İZOLATÖR AĞIRLIĞI : 20 "

- MONTÖR AĞIRLIĞI 100/2 : 50 "

- TRAVERS AĞIRLIĞI 30 kg/2 : 15 "

341 kg (350 kg ALINDI)



G<sub>0</sub> BUZLU AĞIRLIK ve Z/5 UFKİ KUVVETLERDEN DOLAYI ÜST ÇUBUK ÇEKMEYE VE ALT ÇUBUK BASIYA ÇALISIR YUKARIDAKİ TERTİBE GÖRE ALT ÇUBUĞUN (A) NOKTASINDAKİ ÇUBUK KUVVETİ ve GERİLMESİNİ HESAP EDELİM.

BUZLU AĞIRLIKLARDAN DOLAYI :  $M_{G_0} = G_0 \times l = 350 \times 120 = 420 \text{ kgm}$

$$S_1 = \frac{M_{G_0}}{2 \times b_2 \times \cos \alpha_1} = \frac{420}{2 \times 0,4 \times 0,99} = 530 \text{ kg}$$

Z/5 KUVVETİNDEN DOLAYI  $M_z = \frac{Z}{5} \times l = \frac{687}{5} \times 1,20 = 165 \text{ kgm}$

$$S_2 = \frac{M_z}{2 \times b_1} = \frac{165}{2 \times 0,25} = 330 \text{ kg}$$

S<sub>1</sub> ve S<sub>2</sub> KUVVETLERİ ALT ÇUBUKTA AYNI ANDA BASIYA ÇALIŞTIĞINDAN  $S = S_1 + S_2$   
 $S = 530 + 330 = 860 \text{ kg}$  BULUNUR.

$$d = 125 \text{ cm} \quad \lambda = 125 / 1,21 = 104 \text{ cm}, \quad W = 1,98 \quad G = \frac{860 \times 1,98}{3,08} = 553 < 1600$$

Z/5 KUVVETİNİN İZOLATÖR BOYUNDAN DOLAYI HUSULE GELEN BURULMA MOMENTİ

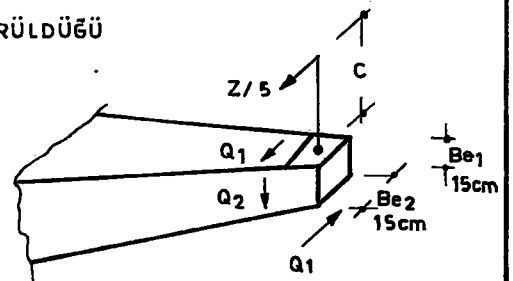
$$M_c = \frac{Z}{5} \times C = \left( \frac{0,35 + 0,12}{2} \right) \times \frac{687}{5} = 56,334 \text{ kgm}$$

M<sub>c</sub> BURULMA MOMENTİNDEN DOLAYI ŞEKİLDE GÖRÜLDÜĞÜ

GİBİ Q<sub>1</sub> ve Q<sub>2</sub> KUVVETLERİ DOĞMAKTADIR.

$$Q_1 = \frac{M_c}{2 \times B_{e1}} = \frac{56,334}{2 \times 0,12} = 235 \text{ kg}$$

$$Q_2 = \frac{M_c}{2 \times B_{e2}} = \frac{56,334}{2 \times 0,15} = 188 \text{ kg}$$



S.16  
II

ÜST YÜZEYDE BU KUVVETLER  $Q_{1max} = Q_1 + \frac{Z}{5 \times 2} = 235 + 69 = 304 \text{ kg}$

ALT YÜZEYDE BU KUVVETLER  $Q_{2max} = Q_2 + \frac{Z}{5 \times 2} = 188 - 69 = 119 \text{ kg}$

DÜŞEY YÜZEYDE İSE  $Q_{3max} = Q_2 + \frac{G_0}{2} = 188 + \frac{350}{2} = 363 \text{ kg BULUNUR.}$

BU KUVVETLER ÇAPRAZLAR TARAFINDAN KARŞILANIR.

3 NOLU ÇAPRAZIN BOYU  $d=60 \text{ cm}$   $\lambda = d/0,78 = \frac{60}{78} = 77 \text{ cm}$

$W = 1,50$   $\sigma = \frac{Q_{1max} \times W}{F} = \frac{304 \times 1,5}{3 \times 0,8} = 74 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

1 NOLU ÇAPRAZIN BOYU  $d=72 \text{ cm}$   $\lambda = 72/0,78 = 92$  ,  $W=1,74$

$Q = Q_{3max} \times \frac{0,12}{0,28} = 363 \times \frac{0,12}{0,28} = 156 \text{ kg}$   $\sigma = \frac{1,74 \times 156}{3,08} = 88 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

ÜST ÇUBUK ÇEKMEYE ÇALIŞMAKTADIR.

