

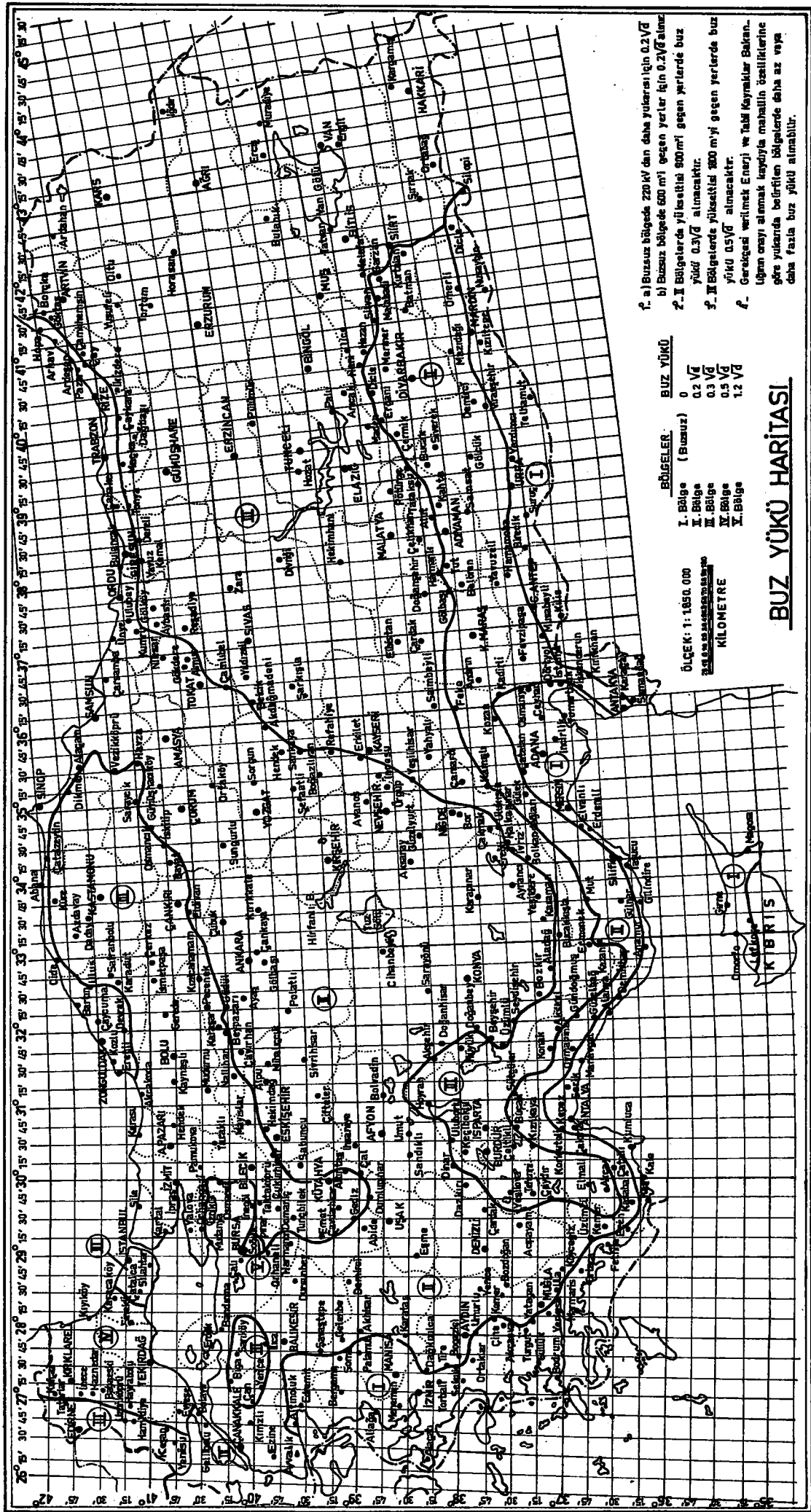


İBE - 140

**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.)



1. a) Buzsuz bölgede 220 kV dan daha yüksek için 0.2 V
 b) Buzsuz bölgede 600 m'i geçen yerler için 0.2 V alınır
 2. II. Bölgeelerde yükseklik 900 m'i geçen yerlerde buz yükü 0.3 V alınacaktır.
 3. II. Bölgeelerde yükseklik 900 m'i geçen yerlerde buz yükü 0.5 V alınacaktır.
 4. Gerekçesi verilmek Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakan. lüğün onayı alınmak kaydıyla mahallin özelliklerine göre yuktarda 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	
			NO. LU PLÂN İPTAL EDİLDİ	
PROJEYİ YAPANIN ADI SOYADI, ÜNVANI, DİPL. NO.	İMZA	İMZA TARİHİ	İLLER BANKASI ENERJİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI	
ELKY.MÜH. HÜSEYİN BODUR ODA NO: 343 DİPL. NO : 2193				
ÇİZEN: EFTAL SOYAL			PLÂN No: T.P. 6 / 108	
			ARŞİV KAYIT NO:	

2,70 m²

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1) İLETKEN HESAPLARI	3	İLA	6	ARASI
2) İLETKENLERİN TERTİBİ	7	"	10	"
3) TAŞIYICI DİREK HESABI	11	"	22	"
4) DURDURUCU DİREK HESABI	23	"	32	"
5) NİHAİYET DİREK HESABI	33	"	35	"
6) ZAVİYE DİREK HESABI	36	"	40	"

S.3 II

II. BÖLGE – RAWEN St-AL İLETKEN HESAPLARI

1) İLETKEN ÖZELLİKLERİ

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

2) KRİTİK SICAKLIK

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

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

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

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

3) KRİTİK AÇIKLIK

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

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

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

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

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

4) İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ

a) 0 – 15 m YÜKSEKLİK, a < 200 m. HALİNDE : $W_i = c \cdot p \cdot d \cdot a_w = 1,2 \times 44 \times 0,01011 \cdot a_w$
 $W_i = 0,5338 a_w$

b) 0 – 15 m " a > 200 m " $W_i = c \cdot p \cdot d (80 + 0,6 a_w)$
 $W_i = 1,2 \times 44 \times 0,01011 (80 + 0,6 a_w)$
 $W_i = 0,5338 (80 + 0,6 a_w)$

c) 15 – 40 m " a > 200 m " $W_i = c \cdot p \cdot d (80 + 0,6 a_w)$
 $W_i = 1,2 \times 53 \times 0,01011 (80 + 0,6 a_w)$
 $W_i = 0,643 (80 + 0,6 a_w)$

5) SALINIM AÇISI

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

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

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

YÖNETMELİĞE GÖRE, SALINIMDA α_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 , $P_w = \sqrt{P_n^2 + W_i^2}$

% 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.

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

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

$$t_n = -5^{\circ}, \quad P_n = P_o = 0,8521$$

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

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

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

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

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

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
$f_{\max}$ (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
$f_{\max.} - 1/400$ (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 :

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

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

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

$$f_{\min} = \frac{\sigma^2 \cdot 0,2162}{8 \cdot 231,13} = 1,169 \quad \sigma^2 \cdot 10^{-4} = 4,676 \left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 \cdot 10^{-4} \text{ (min. fleş eğrisi.)}$$

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
$f_{\max.}$ (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
$f_{\max} - 1/400$ (mm)	0,5	2	4	8	12	17	23	30	38	47	57	79	105	135	169	206

7c) $+5^{\circ}$ C + %100 RÜZGAR HALİ :

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

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

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

7d) $+5^{\circ}$ 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 :

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

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

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

7f) + 45° + % 42 RÜZGAR HALİ :

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

$$20813,33 \times 200^2 \times \frac{0,311488^2}{T_n^2} - T_n = 0,032 \times 200^2 - 686,84 + 9,591 (45 + 5)$$

$$80760715 / T_n^2 - T_n = 1072,71 \quad T_n = 247,3 \quad f_{+45\%} = \frac{\sigma^2 \times 0,311488}{8 \times 247,3} = 1,574 \times 10^{-4} \sigma^2$$

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

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

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

$$38914599 / T_n^2 - T_n = 1072,71 \quad T_n = 176,5 \text{ kg} \quad f_{+45} = \frac{0,2162 \sigma^2}{8 \times 176,5} = 1,531 \times 10^{-4} \sigma^2$$

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 $D = 0.50 \sqrt{f_{max} \cdot l_0 + \frac{U}{150}}$

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

MESNET İZOLATÖRLERDE $l_0 = 0$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

T400 TRAVERS SALINIMA GÖRE

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

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

S.10
II TÜ-400 TRAVERSİN SALINIM DİYAĞRAMI

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

b) AYNI SEVİYEDEKİ İKİ İLETKENİN SALINIM BAKIMINDAN HESABI

$$34,5 \text{ kV to } a^2 = (3,90 - 0,23) / 0,282 \times 10^{-4}, \quad a = 360 \text{ m}$$

$$15 \text{ kV to } a^2 = (3,90 - 0,10) / 0,282 \times 10^{-4}, \quad a = 367 \text{ m}$$

SALINIM DİYAĞRAMI $a = 350 \text{ m}$ İÇİN ÇİZİLECEKTİR.

$a = 350\text{m}$ de SALINIM DEĞERLERİNİ HESAP EDELİM.

+ 5°-BUZ YÜKSÜZ RÜZGARSIZ HAL

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

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

+ 5° + % 70 RÜZGAR HALI

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

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

+ 45° HALI

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

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

+ 40° + % 42 RÜZGAR HALI

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

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

YUKARIDAKİ DEĞERLERE GÖRE SALINIM DİYAĞRAMI ÇİZİLECEKTİR.

$$\alpha_1 = 59^\circ 54'$$

$$\gamma_5 = 12^\circ 30'$$

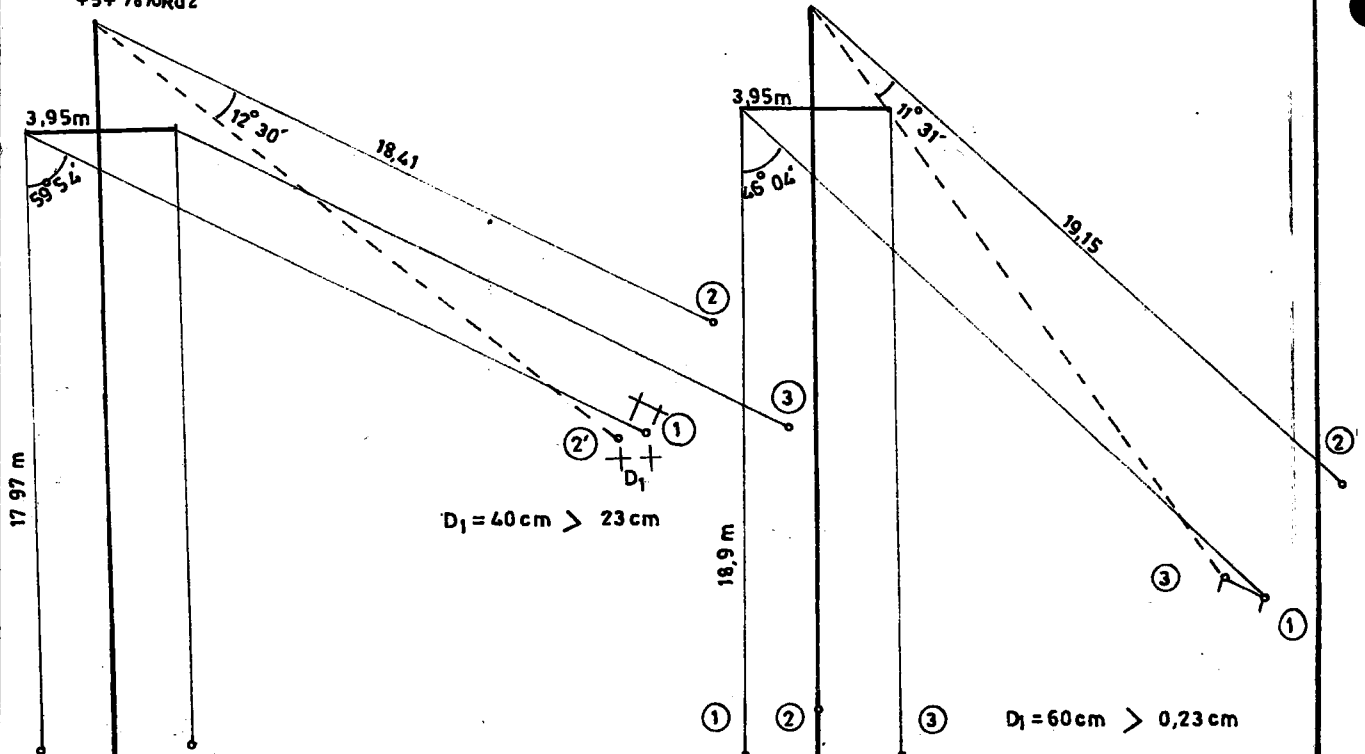
$$\alpha_2 = 46^\circ 04' \quad \alpha_2 / 4 = 11^\circ 31'$$

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

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

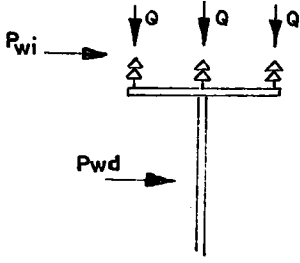
$$f_{+5+\%70Rüz} = 18,41 \text{ m}$$

$$f_{+45+\%42Rüz} = 19,15 \text{ m}$$



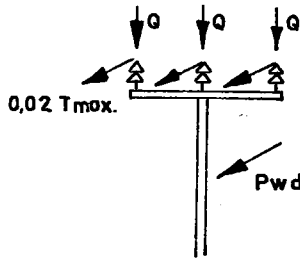
TAŞIYICI DİREK HESABI

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



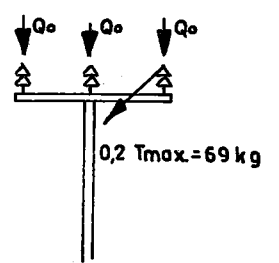
VARSAYIM-1

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 Tmax.'ın 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 $a_{wh} = a_w \times 0,6 \times 80$
HESAPLANACAK VE $a_{wh} < 200$ m OLACAKTIR.

5) İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ

$a_w = 220$ m

1 İLETKEN İÇİN $P_{wi} = 0,5338 a_w = 0,5338 \times 220 \cong 117,436$ 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 : $3 \times a_g \times P = 3 \times 300 \times 0,2162 \cong 194$ kg
- MESNET İZOLATÖRÜ AĞIRLIĞI : 3×15 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 lik KISMIN	AĞIRLIĞI ve BUZLU AĞIRLIKLAR	$G_{10} = 200 + 983 = 1183$ kg
- "	" "	" ve BUZSUZ "	$G_1 = 200 + 415 = 615$ kg
- "	12 m lik "	" ve BUZLU "	$G_{20} = 280 + 983 = 1263$ kg
- "	" "	" ve BUZSUZ "	$G_2 = 280 + 415 = 765$ kg
- "	18 m lik "	" 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.

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

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

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

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

DİKME PROFİLİ : 50×50×7

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

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

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

-) 0-6 m nin RÜZGAR KUVVETİ

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

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

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

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

$$159\text{ kg}$$

6-12 m nin RÜZGAR KUVVETİ

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

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

12-18 m nin RÜZGAR KUVVETİ

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

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

9) EK YERLERİNDEKİ MOMENT

DÜZ TERTİPTE :

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

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

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

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

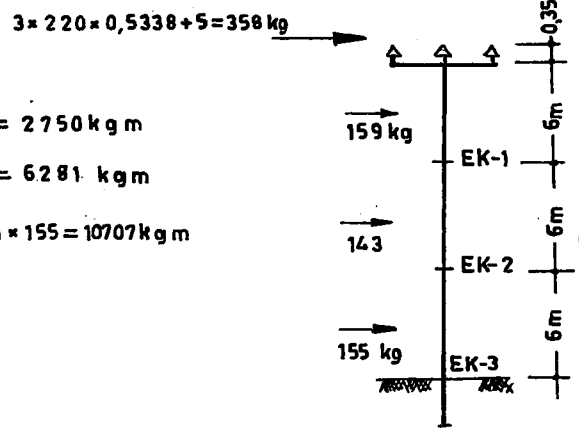
$$S_3 = \frac{10707}{2 \times 0,8502} + \frac{915}{4} = 6526\text{ kg}$$

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

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

$$W = 1,55$$

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



T-14 DİREK HALİNDE

$$H = 14 - 1,5 + 0,35 = 12,85 \text{ m}$$

DİKME : 50x50x5

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

$$b = 0,25 + 12,5 \times 0,035 = 0,6875$$

$$b_0 = 0,6875 - 0,028 = 0,6595 \text{ m}$$

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

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

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

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

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

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

ÇAPRAZ : 40x40x4

$$\lambda = d_2 / i_{\min} = 72 / 0,78 = 93$$

$$W = 1,76$$

$$\sigma = \frac{D_2 \times W}{F} = \frac{823 \times 1,76}{3,08} = 471 < 1600$$

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

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

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

$$d_9 = 80 \text{ cm},$$

$$b_9 = 46 \text{ cm},$$

$$Q_9 = 358 \times \frac{25}{46} + 159 \times \frac{355}{46} = 318 \text{ kg}$$

$$D_9 = 318 \times \frac{80}{46} = 533 \text{ kg}, \quad \text{ÇAPRAZ : 40x40x4}$$

$$\lambda = \frac{d_9}{i_{\min}} = \frac{80}{0,78} = 103$$

$$W = 1,96$$

$$\sigma = \frac{533 \times 1,96}{3,08} = 352 < 1600$$

-) 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 : 40x40x4

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

$$W = 2,23$$

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

- 1) 3 CÜ BÖLÜM ALTINDAKİ (28) NOLU ÇAPRAZIN HESABI

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

$$d_{28} = 104 \text{ cm} \quad b_{28} = 88 \quad Q_{28} = 339 \frac{67}{88} + 155 \frac{77.5}{88} = 395 \text{ kg}$$

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

$$\lambda = 104 / 0.78 = 133$$

$$W = 2.99$$

$$\sigma = \frac{467 \times 2.99}{3.08} = 454 < 1600$$

9 b) BURULMAYA GÖRE ÇAPRAZ TAHKİK HESABI

4 m LİK TRAVERS HALİNDE $Q_{\max.}$:

$$Q_{\max.} = \frac{Z.C}{2 B_0} + \frac{Z}{2} = \frac{138 \times 1.95}{2 \times 0.25} + \frac{138}{2} = 607.2 \text{ kg}$$

- 2 NOLU ÇAPRAZIN TAHKİKİ :

$$Q = 607.2 \times \frac{25}{28} = 542 \text{ kg} \quad D = 542 \times \frac{72}{28} = 1394 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{1394 \times 1.76}{3.08} = 797 < 1600 \text{ kg/cm}^2$$

- 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 Cİ HAŁ'E GÖRE 5°C BİLEŐKE KUVVETİ VE ACI ORTAYINA PARALEL RÜZGAR KUVVETİ. ve BUZSUZ AĞIRLIKLARA GÖRE HESAP YAPILACAKTIR.

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

+5°C 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 LİK ÜÇ İLETKENİN RÜZGAR KUVVETİ: 1,6014 kg İDİ

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

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_0 BUZLU AĞIRLIĞI :

$a_0 = 300$ m HALİNDE

- İLETKENİN BUZLU AĞIRLIĞI

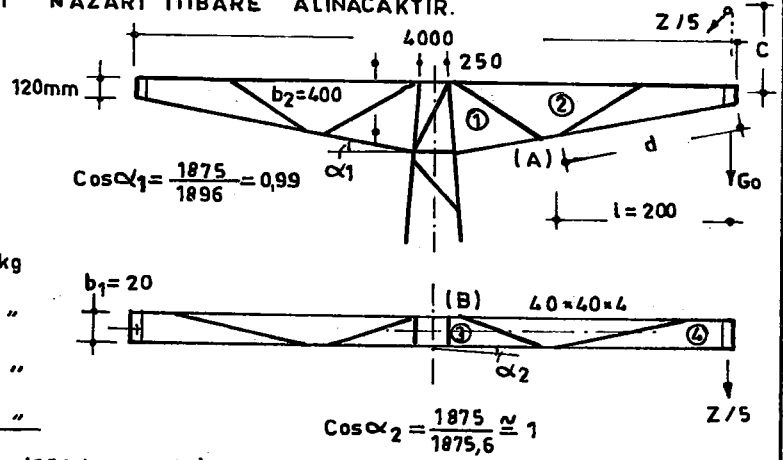
$300 \times 0,8521$: 256 kg

- İZOLATÖR AĞIRLIĞI : 20 "

- MONTÖR AĞIRLIĞI 100/2 : 50 "

- TRAVERS AĞIRLIĞI 30 kg/2 : 15 "

341 kg (350 kg ALINDI)



G_0 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 : $M_{G_0} = G_0 \times l = 350 \times 120 = 420$ 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 $M_z = \frac{Z}{5} \times l = \frac{687}{5} \times 1,20 = 165$ kgm

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

S_1 ve S_2 KUVVETLERİ ALT ÇUBUKTA AYNI ANDA BASIYA ÇALIŞTIĞINDAN $S = S_1 + S_2$
 $S = 530 + 330 = 860$ 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

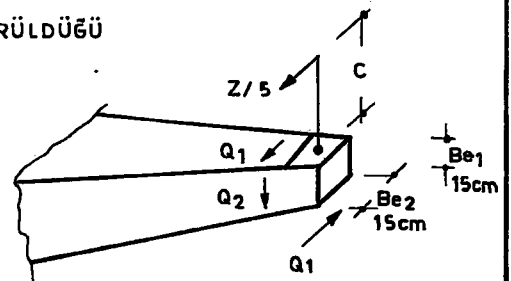
$$M_c = Z/5 \times C = (0,35 + 0,12 / 2) \times \frac{687}{5} = 56,334 \text{ kgm}$$

M_c BURULMA MOMENTİNDEN DOLAYI ŞEKİLDE GÖRÜLDÜĞÜ

GİBİ Q_1 ve Q_2 KUVVETLERİ DOĞMAKTADIR.

