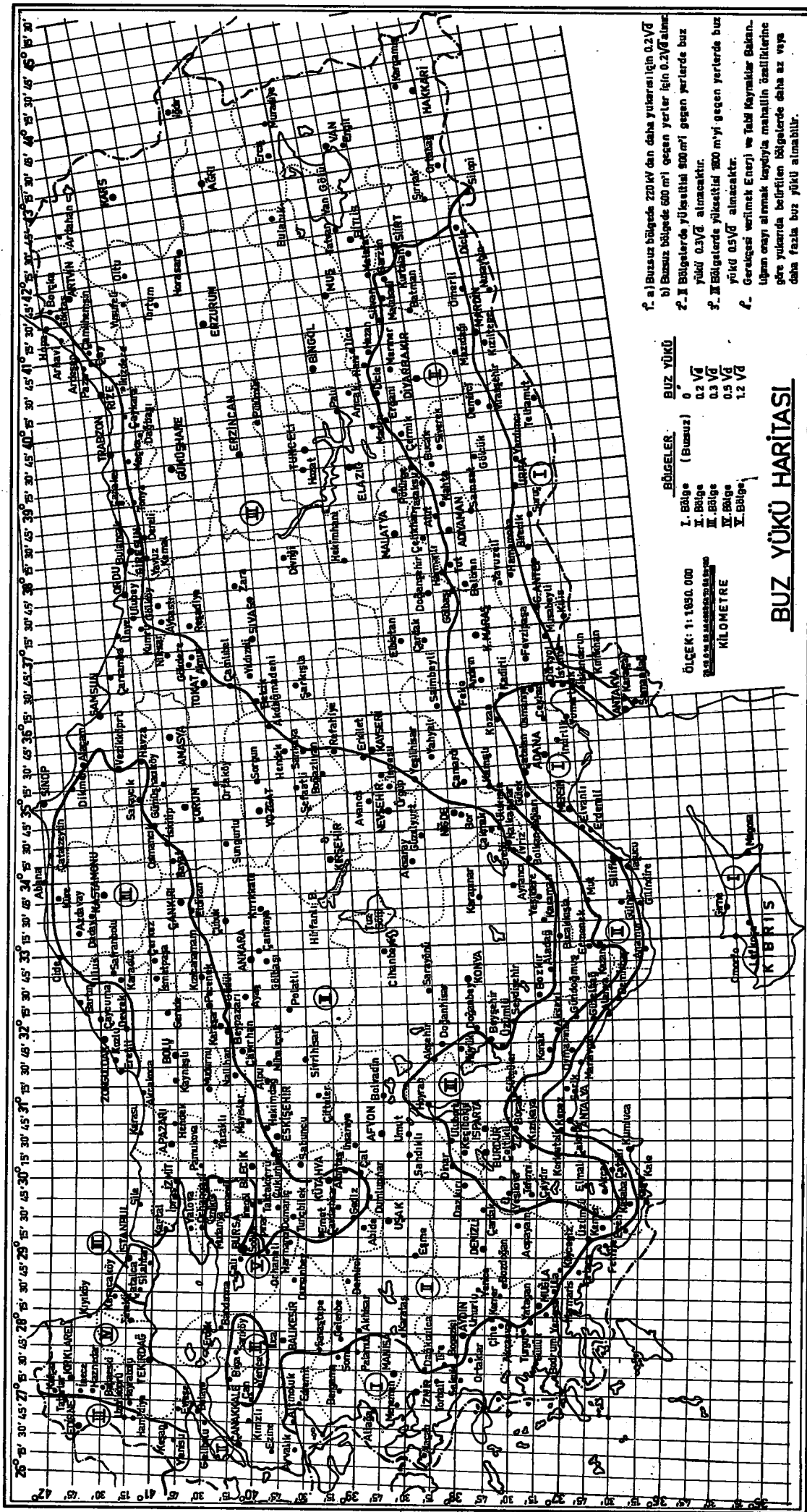




**I BUZ YÜKÜ BÖLGESİ 3 × 1/0 AWG-O (RAVEN)
15-34,5 kv. DEMİR DİREK HESABI**
**I BUZ YÜKÜ BÖLGESİ 3 × 1/0 AWG-O (RAVEN)
15-34,5 kv. DEMİR DİREK RESMİ**

(SATIŞ İÇİN BASTIRILMIŞTIR)



1. a) Buzsuz bölgede 220 m'den daha yukarı için 0.2 g/daime
- b) Buzsuz bölgede 800 m'li geçen yerler için 0.2 g/daime
2. I. Bölge
3. II. Bölge
4. Gereğince verilmeli Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının onayı alınarak ilgili mahallin sorumlularına göre yukarıda belirtilen bölgelerde daha az veya daha fazla buz yükü alınabilir.

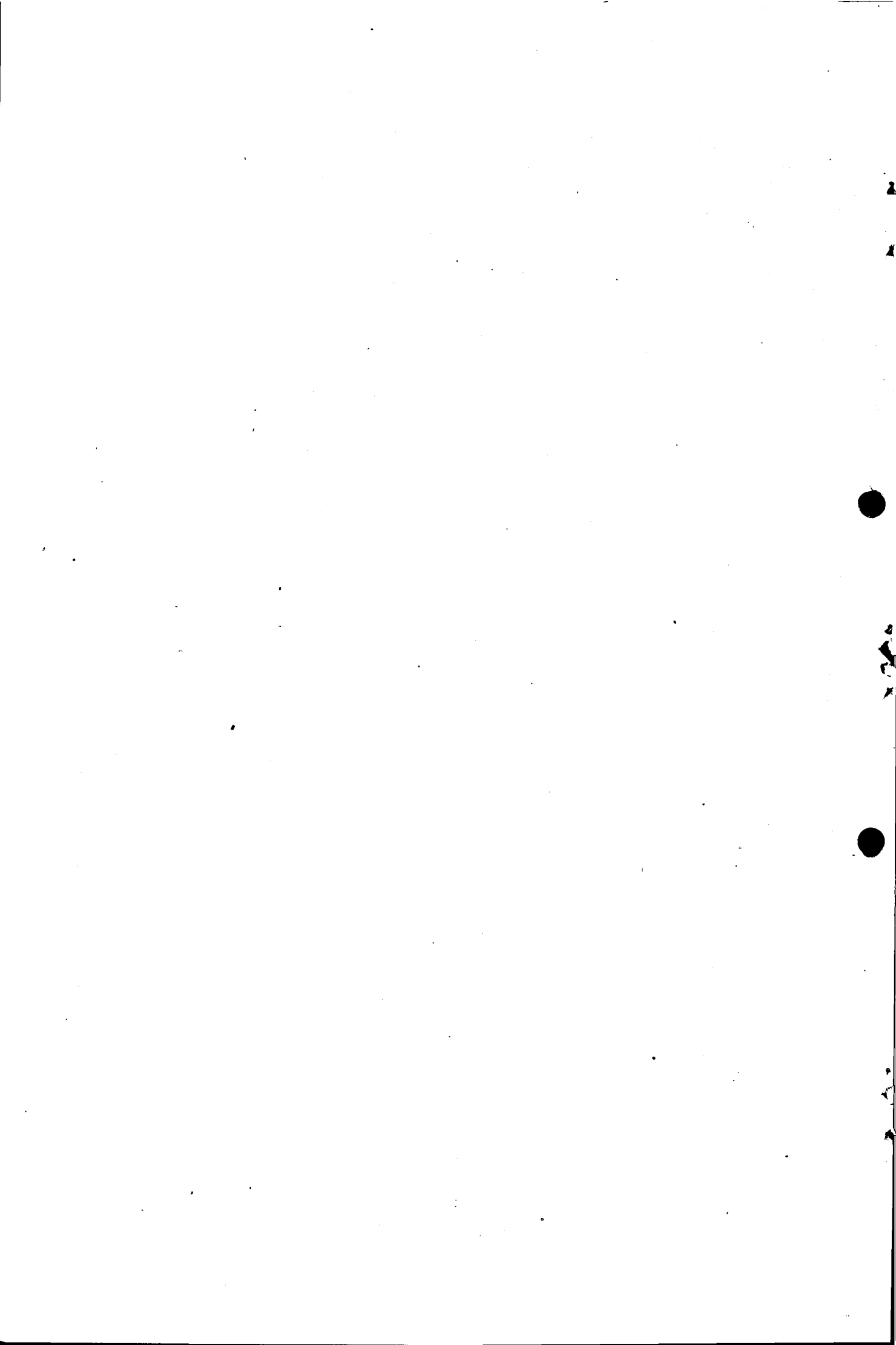
BÖLGELER	BUZ YÜKÜ
I. Bölge (Buzsuz)	0
II. Bölge	0.2
III. Bölge	0.3
IV. Bölge	0.4
V. Bölge	0.5