(B) NOKTASINDAKİ ÇUBUK KUVVETİ  $G_0$  DAN DOLAYI  $S_1 = \frac{1,70 \times 341}{2 \times 0,4} = 724 \text{ kg}$

Z/5 DEN "  $S_2 = \frac{1,7 \times 138}{2 \times 0,25} = 470 \text{ kg}$

$S = S_1 + S_2 = 724 + 470 = 1194 \text{ kg}$   $\sigma = \frac{S}{F} = \frac{1214}{3,08} = 395 < 1600$

ÇİVATA HESABI  $S =$  kg BULUNMUŞTU M12 KULLANILACAKTIR.

$G_k = \frac{1194}{1,131} = 1056 < 1270$   $G_e = \frac{1194}{0,4 \times 1,2} = 2488 < 2500$

## II. BÖLGE TAŞIYICI DİREKLERİN KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK HESABI

AŞAĞIDA HER BOYDAKİ DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ, DİREĞE RÜZGAR KUVVETİNİN TEPEYE İRCA EDİLMİŞ DEĞERİ İLE KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK KULLANILMA ACISI VE DÜZ ARAZİDE NİHAVİ  $q_w$  DEĞERLERİ HESAP EDİLECEKTİR.

### T-10 TİPİ DİREK İÇİN

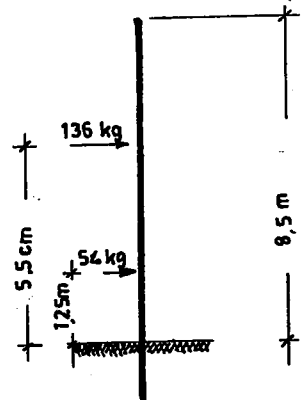
DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ

1Cİ BÖLÜM DİKME :  $6 \text{ m} \times 2 \times 0,05 \times 55 = 2,8 = 93 \text{ kg}$

ÇAPRAZ :  $7 \text{ m} \times 0,04 \times 55 = 2,8 = 43 \text{ kg}$   
136 kg

2 Cİ BÖLÜM DİKME :  $2,5 \text{ m} \times 2 \times 0,05 \times 55 = 2,8 = 39 \text{ kg}$

ÇAPRAZ :  $2,37 \text{ m} \times 0,04 \times 55 = 2,8 = 15 \text{ kg}$   
54 kg



DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ: (Q)

$$\text{FLAMBAJ BOYU : } L = 110 \text{ cm} \quad \lambda = 110 / 1,51 = 73 \quad W = 1,45 \quad \frac{G}{L} = \frac{415 + 260}{L} = 169 \text{ kg}$$

$$b_0 = (0,25 + 8,5 \times 0,035) - 2 \times 0,014 = 0,5195$$

$$S = 1600 \times 4,8 / 1,43 = 5370 \text{ kg} \quad G_0 / L = \frac{983 + 260}{L} = 311 \text{ kg}$$

$$S = M / 2 b_0 + G / L \quad M = 2 b_0 (S - G / L)$$

$$M = 2 \times 0,5195 (5370 - 311) = 5256,3 \text{ kgm} \quad Q = 5256,3 / 8,5 = 618 \text{ kg}$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET : } Q = 618 \times 8,5 / 8,85 = 593 \text{ kg}$$

DİREĞE RÜZGÂR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ ( $a_w$  HESABI İÇİN)

$$P'_w = 636 - (136 \times \frac{5,5}{8,5} + 54 \times \frac{1,25}{8,5} - 6) = 534 \text{ kg}$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ } P_w = 534 \times \frac{8,5}{8,85} = 513 \text{ kg}$$

$$Q = 593 = 2 \times 3 \times 687 \quad \cos \alpha / 2, \quad \cos \alpha / 2 = 0,14396 \quad \alpha = 164^\circ$$

$$\text{DÜZ HATTA } a_w \text{ DEĞERİ } \rightarrow M = 2 \times 0,5195 (5370 - 169) = 5404 \text{ kgm} \rightarrow Q = \frac{5404}{8,5} = 636 \text{ kg}$$

$$a_w = (513 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 400 \text{ m BULUNUR.}$$