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

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



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

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

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

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

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 $S_2 = \frac{1,7 \times 138}{2 \times 0,25} = 470 \text{ kg}$

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

CİVATA HESABI $S =$ kg BULUNMUŞTU M12 KULLANILACAKTIR.

$G_k = \frac{1194}{1,131} = 1056 < 1270$ $\tau_0 = \frac{1194}{0,4 \times 1,2} = 2488 < 2500$

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 NİHAİYİ q_w DEĞERLERİ HESAP EDİLECEKTİR.

T-10 TİPİ DİREK İÇİN

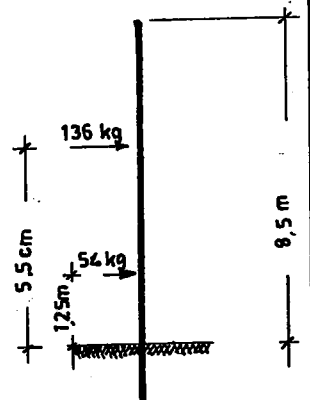
DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ

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

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

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

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



DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ: (Q)

FLAMBAJ BOYU : L = 110 cm

$\lambda = 110 / 1,51 = 73$

$W = 1,45$

$\frac{G}{L} = \frac{415 + 260}{L} = 169 \text{ kg}$

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

$S = 1600 \times 4,8 / 1,43 = 5370 \text{ kg}$

$G_0 / L = \frac{983 + 260}{L} = 311 \text{ kg}$

$S = M / 2 b_0 + G / L$

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

$M = 2 \times 0,5195 (5370 - 311) = 5256,3 \text{ kgm}$

$Q = 5256,3 / 8,5 = 618 \text{ kg}$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET : $Q = 618 \times 8,5 / 8,5 = 593 \text{ kg}$ DİREĞE RÜZGÂR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ (a_w HESABI İÇİN)

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

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

$Q = 593 = 2 \times 3 \times 687$

$\cos \alpha / 2, \cos \alpha / 2 = 0,14396$

$\alpha = 164^\circ$

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

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

T-12 TİPİ DİREK İÇİN

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ (YUKARIDAN)

1Cİ BÖLÜM (YUKARIDAN)

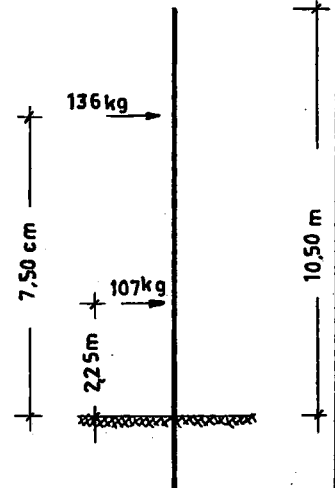
$= 136 \text{ kg}$

2Cİ BÖLÜM DİKME : $4,5 \text{ m} \times 2 \times 0,05 = 55 \times 2,8$

$= 69,3 \text{ kg}$

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

$= 37 \text{ kg}$
 107 kg

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ Q

L = 110 cm OLDUĞUNDAN

S = 5370 kg. DIR. (YUKARIDAN)

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

$G_0 / L = 983 + 330 / L = 329 \text{ kg}$

$G / L = 415 + 330 / L = 187 \text{ kg}$

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

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

TEPEYE İRCA EDİLMİŞ $Q = 566 \times 10,5 / 10,85 = 548 \text{ kg}$ DİREĞİN RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ TEPE KUVVETİ (a_w HESABI İÇİN)

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

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

$Q = 548 = 2 \times 3 \times 687 = \cos \alpha / 2$

$\cos \alpha / 2 = 0,132$

$\alpha = 165^\circ$

DÜZ HATTA a_w DEĞERİ : $M = 2 \times 0,5895 (5370 - 187) = 6111 \text{ kgm}$

$Q = \frac{6111}{10,85} = 564 \text{ kg}$

DÜZ HATTA a_w DEĞERİ

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

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

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

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

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

$$\underline{143 \text{ kg}}$$

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)

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

$$S = 1600 \times 4,8 / 1,45 = 5370 \text{ kg} \quad G_o / L = \frac{983 + 390}{L} = 344 \text{ kg}$$

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

$$M = 2 \times 0,642 (5370 - 344) = 6454 \text{ kg} \quad \dot{Q} = 6454 / 12 = 538 \text{ kg}$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ} \quad Q = 538 \times 12 / 12,35 = 523 \text{ kg}$$

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

$$P'_w = 553 - (136 \times \frac{9}{12} + 143 \times \frac{3}{12} + 6) = 409 \text{ kg}$$

$$G / L = 415 + 390 / L = 202 \text{ kg}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ KUVVET

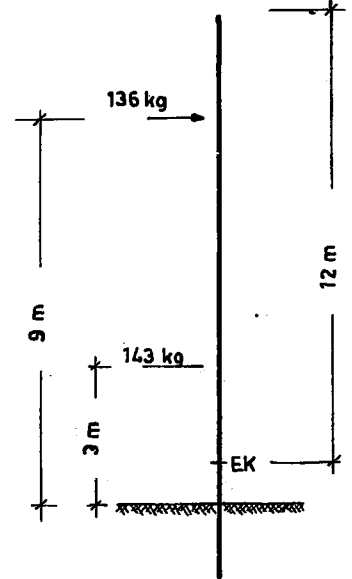
$$P_w = 409 \times 12 / 12,5 = 392 \text{ kg}$$

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

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

DÜZ HATTA a_w DEĞERİ

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

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

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

$$2 \text{ CI BÖLÜM (")} = 143 \text{ kg}$$

$$3 \text{ CÜ BÖLÜM - DİKME} \quad 2,5 \text{ m} \times 2 \times 0,05 \times 55 \times 2,8 = 39 \text{ kg}$$

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

$$\underline{58 \text{ kg}}$$

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)

$$L = 118 \text{ cm} \quad \lambda = 118 / 1,49 = 79 \quad W = 1,53$$

$$b_o = (0,25 + 14,5 \times 0,035) - 2 \times 0,0149 = 0,7277 \text{ m}$$

$$S = 1600 \times 6,56 / 1,53 = 6860 \quad G / L = \frac{450 + 450}{L} = 225 \text{ kg} \quad G_o / L = \frac{983 + 450}{L} = 359 \text{ kg}$$

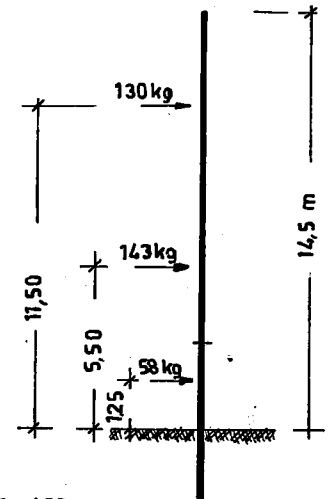
$$M = 2 \times 0,7277 (6860 - 359) = 9461 \quad Q = 9461 / 14,5 = 653 \text{ kg} \quad Q = 653 \times 14,5 / 14,85 = 638$$

$$M' = 2 \times 0,7277 (6860 - 225) = 9657 \quad Q = 9657 / 14,5 = 666 \text{ kg} \quad Q = 666 \times 14,5 / 14,85 = 651$$

$$\text{İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ} \quad Q = 558 \times 14,5 / 14,85 = 545 \text{ kg}$$

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.

$$\text{SAYFA 8'DEN } W = 1,53 \quad S = \frac{1600 \times 6,56}{1,53} = 6860 \text{ kg}$$

$$G/L = 450 + 630 / 4 = 270 \text{ kg} \quad b_o = (0,25 + 0,035 \times 18) - 2 \times 0,0149$$

$$G_o/L = 983 + 630 / 4 = 404 \text{ kg} \quad b_o = 0,8502 \text{ m}$$

$$M = 2 \times 0,8502 (6860 - 404) = 10978 \text{ kgm} \quad Q = \frac{10978}{18} = 610 \text{ kg}$$

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

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRAKİ DİREK TEPE KUVVETİ :

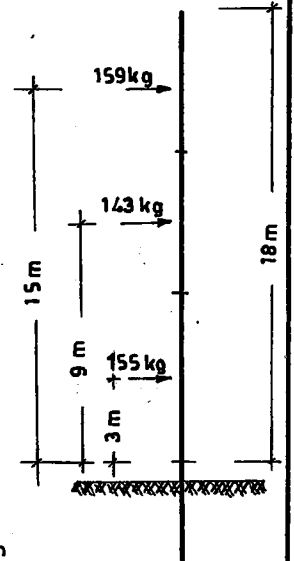
$$P'_w = 622 - (159 \times \frac{15}{18} + 143 \times \frac{9}{18} + 155 \times \frac{3}{18} + 6) = 386 \text{ kg}$$

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

$$599 = 3 \times 2 \times 687 \times \cos \alpha / 2 \quad \cos \alpha / 2 = 0,145 \quad \alpha = 163^\circ$$

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

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.

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

$$\alpha = 162^\circ$$

34.5kVluk DURDURUCU İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 450 kg' a DAYANMAKTADIR

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

$$\alpha = 142^\circ$$

15 kVluk TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 200 kg' a DAYANMAKTADIR.

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

$$\alpha = 164^\circ$$

15kVluk DURDURUCU İZOLATÖR DEMİRİ

İZOLATÖR DEMİRİ 340 kg' a DAYANMAKTADIR.

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

$$\alpha = 152^\circ$$

DAHA DAR AÇILAR İÇİN ÇİFT İZOLATÖR KULLANILACAKTIR.

ÇİFT 34.5kV luk DURDURUCU İZOLATÖR

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

$$\alpha = 99^\circ$$

ÇİFT 15kVluk DURDURUCU İZOLATÖR

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

$$\alpha = 147^\circ$$

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 $1,6 \times 1/3 = 0,53 \text{ m}$ dır.

T-20 DİREĞİNDE DÖNME NOKTASINA GÖRE M MOMENTİ

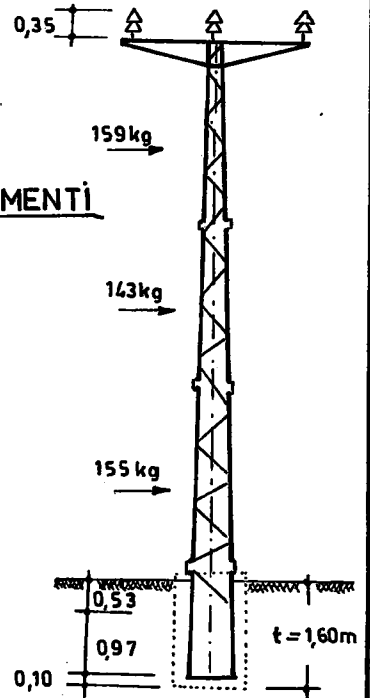
$$M = (20 - 0,97 + 0,35 \text{ İZOLATÖR BOYU}) (1,929 a_w + 5) + (20 - 0,97 - 3) \times 159 +$$

$$(20 - 0,97 - 9) \times 143 + (20 - 0,97 - 15) \times 155 =$$

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

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

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 _w + 3901,	a _w = 241 m
8 " "	a = 1,40 m lik "	10476	= " + "	a _w = 196 m
7 " "	a = 1,30 m lik "	9100	= " + "	a _w = 155 m
6 " "	a = 1,20 m lik "	7900	= " + "	a _w = 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.	Mn = 11998	= 24,63 a _w + 2968,	a _w = 366 m
8 " "	a = 1,40 m lik "	10476	= " + "	a _w = 304 m
7 " "	a = 1,30 m lik "	9100	= " + "	a _w = 248 m
6 " "	a = 1,20 m lik "	7900	= " + "	a _w = 200 m
5 " "	a = 1,10 m lik "	6797	= " + "	a _w = 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.	Mn = 9100	= 2143 a _w + 2248,	a _w = 319 m
6 " "	a = 1,20 m lik "	= 7900	= " + "	a _w = 263 m
5 " "	a = 1,10 m lik "	6797	= " + "	a _w = 212 m
4 " "	a = 1,00 m Lik "	4506	= " + "	a _w = 105 m
3 " "	a = 0,90 m Lik "	3848	= " + "	a _w = 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	Mn = 7900	= 18,224 a _w + 1632,	a _w = 343 m
5 " "	a = 1,10 m lik "	6797	= " + "	a _w = 283 m
4 " "	a = 1,00 m lik "	4506	= " + "	a _w = 157 m
3 " "	a = 0,90 m lik "	3848	= " + "	a _w = 121 m
2 " "	a = 0,80 m lik "	3227	= " + "	a _w = 87 m BULUNUR.

II

T-10 DİREĞİNDE

$$M = (12 - 0,97 + 0,35) \times (1,6014 a_w + 5) + (10 - 0,97 - 3) \times 159 + 1,73 \times \frac{2,5}{6} \times 43 = 15,021 a_w + 111$$

2 NOLU TEMEL , $a = 0,80$ m lik , $M_n = 3227 = 15.021$ $a_w + 1111$, $a_w = 140$ m

3 " $a = 0,90 \text{ mlik}$, $= 3848 =$ " $+ "$, $a_W = 182 \text{ m}$

4 " " $a \approx 1,00 \text{ m lik}$, $4506 = \text{ " } + \text{ " } , a_w = 226 \text{ m}$

5 " " $q = 1,10 \text{ mlik}$, $6797 = \text{ " } + \text{ " } , q_w = 373 \text{ m KULLANILABİLİR.}$

KAYALIK ARAZİDE : $t = 1,00$ m ALINACAKTIR. (*) İŞARETLİLER $t = 1,25$ m DİR.

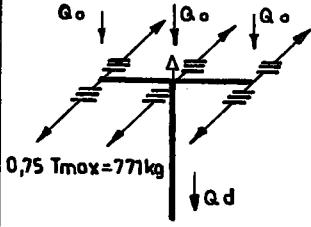
ÇÜRÜK ve BATAKLIK ARAZİDE : t = 1,90 m ALINACAKTIR

TEMEL EBATLARI ve TİPLERİ AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR.

[illegible]

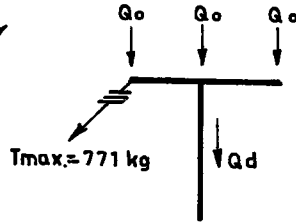
(D) DURDURUCU DİREK HESABI

a) DURDURUCU DİREK YÜKLENME KOŞULLARI:



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

VARSAYIM - 1

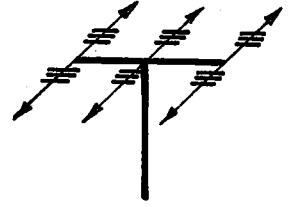


ÜÇ İLETKENDE EN GAYRİ
MÜSAİT BİR İLETKENİN
KOFMASI ve BUZLU AĞIR-
LIKLAR.

VARSAYIM - 2

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

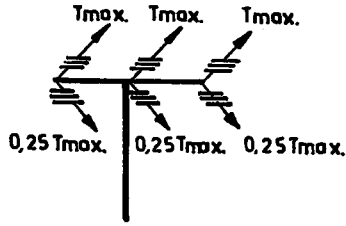
VARSAYIM - 3



HAT DOGRULTUSUNA DİK
RÜZGAR KUVVETİ ve BUZSUZ
AĞIRLIKLAR.

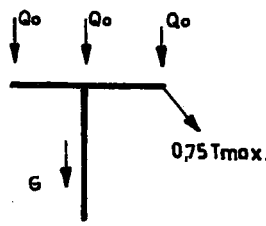
VARSAYIM - 4

b) KÖŞEDE DURDURUCU DİREK HALİNDE



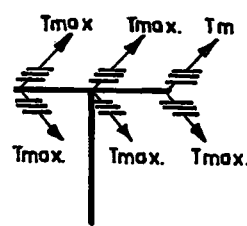
3 İLETKEN HALİNDE
BİR TARAFTAKİ İLETKEN
LER Tmax. DİĞER TARAF
TAKİ İLETKENLER 0,25 Tmax.
İLE GERİLDİĞİ ve BUZLU
AĞIRLIKLAR.

VARSAYIM - 1



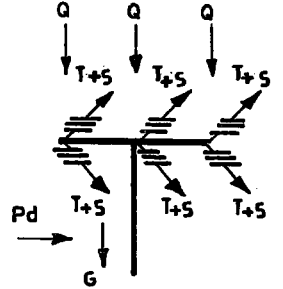
ÜÇ İLETKENLİ HALDE
BİR İLETKENİN 0,75Tmax.
ve BUZLU AĞIRLIKLAR.

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 $\approx 1205 \text{ kg}$
- 2ci " " : " kg + " " : 465 kg $\approx 1450 \text{ kg}$
- 3cü " " : " kg + " " : 765 kg $\approx 1750 \text{ kg}$

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 $b_{10} = 0,77 - 2 \times 0,0169 = 0,7362$ m2 Cİ " " $b_2 = 0,50 + 0,045 \times 12 = 1,04$ m $b_{20} = 1,04 - 2 \times 0,0185 = 1,003$ m3 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**

$$S = \frac{M}{2b_0} + \frac{G_0}{4}$$

1 Cİ EK YERİNDE $S_1 = \frac{9276}{2 \times 0,7362} + \frac{1205}{4} = 6602 \text{ kg}$ EK TERTİBİ : 4 M14 — LAMA : 60 = 82 Cİ " " $S_2 = \frac{18552}{2 \times 1,003} + \frac{1450}{4} = 9612 \text{ kg}$ " : 4 M16 — " : 70 = 83 CÜ " " $S_3 = \frac{27826}{2 \times 1,2706} + \frac{1750}{4} = 11388 \text{ kg}$ " : 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 $L_{max} : 134 \text{ cm.}$ $\lambda = \frac{134}{1,82} = 74 ; W = 1,47$ $G = \frac{1,47 \times 6602}{6,91} = 1405 < 1600$ 2 Cİ EKTE PROFİL : 65 × 65 = 7 $L_{max} : 129 \text{ cm.}$ $\lambda = \frac{129}{1,96} = 66 ; W = 1,36$ $G = \frac{1,36 \times 9612}{8,7} = 1502 < 1600$ 3 CÜ EKTE PROFİL : 70 × 70 = 7 $L_{max} : 122 \text{ cm.}$ $\lambda = \frac{122}{2,12} = 58 ; W = 1,28$ $G = \frac{1,28 \times 11388}{9,4} = 1551 < 1600$

(VARSAYIM 2'YE GÖRE)

-

$$\lambda = \frac{D}{\ln} = -\frac{80}{0,78} = 103 \quad W = 1,96 \quad G = \frac{W \pi D}{F} = \frac{1,96 \times 1731}{3,08} = 1102 < 1600 \text{ kg/cm}^2$$

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİNİ TEPEYE İRCA EDEREK VE İLETKENE RÜZGAR KUVVETİ İLE TOPLAR-
SAK $P_{wi} + P_{wd} / 2 = 227 + 440 / 2 = 467 \text{ kg}$ BULUNUR. BİZ DURDURUCU DİREĞİ 771 kg'A GÖRE HESAP
ETTİĞİMİZDEN BU VARSAYIM İÇİN MUKAVİMDİR.

II (D) DİREĞİNİN KÖŞEDE DURDURUCU OLARAK KULLANILMASI HESABI

AŞAĞIDAKİ HESAPLARDAN GÖRÜLECEĞİ ÜZERE, EN GAYRİ MÜSAİT DURUM BİR TARAF-TAKİ İLETKENLERİN %75 İ KOPMASI HALİ OLAN VARSAYIM-1'e GÖRE HESAP YAPILACAKTIR.

$$P_x = 3 T_{\max} \cos(90 - \alpha/2) - 0,25 T_{\max} (90 - \alpha/2)$$

$$P_x = 3 T_{\max} \sin \alpha/2 - 0,25 T_{\max} \sin \alpha/2$$

$$P_x = 0,75 T_{\max} \sin \alpha/2$$

$$P_y = 3 T_{\max} \cos \alpha/2 + 0,25 T_{\max} \cos \alpha/2$$

$$P_y = 1,25 \times 3 T_{\max} \cos \alpha/2$$

BU İKİ KUVVETİN DİKMEDE DOĞURDUĞU ÇUBUK KUVVETİ TOPLANDIĞINDAN

$$Q = 3 T_{\max} (0,75 \sin \alpha/2 + 1,25 \cos \alpha/2) \text{ BULUNUR.}$$

$$Q / 3 T_{\max} = 0,75 \sin \alpha/2 + 1,25 \cos \alpha/2$$

DİREĞİN DAYANABİLECEĞİ Q KUVVETİ HESAP EDİLİRSE BİLİNMEYEN α DEĞERİ BULUNA BİLİR.

SİMDİ HER BÖLÜMÜN DAYANABİLECEĞİ MAX. Q TEPE KUVVETİNİ BULALIM.