ÖLÇEK: 1:1.850.000

KILOMETRE

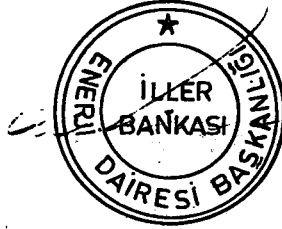
BUZ YÜKÜ HARİTASI

İKİTİS



ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI

İLLER BANKASI



ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞININ 27/10/1980 TARİH 162-620-12498
SAYILI YAZILI İLE ONANMIŞTIR.

DEĞİŞİKLİK			TARİH	İMZA
a)				
b)				
I. BUZ YÜKÜ BÖLGESİ- 3x1/0 (RAVEN) 15- 34,5 kv. DEMİR DİREK HESAPLARI			ÖLÇEK:	
			NO.LU PLAN İPTAL EDİLDİ	
PROJEYİ YAPANIN, ADI SOYADI, ÜNVANI, DİPL. NO			NO.LU PLAN İPTAL EDİLDİ	
			PLAN NO: T.P. 6/106	
İMZA	İMZA TARİHİ	İLLER BANKASI ENERJİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI	ARSIV KAVIT NO:	
ELK.Y. MÜH. HÜSEYİN BODUR ODANO: 343 DİPLOMA NO: 2193	1/6/1980			
ÇİZEN: ATILLA TÜRÜNG				
2,60 m ²				

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

1) İLETKEN HESAPLARI	3	ila	6arası
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	//

I. BÖLGE – RAWEN St-AL. İLETKEN HESAPLARI

1) İLETKEN ÖZELLİKLERİ :

İLETKEN CİNSİ : 1/0 (RAWEN) St-AL.
 TELİN ÇAPI (d) : 10,11 mm.
 ISI UZAMA KAT SAYISI (θ) : $19,2 \times 10^{-6}$ 1/C
 MAX. GERİLME (-5°+ BUZ) : 9 kg/mm²
 ARAZİ KOTU (en fazla) : 600 m.
 ELASTİKİYET MODÜLÜ (E) : 8000 kg/mm²
 KOPMA KUVVETİ (P_k) : 1945 kg.
 KOPMA KUVVETİ % 70 i (P_k) : $1945 \times 0,7 = 1362$ kg.
 ORTALAMA MENZİL (a_o) : 200 m.

TELİN KESİTİ (S) : 62,44 mm²
 TELİN ÇIPLAK AĞIRLIĞI (P_n) : 0,2162 kg/m.
 RÜZGAR YÜKÜ (P_L) : 0,5338 kg/m
 MAX. CER (T_{max}) : 561,96 kg.
 İLETKEN + %100 R : $P_o = \sqrt{P_n^2 + P_L^2} = 0,5758$ kg/m.
 P_b = P_o - P_n = 0,5758 - 0,2162 = 0,3596
 MAX. SICAKLIK : + 50 °C
 MIN. SICAKLIK (t₁) : - 10 °C

2) KRİTİK SICAKLIK :

$$t_{kr} = T_{max} \frac{1}{E \theta} \times \frac{P_b}{P_o} + t_1$$

$$t_{kr} = 9 \times \frac{1}{8000 \times 19,2 \times 10^{-6}} \times \frac{0,3596}{0,5758} - 5$$

$$t_{kr} = 31,59 \text{ °C} > 50 \text{ °C}$$

MAX. SEHİM 50° MEYDANA GELİR

3) KRİTİK AÇIKLIK :

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

$$a_{kr} = 2 \times 561,96 \sqrt{\frac{6 \times 19,2 \times 10^{-6} [-5 - (-10)]}{0,5758^2 - (0,2162)^2}}$$

$$a_{kr} = 1123,92 \sqrt{\frac{576 \times 10^{-6}}{0,2848}}$$

$$a_{kr} = 50,54 \text{ m} < 200 \text{ m.}$$

a) a_{kr} - MAX GERİLME +5° +%100R YÜKÜNDEDİR.

4) İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ :

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

5) SALINIM AÇISI:

a < 200 m , h < 15 m.

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

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

YÖNETMENLİĞE GÖRE , SALINIMDA $\alpha_1 - 50^{\circ}$ 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° + % 70 R. da $\alpha_1 = 59^\circ 54'$; $12^\circ 30' / 2 = 6^\circ 15'$ dir.

+40° + % 42 R. 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. HALİNDE ; $P_w = \sqrt{P_n^2 + W_i^2}$

% 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.

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

YUKARDAKİ FORMÜLÜN DEĞERLERİNİ HESAP EDELİM.

$$\frac{S \cdot a^2 \cdot E \cdot P_o^2}{24 T_{max}^2} = \frac{62,44 \times a^2 \times 8000 \times (0,5758)^2}{24 \times (561,96)^2} = 0,02185 a^2$$

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

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

GENEL HALLER DENKLEMİ AŞAĞIDAKİ GİBİ BASİTLEŞİR.

$$20813,33 a^2 \frac{P_n^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 a^2 - 561,91 + 9,590784 (t_n + 5)$$

7a) 50 °C HALİ:

$$t_n = +50^\circ ; P_n = 0,2162 ; t = +5^\circ$$

$$20813,33 \alpha^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \alpha^2 - 561,96 + 9,5908 (50 - 5)$$

$$\frac{972,886 \alpha^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \alpha^2 - 130,374$$

$$\alpha = 200 \text{ m. için}$$

$$\frac{972,886 \times 200^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 130,374$$

$$38,9146 \times 10^6 / T_n^2 - T_n = 743,626 ; T_n = 202,78 \text{ BULUNUR.}$$

$$f_{\max} = \frac{\alpha^2 \times P_0}{8 T 50^\circ} = \frac{\alpha^2 \times 0,2162}{8 \times 202,78} = 1,332 \times 10^{-4} \alpha^2 = 5,328 \left(\frac{\alpha}{2}\right)^2 \times 10^{-4}$$

$$\alpha = 250 \text{ m. için}$$

$$60,804 \times 10^6 / T_n^2 - T_n = 1235,251$$

$$T_n = 205,43 \text{ BULUNUR.}$$

$$f = 1,315 \times 10^{-4} \alpha^2 (\alpha = 250 \text{ m. için}) + 50$$

MAX. FLEŞ EĞRİSİ DEĞERLERİ :

(α = 200 m. için)

α / 2 (m.)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	260	300	340	380	420
α / 2 - 1/2000 (mm.)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	130	150	170	190	210
f _{max} (m.)	0,21	0,85	1,92	3,41	5,33	7,67	10,44	13,64	17,26	21,3	25,79	36,01	47,95	61,59	76,94	93,99
f _{max} - 1/400 (mm.)	0,52	2,13	4,8	8,53	13,32	19,17	26	34,1	43	53,75	64,48	90	119,9	154	192	235

YUKARIDAKİ DEĞERLERE GÖRE FLEŞ EĞRİSİ ÇİZİLDİ.