T-12 TİPİ DİREK İÇİN

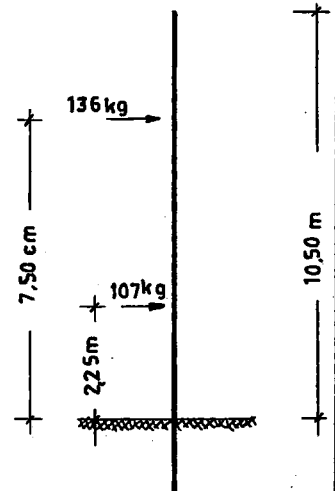
DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ (YUKARIDAN)

$$1\text{ci BÖLÜM (YUKARIDAN)} = 136 \text{ kg}$$

$$2\text{ci BÖLÜM DİKME : } 4,5\text{m} \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 = 69,3 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ : } 6\text{m} \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 37 \text{ kg}$$

$$107 \text{ kg}$$

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ Q

$$L = 110 \text{ cm} \quad \text{OLDUĞUNDAN} \quad S = 5370 \text{ kg. DIR. (YUKARIDAN)}$$

$$b_0 = (0,25 + 10,5 \times 0,035) - 2 \times 0,014 = 0,5895 \text{ m}$$

$$G_0 / L = 983 + 330 / L = 329 \text{ kg} \quad G / L = 415 + 330 / L = 187 \text{ kg}$$

$$M = 2 \times 0,5895 (5370 - 329) = 5944$$

$$Q = M / h = 5944 / 10,5 = 566 \text{ kg}$$

$$\text{TEPEYE İRCA EDİLMİŞ } Q = 566 \times 10,5 / 10,85 = 548 \text{ kg}$$

DİREĞİN RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ TEPE KUVVETİ ( $a_w$  HESABI İÇİN)

$$P'_w = 564 - (136 \times \frac{7,5}{10,5} + 107 \times \frac{2,25}{10,5} + 6) = 434 \text{ kg}$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET } P_w = 434 \times \frac{10,5}{10,85} = 420 \text{ kg}$$

$$Q = 548 = 2 \times 3 \times 687 = \cos \alpha / 2, \quad \cos \alpha / 2 = 0,132 \quad \alpha = 165^\circ$$

$$\text{DÜZ HATTA } a_w \text{ DEĞERİ : } M = 2 \times 0,5895 (5370 - 187) = 6111 \text{ kgm} \quad Q = \frac{6111}{10,85} = 564 \text{ kg}$$

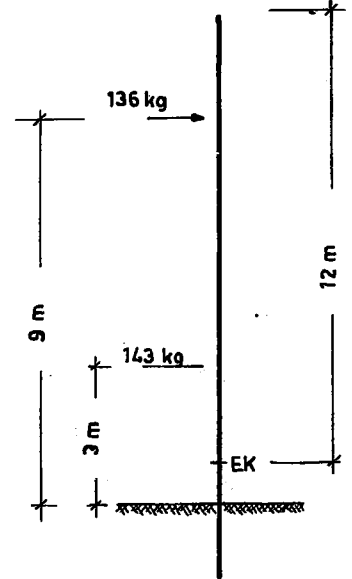
$$\text{DÜZ HATTA } a_w \text{ DEĞERİ } \quad a_w = 420 / 1,6014 - 80 / 0,6 = 303 \text{ m}$$

**T-14 TİPİ DİREK İÇİN** (KONTROL EK YERİNDE YAPILACAKTIR.)**DİREĞE RÜZGAR KUUVETİ**

1ci BÖLÜM (YUKARIDAN)	= 136 kg
2ci BÖLÜM - DİKME : $6m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8$	= 93 kg
ÇAPRAZ : $8m \times 0,04 \times 55 \times 2,8$	= 50 kg
	<u>143 kg</u>

**DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)**

$L = 110 \text{ cm}$	$\lambda = 110 / 1,51 = 73$	$W = 1,45$
$S = 1600 \times 4,8 / 1,45 = 5370 \text{ kg}$	$G_0/L = \frac{983 + 390}{4} = 344 \text{ kg}$	
$b_0 = (0,25 + 12 \times 0,035) - 2 = 0,014 = 0,642 \text{ m}$		
$M = 2 \times 0,642 (5370 - 344) = 6454 \text{ kg}$	$\dot{Q} = 6454 / 12 = 538 \text{ kg}$	
İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ	$Q = 538 \times 12 / 12,35 = 523 \text{ kg}$	

**DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ ( $a_w$  HESABI İÇİN)**

$$P'_w = 553 - (136 \frac{9}{12} + 143 \frac{3}{12} + 6) = 409 \text{ kg} \quad G/L = 415 + 390/4 = 202 \text{ kg}$$

**İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET**

$$P_w = 409 \times 12 / 12,5 = 392 \text{ kg}$$

$$Q = 523 \text{ kg} = 2 \times 3 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad \cos \alpha / 2 = 0,126 \quad \alpha = 166^\circ$$