1ci BÖLÜMDE : $L = 134 \text{ cm}$; $\lambda = 134 / 1,82 = 74$; $W = 1,47$; $1600 = \frac{1,47 \times S_1}{6,91}$

$$S_1 = 7521 \text{ kg} ; S_1 = 7521 \text{ kg} = \frac{M_1}{2 \times 0,7362} + \frac{1205}{4} ; M_1 = 10630 \text{ kg}$$

$$M_1 = 10630 \text{ kg} = Q_1 \times 6 ; Q_1 = 1772 \text{ kg}$$

$$Q_1 / 3 T_{\max} = 1772 / 2061 = 0,859 \longrightarrow \alpha_1 = 170^\circ \text{ BULUNUR.}$$

D-14 : $L = 124 \text{ cm}$; $\lambda = 124 / 1,96 = 63$; $W = 1,33$; $1600 = \frac{1,33 \times S_2}{8,7}$, $b_0 = 1,012$

$$S_2 = 10466 \text{ kg} ; 10466 = \frac{M_2}{2 \times 1,012} + \frac{1450}{4} ; M_2 = 20708 \text{ kg}$$

$$20708 = Q_2 \times 12,2 ; Q_2 = 1697 \text{ kg}$$

$$Q_2 / T_{\max} = 1697 / 2061 = 0,823 \longrightarrow \alpha_2 = 173^\circ \text{ BULUNUR.}$$

D-20 : $L = 122 \text{ cm}$; $\lambda = 122 / 2,12 = 58$; $W = 1,28$; $1600 = \frac{1,28 \times S_3}{9,4}$, $b_0 = 1,2796$

$$S_2 = 11750 ; 11750 = \frac{M_3}{2 \times 1,2796} + \frac{1750}{4} ; M = 28950$$

$$28950 = Q_3 \times 18,2 ; Q_3 = 1591 \text{ kg}$$

$$Q_3 / T_{\max} = \frac{1591}{2061} = 0,775 \longrightarrow \alpha_3 = 178^\circ \text{ BULUNUR.}$$

D-12 : $L = 124$; $S = 10466 \text{ kg}$, $b_0 = 0,922$, $S = 10466 = M / 2 \times 0,922 + \frac{376 + 983}{4}$

$$18672 = 10,2 \times Q , Q = 1831 \text{ kg} , Q / P = 1831 / 2061 = 0,888 , \alpha = 167^\circ$$

D-16 : $L = 122$; $S = 11750$, $b_0 = 1,0996$, $S = 11750 = M / 2 \times 1,0996 + \frac{566 + 983}{4}$

$$24987 = 14,2 \times Q , Q = 1760 , Q / P = 1760 / 2061 = 0,853 , \alpha = 171^\circ$$

D-18 : $L = 122$; $S = 11750$, $b_0 = 1,1896$, $S = 11750 = M / 2 \times 1,1896 + \frac{667 + 983}{4}$

$$26960 = 16,2 \times Q , Q = 1664 , Q / P = 1664 / 2061 = 0,807 , \alpha = 176^\circ$$

D-10 : $L = 129$; $S = 10235$, $b_0 = 0,869$, $S = 10235 = M / 2 \times 0,869 + \frac{233 + 983}{4}$

$$17260 = 8,2 \times Q , Q = 2104 , Q / P = 2104 / 2061 = 1,02 , \alpha = 154^\circ$$

DURDURUCU DİREĞİN KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK KULLANILMA HESABI

D-16 TİPİ DİREK İÇİN

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ :

1Cİ BÖLÜM — DİKME : $6m \times 2 \times 0,06 \times 55 \times 2,8 = 111 \text{ kg}$

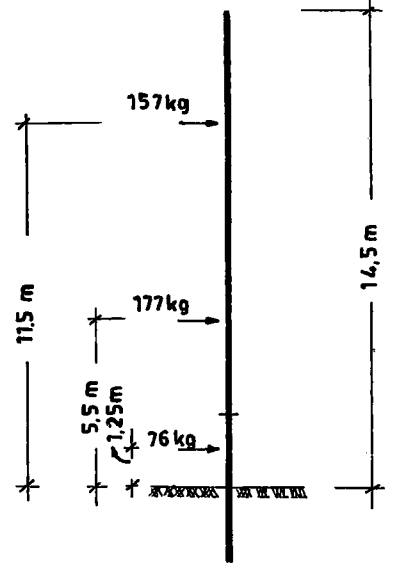
ÇAPRAZ : $7,4 \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 46 \text{ kg}$
157 kg

2Cİ BÖLÜM — DİKME : $6m \times 2 \times 0,065 \times 55 \times 2,8 = 120 \text{ kg}$

ÇAPRAZ : $9,3m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 57 \text{ kg}$
177 kg

3CÜ BÖLÜM — DİKME : $2,5m \times 2 \times 0,07 \times 2,8 \times 55 = 54 \text{ kg}$

ÇAPRAZ : $3,5m \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 22 \text{ kg}$
76 kg



DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)

$L = 122 \text{ cm}$ $\lambda = 122 / 2,12 = 58$ $W = 1,28$ $S = \frac{1600 \times 9,4}{1,28} = 11750 \text{ kg}$

$G/L = (415 + 600)/4 = 254 \text{ kg}$ $G_o/L = 983 + 600/4 = 396 \text{ kg}$

$b_o = (0,5 + 0,045 \times 14,5) - 2 \times 0,0197 = 1,1131$

BUZSUZ AĞIRLIKLARIN MOMENTİ :

$M = 2 b_o (S - \frac{G}{L}) = 2 \times 1,1131 (11750 - 254) = 25592 \text{ kgm.}$

$Q' = M/14,5 = 25592 / 14,5 = 1764 \text{ kg}$

BUZLU AĞIRLIKLARIN MOMENTİ :

$M' = 2 \times 1,1131 (11750 - 396)$

$M' = 25276 \text{ kgm.}$

$Q' = 25276 / 14,5 = 1743 \text{ kg}$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ $Q = 1764 \times 14,5/14,85 = 1724 \text{ kg}$ $Q = 1743 \times 14,5/14,85 = 1702 \text{ kg}$

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRA DİREK TEPE KUVVETİ :

$P_w = 1764 - (\frac{157 \times 11,5}{14,5} + \frac{177 \times 5,5}{14,5} + \frac{76 \times 1,25}{14,5} + 6) = 1551 \text{ kg}$

BU KUVVETİ İZOLATÖR UCUNA İNDİRGEDİĞİMİZDE

$P_w = 1551 \times \frac{14,5}{14,85} = 1514 \text{ kg}$

KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK KULLANMA AÇISI

$Q = 1702 = 2 \times 3 \times 687 \times \cos \alpha / 2$

$\cos \alpha / 2 = 0,412$

$\alpha = 131^\circ$

DÜZ HATTA a_w DEĞERİ :

$a_w = \frac{1514/1,6014 - 80}{0,6} = 1442 \text{ m}$

D-20 TİPİ DİREK İÇİNDİREĞE RÜZGAR KUVVETİ :

$$1 \text{ CI BÖLÜM - DİKME} : 2 \times 3,2 \times 0,06 \times 70 \times 2,8 = 76 \text{ kg}$$

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

$$\text{DİKME} : 2 \times 2,8 \times 0,06 \times 55 \times 2,8 = 52 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ} : 3,5 \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 22 \text{ kg}$$

$$\underline{102 \text{ kg}}$$

$$2 \text{ CI BÖLÜM - DİKME} : 2 \times 6 \times 0,065 \times 55 \times 2,8 = 120 \text{ kg}$$

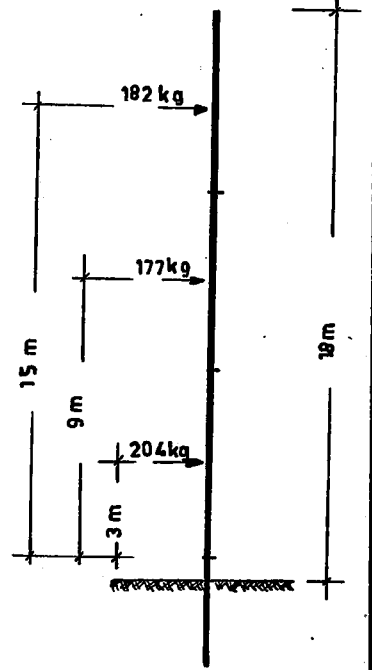
$$\text{ÇAPRAZ} : 9,24 \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 57 \text{ kg}$$

$$\underline{177 \text{ kg}}$$

$$3 \text{ CÜ BÖLÜM - DİKME} : 2 \times 6 \times 0,07 \times 55 \times 2,8 = 130 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ} : 12 \times 0,04 \times 55 \times 2,8 = 74 \text{ kg}$$

$$\underline{204 \text{ kg}}$$

DİREĞİN NET TEPE KUVVETİ (Q)

$$L=122 \text{ cm} \quad \lambda = 122 / 2,12 = 58$$

$$W=1,28$$

$$S = \frac{1600 \times 9,4}{1,28} = 11750 \text{ kg}$$

$$M = 2 b_0 (S - G/L), \quad G/L = \frac{800 + 415}{4} = 304 \text{ kg}$$

$$G_0/L = \frac{800 + 983}{4} = 446 \text{ kg}$$

$$b_0 = (0,5 + 0,045 \times 18) - 2 \times 0,0197 = 1,2706 \text{ m}$$

$$M = 2 \times 1,2706 (11750 - 304) = 29087 \text{ kgm}$$

$$\dot{Q} = 29087 / 18 = 1615 \text{ kg}$$

$$M = 2 \times 1,2706 (11750 - 446)$$

$$M = 28726$$

$$\dot{Q} = 28726 / 18 = 1596 \text{ kg}$$

$$Q = 1596 \times \frac{18}{18,35} = 1566 \text{ kg}$$

$$\text{İZOLATÖR TEPE SİNE İNDİRGENMİŞ} \quad Q = 1615 \times 18 / 18,35 = 1585 \text{ kg}$$

DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ DÜŞÜLDÜKTEN SONRA DİREK TEPE KUVVETİ

$$P_w = 1615 - \left(\frac{182}{18} \times 15 + \frac{177 \times 9}{18} + \frac{204 \times 3}{18} + 6 \right) = 1336 \text{ kg}$$

İZOLATÖR UCUNA İNDİRGENMİŞ TEPE KUVVETİ

$$P_w = 1336 \times \frac{18}{18,35} = 1310 \text{ kg}$$

KÖŞEDE TAŞIYICI OLARAK KULLANMA AÇISI

$$1566 = 2 \times 3 \times 687 \times \cos \alpha / 2 ; \cos \alpha / 2 = 0,379 \quad , \quad \alpha = 136^\circ$$

DÜZ HATTA q_w DEĞERİ

$$q_w = (1310 / 1,929 - 80) / 0,6 = 998 \text{ m}$$

$$d = 110 \text{ cm} \quad \text{PAYANDA} \quad 40 \times 40 \times 5 \quad \text{OLMASI HALİNDE} \quad \lambda = \frac{110}{0,77} = 143 \quad , \quad W = 3,45$$

$$\text{PAYANDA : } 40 \times 40 \times 4 \quad \text{İSE} \quad G = 1600 = \frac{S \cdot W}{F} = \frac{[1,418(a_g P_o + 105) + 1052] 3,45}{3,08}$$

$$4928 = 4,764 a_g P_o + 4036 \quad , \quad 4,764 a_g P_o = 892 \quad , \quad a_g = \frac{187}{P_o}$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg / m} \quad \text{OLDUĞUNDAN} \quad a_g = 219 \text{ m} \quad \text{BULUNUR.}$$

$$\text{PAYANDA : } 40 \times 40 \times 5 \quad \text{İSE} \quad G = 1600 = \frac{S \cdot W}{F} = \frac{[1,418(a_g P_o + 105) + 1052] 3,45}{3,79}$$

$$6064 = 4,892 a_g P_o + 4144 \quad , \quad 4,892 a_g P_o = 1920 \quad , \quad a_g = \frac{392}{P_o}$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg / m} \quad \text{OLDUĞUNDAN} \quad a_g = 460 \text{ m} \quad \text{BULUNUR.}$$

$$\text{PAYANDA : } 50 \times 50 \times 5 \quad \text{İSE} \quad G = 1600 = \frac{S \cdot W}{F} = \frac{[1,418(a_g P_o + 105) + 1052] 2,18}{4,8}$$

$$7680 = 3,09 a_g P_o + 2619 \quad , \quad 3,09 a_g P_o = 5061 \quad , \quad a_g = \frac{1637}{P_o}$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg / m} \quad \text{OLDUĞUNDAN} \quad a_g = 1921 \text{ m} \quad \text{BULUNUR.}$$

PAYANDA - DİREK İRTİBAT CİVATASININ HESABI

CİVATA YERİNDE YANI (B) NOKTASINDA $S = S_1 + S_2$ KUVVETİNİ HESAP ETMEMİZ LAZIMDIR.

$$l = 1,71 \text{ m} \quad , \quad b_o = 0,60 \text{ m} \quad , \quad b'_o = 0,50 \text{ m} \quad \text{ALINMIŞTIR.}$$

$$S_1 = \frac{G_o \cdot l}{2 b_o \cdot \cos \alpha_1} = \frac{G_o \cdot 1,71}{2 \times 0,6 \times 0,97} = 1,469 G_o = 1,469 (a_g P_o + 105) = 1,469 a_g P_o + 154$$

$$S_2 = \frac{Z \cdot l}{2 b'_o \cdot \cos \alpha_2} = \frac{687 \times 1,71}{1 \times 0,99} = 1172 \text{ kg} \quad , \quad S_1 + S_2 = S = 1,469 a_g P_o + 1326$$

PAYANDANIN $40 \times 40 \times 4$ OLMASI HALİNDE M12 KULLANILABİLİR.

$$G_k = \frac{S}{n \cdot f_s} = 1270 = \frac{1,469 a_g P_o + 1326}{1,131} \quad , \quad 1436 = 1,469 a_g P_o + 1326$$

$$a_g = \frac{1436 - 1326}{1,469 P_o} = 75 / P_o$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg / m} \quad \text{OLDUĞUNDAN} \quad a_g = 88 \text{ m} \quad \text{BULUNUR.}$$

$$G_E = 2500 = \frac{S}{n \cdot d \cdot t} = \frac{1,469 a_g P_o + 1326}{1 \times 0,4 \times 1,2} \quad , \quad 1200 = 1,469 a_g P_o + 1326$$

$$a_g = \frac{—}{P_o} \quad P_o = — \text{ kg / m} \quad \text{OLDUĞUNDAN} \quad a_g = — \text{ m} \quad \text{BULUNUR.}$$

PAYANDANIN 40x40x5 ve 50x50x5 OLMASI HALİNDE M14 KULLANILABİLİR

$$\sigma_k = \frac{S}{n.f.s} = 1270 = \frac{1,469 g_o \cdot P_o + 1326}{1,536} \quad 1950 = 1,469 g_o \cdot P_o + 1,326$$

$$g_o = 424 / P_o, \quad P_o = 0,8521 \text{ kg/m} \text{ OLDUĞUNDAN } g_o = 497 \text{ m BULUNUR.}$$

$$\sigma_E = 2500 = \frac{S}{n.d.t} = \frac{1,469 g_o \cdot P_o + 1326}{1 \times 0,5 \times 1,4} \quad 1750 = 1,469 g_o \cdot P_o + 1326$$

$$g_o = 288 / P_o, \quad P_o = 0,8521 \text{ kg/m} \text{ OLDUĞUNDAN } g_o = 337 \text{ m BULUNUR.}$$

NETİCE : PAYANDA ve İRTİBAT CİVATASI M12 HALİNDE $ag = \text{--- m}$ BULUNUR.

M14 HALİNDE $ag = 337 \text{ m}$ BULUNUR. (40x40x5)

TRAVERS ÜST ÇUBUĞUNUN HESABI

TRAVERS ÜST ÇUBUK ÇEKMEYE ÇALIŞACAKTIR (S) ÇUBUK KUVVETİ YUKARIDA İZAH EDİLDİĞİ ÜZERE $S = S_1 + S_2$ DİR. (C) NOKTASINDAKİ S KUVVETİ (B) NOKTASINDA DAHA EVVEL HESAP EDİLEN S KUVVETİNE EŞİT ALINABİLİR

$$S = 1,469 g_o P_o + 1326 \text{ BULUNMUŞTUR.}$$

$$\text{ÇEKME GERİLMESİ } \sigma = 1600 = \frac{S}{F} = \frac{1,469 g_o P_o + 1326}{F} \text{ BULUNUR.}$$

$$\text{ÜST ÇUBUK } 40 \times 40 \times 4 \text{ OLMASI HALİNDE } \sigma = 1600 = \frac{1,469 g_o P_o + 1326}{3,08}$$

$$4928 = 1,469 g_o P_o + 1326, \quad g_o = \frac{2452}{P_o}$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg/m} \text{ OLDUĞUNDAN } g_o = 2877 \text{ m BULUNUR.}$$

$$\text{ÜST ÇUBUK } 40 \times 40 \times 5 \text{ OLMASI HALİNDE } \sigma = 1600 = \frac{1,4 g_o \cdot P_o + 13}{3,79}$$

$$6064 = 1,469 g_o \cdot P_o + 1326, \quad g_o = \frac{4738}{P_o}$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg/m} \text{ OLDUĞUNDAN } g_o = 5560 \text{ m BULUNUR.}$$

NETİCE : CİVATA BAKIMINDAN 40.40.5 PROFİL KULLANILACAK.

TRAVERS ÇAPRAZLARININ HESABI

① NOLU DÜSEY ÇAPRAZ g_o DÜSEY AĞIRLIKLA HESAP EDİLECEKTİR.

$$d (\text{ÇAPRAZ BOYU}) = 80 \text{ cm}, \quad b_o = 50 \text{ cm.}$$

$$G_o = a_g P_o + 105 \text{ kg BULUNMUŞTU.}$$

$$\text{ÇAPRAZ KUVVETİ : } D = G_o \times \frac{d}{b_o} = (a_g \cdot P_o + 105) \times \frac{80}{50} = 1,6 a_g \cdot P_o + 168$$

$$\text{ÇAPRAZ } 40 \times 40 \times 4 \text{ OLMASI HALİNDE } \lambda = \frac{80}{0,78} = 103 \quad W = 1,96$$

$$G = 1600 = \frac{D \cdot W}{F} = \frac{(1,6 a_g \cdot P_o + 168) 1,96}{3,08}$$

$$4928 = 3,136 a_g P_o + 329$$

$$a_g = 1571 / P_o$$

$$P_o = 0,8521 \text{ kg/m OLDUGUNDAN } a_g = 1843 \text{ m BULUNUR.}$$

$$a_g = 300 \text{ m HALİNDE } D = 1,6 \times P_o \times a_g + 168 = 1,6 \times 300 \times 0,8521 + 168 = 577 \text{ kg}$$

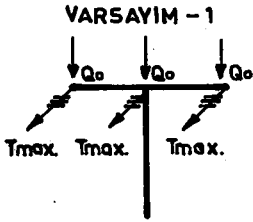
M12 HALİNDE

$$G_k = \frac{D}{1,181} = \frac{577}{1,131} = 510 < 1270$$

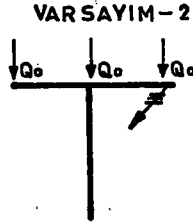
$$G_E = \frac{D}{0,4 \times 1,2} = \frac{577}{0,48} = 1202 < 2500$$

(N) SON DİREK HESABI

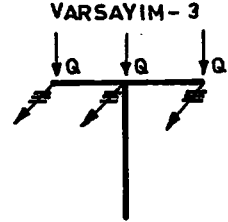
1) SON DİREĞİ YÜKLENME KOŞULLARI



İLETKENİN MAX. CER KUVVETİ +
BUZLU AĞIRLIKLAR



UÇTAKİ BİR İLETKENİN KOPMASI
VE BUZLU AĞIRLIKLAR.



HAT DOĞRULTUSUNA DİK RÜZGAR
VE +5°C DE RÜZGAR ÇEKME
KUVVETİ + BUZSUZ AĞIRLIKLAR.

2) SON DİREK HESAP DEĞERLERİ : $a_g = 300 \text{ m}$

- İZOLATÖR CİNSİ : ZİNCİR VE MESNET OLMAK ÜZERE VARIYANTLI
- DİREK BOY KADEMELERİ : N-10, N-12, N-14, N-16, N-18, N-20
- TEPE GENİŞLİĞİ : 0,50 m KALINLAŞMA : 0,06 m/m
- TEMEL DERİNLİĞİ : 1,8 m DİREĞİN TEMELE GİREN KISMI : 1,7 m

3) 3 İLETKENİN MAX.CERRİ : $Z = 3 \times 686,84 = 2061 \text{ kg}$

4) BUZLU AĞIRLIKLAR

- 3 İLETKEN, İZOLATÖR, MONTÖR ve TRAVERSİN BUZLU AĞIRLIĞI (Sayfa:7'DEN) = 985 kg
- 1 Cİ EK'E KADAR : 985 kg + DİREK AĞIRLIĞI (250 kg) = 1235 ..
- 2 Cİ " " : " kg + " " (500 kg) = 1485 ..
- 3 CÜ " " : " kg + " " (800 kg) = 1785 ..

5) BUZSUZ AĞIRLIKLAR

- 3 İLETKEN, İZOLATÖR, MONTÖR VE TRAVERSİN BUZLU AĞIRLIĞI (SAYFA:7'DEN)	= 415 kg	
- 1Cİ EK'E KADAR : 415 kg + DİREK AĞIRLIĞI (250 kg)		= 665 "
- 2Cİ " " : " + " " (500 kg)		= 915 "
- 3CÜ " " : " + " " (800 kg)		= 1215 "

6) DİREĞİN EK YERLERİNDE DİREK GENİŞLİĞİ

- 1 Cİ EK'TE - $b_1 = 0,5 + 0,06 \times 6 = 0,86 \text{ m}$, $bo_1 = 0,86 - 2 \times 0,0169 = 0,8262 \text{ m}$	
- 2 Cİ " - $b_2 = 0,5 + 0,06 \times 12 = 1,22 \text{ m}$, $bo_2 = 1,22 - 2 \times 0,0183 = 1,183 \text{ m}$	
- 3 CÜ " - $b_3 = 0,5 + 0,06 \times 18 = 1,58 \text{ m}$, $bo_3 = 1,58 - 2 \times 0,0226 = 1,5348 \text{ m}$	

7) EK YERLERİNDEKİ MOMENT : DİKME HESABI VARSAYIM-1'E GÖRE YAPILACAKTIR.

DAHA BÜYÜK MOMENTLER VERDİĞİ İÇİN HESAP DÜZ TERTİBE VE MESNET İZOLATÖRE GÖRE YAPILACAKTIR.