7b) -10 °C , BUZ YÜKSÜZ , RÜZGARSIZ HAL:

$$t_n = -10^\circ , P_n = 0,2162 , \alpha_{\text{ort}} = 200 \text{ m.}$$

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 561,96 + 9,5908 (-10 - 5)$$

$$\frac{3891,4632 \cdot 10^4}{T_n^2} - T_n = 168,18 ; T_n = 291 \text{ BULUNUR.}$$

$$f_{\min} = \frac{\alpha^2 \times 0,2162}{8 \times 291} = 0,928 \cdot \alpha^2 \cdot 10^{-4} = 3,712 \cdot \left(\frac{\alpha}{2}\right)^2 \times 10^{-4} (\text{min fleş eğrisi})$$

MIN. FLEŞ EĞRİSİ DEĞERLERİ :

α / 2 (m.)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	260	300	340	380	420
α / 2 - 1/2000 (mm.)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	130	150	170	190	210
f _{max} (m.)	0,15	0,6	1,34	2,38	3,71	5,34	7,27	9,5	12,02	14,85	17,96	25,1	33,4	42,9	53,6	65,47
f _{max} - 1/400 (mm.)	0,38	1,5	3,35	5,95	9,3	13,4	18,17	24	30	37,12	44,9	63	84	107	134	164

7c) +5 °C + %100 RÜZGAR HALİ :

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

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,57592^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 561,96 + 9,5908 (5 - 5)$$

$$276,137,770 / T_n^2 - T_n = 312,04 ; T_n = 561,96 ; f = \frac{\alpha^2 \times 0,57592}{8 \times 561,96} = 1281,10^{-4} \alpha^2$$

7d) +5 °C - BUZ YÜKSÜZ - RÜZGARSIZ HAL:

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

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 561,96 + 9,5908 (5 - 5)$$

$$38914599 / T_n^2 - T_n = 312,04 ; T_n = 260,7 \text{ kg} ; f_{+5^\circ} = \frac{\alpha^2 \times 0,2162}{8 \times 260,7} = 1,036 \times 10^{-4} \times \alpha^2$$

7e) +5° + % RÜZGAR HALİ :

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

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,4317^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 561,96 + 9,591 \quad (5-5)$$

$$155,154,880 / T_n^2 - T_n = 312,04 ; \quad T_n = 451 \text{ kg} \quad f_{+5+\%70} = \frac{\sigma^2 \times 0,4317}{8 \times 451} = 1,196 \times 10^{-4} \cdot \sigma^2$$

7f) +50° + % 42 RÜZGAR HALİ :

$$P_n = 0,311488 \text{ kg/m} ; \quad t_n = +50^\circ$$

$$20813,33 \times 200 \times \frac{0,311488^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 561,96 + 9,591 \quad (50-5)$$

$$80760715 / T_n^2 - T_n = 743,62 ; \quad T_n = 281 \quad f_{+50+\%42} = \frac{\sigma^2 \times 0,311488}{8 \times 281} = 1,385 \times 10^{-4} \cdot \sigma^2$$

I. BÖLGE :HANGİ MENZİLDE $T_n > 291,75 \text{ kg}$ ($0,15 T_{max}$) dir.

$$20813,3 \sigma^2 \times \frac{0,2162^2}{291,75^2} - 291,75 = 0,02185 \sigma^2 - 561,96 + 9,591 \times 10$$

$$174,3 = 0,010104204 \sigma^2 ; \quad \sigma = 129,38 \text{ m.}$$

7h) +15° - BUZ YÜKSÜZ - RÜZGARSIZ HAL :

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

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,2162}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 200^2 - 561,96 + 9,591 \quad (15-5)$$

$$38914599 / T_n^2 - T_n = 407,95 ; \quad T_n = 244,3 \text{ kg} \quad (\%15^\circ \times 1945 = 291,75 \text{ kg.})$$

 $\sigma = 320$ (SALINIM DİYAGRAMI İÇİN):+5° BUZ YÜKSÜZ VE RÜZGARSIZ HALİ :

$$20813,33 \times 320^2 \times \frac{0,2162}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 320^2 - 561,96 + 9,591 \quad (5-5)$$

$$994372,32 / T_n^2 - T_n = 1675,48 \quad T_n = 228,56 \quad f_{+5} = \frac{320^2 + 0,2162}{8 \times 228,56} = 12,10 \text{ m.}$$

+5° + %70 RÜZGARLI HALİ :

$$20813,33 \times 320^2 \times \frac{0,4317^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 320^2 - 561,96 + 9,591 \quad (5-5)$$

$$3971964,9 / T_n^2 - T_n = 1675,48 ; \quad T_n = 434 ; \quad f_{+5+\%70R} = \frac{320^2 \times 0,4317}{8 \times 434} = 12,73$$

+50° HALİ :

$$20813,33 \times 320^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 320^2 - 561,96 + 9,591 \quad (50-5)$$

$$99621374 / T_n^2 - T_n = 2107,05 ; \quad T_n = 207,48 ; \quad f_{+50} = \frac{320^2 \times 0,2162}{8 \times 207,48} = 13,33 \text{ m.}$$

+50° + % 42 R HALİ :

$$20813,33 \times 320^2 \times \frac{0,3115^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 320^2 - 561,96 + 9,591 \quad (50-5)$$

$$206803260 / T_n^2 - T_n = 2107,05 ; \quad T_n = 293,48 \text{ kg} ; \quad f_{+50+\%42R} = \frac{320^2 \times 0,3115}{8 \times 293,48} = 13,58 \text{ m.}$$

İLETKENLERİN TERTİBİ

a) İZOLATÖR TİPLERİ:

İLETKENLERİN DİREKLERE TESBİTİ, TAŞIYICI DİREKLERDE "MESNET", İZOLATÖRLERİ DURDURUCU 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 TÛ-300 VE TÛ-400 OLACAKTIR.

c) İLETKENLERİN YATAY - DÜŞEY MESAFELERİ:

T 200 TİPİ	TRAVERSTE	İLETKENLER ARASI	YATAY	MESAFE	(200-10) / 2 = 95 cm.
T 250	"	"	"	"	250-10 / 2 = 120 "
T 300	"	"	"	"	300-10 / 2 = 145 "
T 350	"	"	"	"	350-10 / 2 = 170 "
T 400	"	"	"	"	400-10 / 2 = 195 "
TÛ-300	"	"	"	"	// Yatay 300-10 = 290 "
TÛ-400	"	"	"	"	Düşey = 300 "
					// Yatay 400-10 = 390 "
					Düşey = 300 "

d) TRAVERSİNİN KULLANILABİLECEKLERİ MAX. AÇIKLIK (a_{max}):

YÖNEMENLİK MADDE 44 GÖRE

$$D = 0,50 \sqrt{f_{max} + l_0} + \frac{U}{150}$$

MAX. FLEŞ 50° +% 42 R HALİNDEDİR

$$\text{VE } f_{max} = 1,385 \times 10^{-4} \times a^2 \text{ dir.}$$

MESNET İZOLATÖRLERDE $l_0 = 0$ dir.

$$D = 0,5 \sqrt{1,385 \times a^2 \times 10^{-4}} + \frac{U}{150} = 0,00588 a + U/150$$

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

$$D_s = \frac{U}{150} + 2f_{+5} \times \sin \frac{\alpha}{10}; \quad f_{+5} = 1,036 \times 10^{-4} \cdot a^2 \text{ idi}$$

$$\sin \alpha/10 = \sin 6^\circ 15' = 0,10886; \quad D_s = U/150 + 2 \times 1,036 \times 10^{-4} a^2 \times 0,10886$$

$$D_s = \frac{U}{150} + 0,22556 a^2 \times 10^{-4}$$

D İLE D_s 'nin AYNI OLDUĞU AÇIKLIĞI BULALIM

$$0,00588 a + \frac{U}{150} = \frac{U}{150} + 0,22556 a^2 \times 10^{-4}; \quad 0,00588 = 0,22556 a \times 10^{-4}$$

$a = 261$ m. BULUNUR

261 m. ye KADAR FORMÜL, 261 m. den SONRA SALINIMA

GÖRE HESAP YAPILACAKTIR.