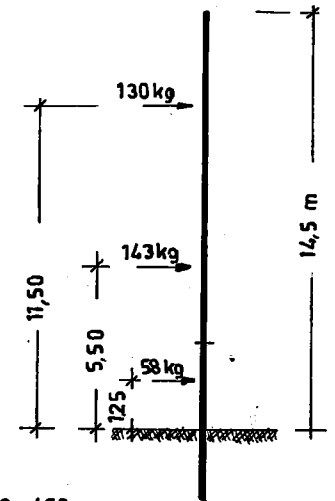
$$M = 2 \times 0,642 (5370 - 202) = 6636 \text{ kgm} \quad Q = \frac{6636}{12} = 553 \text{ kg}$$

**DÜZ HATTA  $a_w$  DEĞERİ**

$$a_w = (392 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 274 \text{ m}$$

**T-16 TİPİ DİREK İÇİN****DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ**

1ci BÖLÜM (YUKARIDAN)	= 136 kg
2ci BÖLÜM ( " )	= 143 kg
3CÜ BÖLÜM - DİKME : $2,5m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8$	= 39 kg
ÇAPRAZ : $3m \times 0,04 \times 55 \times 2,8$	= 19 kg
	<u>58 kg</u>

**DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)**

$L = 118 \text{ cm}$	$\lambda = 118 / 1,49 = 79$	$W = 1,53$
$b_0 = (0,25 + 14,5 \times 0,035) - 2 = 0,0149 = 0,7277 \text{ m}$		
$S = 1600 \times 6,56 / 1,53 = 6860$	$G/L = \frac{450 + 450}{4} = 225 \text{ kg}$	$G_0/L = \frac{983 + 450}{4} = 359 \text{ kg}$
$M = 2 \times 0,7277 (6860 - 359) = 9461$	$Q = 9461 / 14,5 = 653 \text{ kg}$	$Q = 653 \times 14,5 / 14,85 = 638$
$M' = 2 \times 0,7277 (6860 - 225) = 9657$	$Q = 9657 / 14,5 = 666 \text{ kg}$	$Q = 666 \times 14,5 / 14,85 = 651$
İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ	$Q = 558 \times 14,5 / 14,85 = 545 \text{ kg}$	

**DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRA DİREĞİN TEPE KUVVETİ:**

$$P'_w = 651 - (136 \times \frac{11,5}{14,5} + 143 \times \frac{5,5}{14,5} + 58 \times \frac{1,25}{14,5} + 6) = 478 \text{ kg}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ TEPE KUVVETİ

$$P_w = 478 \times \frac{14,5}{14,85} = 466 \text{ kg}$$

DİREĞİN AÇIDA KULLANILMASI HALİ

$$Q = 638 = 2 \times 3 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,154 \quad \alpha = 163^\circ$$

DÜZ HATTA  $a_w$  DEĞERİ :

$$a_w = (466 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 351 \text{ m}$$

**T-20 TİPİ DİREK İÇİN**

HESAP KONTROLU 3CÜ EKTE YAPILACAKTIR.

DİREĞE RÜZGAR KUVVETLERİ SAYFA 8 DEN ALINMIŞTIR.

SAYFA 8'DEN  $W=1,53$ 

$$S = \frac{1600 \times 6,56}{1,53} = 6860 \text{ kg}$$

$$G/L = 450 + 630 / 4 = 270 \text{ kg}$$

$$b_0 = (0,25 + 0,035 \times 18) - 2 \times 0,0149$$

$$G_0/L = 983 + 630 / 4 = 404 \text{ kg}$$

$$b_0 = 0,8502 \text{ m}$$

$$M = 2 \times 0,8502 (6860 - 404) = 10978 \text{ kgm}$$

$$Q' = \frac{10978}{18} = 610 \text{ kg}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ  $Q = 610 \times 18 / 18,35 = 599 \text{ kg}$ 