1Cİ EK YERİNDEKİ MOMENT	:	$M_1 = 2061 \times 6 = 12366 \text{ kgm}$
2Cİ " " "	:	$M_2 = 2061 \times 12 = 24732 "$
3CÜ " " "	:	$M_3 = 2061 \times 18 = 37098 "$

8) EK YERLERİNDEKİ ÇUBUK KUVVETİ $S = \frac{M}{2bo} + \frac{Go}{4}$ FORMÜLÜ İLE

1Cİ EK YERİNDE :	$S_1 = \frac{12366}{2 \times 0,8262} + \frac{1235}{4} = 7793 \text{ kg}$	- EK CİVATASI: 4M16 - EK LAMASI: 60x8
2Cİ EK YERİNDE :	$S_2 = \frac{24732}{2 \times 1,183} + \frac{1485}{4} = 10825 \text{ kg}$	- EK CİVATASI: 4M16 - EK LAMASI: 65x8
3CÜ EK YERİNDE :	$S_3 = \frac{37098}{2 \times 1,5348} + \frac{1785}{4} = 12532 \text{ kg}$	- EK CİVATASI: 6 M16 - EK LAMASI: 70x10

9) DİKME MAX. FLAMBAJ BOYU (L), $\lambda = \frac{L}{ix}$, $G = \frac{W \cdot S}{F} < 1600$

1Cİ EK'TE : PROFİL 60x60x6 - $L_{max.} = 121 \text{ cm}$, $\lambda = \frac{121}{1,82} = 67$, $W = 1,38$, $G = \frac{1,38 \times 7793}{6,91} = 1557 < 1600$

2Cİ EK'TE : PROFİL 65x65x7 - $L_{max.} = 109 \text{ cm}$, $\lambda = \frac{109}{1,90} = 56$, $W = 1,26$, $G = \frac{1,26 \times 10825}{8,7} = 1568 < 1600$

3CÜ EK'TE : PROFİL 80x80x8 - $L_{max.} = 191 \text{ cm}$, $\lambda = \frac{191}{2,42} = 79$, $W = 1,54$, $G = \frac{1,54 \times 12532}{12,3} = 1570 < 1600$

10) ÇAPRAZ HESABI (Varsayım 2 ye göre)

- EN UZUN TRAVERSTE C MESAFESİ : 4m - $0,1/2 = 1,95 \text{ m}$ (ŞEKİL: DEN) BAKINIZ.

- Z KUVVETİ : 343 kg $Be = 0,50 \text{ m}$, $Q_{max} = \frac{Z \times C}{2Be} + \frac{Z}{2} = \frac{687 \times 1,95}{2 \times 0,50} + \frac{687}{2} = 1684 \text{ kg}$

- TRAVERS ALTINDAKİ 2 NOLU ÇAPRAZIN HESABI

$d = 72 \text{ cm}$, $Bo = 55 \text{ cm}$, $Q = Q_{max.} \times \frac{Be}{Ba} = 1684 \times \frac{50}{55} = 1531 \text{ kg}$, $D = 1531 \times \frac{72}{55} = 2004 \text{ kg}$

ÇAPRAZ : 40x40x4 , $\lambda = \frac{72}{0,78} = 93$, $W = 1,73$, $G = \frac{W \cdot D}{F} = \frac{1,73 \times 2004}{3,08} = 1126 < 1600$

- 2 Cİ EKTEKİ 22 NOLU ÇAPRAZIN HESABI

$$d=130 \text{ cm} \quad B_0=122 \text{ cm} \quad Q = 1684 \times \frac{50}{122} = 690 \quad , \quad D = \frac{130}{122} \times 690 = 736 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZ : } 40 \times 40 \times 4 \quad , \quad \lambda = \frac{130}{0,78} = 167 \quad W = 4,71 \quad , \quad \bar{G} = \frac{4,71 \times 736}{3,08} = 1125 < 1600$$

- 3 CÜ EKTEKİ 29 NOLU ÇAPRAZIN HESABI

$$d=172 \text{ cm} \quad B_0=158 \text{ cm} \quad Q = 1684 \times \frac{50}{158} = 532 \quad , \quad D = \frac{172}{158} \times 532 = 579$$

$$\text{ÇAPRAZ : } 40 \times 40 \times 4 \quad , \quad \lambda = \frac{172}{0,78} = 220 \quad W = 8,17 \quad \bar{G} = \frac{8,17 \times 579}{3,08} = 1535 < 1600$$

VARSAYIM - 2 : TRAVERS HESABI (D) DİREKTE BU VARSAYIMA GÖRE YAPILMIŞTIR.

VARSAYIM - 3 : HAT DOĞRULTUSUNA DİK RÜZGAR KUVVETİ VE + 5° DE RÜZGARLI ÇEKME KUVVETİ + BUZSUZ AĞIRLIKLARA GÖRE HESAP

HATTA PARALEL OLARAK DİREĞE RÜZGAR KUVVETİ

$$\text{DİKMELER : } 3 \text{ m} \times 2,8 \times 70 \times 0,06 = 36 \text{ kg}$$

$$3 \text{ m} \times 2,8 \times 55 \times 0,06 = 28 \text{ kg}$$

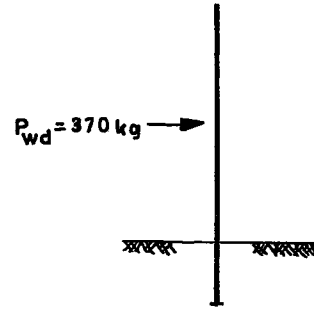
$$6 \text{ m} \times 2,8 \times 55 \times 0,065 = 60 \text{ kg}$$

$$6 \text{ m} \times 2,8 \times 55 \times 0,07 = 65 \text{ kg}$$

$$\text{ÇAPRAZLAR : } 5 \text{ m} \times 2,8 \times 70 \times 0,04 = 39 \text{ kg}$$

$$23 \times 2,8 \times 55 \times 0,04 = 142 \text{ kg}$$

$$\underline{\underline{370 \text{ kg}}}$$



DİREĞE RÜZGAR KUVVETİNİ TEPEYE İNDİRGEYEREK $P_{wd} = 370 / 2 = 185 \text{ kg}$ BULUNUR.

+5° DEKİ % 100 RÜZGAR KUVVETİ SAYFA : 3 DAN $P_{+5^\circ} = \%100 \text{ RÜZ.} = 485 \text{ kg}$

BULUNMUŞTU $P_{wd} + P_{+5^\circ} = 185 + 3 \times 485 = 1640 \text{ kg}$ BULUNUR.

BU KUVVET İSE DİREĞİ HESAP ETTİĞİMİZ 2061 kg ALTINDA OLDUĞUNDAN DİREK BU VARSAYIMA GÖRE MUKAVİMDİR.

SON DİREĞİNİN KÖŞEDE DURDURUCU OLARAK KULLANILMASI HESABI

N 10 : $L = 109$, $S = 11048$, $b_0 = 0,9554$, $S_1 = 11048 = M / 2 \times 0,9554 + \frac{328 + 983}{4}$

$$M = 20484 = 8,2 \times Q \quad , \quad Q = 2498 \quad , \quad Q / P = 2498 / 2061 = 1,21 \quad , \quad \alpha = 130^\circ$$

N 12 : $L = 109$; $S = 11048$, $b_0 = 1,0754$, $S_2 = 11048 = M / 2 \times 1,0754 + \frac{400 + 983}{4}$

$$M = 22910 = 10,2 \times Q \quad , \quad Q = 2246 \quad , \quad Q / P = 2246 / 2061 = 1,089 \quad , \quad \alpha = 146^\circ$$

N 16 : $L = 191$; $S = 12779$, $b_0 = 1,3068$, $S_2 = 12779 = M / 2 \times 1,3068 + \frac{600 + 983}{4}$

$$M = 32364 = 14,2 \times Q \quad , \quad Q = 2279 \quad , \quad Q / P = 2279 / 2061 = 1,105 \quad , \quad \alpha = 150^\circ$$

N 18 : $L = 191$; $S = 12779$, $b_0 = 1,4268$, $12779 = M / 2 \times 1,4268 + \frac{656 + 983}{4}$

$$M = 35296 = 16,2 \times Q \quad , \quad Q = 2178 \quad , \quad Q / P = 2178 / 2061 = 1,057 \quad \alpha = 150^\circ$$

N 20 : $L = 191$; $S = 12779$, $b_0 = 1,552$, $12779 = M / 2 \times 1,552 + \frac{900 + 983}{4}$

$$M = 38204 = Q \times 18,2 \quad , \quad Q = 2099 \quad , \quad Q / P = 2099 / 2061 = 1,018 \quad \alpha = 154^\circ$$

1. Cİ BÖLÜM : $L = 121$; $S = 8012$, $b_0 = 0,8262$, $8012 = M / 2 \times 0,8262 + \frac{226 + 983}{4}$

$$12738 = Q \times 6 \quad , \quad Q = 2123 \quad , \quad Q / P = 2123 / 2061 = 1,03 \quad \alpha = 144^\circ$$

$$N 14 : L=109 ; S=11048 ; b_0=1,1954 ; 11048 = M / 2 \times 1,1954 + \frac{500 + 983}{4}$$

$$M = 25526 = Q \times 12,2 \quad Q = 2092 \quad Q / P = 2092 / 2061 = 1,015 , \quad \alpha = 154^\circ$$

(Z) ZAVİYE DİREĞİ HESABI

1) ZAVİYE DİREĞİ HESAP KOŞULU

90° YE KADAR KULLANABİLECEK : BİR ZAVİYE DİREĞİ PROJELENDİRİLECEKTİR.
DAHA BÜYÜK AÇILARDA 3x 1/0 İLETKENİNİN (N) DİREĞİ KULLANILACAKTIR.
VARSAYIM 1'E GÖRE 90° HALİNDE SAYFA 18 DEN

$$Q = 3 T_{\max} (0,75 \sin 90/2 + 1/25 \cos 90/2)$$

$$= 3 T_{\max} (0,75 \times 0,707 + 1,25 \times 0,707)$$

$$= 2061 \times 2 \times 0,707 = 2915 \text{ kg BULUNUR.}$$

VARSAYIM-2 GÖRE 90° HALİNDE , Max. CER KUVVETİNİN BİLEŞKE KUVVETİ

$$Q = 3 T_{\max} \times 2 \cos 90/2 = 2061 \times 1,414 = 2915 \text{ kg}$$

HER İKİ VARSAYIMDA DA 90°DE TEPE KUVVETİ 2915 kg BULUNDU.

2) ZAVİYE DİREĞİ HESAP DEĞERLERİ : $a_g = m \cdot a_w = m$

- İZOLATÖR CİNSİ : ZİNCİR ve MESNET OLMAK ÜZERE İKİ VARIYANTLI
- DİREK BOY KADEMELERİ : Z-10 , Z-12 , Z-14 , Z-16 , Z-18 , Z-20
- TEPE GENİŞLİĞİ : 0,50 m KALINLAŞMA : 0,07 m/m
- TEMEL DERİNLİĞİ : 1,9 m DİREĞİN TEMELE GİREN KISMI 1,90 m

3) 3 İLETKENİN MAX. CERRİ : Z=1545 kg

4) BUZLU AĞIRLIKLAR :

- 3 İLETKEN, İZOLATOR, MONTÖR ve TRAVERSİN BUZLU AĞIRLIĞI: (SAYFA:7'DEN) = 985 kg
- 1Cİ EK'E KADAR : 985 kg + DİREK AĞIRLIĞI (300 kg) = 1285 "
- 2Cİ " " : " kg + " (610 kg) = 1595 "
- 3CÜ " " : " kg + " (1040 kg) = 2025 "

5) BUZSUZ AĞIRLIKLAR

- 3 İLETKEN, İZOLATÖR, MONTÖR ve TRAVERS BUZSUZ AĞIRLIĞI = 415 kg
- 1Cİ EK'E KADAR : 415 kg + DİREK AĞIRLIĞI (300 kg) = 715 "
- 2Cİ " " : " " + " (610 kg) = 1025 "
- 3CÜ " " : " " + " (1040 kg) = 1455 "

6) DİREĞİN EK YERİNDE DİREK GENİŞLİĞİ

- 1Cİ EK'TE - $b_1 = 0,50 + 0,07 \times 6 = 0,92 \text{ m}$, $b_{01} = 0,92 - 2 \times 0,0185 = 0,883 \text{ m}$
- 2Cİ " - $b_2 = 0,50 + 0,07 \times 12 = 1,34 \text{ m}$, $b_{02} = 1,34 - 2 \times 0,0226 = 1,2948 \text{ m}$
- 3CÜ " - $b_3 = 0,50 + 0,07 \times 18 = 1,76 \text{ m}$, $b_{03} = 1,76 - 2 \times 0,0 = 1,7148 \text{ m}$

7) EK YERLERİNDE MOMENT : DİKME HESABI, DAHA BÜYÜK MOMENTLER VERDİĞİ İÇİN DÜZ TERTİBE ve MESNET İZOLATÖRE GÖRE YAPILACAKTIR.

1 Cİ EK YERİNDE MOMENT : $M_1 = 2915 \times 6 = 17490 \text{ kgm}$

2 Cİ " " : $M_2 = " \times 12 = 34680 "$

3 CÜ " " : $M_3 = " \times 18 = 52470 "$

8) EK YERLERİNDEKİ ÇUBUK KUVVETİ : $S = \frac{M}{2b_0} + \frac{G_0}{4}$ FORMÜLÜ İLE

1 Cİ EK YERİNDE : $S_1 = \frac{17490}{2 \times 0,883} + \frac{1285}{4} = 10226 \text{ kg}$ — EK CİVATASI : 4 M16 — EK LAMASI. 65 x 10

2 Cİ EK YERİNDE : $S_2 = \frac{34980}{2 \times 1,2948} + \frac{1595}{4} = 13907 \text{ kg}$ — EK CİVATASI : 6 x M16 — EK LAMASI. 80 x 10

3 CÜ EK YERİNDE : $S_3 = \frac{52470}{2 \times 1,7132} + \frac{2025}{4} = 15891 \text{ kg}$ — EK CİVATASI : 6 M20 — EK LAMASI. 80 x 10

9) DİKME MAX.FLAMBAJ BOYU (L_{max}). $\lambda = \frac{L}{i_x}$, $\sigma = \frac{W.S}{F} < 1600$

1 Cİ EK'TE: PROFİL 65x65x7 $L_{max} = 123 \text{ cm}$, $\lambda = \frac{123}{1,96} = 63$, $W = 1,33$, $\sigma = \frac{1,33 \times 10226}{8,7} = 1564 < 1600$

2 Cİ EK TE: " 80x80x8 $L_{max} = 164 \text{ cm}$, $\lambda = \frac{164}{2,42} = 68$, $W = 1,39$, $\sigma = \frac{1,39 \times 13907}{12,3} = 1572 < 1600$

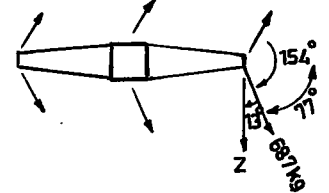
3 CÜ EK'TE " 80x80x10 $L_{max} = 186 \text{ cm}$, $\lambda = \frac{186}{2,41} = 77$, $W = 1,5$, $\sigma = \frac{1,5 \times 15891}{15,1} = 1579 < 1600$

10) ÇAPRAZ HESABI : Z DİREĞİ 15° İLE 90° ARASINDA KULLANILACAKTIR.

— EN UZUN TRAVERSTE C MESAFESİ $4m - 0,1/2 = 1,95 \text{ m}$

— Z KUVVETİ $B_e = 0,5 \text{ m}$, $Q_{max} = \frac{Z \times C}{2B_e} + \frac{Z}{2} = \frac{669 \times 1,95}{2 \times 0,5} + \frac{669}{2} = 1640 \text{ kg}$

$Z = 687 \cos 13^\circ = 669 \text{ kg}$ (YANDAKİ ŞEKİLDEN)



— TRAVERS ALTINDAKİ (2) NO.LU ÇAPRAZIN HESABI

$d = 78 \text{ cm}$, $B_a = 55 \text{ m}$, $Q = Q_{max} \times \frac{B_e}{B_a} = 1640 \times \frac{0,5}{0,55} = 1491 \text{ kg}$

$D = Q \times \frac{d}{B_a} = 1491 \times \frac{78}{55} = 2115 \text{ kg}$, $\lambda = \frac{D}{I_n} = \frac{78}{0,78} = 100$, $W = 1,9$

$\sigma = \frac{W.D}{F} = \frac{1,9 \times 2115}{3,08} = 1304 < 1600$

— 1 Cİ EK'TEKİ (10) NO'LU ÇAPRAZIN HESABI

$d = 104 \text{ cm}$, $B_a = 92 \text{ cm}$, $Q = 1640 \times \frac{0,5}{0,92} = 891 \text{ kg}$, $D = 891 \times \frac{104}{92} = 1007 \text{ kg}$

$\lambda = \frac{104}{0,78} = 133$, $W = 2,99$, $\sigma = \frac{1007 \times 2,99}{3,08} = 978 < 1600$

— 2 Cİ EK'TEKİ () NO'LU ÇAPRAZIN HESABI

$d = 155 \text{ cm}$, $B_a = 134 \text{ cm}$, $Q = 1640 \times \frac{0,5}{1,34} = 612$, $D = 612 \times \frac{1,55}{1,34} = 708 \text{ kg}$

$\lambda = \frac{155}{0,78} = 198$, $W = 6,62$, $\sigma = \frac{708 \times 6,62}{3,08} = 1521 < 1600$

— 3 CÜ EK'TEKİ (30) NO'LU ÇAPRAZIN HESABI

$d = 185 \text{ cm}$, $B_a = 176 \text{ cm}$, $Q = 1640 \times \frac{0,5}{1,76} = 466$, $D = 466 \times \frac{1,85}{1,76} = 490 \text{ kg}$

$\lambda = \frac{185}{0,78} = 237$, $W = 9,49$, $\sigma = \frac{490 \times 9,49}{3,08} = 1509 < 1600$

DİREK TİPİ	N-16	N-18	N-20	Z-10	Z-12	Z-14	Z-16	Z-18	Z-20
h (m)	14,84	16,84	18,84	8,84	10,84	12,84	14,84	16,84	18,84
Z (kg)	2061	2061	2061	2915	2915	2915	2915	2915	2915
Mn (kgm)	30586	34708	38830	25769	31599	37429	43259	49084	54919
NORMAL ARAZİDE TEMEL NO	16	16	24 KADEMELİ	14	16	24 KADEMELİ	26 KADEMELİ	27 KADEMELİ	28 KADEMELİ
NORMAL ARAZİDE (a) GENİŞLİĞİ (m)	2,2	2,2	a=2m b=2,7m	2	2,2	a=2m b=2,7m	a=2,2m b=2,9m	a=2,3m b=3m	a=2,4m b=3,1m
KAYALIK ARAZİ TEMEL NO (x)	349	350	352	347	349	351	353	354	356
KAYALIK ARAZİDE (a) GENİŞLİĞİ (m)	1,9	2	2,2	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6
ÇÜRÜK ARAZİDE TEMEL NO	812	814	815	810	813	815	817	818	820
(a) TEMEL GENİŞLİĞİ ÇÜRÜK ARAZİ (m)	2,4	2,6	2,7	2,2	2,5	2,7	2,9	3	3,2
(b) DİP GENİŞLİĞİ	3,1	3,3	3,4	2,9	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9
ANBUATMAN YÜKSEKLİĞİ t ₁	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

(x) TEMEL DERİNLİĞİ KAYALIK ARAZİDE 1,5m ALINDI (xx) TEMEL DERİNLİĞİ 1,5m

ZAVİYE DİREĞİNDE 90° DE Z=1454 kg BULUNMUŞ ve BUNA GÖRE TEMEL SEÇİLMİŞTİR.
178-154° ARASINDAKİ AÇILARDA (N) DİREĞİ KULLANIYORDUK. BİZ ŞİMDİ 120° HALİNDE
Z DİREĞİ İÇİN TEMEL EBATİ SEÇECEĞİZ 120° DE Z KUVVETİNİ BULALIM.

$$\text{VARSAYIM I'E GÖRE } Z = 3 \times 687 \left(0,75 \times \sin \frac{120}{2} + 1,25 \times \cos \frac{120}{2} \right) = 2640 \text{ kg}$$

$$\text{VARSAYIM II'E GÖRE } Z = 3 \times 687 \times 2 \cos \frac{120}{2} = 2034 \text{ kg}$$

ŞİMDİ Z=2640 kg A GÖRE DİREK TEMELİ SEÇECEĞİZ.

DİREK TİPİ	Z-10	Z-12	Z-14	Z-16	Z-18	Z-20
h (m)	8,84	10,84	12,84	14,84	16,84	18,84
Z (kg)	2640	2640	2640	2640	2640	2640
Mn (kgm)	23338	28618	33897	39178	44458	49738
NORMAL ARAZİDE TEMEL NO	13	15	16	25 KADEMELİ	26 KADEMELİ	27 KADEMELİ
NORMAL ARAZİDE TEMEL NO (a) m	1,9	2,1	2,2	a=2,1m b=2,8m	a=2,2m b=2,9m	a=2,3m b=3m
KAYALIK ARAZİDE TEMEL NO (x)	346	349	350	352	353	355
KAYALIK ARAZİDE TEMEL NO (a) m	1,6	1,9	2	2,2	2,3	2,5
ÇÜRÜK ARAZİDE TEMEL NO	809	811	814	815	817	818
ÇÜRÜK ARAZİDE TEMEL GENİŞLİĞİ	2,1	2,3	2,6	2,7	2,9	3
(b) DİP GENİŞLİĞİ	2,8	3	3,3	3,4	3,6	3,7
ANBUATMAN GENİŞLİĞİ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

(x) TEMEL DERİNLİĞİ 1,5m ALINDI. (xx) TEMEL DERİNLİĞİ 1,5m

İLLER BANKASI



ENERJİ ve TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI NIN 27.10.1980 TARİH
162 - 620 - 12498 SAYILI YAZILMASI İLE ONANMIŞTIR.