T-200 TRAVERS İÇİN: $D = 0,95 = 0,00588 a + U/150$

$$34,5 \text{ kv. ta } a = (0,95 - 0,23) / 0,00588 = 122 \text{ m.}$$

$$15 \text{ kv. ta } a = (0,95 - 0,10) / 0,00588 = 144 \text{ m.}$$

T-250 TRAVERS İÇİN: $D = 1,2 = 0,00588 a + U/150$

$$34,5 \text{ kv. ta } a = (1,20 - 0,23) / 0,00588 = 164 \text{ m.}$$

$$15 \text{ kv. ta } a = (1,2 - 0,10) / 0,00588 = 187 \text{ m.}$$

T 300 TRAVERS İÇİN 34,5 kv. ta $D = (1,45 - \frac{34,5}{150}) / 0,00588 = 207 \text{ m.}$

$$15 \text{ kv. ta } D = (1,45 - \frac{15}{150}) / 0,00588 = 229 \text{ m.}$$

T 300 TRAVERS - SALINIMA GÖRE $D_s = 1,45 = \frac{U}{150} + 0,22556 a^2 \times 10^{-4}$ 15 kv. ta $\rightarrow 244$ m.
34,5 kv. ta $\rightarrow 232$ m.

T-350 FORMÜLE GÖRE 34,5kV. ta $(1,70 - 0,23) / 0,00588 = 250$ m.

15 kV. ta $(1,70 - 0,10) / 0,00588 = 272$ m.

T-350 TRAVERS , SALINIMA GÖRE 34,5 kV. ta $D_s = 1,70 = \frac{34,5}{150} + 0,22556 a^2 \cdot 10^{-4}$

34,5 kV. ta $a^2 = (1,70 - 0,23) / 0,22556 \times 10^{-4}$; $a = 255$ m.

15 kV. ta $a^2 = (1,70 - 0,10) / 0,22556 \times 10^{-4}$; $a = 266$ m.

T400 TRAVERS , SALINIMA GÖRE

34,5 kV. ta $a^2 = (1,95 - 0,23) / 0,22556 \times 10^{-4}$; $a = 276$ m.

15 kV. ta $a^2 = (1,95 - 0,10) / 0,22556 \times 10^{-4}$; $a = 286$ m.

TÜ-300 TRAVERS - FARKLI SEVİYEDEKİ İLETKEN BAKIMINDAN

$D_1 = 3^2 + (2,90 / 2)^2 = 3,33$ m. FORMÜLE GÖRE

$D = 3,33 = 0,00588 a + U / 150$; 34,5 kV. ta $a = (3,33 - 0,23) / 0,00588 / a = 527$ m.

AYNI SEVİYEDEKİ İLETKENLER BAKIMINDAN VE FORMÜLE GÖRE

34,5kV ta : $a^2 = (2,90 - 0,23) / 0,22556 \times 10^{-4}$ $a = 344$ m. 15 kV. ta $a = 352$ m.

SALINIM BAKIMINDAN $a = 320$ m ALINMIŞTIR.

TÜ-300 TRAVERSİN SALINIM DİYAGRAMI ÇİZİLECEKTİR.

$a = 320$ m. $f_{+5} = 12,1$ m.

$f_{+5+\%70R} = 12,73$ m.

$\alpha_1 = 59^\circ 54'$

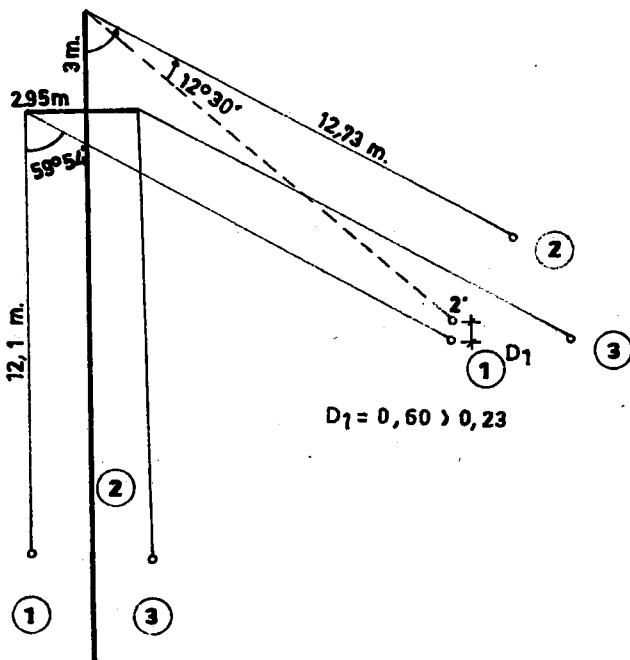
$\alpha_{1/5} = 12^\circ 30'$

$f_{+50+\%42R} = 13,58$ m.

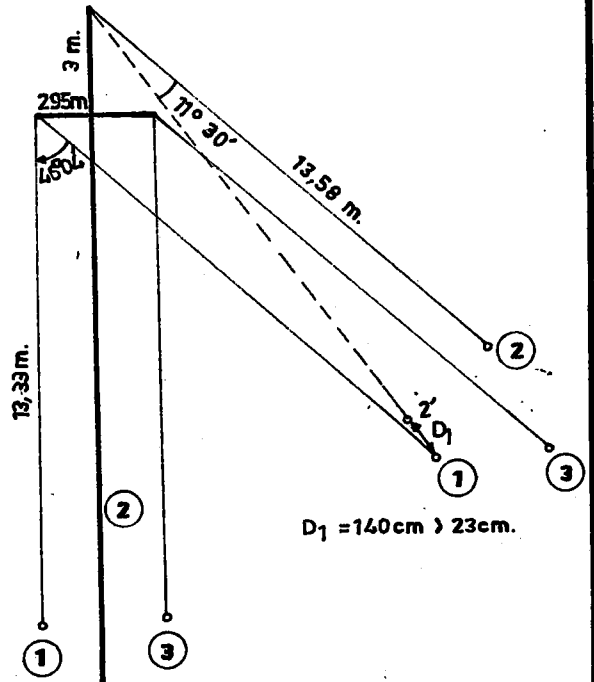
$f_{50^\circ} = 13,33$ m.

$\alpha_2 = 46^\circ 04'$

$\alpha_{2/4} = 11^\circ 30'$



+5° + %70 RÜZGAR HALİ



+50° + %42 RÜZGAR HALİ

TÜ-400 TRAVERSİN SALINIM DİYAGRAMI:

a) FARKLI SEVİYEDEKİ İLETKENLER ARASI MESAFE $D_1 = \sqrt{3^2 + (3,9/2)^2} = 3,57 \text{ m.}$
 " " BAKIMINDAN FORMÜLE GÖRE $D_1 = 3,57 = 0,00588 a + U/150$
 34,5kV. ta $a = 568 \text{ m.}$

b) AYNI SEVİYEDEKİ İKİ İLETKENİN SALINIM BAKIMINDAN HESABI:

34,5 kV. ta $a^2 = (3,90 - 0,23) / 0,22556 \times 10^{-4}$; $a = 403 \text{ m.}$

15 kV. ta $a^2 = (3,90 - 0,10) / 0,22556 \times 10^{-4}$; $a = 410 \text{ m.}$

SALINIM DİYAGRAMI $a = 380 \text{ m.}$ İÇİN ÇİZİLECEKTİR. (Salınım bakımından)

$a = 380 \text{ m.}$ de SALINIM DEĞERLERİNİ HESAP EDELİM.

+5° - BUZ YÜKSÜZ RÜZGARSIZ HAL

$$20813,33 \times 380^2 \times \frac{0,216^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 380^2 - 561,96 + 9,591 (+5 - 5)$$

$$1402220,3 \times 10^2 / T_n^2 - T_n = 2593,18 \quad T_n = 223,14 \text{ kg.} \quad f_{+5} = \frac{380^2 \times 0,216}{8 \times 223,14} = 17,47 \text{ m.}$$

+5° + %70 RÜZGAR HALİ

$$20813,33 \times 380^2 \times \frac{0,4317^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 380^2 - 561,96 + 9,591 (5 - 5)$$

$$5601091,2 \times 10^2 / T_n^2 - T_n = 2593,18 \quad ; \quad T_n = 430,4 \text{ kg.} \quad f_{+5+\%70Rüz} = \frac{380^2 \times 0,4317}{8 \times 430,4} = 18,1 \text{ m.}$$

+50° HALİ

$$20813,33 \times 380^2 \times \frac{0,2162^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 380^2 - 561,96 + 9,591 (50 - 5)$$

$$1402220,3 \times 10^2 / T_n^2 - T_n = 3024,795 \quad T_n = 208,2 \quad ; \quad f_{+50} = \frac{380^2 \times 0,2162}{8 \times 208,2} = 18,74 \text{ m.}$$

+50° + %42 RÜZGAR HALİ

$$20813,33 \times 380^2 \times \frac{0,3115^2}{T_n^2} - T_n = 0,02185 \times 380^2 - 561,96 + 9,591 (50 - 5)$$

$$2916249,1 \times 10^2 / T_n^2 - T_n = 3024,795 \quad ; \quad T_n = 296,3 \quad ; \quad f_{+50+\%42Rüz} = \frac{380^2 \times 0,3115}{8 \times 296,3} = 18,98 \text{ m.}$$

YUKARIDAKİ DEĞERLERE GÖRE SALINIM DİYAGRAMI ÇİZİLECEKTİR.