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ :

$$P'_w = 622 - (159 \times \frac{15}{18} + 143 \times \frac{9}{18} + 155 \times \frac{3}{18} + 6) = 386 \text{ kg}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ TEPE KUVVETİ

$$P_w = 386 \times \frac{18}{18,35} = 378 \text{ kg}$$

$$M = 2 \times 0,8502 (6860 - 270) = 11205 \text{ kgm}$$

$$Q = 11205 / 18 = 622 \text{ kg}$$

KÖŞEDE KULLANMA AÇISI

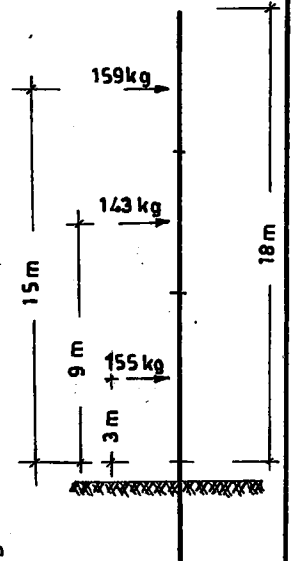
$$599 = 3 \times 2 \times 687 \times \cos \alpha / 2$$

$$\cos \alpha / 2 = 0,145$$

$$\alpha = 163^\circ$$

DÜZ HATTA RÜZGAR MENZİLİ

$$a_w = \frac{378}{1,929} = 195 \text{ m}$$



### İZOLATÖR DEMİRLERİNİN KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK KULLANILMA HESABI

34,5 kV ve 15 kVluk İZOLATÖR DEMİRLERİNİN Max. DAYANMA KUVVETLERİ TİP PROJELERDE VERİLMİŞTİR.

BURADA HER İZOLATÖR DEMİRİNİN KULLANILABİLECEĞİ AÇI HESAP EDİLECEKTİR.

#### 34,5 kVluk TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 220 kg a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 220 \text{ kg} = 2 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,160$$

$$\alpha = 162^\circ$$

34,5 kVluk DURDURUCU İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 450 kg' a DAYANMAKTADIR

$$Q = 450 \text{ kg} = 2 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,327 \quad \alpha = 142^\circ$$

15 kVluk TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 200 kg' a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 200 \text{ kg} = 2 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,145 \quad \alpha = 164^\circ$$

15 kVluk DURDURUCU İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 340 kg' a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 340 \text{ kg} = 2 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,247 \quad \alpha = 152^\circ$$

DAHA DAR AÇILAR İÇİN ÇİFT İZOLATÖR KULLANILACAKTIR.

ÇİFT 34,5 kV luk DURDURUCU İZOLATÖR

$$900 = 2 \times 687 \cos / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,655 \quad \alpha = 99^\circ$$

ÇİFT 15 kVluk DURDURUCU İZOLATÖR

$$400 = 2 \times 687 \cos \alpha / 2 \quad , \quad \cos \alpha / 2 = 0,291 \quad \alpha = 147^\circ$$

TAŞIYICI DİREKLERİN ( $a_w$  RÜZGAR MENZİLİNE) BAĞLI OLARAK  
TEMEL SEÇİMİ (NORMAL ARAZI)  $3 \times 0,5338 a_w + 5 = 1,6014 a_w + 5 (*)$

BLOK TEMELLERDE DÖNME NOKTASI TOPRAK SEVİYESİNDEN  
 İTİBAREN  $1/3t$  YANI  $1,6 \times 1/3 = 0,53 \text{ m}$  de dir.

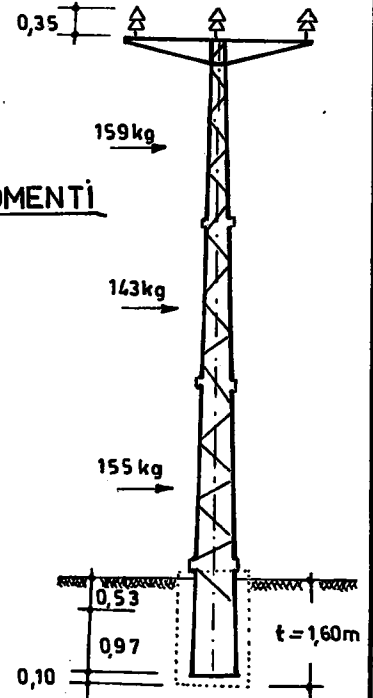
T-20 DİREĞİNDE DÖNME NOKTASINA GÖRE M MOMENTİ

$$M = (20 - 0,97 + 0,35 \text{ İZOLATÖR BOYU}) (1,929 a_w + 5) + (20 - 0,97 - 3) \times 159 + \\ (20 - 0,97 - 9) \times 143 + (20 - 0,97 - 15) \times 155 =$$

$$M = 19,38 \times 1,929 a_w + 16,03 \times 159 + 10,03 \times 143 + 4,03 \times 155 + 19,38 \times 5 =$$

$$M = 39,377 a_w + 4706$$

TEMEL BROŞÜRÜNDEN  $M_n$  TEMEL MOMENTLERİNE GÖRE TEMEL  
 SEÇİLECEKTİR.