DEĞİŞİKLİK			TARİH	İMZA
a)				
b)				
II BUZ YÜKÜ BÖLGESİ- 3x1/0 (RAVEN) 15-34.5KV. DEMİR DİREK RESİMLERİ ve HESAP HÜLASASI			ÖLÇEK: 1/5 , 1/10 , 1/20 1/40	
			NO. LU PLÂN İPTÂL EDİLDİ	
			NO. LU PLAN İPTAL EDİLDİ	
			PLAN NO: T.P. 6/109	
PROJEYİ YAPANIN DİPL. No. ÜNVANI ADI SOYADI	İMZA	İMZA TARİHİ	İLLER BANKASI ENERJİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI	
ELK.Y. MÜH: HÜSEYİN BODUR ODA No: 343 DİPL. No: 2193				
ÇİZEN: YALÇIN BİLİNGEN				
			ARŞİV KAYIT NO.:	

II BUZ YÜKÜ BÖLGESİ - 3x1/0 (RAWEN) DEMİR DİREK PROJESİ AÇIKLAMA RAPORU

- 1) II . BUZ YÜKÜ BÖLGESİ İÇİN YAPILAN HESAPLARIN ÖZETİ DİREK RESİMLERİNİN BAŞINDA VERİLMİŞTİR. BÖYLECE UZUN HESAPLARI TETKİK ETMEDEN ENERJİ NAKİL HATTI PROFİLİNİ İŞLEMEK VE KEŞFİNİ YAPMAK MÜMKÜN OLACAKTIR.
- 2) BİR ENERJİ NAKİL HATTI, DİREK ARASI MESAFESİ NE KADAR FAZLA OLURSA O KADAR EKONOMİK OLUR. ELEKTRİKLİ DDY . ATLAMASI İÇİNDE YÜKSEK DİREĞE İHTİYAÇ VARDIR. BU BAKIMDAN 20m. BOYA KADAR DİREK HESAP EDİLMİŞTİR.
- 3) TAŞIYICI VE DURDURUCU TRAVERSİLER İÇİN DÜZ TERTİP 5 ADET VE ÜÇGEN TERTİP İÇİN 2 TRAVERS HESAP EDİLMİŞTİR. TAŞIYICI TRAVERSİLER MESNET, DURDURUCU TRAVERSİLERDE İSE ZİNCİR İZOLATÖR KULLANILACAKTIR.
- 4) NORMAL TAŞIYICI DİREKLERİN RÜZGAR MENZİLLERİ DEĞİŞİKTİR. TAŞIYICI DİREKLERDE RÜZGAR MENZİLİNE GÖRE TEMEL TİPİ SEÇİLECEKTİR.
- 5) DURDURUCU VE NİHAYET DİREKLERİN KÖŞEDE KULLANILMA AÇILARI LİSTELERDE VERİLMİŞTİR.
90°'ye KADAR KULLANILABİLECEK BİR (Z) DİREĞİ HESAP EDİLMİŞTİR.
(Z) DİREĞİ 120°'ye KADAR AYRI 90°'ye KADAR AYRI AYRI TEMEL KULLANILACAKTIR.
- 6) KÖŞEDE TAŞIYICI DİREĞİN RÜZGAR MENZİLİ HER DERECE AÇI İÇİN 7m. KISALMAKTADIR.
- 7) GEREK TAŞIYICI TRAVERSİLERİN VE GEREKSE DURDURUCU TRAVERSİLERİNİN TEK TARAFLI Max. AÇIKLIĞI AÇI DARALDIKÇA AZALMAKTADIR. BU KATSAYI HESAP ÖZETİNDE VERİLMİŞTİR.
- 8) NORMAL ARAZİ , KAYALIK ARAZİ VE ÇÜRÜK ARAZİ İÇİN TEMEL HESABI YAPILMIŞTIR. KAYALIK ARAZİ TEMELLERİNDE TEMEL DERİNLİĞİ AZALTILMIŞ BAZEN ÇÜRÜK ARAZİ TEMELLERİNDE TEMEL ARTIRILMIŞTIR. PROFİL İŞLENİRKEN BU HUSUSA DİKKAT EDİLECEKTİR.

SAYGILARIMLA
ELK.YÜK MÜH. Hüseyn BODUR

S-3
II

**II.BÖLGE - 3x RAWEN - St - AL İLETKENLİ DEMİR DİREKLERİN
KULLANMA İMKANLARI**

TASIYICI DİREKLER: Direklerin karakteristikleri aşağıda verilmiştir.

	a _w (m)	a _g (m)	K.T α° (X)	İLETKEN Topr. mesafe (m)	Profilde 1/400 mm. (xxx)	Ağırlık Kg.	NORMAL ARAZİ TEMELİ							
							TİPİ	Derinlik m.	a(Temel genişliği) a _w a(m) v(m ³)			a(Temel genişliği) a _w a(m) v(m ³)		
T-10	400	300	164°	8,75	22	268	BLOK	1,6	140 182	0,8 0,9	1,03 1,30	226 378	1 1,1	1,6 1,936
T-12	303	"	165°	10,75	27	331	"	"	121 157	0,9 1	1,30 1,60	283 343	1,1 1,2	1,936 2,304
T-14	274	"	166°	12,75	32	393	"	"	105 212	1 1,1	1,60 1,936	263 319	1,2 1,3	2,304 3,55
T-16	270	"	"	14,75	37	476	"	"	155 200	1,1 1,2	1,936 2,304	248 304	1,3 1,4	3,55 4,116
T-18	195	"	"	16,75	42	552	"	"	119 155	1,2 1,3	2,304 3,55	196 241	1,4 1,5	4,116 4,725
T-20	195	"	"	18,75	47	631	"	"	117 154	1,3 1,4	3,55 4,116	195 239	1,5 1,6	4,725 5,376

(*) KÖSEDE TASIYICI (KT) HALİNDE a_w DEĞERİ HER BİR DERECE İÇİN 7mm. KISALIR.

(**) -h= H-1,5 TEMEL+0,25 (İZOLATÖR BOYU) (***) KAYALIK TEMELDE 1mm. ARTIRILIR.

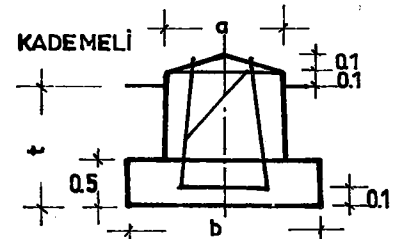
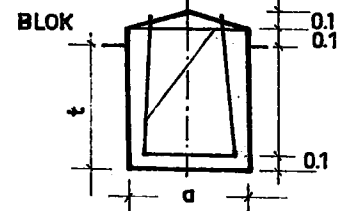
ÇÜRÜK ARAZİDE 1mm. AZALTILIR. ÜÇGEN TERTİBE 7,5mm. AZALTIR.

	KAYALIK ARAZİ TEMELİ			BETON HACİM V(m³)	ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ					BETON HACİM V(m³)
	TİPİ	DERİNLİK t(m)	a= TEMEL GENİŞLİĞİ		TİPİ	DERİNLİK t(m)	a	b	t ₁	
T-10	BLOK	1	a _w = 150m a _w = 200m a = 0,9 a = 1	0,81 1	KADEME Lİ	1,9	1,3	2	0,5	4,343
T-12	"	"	a _w = 150m. a _w = 200m. a _w = 250m. a = 1 a = 1,2 a = 1,3	1 1,44 1,69	"	"	"	"	"	"
T-14	"	"	a _w = 150m. a _w = 200m. a = 1,2 a = 1,3	1,44 1,69	"	"	"	"	"	"
T-16	"	"	a _w = 150m. a _w = 200m. a = 1,3 a = 1,5	1,69 2,25	"	"	"	"	"	"
T-18	"	"	a _w = 150m. a _w = 200m. a = 1,5 a = 1,7	2,25 2,83	"	"	"	"	"	"
T-20	"	"	a _w = 150m. a _w = 200m. a = 1,7 a = 1,8	2,83 3,24	"	"	"	"	"	"

TASIYICI TRAVERSİLER

	a Max (m)		a _g (m)	AĞIRLIK (Kg)		
	34,5KV	15 KV.				
T-200	115	136	300	35		
T-250	155	176	"	41		
T-300	195	216	"	48		
T-350	228	238	"	59		
T-400	246	256	"	71		
TÜ-300	300	300	"	49		
TÜ-400	350	350	"	72		

TEMEL ŞEKİLLERİ



TASİYİCİ DİREKLERİN DİĞER KAREKTERİSTİKLERİ

	TEPE GENİŞLİĞİ mm	DİP GENİŞLİĞİ mm	DİREK BOYU m	DİKMELER	ÇAPRAZLAR	EK CİVATASI	EK LAMASI		
T-10	250	600	10	50.50.5	40.40.4	EK-1 4xM12	50x6		
T-12	250	670	12	"	"	"	"		
T-14	250	740	14	"	"	EK-2 4 M 12	"		
T-16	250	810	16	50.50.5 50.50.7	"	"	50x8		
T-18	250	880	18	"	"	"	"		
T-20	250	950	20	"	"	EK-3 4 M 12	"		

DURDURUCU DİREKLER :Durdurucu direkler gergi
izolatörlüdür.

	ag (m)	KD α°	(x) K.T α°	İLETKEN TOPRAK mesafesi (m)x		PROFİL DE (xx) 1/400 (mm)		Ağırlığı Kg	NORMAL ARAZİ TEMELLERİ			
				—	Gergi izolatör	—	Gergi izolatör		TİPİ	a Genişlik	t	BETON m ³
D-10		170°	EN SON 142°	—	8,2	—	20	376	BLOK	1,4	1,9	3,724
D-12	"	"	"	—	10,2	—	25	465	"	1,6	"	4,864
D-14	"	173°	"	—	12,2	—	30	566	"	1,8	"	6,156
D-16	"	"	"	—	14,2	—	35	667	"	1,9	"	6,858
D-18	"	"	"	—	16,2	—	40	764	"	2	"	7,6
D-20	"	178°	"	—	18,2	—	45	880	"	2,1	"	8,379

h=H-1,80 (Gergi izolatörü) kayalık temelde 2 mm.

ilave edilecektir. Üçgen tertipte 6,25 mm. azaltılır.

	KAYALIK TEMELİ				ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ					
	TİPİ	t(m)	a(m)	Beton m ³	TİPİ	t	t ₁	a	b	Beton m ³
D-10	BLOK	1,5	1,2	2,16	Kademeli	1,9	0,5	1,6	2,3	6,202
D-12	"	"	1,3	2,535	"	"	"	1,7	2,4	6,898
D-14	"	"	1,5	3,375	"	"	"	1,9	2,6	8,403
D-16	"	"	1,6	3,84	"	"	"	2,1	2,8	10,06
D-18	"	"	1,7	4,335	"	"	"	2,2	2,9	10,946
D-20	"	"	1,9	5,415	"	"	"	2,4	3,1	12,831

(X) İZOLATÖR DEMİRİNİN DAYANACAĞI AÇI GÖZ ÖNÜNDE TUTULACAKTIR.

K.T. HALİNDE TRAVERSLER TAŞIYICI, İZOLATÖRLER MESNET TİPİ OLACAKTIR.

KÖŞEDE (T) ve (D) TRAVERSİLERDE
TRAVERSİLERİN a_{max} DEĞERLERİ AŞAĞIDAKİ
KATSAYILARLA ÇARPILARAK AZALTILACAKTIR.

TRAVERS TİPİ	a_{max} 34,5 KV.	a_{max} 15 KV.	a_g (m)	G ağırlık (kg)
D-200	115	136	300	42
D-250	155	176	"	47
D-300	195	216	"	56
D-350	228	238	"	67
D-400	246	256	"	88
DÜ-300	300	300	"	57
DÜ-400	350	350	"	89

α°	K	α°	K	α°	K	α°	K
169	0.99	144	0.95	120	0.86	95	0.74
160	0.98	136	0.93	116	0.85	94	0.73
152	0.97	128	0.90	113	0.83	92	0.72
148	0.96	123	0.88	102	0.78	90	0.709

N (SON) ve Z (zaviye) DİREKLERİ: HER İKİ DİREKTEDE $a_g = 300$ m.dir.
ALT İLETKEN TOPRAKLI MESAFESİ (D) DİREKLERİ GİBİDİR.

(Z) DİREĞİ KÖŞEDE DURDURUCU OLARAK 90°
KULLANILABİLİR (Z) DİREĞİNİN TEMEL EBATLARI $\alpha = 120^\circ$ ve $\alpha = 90^\circ$ AYRI AYRI VERİLMİŞTİR.

	Ağırlık Kg	KD α°	NORMAL ARAZİ			KAYALIK ARAZİ TEMELİ				ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ					
			t (m)	a (m)	Beton m ³	TİPİ	t (m)	a (m)	Beton m ³	TİPİ	t (m)	t (m)	a	b	Beton m ³
N-10	400	130°	1.9	1.7	5.491	BLOK	1.5	1.4	2.94	Kade- meli	1.9	0.5	1.8	2.5	7.631
N-12	496	146°	"	1.9	6.858	"	"	1.6	3.84	"	"	"	2.1	2.8	10.06
N-14	600	154°	"	2	7.6	"	"	1.8	4.86	"	"	"	2.3	3	11.86
N-16	656	"	"	2.2	9.2	"	"	1.9	5.415	"	"	"	2.4	3.1	12.83
N-18	794	"	"	2.2	9.2	"	"	2	6	"	"	"	2.6	3.3	14.86
N-20	900	"	"	kademeli a=2 m. b=2.7 m.	9.212	"	"	2.2	7.26	"	"	"	2.7	3.4	16
Z-10 ^(*) 120°	498	90°	"	1.9	6.558	"	"	1.6	3.84	"	"	"	2.1	2.8	10.06
Z-12 120°	609	"	"	2.1	8.379	"	"	1.9	4.86	"	"	"	2.3	3	11.868
Z-14 120°	742	"	"	2.2	9.196	"	"	2	6	"	"	"	2.6	3.3	14.868
Z-16 120°	874	KADEMELİ 1.9	"	a=2.1 b=2.8	10.06	"	"	2.2	7.26	"	"	"	2.7	3.4	16
Z-18 120°	1031	"	"	a=2.2 b=2.9	10.949	"	"	2.3	7.935	"	"	"	2.9	3.6	18.208
Z-20 120°	1187	"	"	a=2.3 b=3 m.	11.868	"	"	2.5	9.375	"	"	"	3	3.7	19.4

(*) Z DİREK AĞIRLIKLARI 120° ve 90° İÇİN DEĞİŞMİYECEKTİR.

$\alpha = 90^\circ$ İÇİN (Z) DİREĞİNİN TEMEL EBATLARI

	NORMAL ARAZİ TEMELİ				KAYALIĞ ARAZİ TEMELİ				ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ					
	TİPİ	t (m)	a (m)	Beton m ³	TİPİ	t (m)	a (m)	Beton m ³	TİPİ	t (m)	t ₁	a (m)	b (m)	Beton m ³
Z-10	BLOK	1,9	1,9	6,858	BLOK	1,5	1,7	4,335	Kade- meli	1,9	0,5	2,2	2,8	11
Z-12	"	"	2,1	8,379	"	"	1,9	5,415	"	"	"	2,5	3	13,83
Z-14	"	"	2,2	9,196	"	"	2,1	6,615	"	"	"	2,7	3,3	16
Z-16	KADEMELİ "	1,9	a=2,1 b=2,8	10,06	"	"	2,3	7,935	"	"	"	2,9	3,4	18,25
Z-18	"	"	a=2,2 b=2,9	10,946	"	"	2,4	8,64	"	"	"	3	3,6	19,4
Z-20	"	"	a=2,3 b=3 m	11,868	"	"	2,6	10,14	"	"	"	3,2	3,7	20

(D), (N) ve (Z) DİREKLERİNİN DİĞER KARAKTERİSTİKLERİ

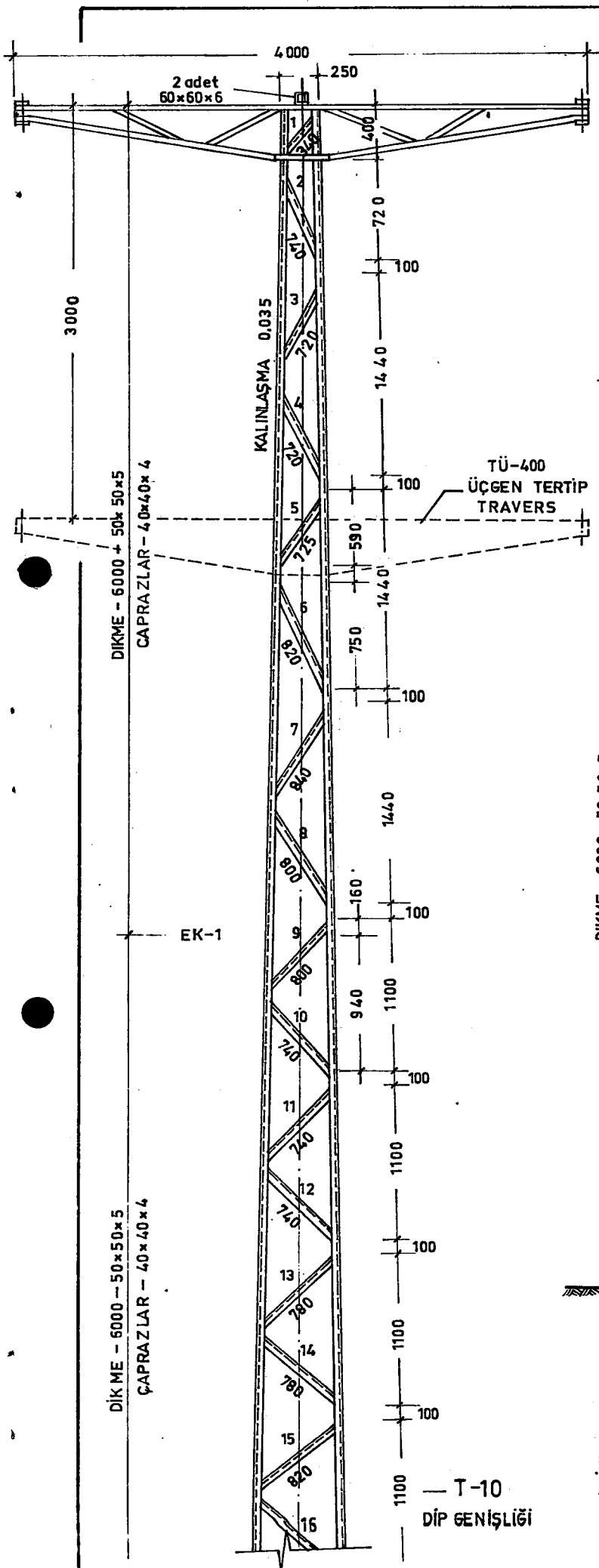
	D-10	D-12	D-14	D-16	D-18	D-20	N-10	N-12	N-14	N-16	N-18	N-20
TEPE GENİŞLİĞİ (mm)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
DİP GENİŞLİĞİ (mm)	980	1040	1130	1200	1310	1400	1100	1220	1340	1460	1580	1700
TAM BOY (m)	10	12	14	16	18	20	10	12	14	16	18	20

	Z-10	Z-12	Z-14	Z-16	Z-18	Z-20
TEPE GENİŞLİĞİ (mm)	500	500	500	500	500	500
DİP GENİŞLİĞİ (mm)	1200	1340	1480	1620	1760	1900
TAM BOY (m)	10	12	14	16	18	20

İZOLATÖR DEMİRLERİNİN KULLANILIŞLARI:

34,5 KV. TAŞIYICI DEMİR : 162°
 " DURDURUCU DEMİR : 142°
 " ÇİFT DURDURUCU DEMİR : 99°

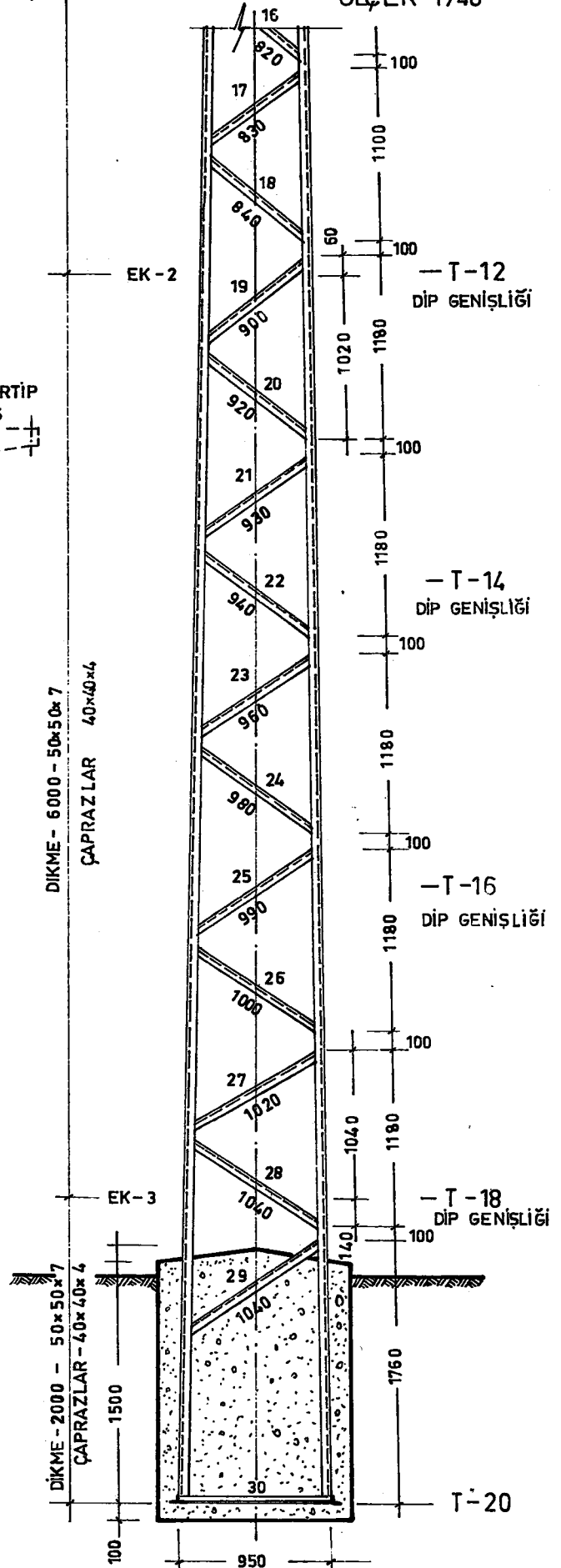
15 KV. TAŞIYICI DEMİR : 164°
 " DURDURUCU DEMİR : 152°
 " ÇİFT DURDURUCU DEMİR : 147°



TAŞIYICI DİREK

3x1/0(RAWEN) - II . BÖLGE

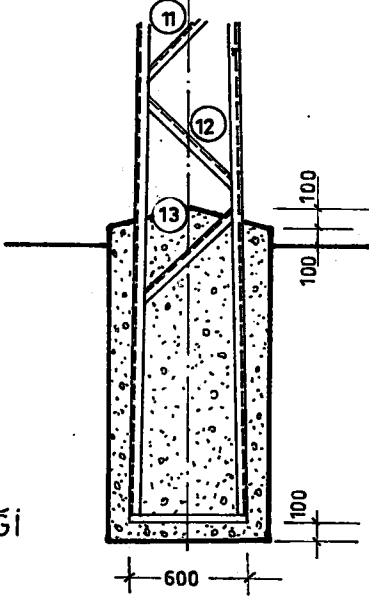
ÖLÇEK: 1/40



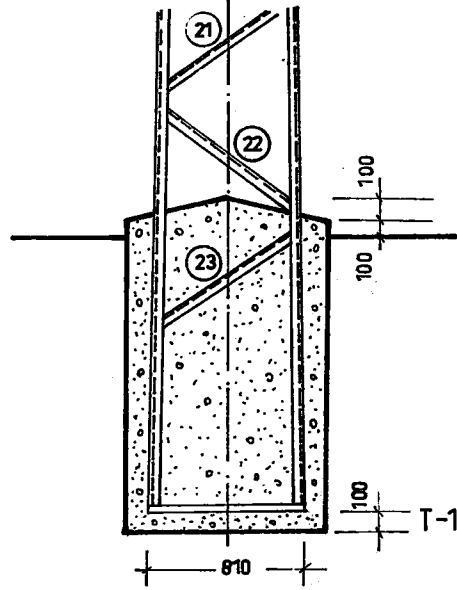
TAŞIYICI DİREKLERİN TEMELE GİREN KISIMLARI

ÖLÇEK : 1/40

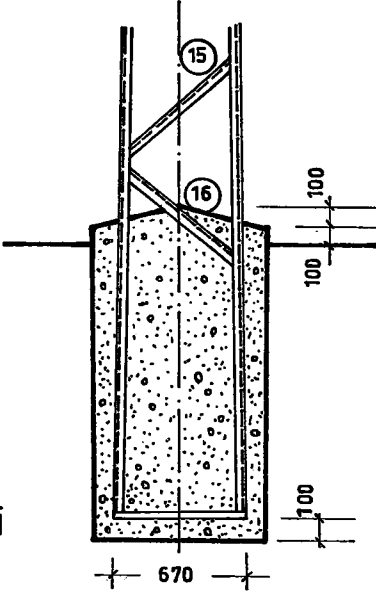
NOT : TEMEL EB'ATLARI TEMEL CİNSİNE GÖRE HESAP HÜLASASINDAN ALINACAKTIR.