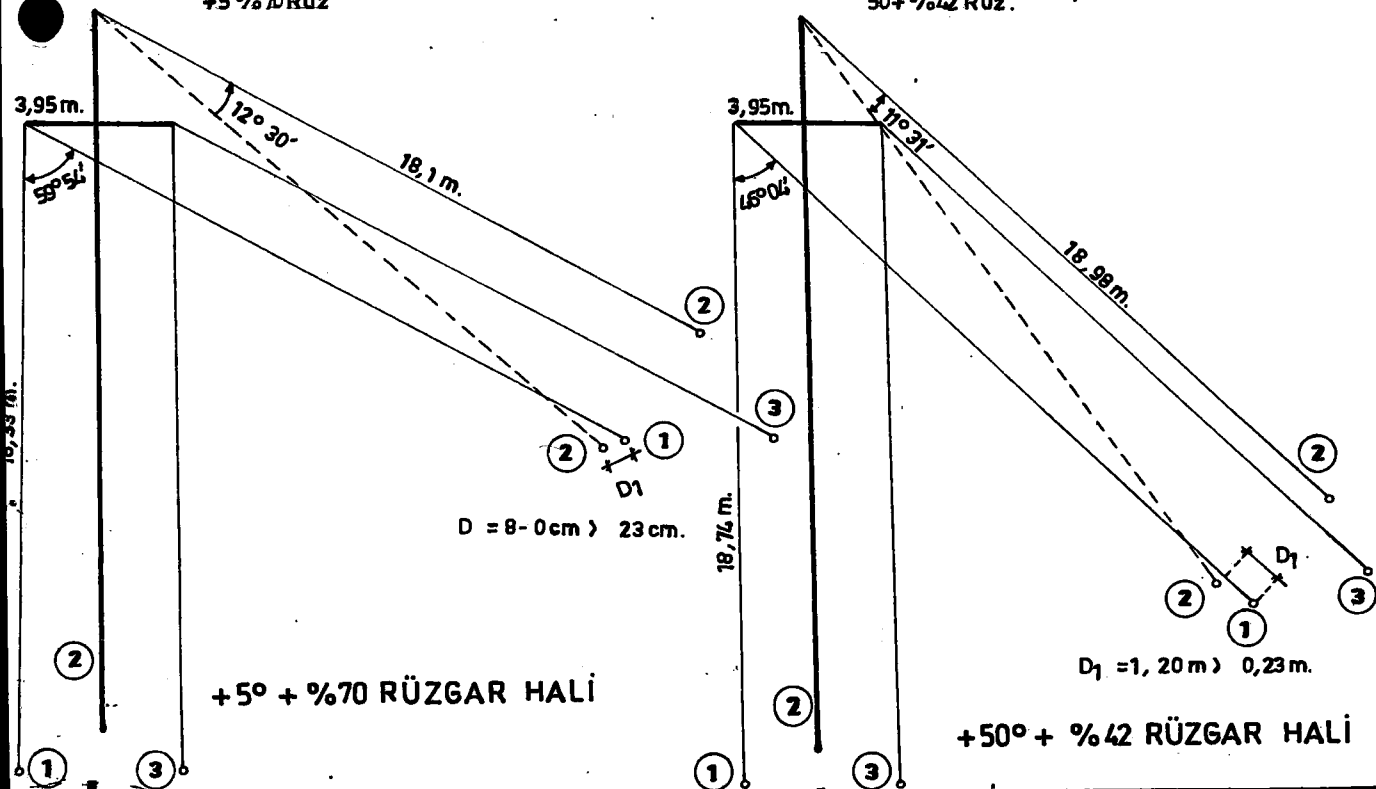
$$\alpha = 59^\circ 54' \quad ; \quad \alpha/1/5 = 12^\circ 30' \quad \alpha_2 = 46^\circ 04' \quad ; \quad \alpha_2/4 = 11^\circ 31'$$

$$a = 380 \text{ m.} \quad ; \quad f_{+5} = 17,47 \text{ m.}$$

$$a = 380 \text{ m.} \quad ; \quad f_{+50} = 18,74 \text{ m.}$$

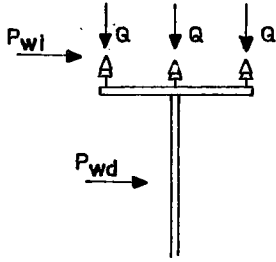
$$f_{+5+\%70Rüz} = 18,1 \text{ m.}$$

$$f_{+50+\%42Rüz} = 18,98 \text{ m.}$$



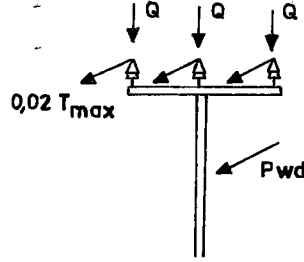
TAŞIYICI DİREK HESABI

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



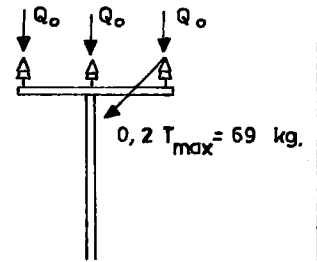
VARSAYIM -1

HATTA DİK RÜZGAR KUVVETİ ve BUZSUZ AĞIRLIKLAR



VARSAYIM -2

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



VARSAYIM -3

MESNET İZOLATÖRLERDE BİR İLETKENİN T_{max} 'İN 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 1,60 m. 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 $a_{wh} = a_w \times 0,6 \times 80$ HESAPLANACAK VE $a_{wh} < 200$ m. OLACAKTIR.

5) İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ : $a_w = 220$ m.

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

6) BUZLU AĞIRLIKLAR : $a_g = 400$ m. ALINDI

3 İLETKENİN BUZLU AĞIRLIĞI : $3 \times a_g \times P_o = 3 \times \quad \text{m} \times \quad = \quad \text{kg.}$

" BUZSUZ " : $3 \times a_g \times P = 3 \times 400 \text{ m} \times 0,2162 = 260 \quad "$

MESNET İZOLATÖRÜ " : $3 \times 15 \text{ kg.} = 45 \quad "$

TRAVERS AĞIRLIĞI = 70 "

MONTÖR ve MONTAJ AĞIRLIĞI = 100 "

TEPE DONANIMI BUZLU AĞIRLIĞI $G_o = - \text{kg.}$

" " BUZSUZ " $G = 475 \quad "$

DİREĞİN 6 m. LİK KISMIN AĞIRLIĞI ve BUZLU AĞIRLIKLAR $G_{10} = 200 + \quad = - \quad "$

" " " " ve BUZSUZ " $G_1 = 200 + 475 = 675 \quad "$

" 12 m. LİK " " ve BUZLU " $G_{20} = 280 + \quad = - \quad "$

" " " " ve BUZSUZ " $G_2 = 280 + 475 = 755 \quad "$

" 18 m. LİK " " ve BUZLU " $G_{30} = 500 + \quad = - \quad "$

" " " " ve BUZSUZ " $G_3 = 500 + 475 = 975 \quad "$

7) EK YERLERİNDE DİREK GENİŞLİĞİ:

TEPE 0,25 m , GENİŞLEME METREDE 0,085 m. ALINMIŞTIR.