10 NOLU TEMEL	$a = 1,60 \text{ m}$ lik temel	13671 = 37,377 $a_w$ + 4706	dan ,	$a_w = 239 \text{ m}$
9 " "	$a = 1,50 \text{ m}$ lik " "	11998 = " + "		$a_w = 195 \text{ m}$
8 " "	$a = 1,40 \text{ m}$ lik " "	10476 = " + "		$a_w = 154 \text{ m}$
7 " "	$a = 1,30 \text{ m}$ lik " "	9100 = " + "		$a_w = 117 \text{ m}$ ye kullanılır.



T-18 DİREĞİNDE

$$M = (18 - 0,97 + 0,35) (1,929 a_w + 5) + (18 - 0,97 - 3) \times 159 + (18 - 0,97 - 9) \times 143 + 2,78 \times \left(155 \times \frac{4,5}{6}\right)$$

$$= 17,38 \times 1,929 a_w + 14,03 \times 159 + 8,03 \times 143 + 2,78 \times 155 + 17,38 \times 5 = 33,526 a_w + 3901$$

9 NOLU TEMEL	a = 1,50 m lik temel	11998	=	33,526 a <sub>w</sub> + 3901,	a <sub>w</sub> = 241 m
8 " "	a = 1,40 m lik "	10476	=	" + "	a <sub>w</sub> = 196 m
7 " "	a = 1,30 m lik "	9100	=	" + "	a <sub>w</sub> = 155 m
6 " "	a = 1,20 m lik "	7900	=	" + "	a <sub>w</sub> = 119 m ye kullanılır.

T-16 DİREĞİNDE

$$M = (16 - 0,97 + 0,35) (1,6014 a_w + 5) + (16 - 0,97 - 3) \times 159 + (16 - 0,97 - 9) \times 143 \times 1,78 \times \frac{2,5}{6} = 155$$

$$= 15,38 \times 1,6014 a_w + 12,03 \times 159 + 6,03 \times 143 + 1,78 \times 65 + 15,38 \times 5$$

$$= 24,63 a_w + 2968$$

9 NOLU TEMEL	a = 1,50 m lik TEMEL,	M <sub>n</sub> = 11998	=	24,63 a <sub>w</sub> + 2968,	a <sub>w</sub> = 366 m
8 " "	a = 1,40 m lik "	10476	=	" + "	a <sub>w</sub> = 304 m
7 " "	a = 1,30 m lik "	9100	=	" + "	a <sub>w</sub> = 248 m
6 " "	a = 1,20 m lik "	7900	=	" + "	a <sub>w</sub> = 200 m
5 " "	a = 1,10 m lik "	6797	=	" + "	a <sub>w</sub> = 155 m ye kullanılır.

(\*) T-16 YA KADAR İLETKEN ve İZOLATÖRLERE RÜZGAR:  $3 \times 0,5338 a_w + 5 = 1,6014 a_w + 5$

T-18 ve T-20 İÇİN İLETKEN ve İZOLATÖRLERE RÜZGAR:  $3 \times 0,5338 \times \frac{53}{44} a_w + 5 = 1,929 a_w + 5$

T-14 DİREĞİNDE

$$M = (14 - 0,97 + 0,35) \times 1,6014 a_w + 5 + (14 - 0,97 - 3) \times 159 + (14 - 0,97 - 9) \times 143 + 0,78 \times \left(\frac{0,5}{6} \times 155\right)$$

$$= 13,38 \times 1,6014 a_w + 10,03 \times 159 + 4,03 \times 143 + 10 \times 5 = 13,38$$

$$= 21,43 a_w + 2248 \text{ kgm}$$

7 NOLU TEMEL	a = 1,30 m lik TEMEL,	M <sub>n</sub> = 9100	=	21,43 a <sub>w</sub> + 2248,	a <sub>w</sub> = 319 m
6 " "	a = 1,20 m lik "	= 7900	=	" + "	a <sub>w</sub> = 263 m
5 " "	a = 1,10 m lik "	6797	=	" + "	a <sub>w</sub> = 212 m
4 " "	a = 1,00 m Lik "	4506	=	" + "	a <sub>w</sub> = 105 m
3 " "	a = 0,90 m Lik "	3848	=	" + "	a <sub>w</sub> = 74 m ye kullanılabilir.