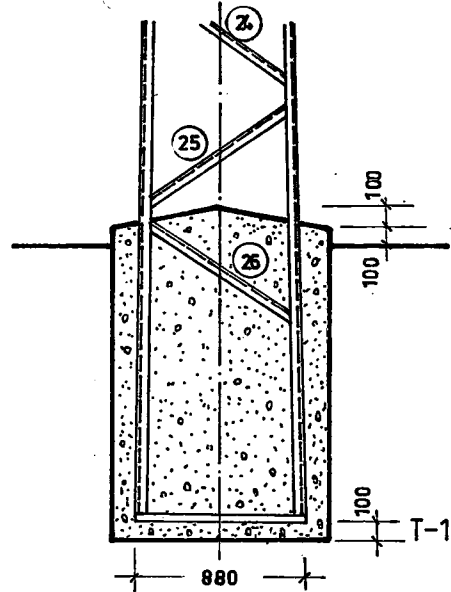
T-10 DİREĞİ



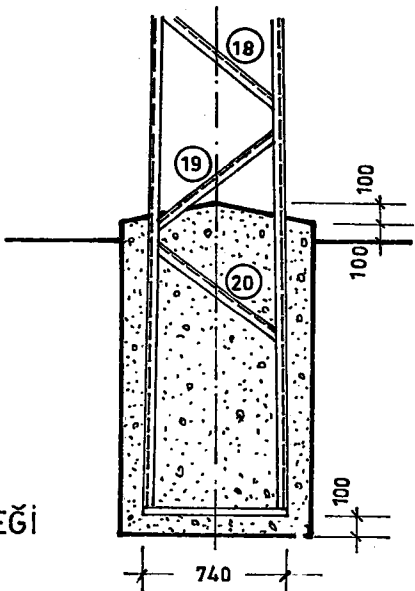
T-16 DİREĞİ



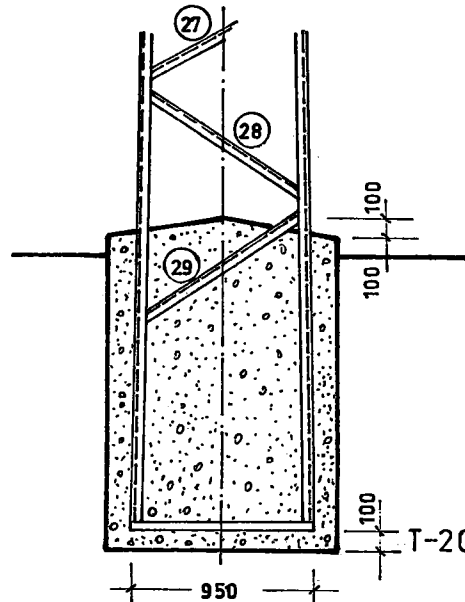
T-12 DİREĞİ



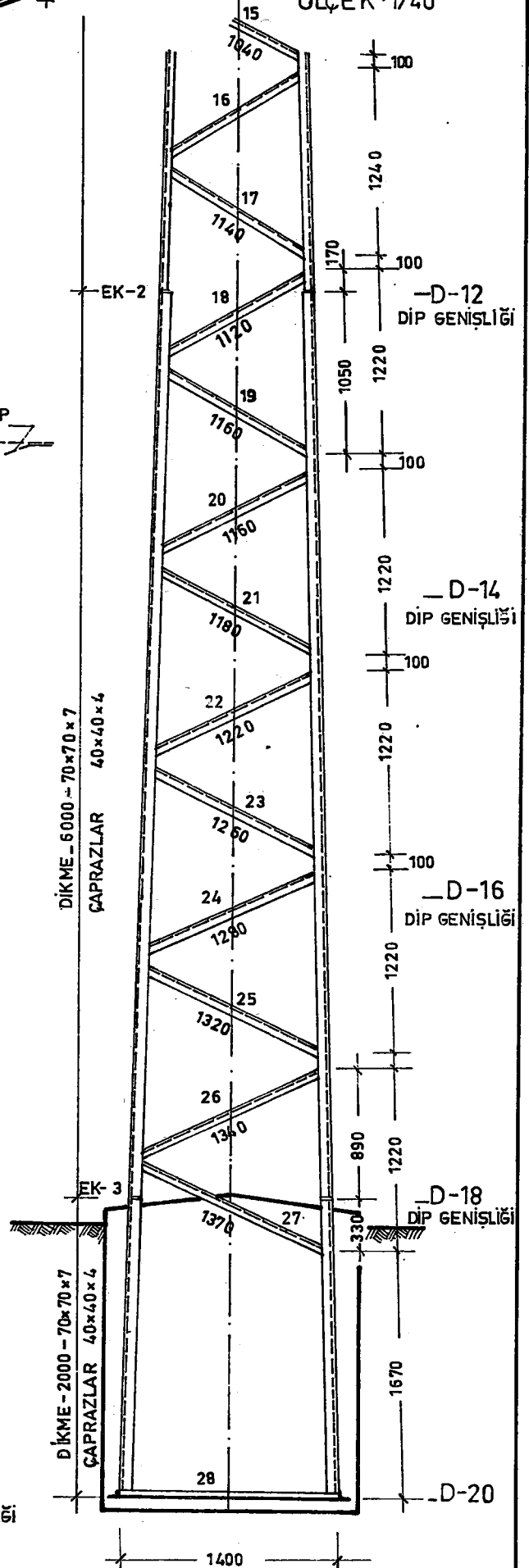
T-18 DİREĞİ



T-14 DİREĞİ



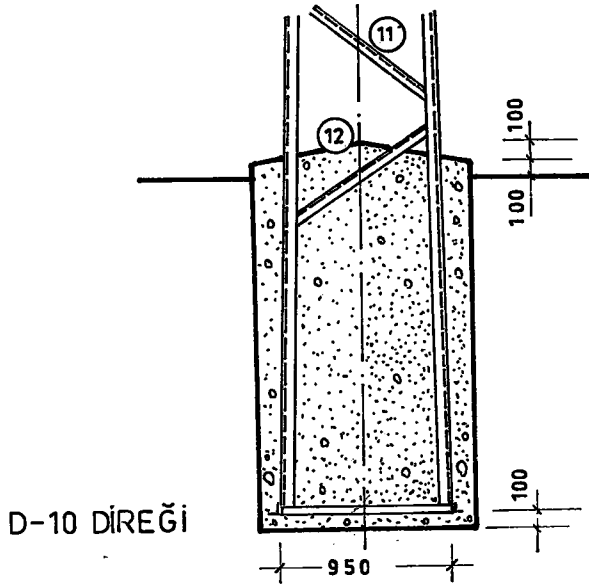
T-20 DİREĞİ



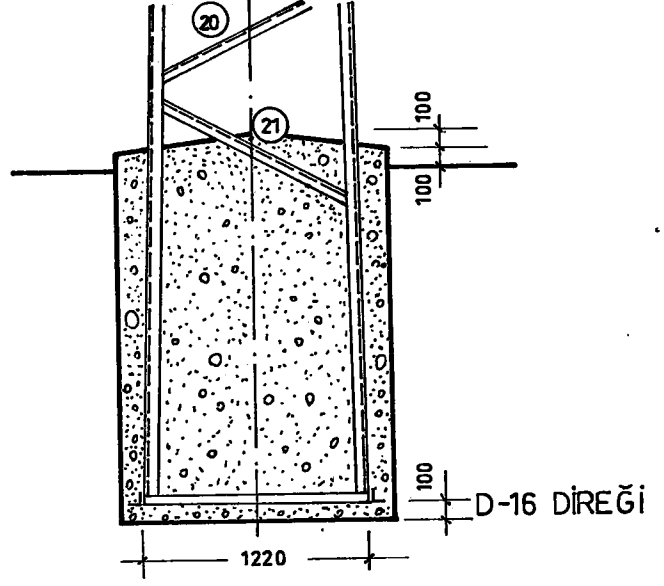
DURDURUCU DİREKLERİN TEMELE GİREN KISIMLARI

ÖLÇEK : 1/40

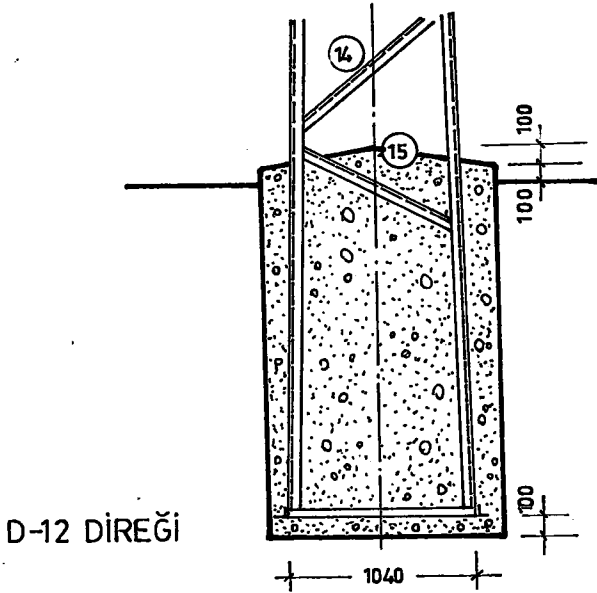
NOT: TEMEL EB'ATLARI TEMEL CİNSİNE GÖRE HESAP HÜLASASINDAN ALINACAKTIR.



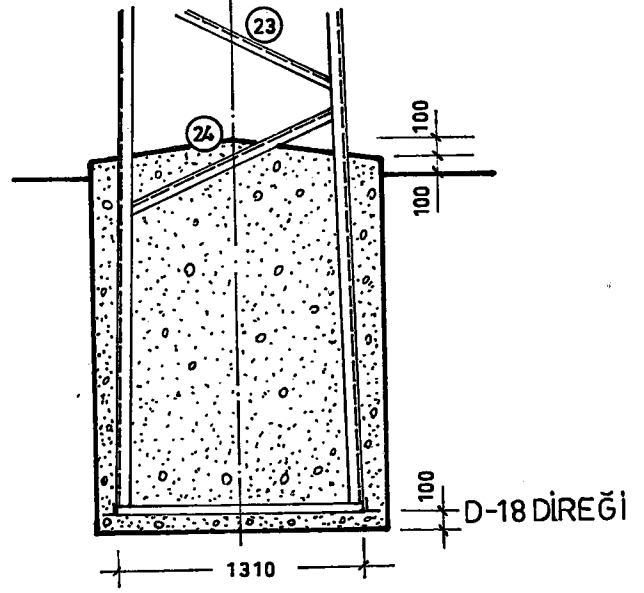
D-10 DİREĞİ



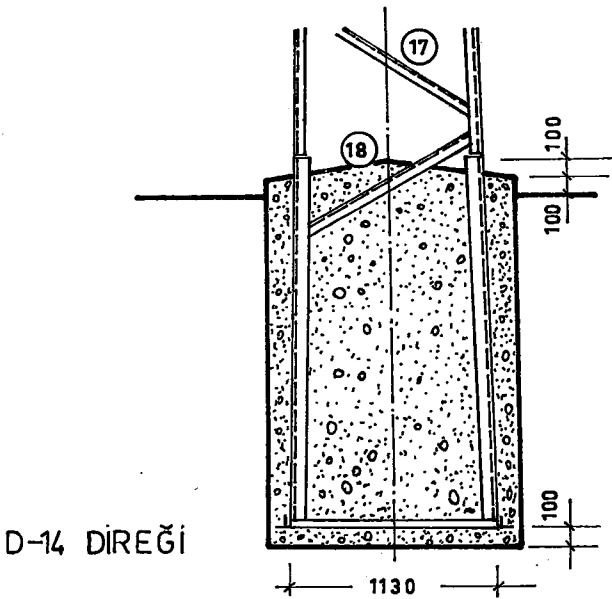
D-16 DİREĞİ



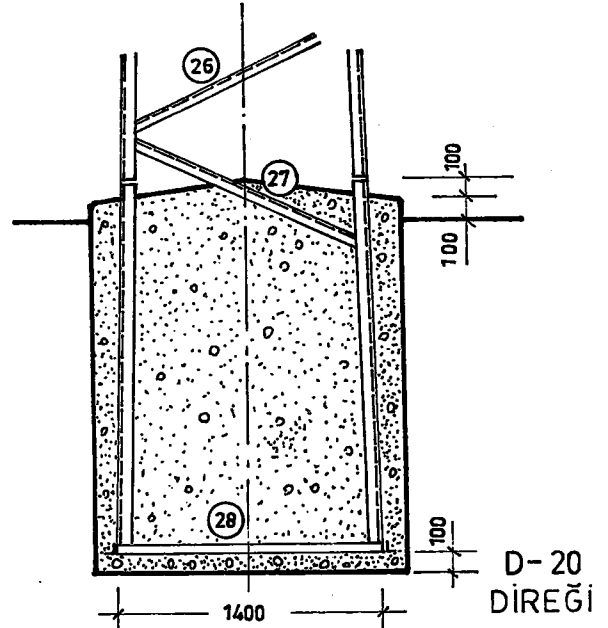
D-12 DİREĞİ



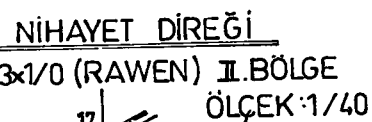
D-18 DİREĞİ



D-14 DİREĞİ



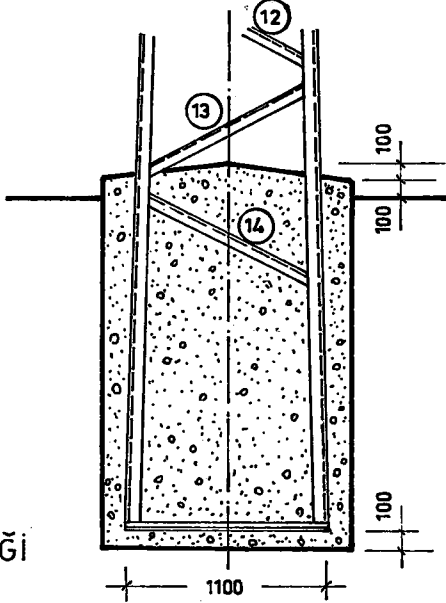
D-20 DİREĞİ



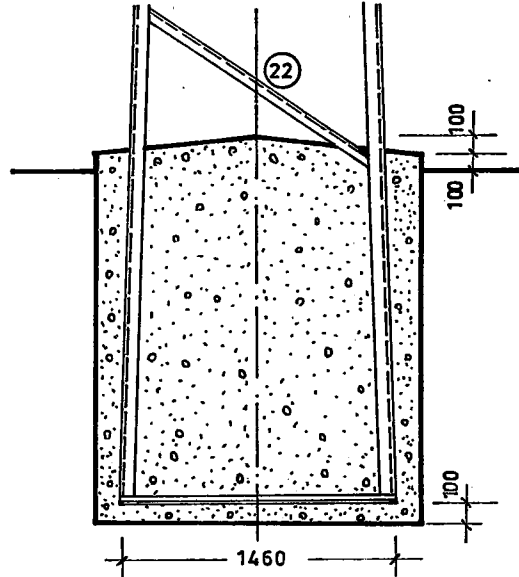
NİHAYET DİREĞİNİN TEMELE GİREN KISIMLARI : ÖLÇEK: 1/40

NOT: TEMEL EBATLARI TEMEL CİNSİNE GÖRE HESAP HÜLASASINDAN ALINACAKTIR.