DİKME PROFİLİ 50x50x5 dir.

1. EKTE $b_1 = 0,25 + 6 \text{ m} \times 0,035 = 0,46$; $b_{10} = 0,46 - 2 \times 0,014 = 0,432 \text{ m}$.

2. " $b_2 = 0,25 + 12 \text{ m} \times 0,035 = 0,67$; $b_{20} = 0,67 - 2 \times 0,014 = 0,642 \text{ m}$.

DİKME PROFİLİ 50x50x7

3. EKTE $b_3 = 0,25 + 18 \text{ m} \times 0,035 = 0,88$; $b_{30} = 0,88 - 2 \times 0,0149 = 0,8502 \text{ m}$.

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

-)0-6 m. nin RÜZGAR KUVVETİ:

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

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

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

" : $3 \text{ m} \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 19 \text{ //}$

$$\underline{\underline{159 \text{ //}}}$$

6-12 m. nin RÜZGAR KUVVETİ :

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

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

$$\underline{\underline{143 \text{ //}}}$$

12-18 m. nin RÜZGAR KUVVETİ :

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

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

$$\underline{\underline{155 \text{ //}}}$$

9) EK YERLERİNDEKİ MOMENT:DÜZ TERTİPTE:

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

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

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

1. EK YERİNDE:

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

$$S_1 = 2750 / 2 \times 0,432 + 675 / 4 = 3183 + 169 = 3352 \text{ kg}$$

$$L_1 = 144 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = \frac{L}{i_x} = \frac{144}{1,51} = 95,3 \quad ; \quad \omega = 1,82 \quad ; \quad \zeta_{em} = \frac{1,82 \times 3352}{4,8} = 1271 < 1600$$

2. EK YERİNDE:

$$S_2 = \frac{6281}{2 \times 0,642} + \frac{755}{4} = 4892 + 189 = 5081 \text{ ;}$$

$$L_2 = 110 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = \frac{110}{1,51} = 73 \quad ; \quad \omega = 1,45 \quad ; \quad \zeta = \frac{1,45 \times 5081}{4,8} = 1535 < 1600$$

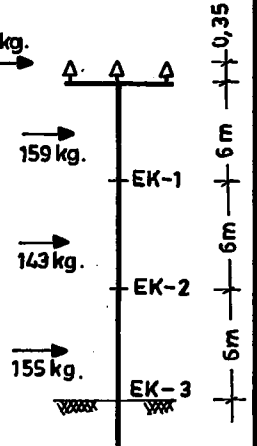
3. EK YERİNDE:

DİKME 50x50x7

$$S_3 = \frac{10707}{2 \times 0,8502} + \frac{975}{4} = 6297 + 244 = 6541 \text{ kg}$$

$$L = 118 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = \frac{118}{1,49} = 80 \quad ; \quad \omega = 1,55 \quad ; \quad \zeta = \frac{1,55 \times 6541}{6,56} = 1541 < 1600$$

$$3 \times 220 \times 0,5338 + 5 = 358 \text{ kg}$$



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

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

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

$$S = \frac{6615}{2 \times 0,6595} + \frac{770}{4} = 5208 ; \quad L = 110 ; \quad \lambda = \frac{110}{1,51} = 73 ; \quad \omega = 1,45$$

$$Q = \frac{1,45 \times 5,208}{4,8} = 1574 < 1600 \text{ kg/cm}^2$$

ÜÇGEN TERTİPTE MOMENT AZALDIĞINDAN AYRICA HESAP YAPILMAMIŞTIR.

9) ÇAPRAZ HESABI:

HATTA DİK ÇAPRAZLARA İLETKENLERE VE DİREĞE RÜZGAR KUVVETLERİ GELMEKTEDİR.

$$P = 3w_i + w_d$$

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

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

9a) RÜZGAR KUVVETİNE GÖRE ÇAPRAZ TAHKİK HESABI:

TRAVERSİN ALTINDAKİ (2) NO.LU ÇAPRAZIN HESABI:

$$Q = 3 \times w_i + w_{iz} = 3 \times 117,4 + 5 \cong 358 \text{ kg.}$$

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

$$D_2 = Q_2 \times \frac{d_2}{b_2} = 320 \times \frac{72}{28} = 823 \text{ kg.} \quad \text{ÇAPRAZ } 40 \times 40 \times 4$$

$$\lambda = d_2 / i_{\min} = 72 / 0,78 = 93 ; \quad \omega = 1,76 \quad Q = \frac{D \times \omega}{F} = \frac{823 \times 1,76}{3,08} = 471 < 1600$$

1. BÖLÜMÜN ALTINDAKİ (9) NO.LU ÇAPRAZIN HESABI:

$$Q = 3 \times w_i + w_{iz} = 358 \text{ kg.} \quad Q_d = 159 \text{ kg.}$$

$$d_g = 80 \text{ cm} ; \quad b_g = 46 \text{ cm} ; \quad Q = 358 \times \frac{25}{46} + 159 \times \frac{35,5}{46} = 318 \text{ kg.}$$

$$D_g = 318 \times \frac{80}{46} = 553 \text{ kg.} \quad \text{ÇAPRAZ : } 40 \times 40 \times 4$$

$$\lambda = \frac{d_g}{i_{\min}} = \frac{80}{0,78} = 103 ; \quad \omega = 1,96 ; \quad Q = \frac{553 \times 1,96}{3,08} = 352 < 1600$$

2. BÖLÜMÜN ALTINDAKİ (19) NO.LU ÇAPRAZIN HESABI:

$$Q = 3 \times w_i + w_{iz} = 358 ; \quad Q_{d1} = 159 \quad Q_{d2} = 145 \text{ kg.}$$

$$d_j = 90 \text{ cm.} \quad b_g = 67 \text{ cm.} \quad Q_{18} = 358 \times \frac{25}{67} + 159 \times \frac{35,5}{67} + 143 \times \frac{56,5}{67} = 339 \text{ kg.}$$

$$D_{18} = 339 \times \frac{90}{67} = 455 ; \quad \text{ÇAPRAZ : } 10 \times 40 \times 4$$

$$\lambda = 90 / 0,78 = 115 \quad \omega = 2,23 \quad Q = \frac{455 \times 2,23}{3,08} = 329 < 1600$$

3. BÖLÜM ALTINDAKİ (28) NO. LU ÇAPRAZIN HESABI.

2. BÖLÜMDEKİ KUVVET 339 kg. idi $Q_{d3} = 155$ kg.

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

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

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

9b) BURULMAYA GÖRE ÇAPRAZ TAHKİK HESABI:

4 m. lik TRAVERS HALİNDE Q_{\max} .

$$Q_{\max} = \frac{Z \cdot C}{2 B a} + \frac{Z}{2} = \frac{138 \times 1,95}{2 \times 0,25} + \frac{138}{2} = 607,2$$

2 NO. LU ÇAPRAZIN TAHKİKİ:

$$Q_2 = 607,2 \times \frac{25}{28} = 542 \text{ kg} ; D = 542 \times \frac{72}{28} = 1394 \text{ kg.}$$

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

28 NO. LU ÇAPRAZIN TAHKİKİ:

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

$$\zeta = \frac{204 \times 2,79}{3,08} = 185 < 1600$$

b) 2. HALE GÖRE +5°C BİLEŞKE KUVVETİ VE AÇI ORTAYINA PARALEL RÜZGAR KUVVETİ VE BUZSUZ AĞIRLIKLARA GÖRE HESAP EDİLECEKTİR.

+5°C deki GERİLME (a) ORTALAMA OLAN 200 m. İÇİN 260,7 kg. BULUNMUŞTU BİZ BUNU EMNİYET BAKIMINDAN 261 kg. ALACAĞIZ.

+5°C deki BİLEŞKE KUVVET $Q_{+5} = 3 \times 261 \times 2 \times \cos \alpha / 2$ dir. 170° İÇİN

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

BURADAN $Q_{+5} = 3 \times 261 \times 0,0872 \times 2 = 136$ kg. BU KUVVET KAÇ METRELİK İLETKEN

RÜZGAR KUVVETİNE EŞİTTİR.