T-12 DİREĞİNDE

$$M = (12 - 0,97 + 0,35) \times (1,6014 a_w + 5) + (12 - 0,97 - 3) \times 159 + 2,78 \times \left(143 \times \frac{4,5}{6}\right)$$

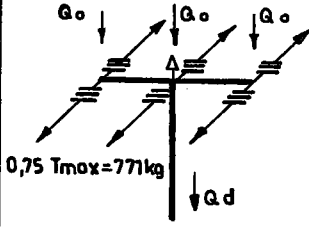
$$M = 18,224 a_w + 1632$$

6 NOLU TEMEL	a = 1,20 m lik TEMEL	M <sub>n</sub> = 7900	=	18,224 a <sub>w</sub> + 1632,	a <sub>w</sub> = 343 m
5 " "	a = 1,10 m lik "	6797	=	" + "	a <sub>w</sub> = 283 m
4 " "	a = 1,00 m lik "	4506	=	" + "	a <sub>w</sub> = 157 m
3 " "	a = 0,90 m lik "	3848	=	" + "	a <sub>w</sub> = 121 m
2 " "	a = 0,80 m lik "	3227	=	" + "	a <sub>w</sub> = 87 m BULUNUR.



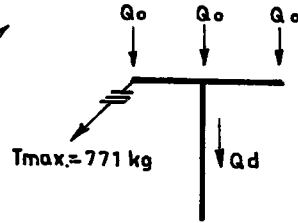
## (D) DURDURUCU DİREK HESABI

### a) DURDURUCU DİREK YÜKLENME KOŞULLARI:



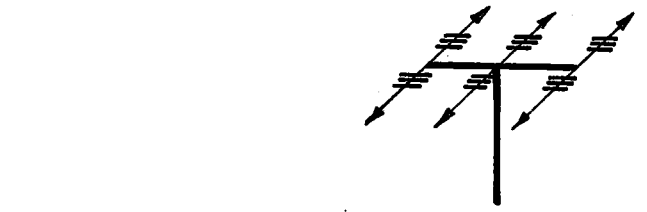
3 İLETKEN HALİNDE  
0,75 Tmax + Qo BUZLU  
AĞIRLIKLAR.

VARSAYIM - 1



ÜÇ İLETKENDE EN GAYRİ  
MÜSAİT BİR İLETKENİN  
KOFMASI ve BUZLU AĞIR-  
LIK LAR.

VARSAYIM - 2



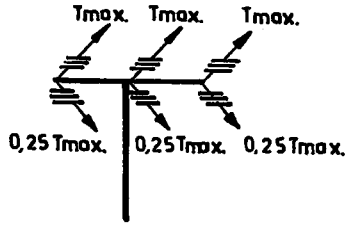
TOPRAK TELİ HALİNDE  
TOPRAK TELİ CERRİNİN  
%75'i (TOPRAK TELİ YOK)

VARSAYIM - 3

HAT DOĞRULTUSUNA DİK  
RÜZGAR KUVVETİ ve BUZSUZ  
AĞIRLIKLAR.

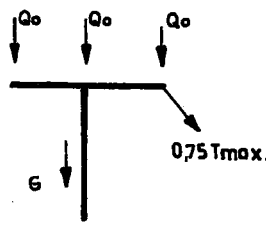
VARSAYIM - 4

### b) KÖŞEDE DURDURUCU DİREK HALİNDE



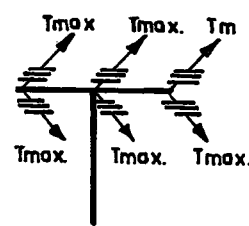
3 İLETKEN HALİNDE  
BİR TARAFTAKİ İLETKEN  
LER Tmax. DİĞER TARAF  
TAKİ İLETKENLER 0,25 Tmax.  
İLE GERİLDİĞİ ve BUZLU  
AĞIRLIKLAR.

VARSAYIM - 1



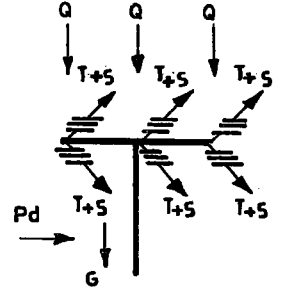
ÜÇ İLETKENLİ HALDE  
BİR İLETKENİN 0,75 Tmax.  
ve BUZLU AĞIRLIKLAR.

VARSAYIM - 2



İLETKENLERİN Max. GERİL -  
MELERİ BİLEŞKESİ ve  
BUZLU AĞIRLIKLAR.

VARSAYIM - 3



+5°C +RÜZGAR CER  
KUVVETİ BİLEŞKESİ +  
AÇI ORTAYI İSTİKAMETİN-  
DE RÜZGAR KUVVETİ ve  
BUZLU AĞIRLIKLAR.