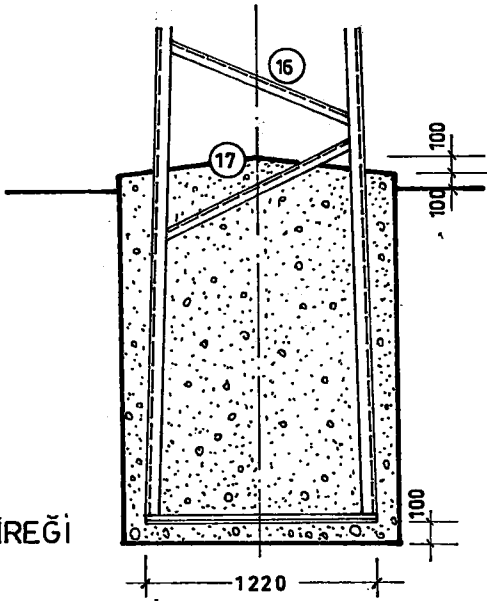
N-10 DİREĞİ



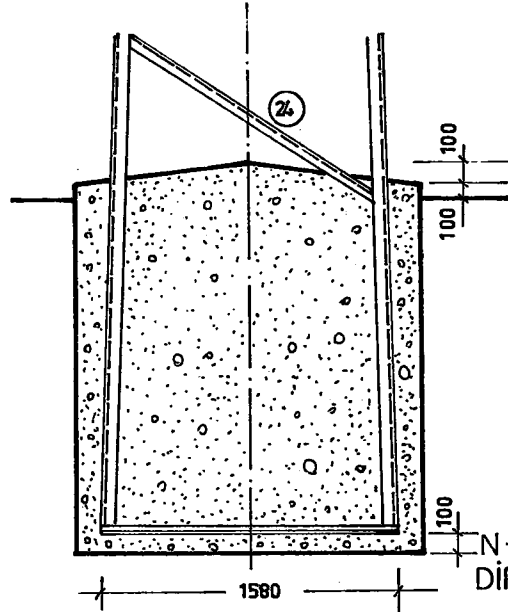
N-16 DİREĞİ



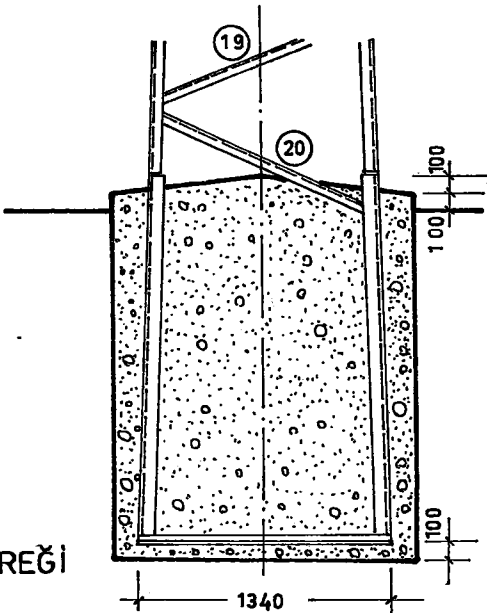
N-12 DİREĞİ



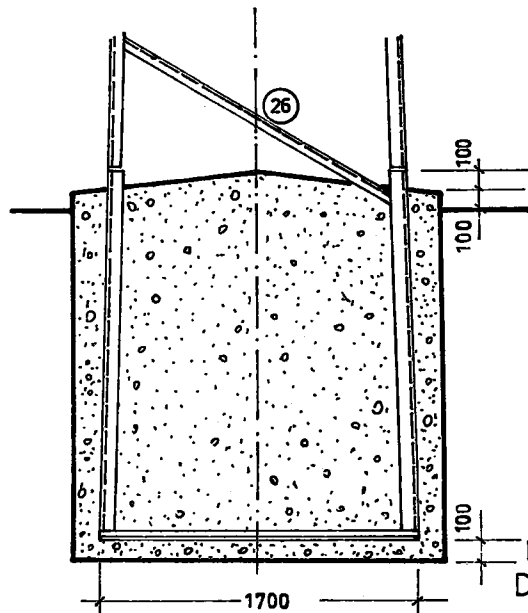
N-18 DİREĞİ



N-14 DİREĞİ



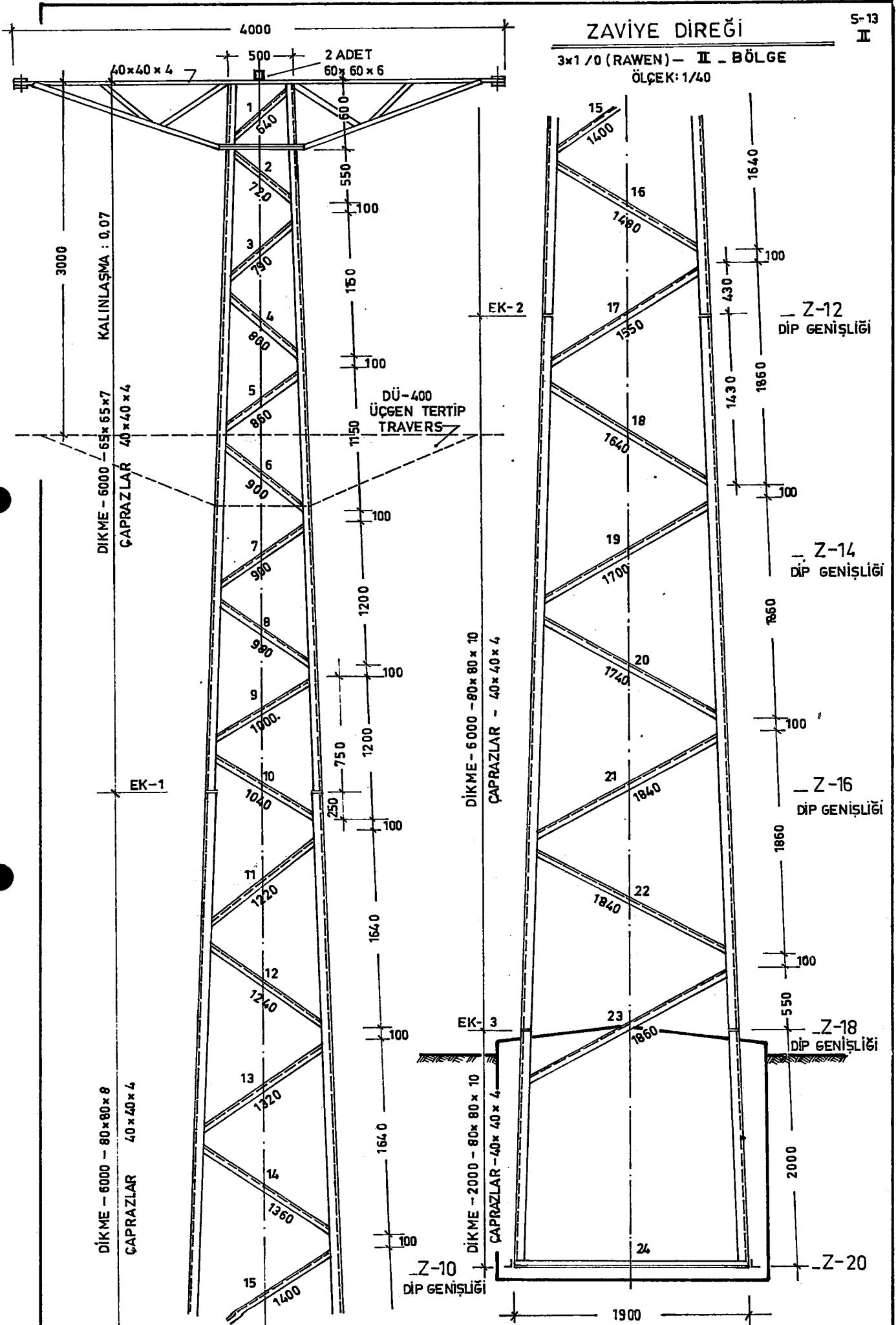
N-20 DİREĞİ



ZAVIYE DİREĞİ

3x1 / 0 (RAWEN) - II - BÖLGE

ÖLÇEK: 1/40

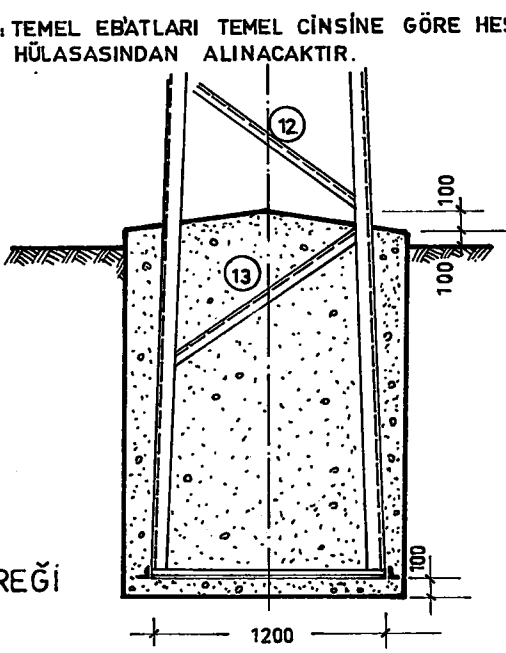


ZAVİYE DİREKLERİNİN TEMELE GİREN KISIMLARI

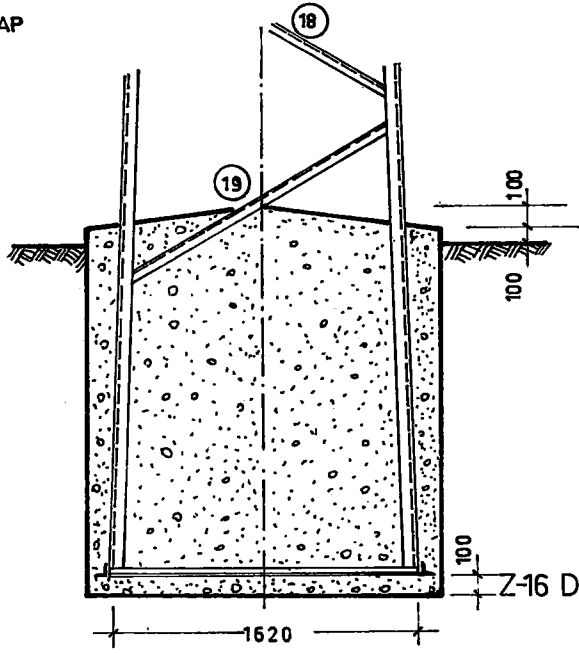
ÖLÇEK: 1 / 40

NOT: TEMEL EBATLARI TEMEL CİNSİNE GÖRE HESAP
HÜLASASINDAN ALINACAKTIR.

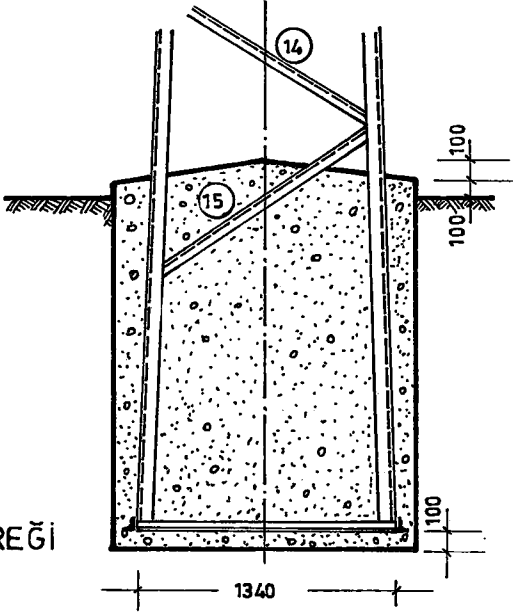
Z-10 DİREĞİ



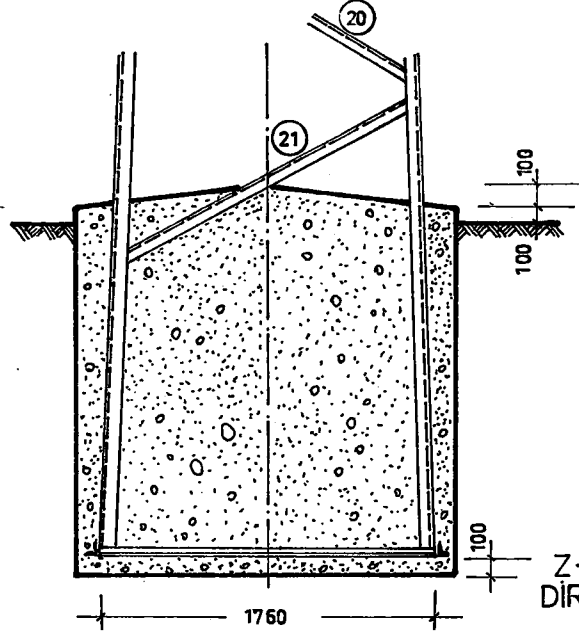
Z-16 DİREĞİ



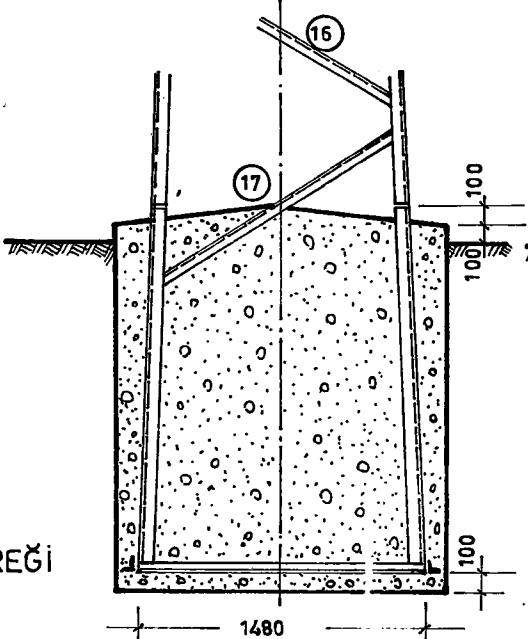
Z-12 DİREĞİ



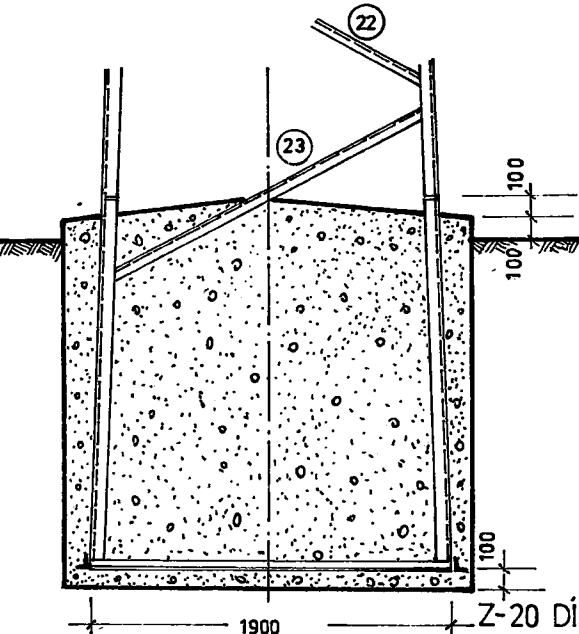
Z-18 DİREĞİ

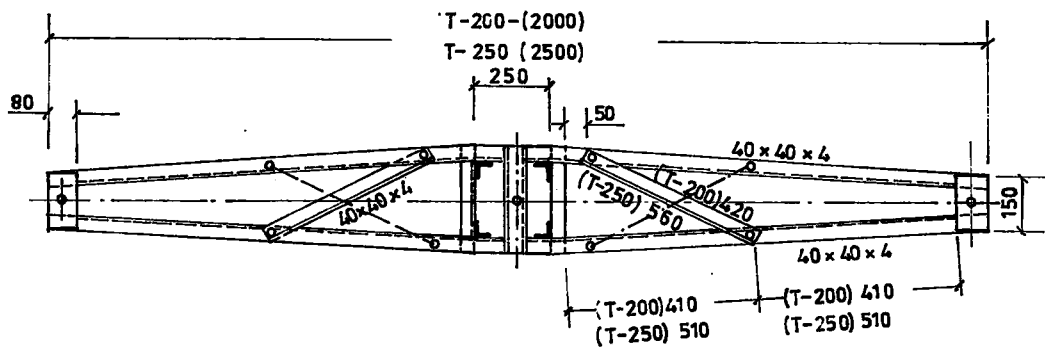
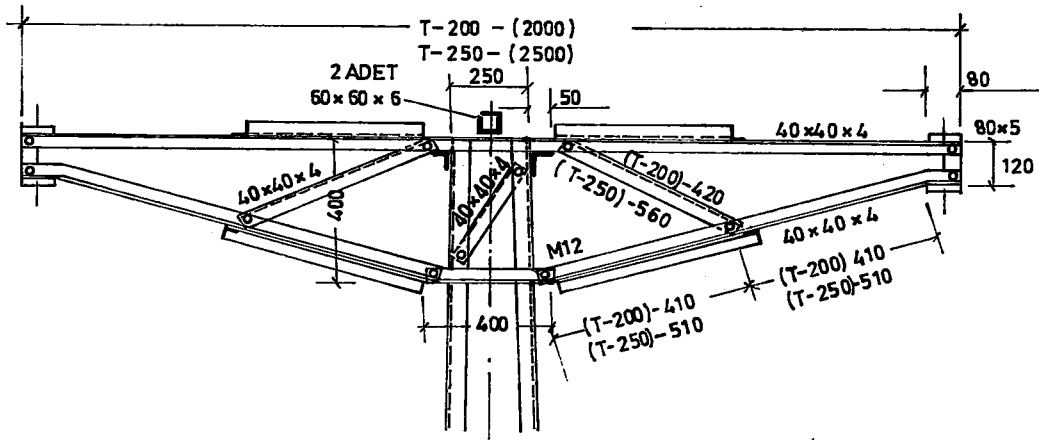


Z-14 DİREĞİ

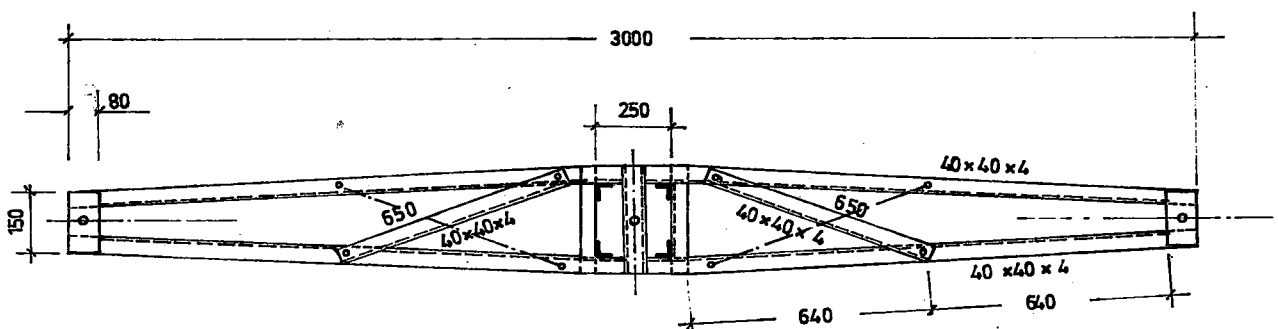
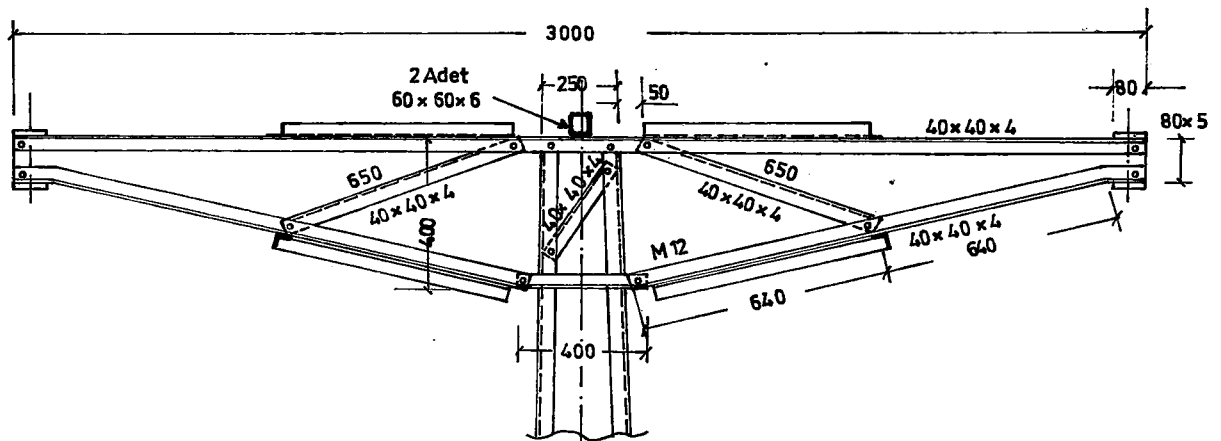


Z-20 DİREĞİ

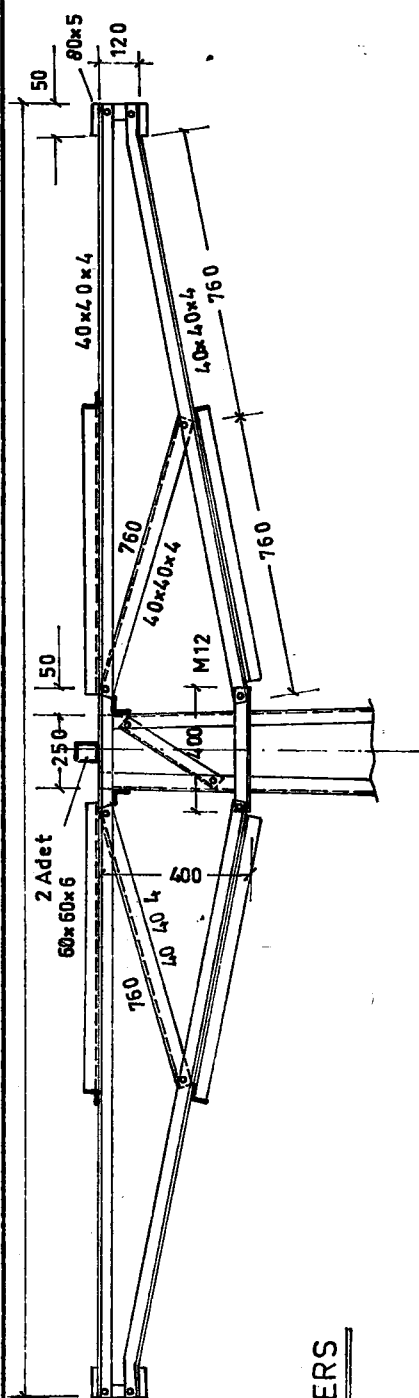




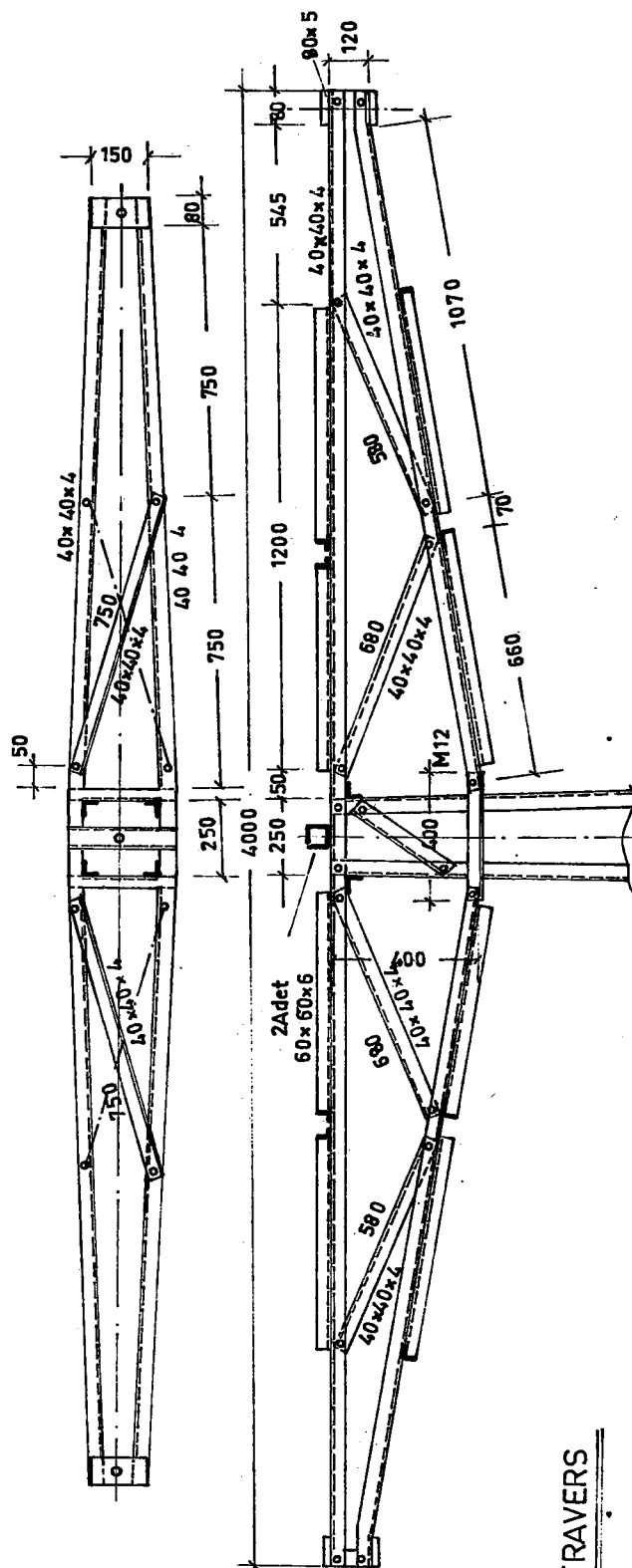
T-300 TIPI TRAVERS



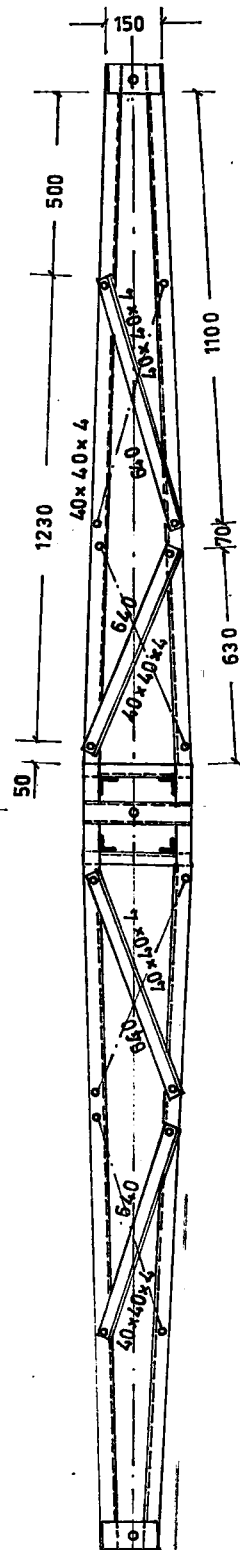
NOT: TRAVERSLERE EĞİM VERMEDEN DÜZ OLARAKTA YAPILABİLİR.