1 m. lik ÜÇ İLETKENİN RÜZGAR KUVVETİ 1,6014 kg. idi.

$Q_{+5} / 1,6014 = 136 / 1,6014 = 85$ m. ; 1° ye TEKABÜL EDEN RÜZGAR AÇIKLIĞI $85 / 10 = 8,5$ m. BULUNUR.

NETİCE : KÖŞEDE TAŞIYICI DİREKTE , HER (DERECE) İÇİN RÜZGAR MENZİL 8,5 m. KISALIR.

ÜST YÜZEYDE BU KUVVETLER $Q_{1max} = Q_1 + \frac{Z}{5 \times 2} = 192 + 57 = 249 \text{ kg.}$

ALT YÜZEYDE BU KUVVETLER $Q_{2max} = Q_2 + \frac{Z}{5 \times 2} = 154 - 57 = 97 \text{ kg.}$

DÜŞEV YÜZEYDE İSE $Q_{3max} = Q_2 + \frac{G}{2} = 154 + \frac{172}{2} = 240 \text{ BULUNUR}$

BU KUVVETLER ÇAPRAZLAR TARAFINDAN KARŞILANIR.

3 NO.LU ÇAPRAZIN BOYU $d = 60 \text{ cm.}$ $\lambda = d / 0,78 = \frac{60}{78} = 77 \text{ cm.}$

$\omega = 1,50$; $\zeta = \frac{Q_{1max} \times \omega}{F} = \frac{249 \times 1,5}{3,08} = 122 < 1600 \text{ kg/cm}^2.$

1 NO.LU ÇAPRAZIN BOYU $d = 72 \text{ cm.}$; $\lambda = 72 / 0,78 = 92$; $\omega = 1,74$

$Q_3 = Q_{3max} \times \frac{0,12}{0,28} = 240 \times \frac{0,12}{0,28} = 103 \text{ kg.}$ $\zeta = \frac{1,74 \times 103}{3,08} = 59 < 1600 \text{ kg/cm}^2$

ÜST ÇUBUK ÇEKMEYE ÇALIŞMAKTADIR.

(B) NOKTASINDAKİ ÇUBUK KUVVETİ G den DOLAYI $S_1 = \frac{1,70 \times 172}{2 \times 0,4} = 366 \text{ kg.}$

Z/5 den // $S_2 = \frac{1,7 \times 113}{2 \times 0,25} = 385 \text{ kg.}$

$S = S_1 + S_2 = 366 + 385 = 751 \text{ kg.}$ $\zeta = \frac{S}{F} = \frac{751}{3,08} = 244 < 1600$

CİVATA HESABI : $S = 244 \text{ kg.}$ BULUNMUŞTU M12 KULLANILACAKTIR.

$\zeta_k = \frac{751}{1,131} = 664 < 1270$

$\zeta_e = \frac{751}{0,4 \times 1,2} = 1565 < 2500$

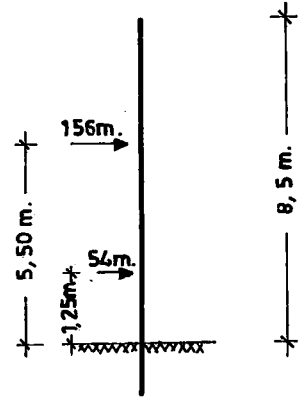
I. TAŞIYICI DİREKLERİN KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK HESABI.

AŞAĞIDA HER BOYDAKİ DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ DİREĞE RÜZGAR KUVVETİNİN TEPEYE İRCA EDİLMİŞ DEĞERİ İLE 'KÖŞEDE TAŞIYICI' OLARAK KULLANILMA AÇISI VE DÜZ ARAZİDE NİHAYİ σ_w DEĞERLERİ HESAP EDİLECEKTİR.

T-10 TİPİ DİREK İÇİN:

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ

- | | | |
|----------------|--|--------|
| 1. BÖLÜM DİKME | $6m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 =$ | 93 kg. |
| ÇAPRAZ: | $7m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 =$ | 43 // |
| | | 136 // |
| 2. BÖLÜM DİKME | $: 2,5m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 =$ | 39 kg |
| ÇAPRAZ : | $2,37m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 =$ | 15 // |
| | | 54 kg. |



DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ : (Q)

FLAMBAJ BOYU $L = 110$ cm. $\lambda = 110 / 1,51 = 73$ $w = 1,45$

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

$S = 1600 \times 4,8 / 1,43 = 5370$ kg. $G/L = \frac{475 + 200}{L} = 169$ ($\sigma_g = 400$ m. İÇİN)

$S = M / 2b_o + G/L$ $M = 2b_o (S - G/L)$

$M = 2 \times 0,5195 (5370 - 169) = 5404$ kgm. $Q = 5404 / 8,5 = 636$ kg.

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET $q = 636 \times 8,5 / 8,85 = 611$ kg.

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ :

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

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ $P_w = 532 / 8,85 \times 8,5 = 510$ kg.

$P_w = 510 = 2 \times 3 \times 562 \cos \alpha / 2$; $\cos \alpha / 2 = 0,1512$ $\alpha = 163^\circ$

İLETKENLERİN SALINIMINDAN DOLAYI 8° İLAVE EDİLDİĞİNDE $\alpha = 171^\circ$ BULUNUR.

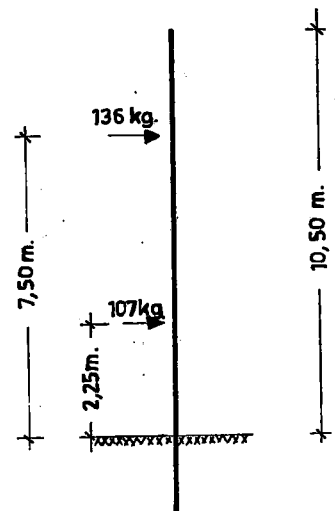
DÜZ HATTA σ_w DEĞERİ

$\sigma_w = (532 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 420$ m BULUNUR

T-12 TİPİ DİREK İÇİN:

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ (Yukarıdan)

- | | | |
|----------------------|--|-----------|
| 1. BÖLÜM (Yukarıdan) | | = 136 kg. |
| 2. BÖLÜM Dikme | $: 4,5m \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 =$ | 69,3 // |
| Çapraz : | $6m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 =$ | 37 // |
| | | 107 kg. |



DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)

L = 110 cm. OLDUGUNDAN S = 5370 kg. dir. (Yukarıdan)

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

$$G/4 = 475 + 330 / 4 = 202 \text{ kg.}$$

$$M = 2 \times 0,5895 (5370 - 202) = 6093$$

$$Q = M / H \quad 6093 / 10,5 = 580 \text{ kg.}$$

TEPEYE İRCA EDİLMİŞ Q = 580 × 10,5 / 10,85 = 562 kg.

DİREĞİN RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ TEPE KUVVETİ

$$P'_w = 562 \left(136 \times \frac{7,5}{10,5} + 107 \times \frac{2,25}{10,5} + 6 \right) = 436 \text{ kg.}$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET} \quad P_w = 436 \times \frac{10,5}{10,85} = 421 \text{ kg.}$$

$$P_w = 421 = 2 \times 3 \times 562 \times \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,124 \quad \alpha = 166^\circ$$

SALINIMDAN DOLAYI $\alpha = 174^\circ$ BULUNUR

DÜZ HATTA σ_w DEĞERİ $\sigma_w = (421 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 304 \text{ m.}$

T-14 TİPİ DİREK İÇİN: (KONTROL YERİNDE YAPILACAKTIR.)

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ.

$$1. \text{ BÖLÜM (Yukarıdan)} = 136 \text{ kg.}$$

$$2. \text{ BÖLÜM DİKME } 6 \text{ m} \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 = 93 \text{ //}$$

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

$$143 \text{ kg.}$$

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ : (Q)

$$L = 110 \text{ cm.} \quad \lambda = 110 / 1,51 = 73 \quad \omega = 1,45$$

$$S = 1600 \times 4,8 / 1,45 = 5370 \text{ kg.} \quad G/4 = \frac{475 + 390}{4} = 217 \text{ kg.}$$

$$b_0 = (0,25 + 12 \times 0,035) - 2 \times 0,014 = 0,642 \text{ m.}$$

$$M = 2 \times 0,642 (5370 - 217) = 6616 \text{ kg.} \quad Q = 6616 / 12 = 552 \text{ kg.}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ Q = 552 × 12 / 12,35 = 536 kg.