VARSAYIM - 4

### 2) DURDURUCU DİREK HESAP DEĞERLERİ $ag = 300 m$

- İZOLATÖR CİNSİ : ZİNCİR ve MESNET OLMAK ÜZERE İKİ VARIYANTLI
- TEPE GENİŞLİĞİ : 0,50 mm , KALINLAŞMA : 0,045 m/m
- DİREK BOY KADEMELERİ : D-10 , D-12 , D-14 , D-16 , D-18 , D-20
- TEMEL DERİNLİĞİ : 1,90 m - DİREĞİN TEMELE GİREN KISMI : 1,80 m

3) ÜÇ İLETKENİN MAX. CERRİNİN %75'i :  $3 \times 686,84 \times 0,75 = 1546 \text{ kg}$

4) BUZLU AĞIRLIKLAR ( 3 İLETKEN, İZOLATÖR, MONTÖR ve TRAVERSİZ BUZLU AĞIRLIKLAR  
Sayfa : 7' DEN) 985 kg

- 1ci EK'e KADAR : 985 kg + DİREK AĞIRLIĞI : 220 kg ≈ 1205 kg
- 2ci " " : " kg + " " : 465 kg ≈ 1450 kg
- 3cü " " : " kg + " " : 765 kg ≈ 1750 kg

5) BUZSUZ AĞIRLIKLAR : 3 İLETKEN , İZOLATÖR , MONTÖR ve TRAVERSİN BUZLU AĞIRLIĞI

(SAYFA : 7' DEN ) = 415 kg

1 Cİ EK'E KADAR : 415 kg + 220 kg DİREK AĞIRLIĞI = 635 kg

2 Cİ " " : " kg + 465 kg " " = 880 kg

3 CÜ " " : " kg + 765 kg " " = 1180 kg

6) DİREĞİN EK YERLERİNDE DİREK GENİŞLİĞİ :

1 Cİ EK'TE  $b_1 = 0,50 + 0,045 \times 6 = 0,77$  m  $b_{10} = 0,77 - 2 \times 0,0169 = 0,7362$  m

2 Cİ " "  $b_2 = 0,50 + 0,045 \times 12 = 1,04$  m  $b_{20} = 1,04 - 2 \times 0,0185 = 1,003$  m

3 CÜ " "  $b_3 = 0,50 + 0,045 \times 18 = 1,31$  m  $b_{30} = 1,31 - 2 \times 0,0917 = 1,2706$  m

7) EK YERLERİNDEKİ MOMENT

DİKME HESABI VARSAYIM 1'e GÖRE YAPILACAKTIR. DAHA BÜYÜK MOMENTLER

VERDİĞİ İÇİN HESAP DÜZ TERTİBE GÖRE HESAPLANACAKTIR.

1 Cİ EKTEKİ MOMENT :  $M_1 = 1546 \text{ kg} \times 6 = 9276 \text{ kgm}$

2 Cİ " " :  $M_2 = " \times 12 = 18552 \text{ kgm}$

3 CÜ " " :  $M_3 = " \times 18 = 27828 \text{ kgm}$

8) EK YERLERİNDEKİ ÇUBUK KUVVETİ

$$S = \frac{M}{2b_0} + \frac{G_0}{L}$$

1 Cİ EK YERİNDE  $S_1 = \frac{9276}{2 \times 0,7362} + \frac{1205}{L} = 6602 \text{ kg}$  EK TERTİBİ : 4 M14 — LAMA : 60 = 8

2 Cİ " "  $S_2 = \frac{18552}{2 \times 1,003} + \frac{1450}{L} = 9612 \text{ kg}$  " : 4 M16 — " : 70 = 8

3 CÜ " "  $S_3 = \frac{27826}{2 \times 1,2706} + \frac{1750}{L} = 11388 \text{ kg}$  " : 6 M16 — " : 70 = 8

9) DİKME FLANBAJ BOYU ( $L_{max}$ )

$$\lambda = \frac{L}{I_n} ; \quad G = \frac{W \cdot S}{F} < 1600$$

1 Cİ EKTE PROFİL : 60 = 60 = 6  $L_{max} : 134 \text{ cm.} \quad \lambda = \frac{134}{1,82} = 74 ; W = 1,47 \quad G = \frac{1,47 \times 6602}{6,91} = 1405 < 1600$

2 Cİ EKTE PROFİL : 65 = 65 = 7  $L_{max} : 129 \text{ cm.} \quad \lambda = \frac{129}{1,96} = 66 ; W = 1,36 \quad G = \frac{1,36 \times 9612}{8,7} = 1502 < 1600$

3 CÜ EKTE PROFİL : 70 = 70 = 7  $L_{max} : 122 \text{ cm.} \quad \lambda = \frac{122}{2,12} = 58 ; W = 1,28 \quad G = \frac{1,28 \times 11388}{9,4} = 1551 < 1600$