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ

$$P'_w = 552 - \left(136 \frac{9}{12} + 143 \frac{3}{12} + 6 \right) = 408 \text{ kg.}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET

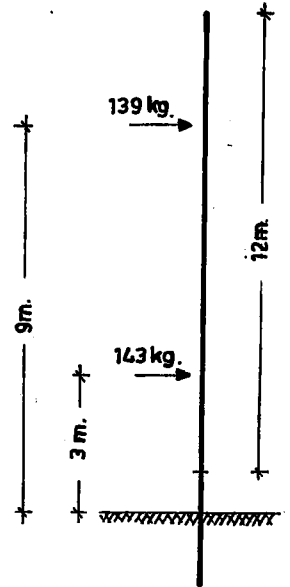
$$P_w = 408 \times 12 / 12,5 = 391 \text{ kg.}$$

$$P_w = 391 \text{ kg} = 2 \times 3 \times 562 \times \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,115 \quad \alpha = 167^\circ$$

İLETKEN SALINIMINDAN DOLAYI 8 İLAVE EDİLDİĞİNDE $\alpha = 175^\circ$ BULUNUR.

DÜZ HATTA σ_w DEĞERİ

$$\sigma_w = (391 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 273 \text{ m.}$$



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

1. BÖLÜM (Yukarıdan)	=	136 kg.
2. BÖLÜM (Yukarıdan)	=	143 //
3. BÖLÜM- Dikme	$2,5 \text{ m} \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8$	= 39 //
Çapraz	$3 \text{ m} \times 0,04 \times 55 \times 2,8$	= 19 //
		58 kg.

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ : (Q)

$$L = 118 \text{ cm.} ; \lambda = 118 / 1,49 = 79 ; \omega = 1,53$$

$$b_0 = (0,25 + 11,5 \times 0,035) - \times 0,0149 = 0,6227 \text{ m.}$$

$$S = 1600 \times 6,56 / 1,53 = 6860 \text{ kg.} \quad G/4 = \frac{475 + 450}{4} = 232 \text{ kg.}$$

$$M = 2 \times 0,6227 (6860 - 232) = 8255 ; \quad Q = 8255 / 14,5 = 570 \text{ kg.}$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ} \quad Q = 570 \times 14,5 / 14,85 = 556 \text{ kg.}$$

DİREKRÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRA DİREĞİN TEPE KUVVETİ

$$P_w = 556 (136 \times \frac{11,5}{14,5} + 143 \times \frac{5,5}{14,5} + 58 \times \frac{1,25}{14,5} + 6) = 383 \text{ kg.}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ TEPE KUVVETİ

$$P_w = 383 \times \frac{14,5}{14,85} = 374 \text{ kg}$$

DİREĞİN AÇIDA KULLANILMASI HALİ

$$P_w = 374 = 2 \times 3 \times 562 \times \cos \alpha / 2 \quad \cos \alpha / 2 = 0,110 \quad \alpha = 167,5^\circ$$

İLETKENİN SALINIMINDAN DOLAYI $\alpha = 176^\circ$ BULUNUR.

DÜZ HATTA σ_w DEĞERİ

$$\sigma_w = (374 / 1,6014 - 80) / 0,6 = 255 \text{ m.}$$

T-20 TİPİ DİREK İÇİN:

HESAP KONTROLU 3. EKTE YAPILACAKTIR.

DİREĞE RÜZGAR KUVVETLERİ Sayfa 8' den ALINMIŞTIR.

$$\text{Sayfa 8' den} \quad \omega = 1,53 ; \quad S = \frac{1600 \times 6,56}{1,53} = 6860 \text{ kg.}$$

$$G/4 = 475 + 630 / 4 = 277 \text{ kg.} \quad b_0 = (0,25 + 0,035 \times 18) - 2 \times 0,0149$$

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

$$M = 2 \times 0,8502 (6860 - 277) = 11193 \text{ kgm.} \quad Q' = \frac{11193}{18} = 622 \text{ kg.}$$

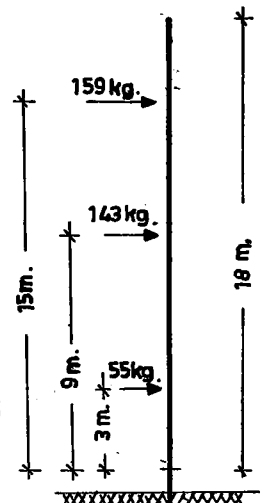
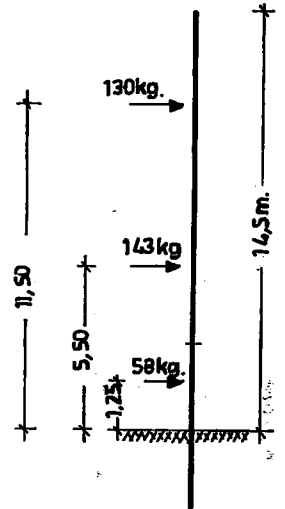
$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ} \quad Q = 622 \times 18 / 18,35 = 610 \text{ kg.}$$

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ

$$P'_w = 622 - (159 \times \frac{15}{18} + 143 \times \frac{9}{18} + 55 \times \frac{3}{18} + 6) = 380 \text{ kg.}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ TEPE KUVVETİ

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



KÖŞEDE KULLANMA AÇISI

$$378 = 3 \times 2 \times 562 \times \cos \alpha / 2 \quad \cos \alpha / 2 = 0,112 \quad \alpha = 167,5$$

SALINIMDAN DOLAYI İLAVE EDİLDİĞİNDE $\alpha = 176^\circ$ BULUNUR.

$$\text{DÜZ HATTA RÜZGAR MENZİLİ} \quad a_w = \frac{378}{1,929} = 195 \text{ m.}$$

**İZOLATÖR DEMİRLERİNİN KÖŞEDE TAŞIYICI
OLARAK KULLANILMA HESABI.**

34,5 kv. ve 15kv. luk İZOLATÖR DEMİRLERİNİN Max DAYANMA KUVVETLERİ, TİP PROJELERDE VERİLMİŞTİR.

BURADA HER İZOLATÖR DEMİRİNİN KULLANILABİLECEĞİ AÇI HESAP EDİLECEKTİR.

34,5 kv. Luk TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİRİ.

İZOLATÖR DEMİRİ 220 kg.'a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 220 \text{ kg} = 2 \times 562 \times \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,195 \quad ; \quad \alpha = 158^\circ$$

34,5 kv. Luk DURDURUCU İZOLATÖR DEMİRİ.

İZOLATÖR DEMİRİ 450 kg.'a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 450 \text{ kg} = 2 \times 562 \times \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,400 \quad \alpha = 133^\circ$$

15 kv. Luk TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİRİ.

İZOLATÖR DEMİRİ 200 kg.'a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 200 \text{ kg} = 2 \times 562 \times \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,177 \quad \alpha = 160^\circ$$

15 kv. Luk DURDURUCU İZOLATÖR DEMİR.

İZOLATÖR DEMİRİ 340 kg.'a DAYANMAKTADIR.

$$Q = 340 \text{ kg} = 2 \times 562 \times \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,302 \quad ; \quad \alpha = 145^\circ$$

DAHA DAR AÇILAR İÇİN ÇİFT İZOLATÖR KULLANILACAKTIR.

ÇİFT 34,5 kv. Luk DURDURUCU İZOLATÖR.

$$900 = 2 \times 562 \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,800 \quad \alpha = 73^\circ$$

ÇİFT 15kv. Luk DURDURUCU İZOLATÖR.

$$400 = 2 \times 562 \cos \alpha / 2 ; \quad \cos \alpha / 2 = 0,355 \quad \alpha = 139^\circ$$