T- 350 TIPI TRAVERS

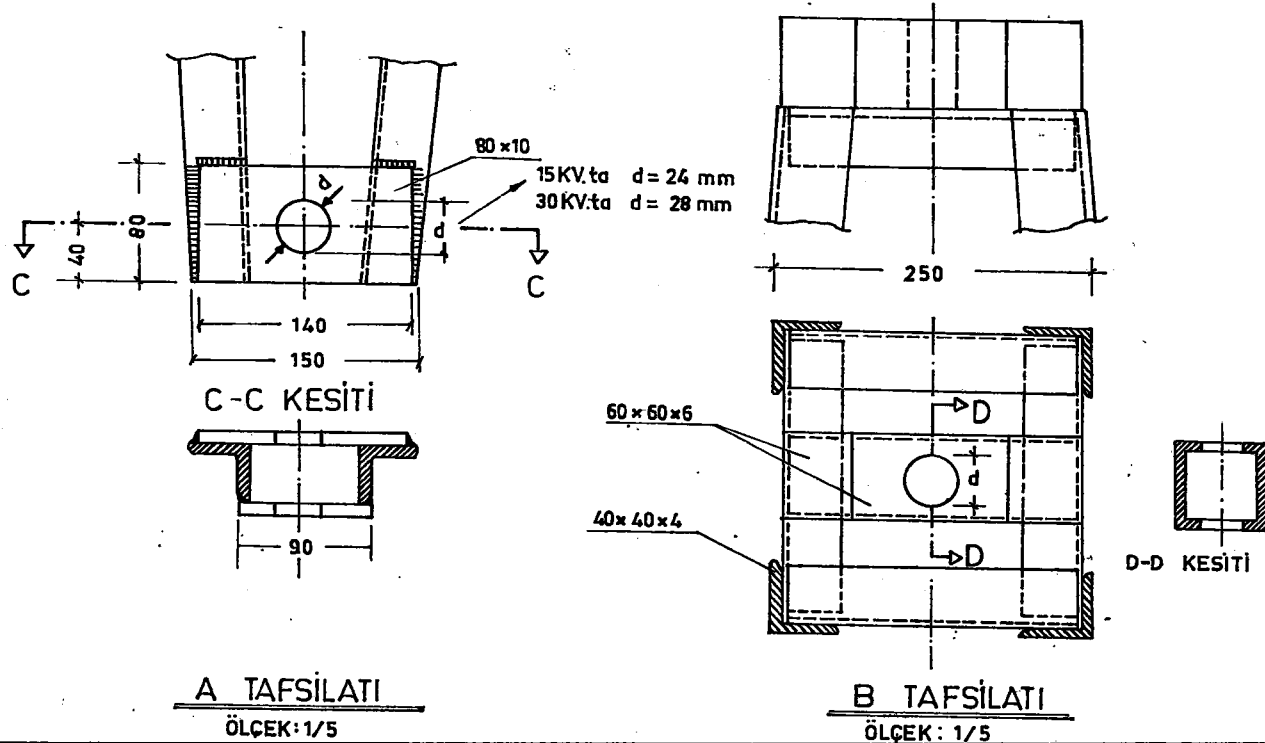


T_400 TIPI TRAVERS



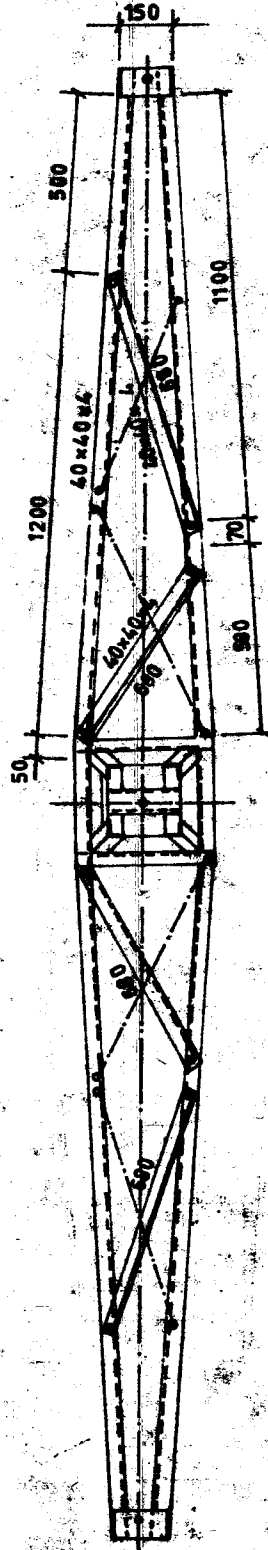
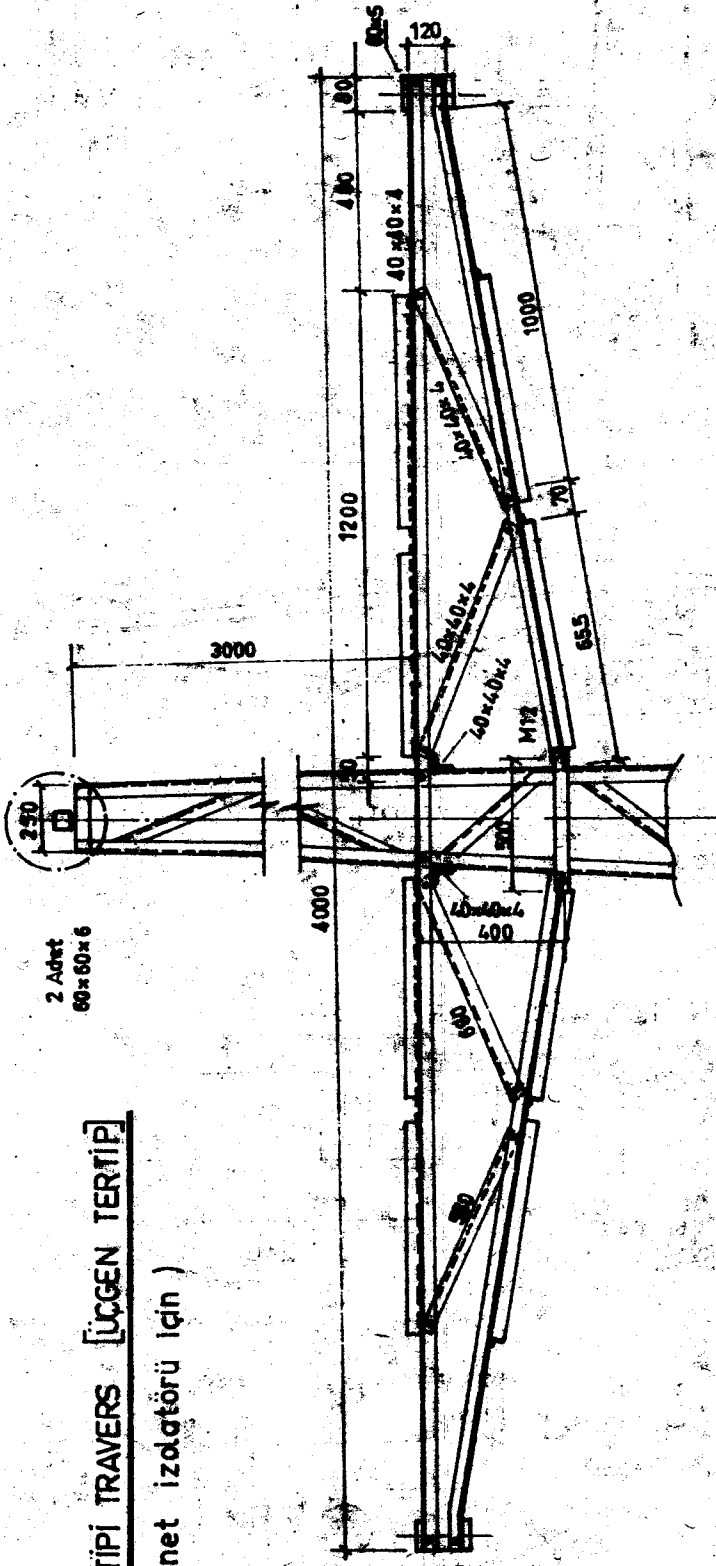
TÜ-300 tipi TRAVERS [ÜÇGEN TERTİP]
ÖLÇEK: 1/20

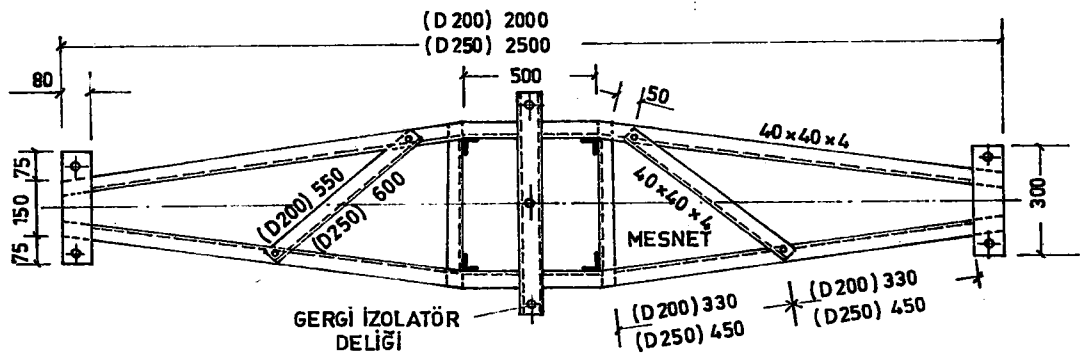
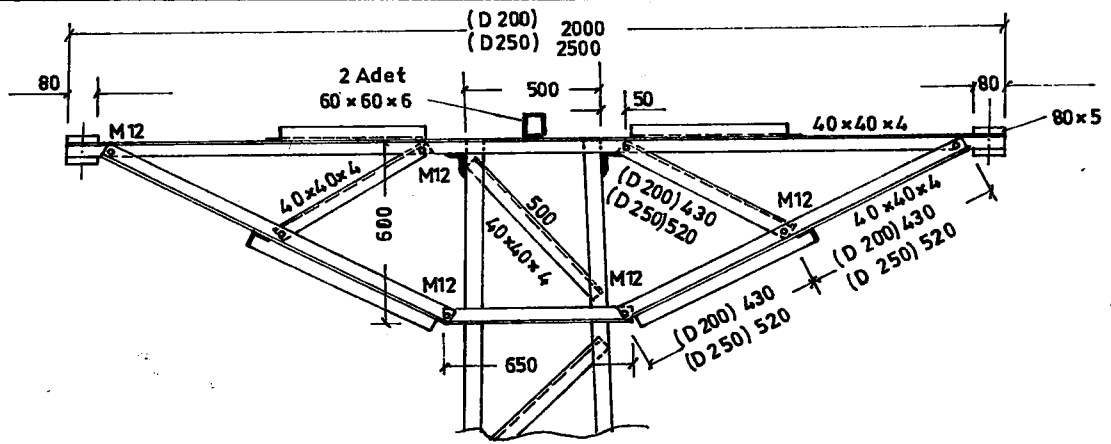
TAŞIYICI DİREKLERİN İZOLATÖR İRTİBATLARI



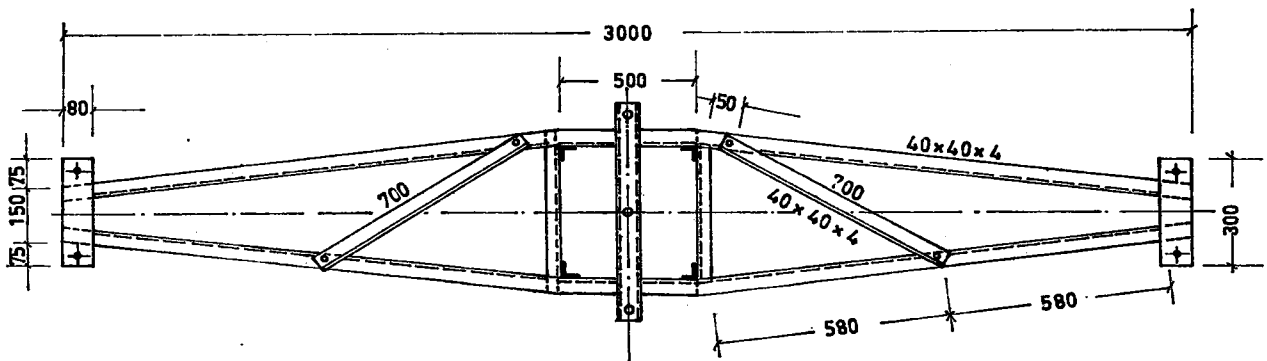
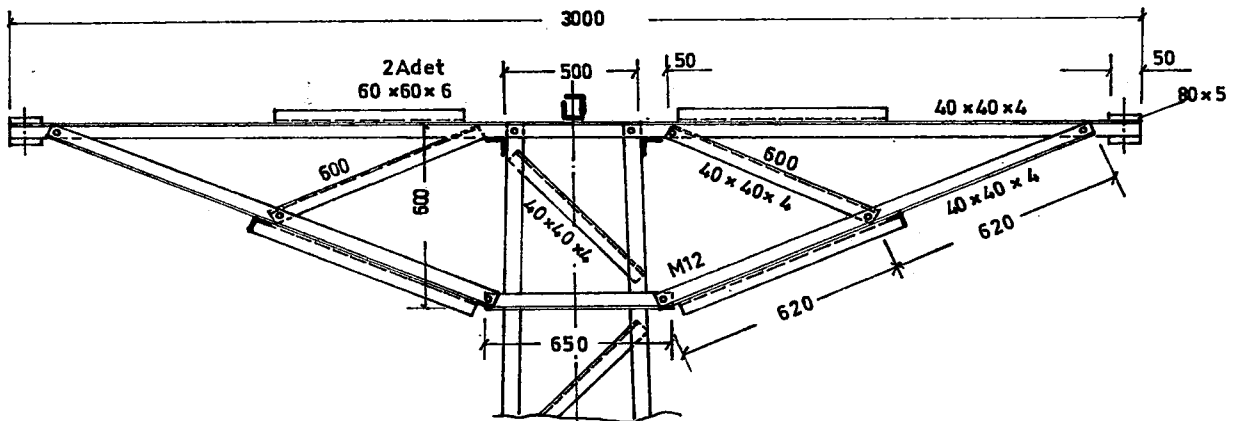
TÜ - 400 TİPİ TRAVERS [ÜÇGEN TERTİP]

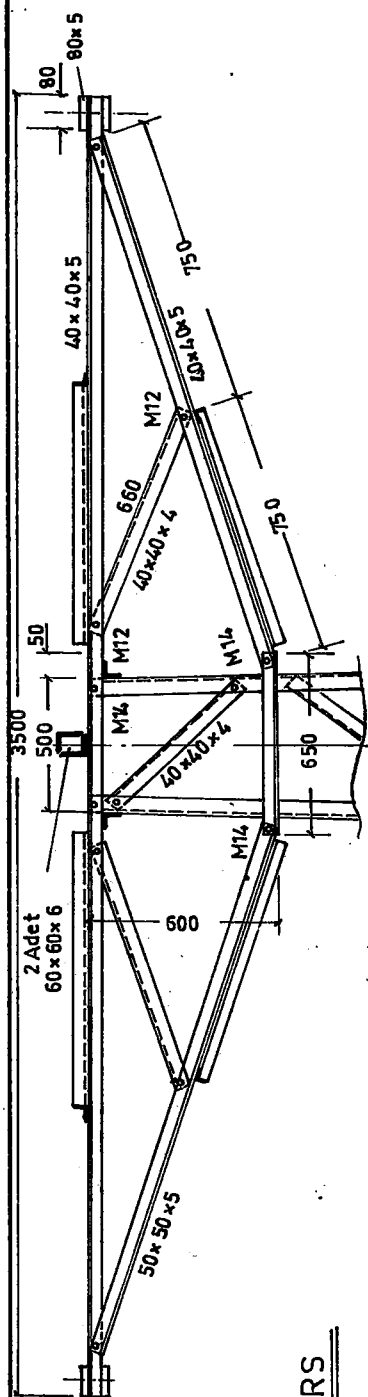
(Mesnet izolatörü için)



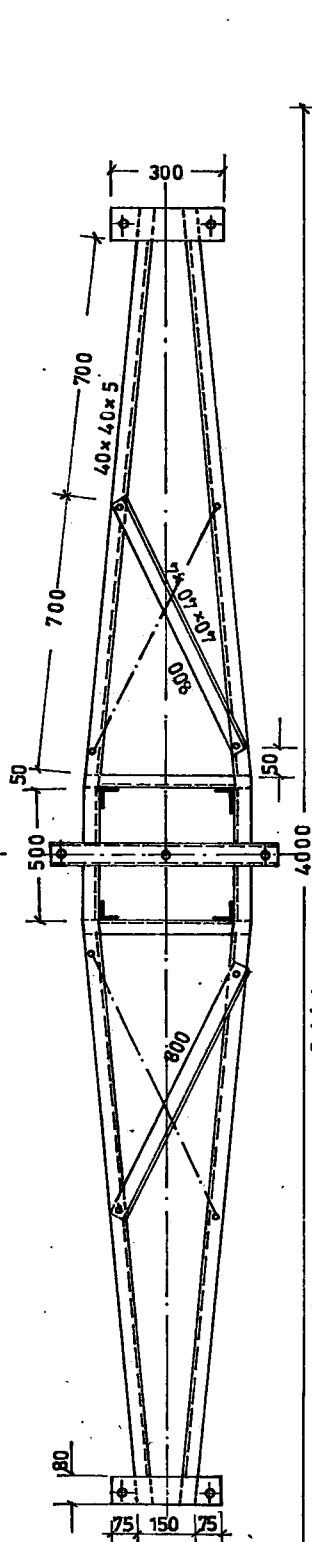


D-300 tipi TRAVERS (Gergi izolator için)

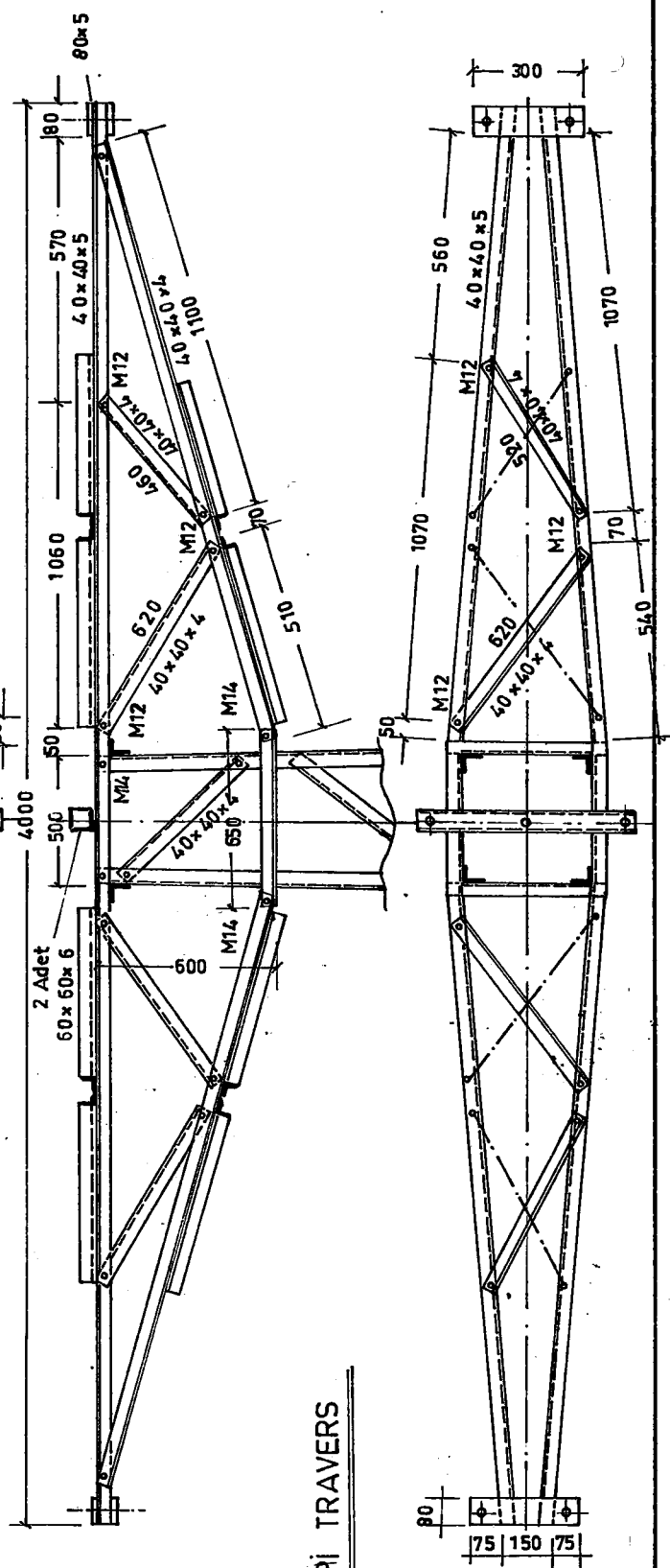




D-350 TIPI TRAVERS



D-400 TIPI TRAVERS



ÖLÇÜLER (mm)

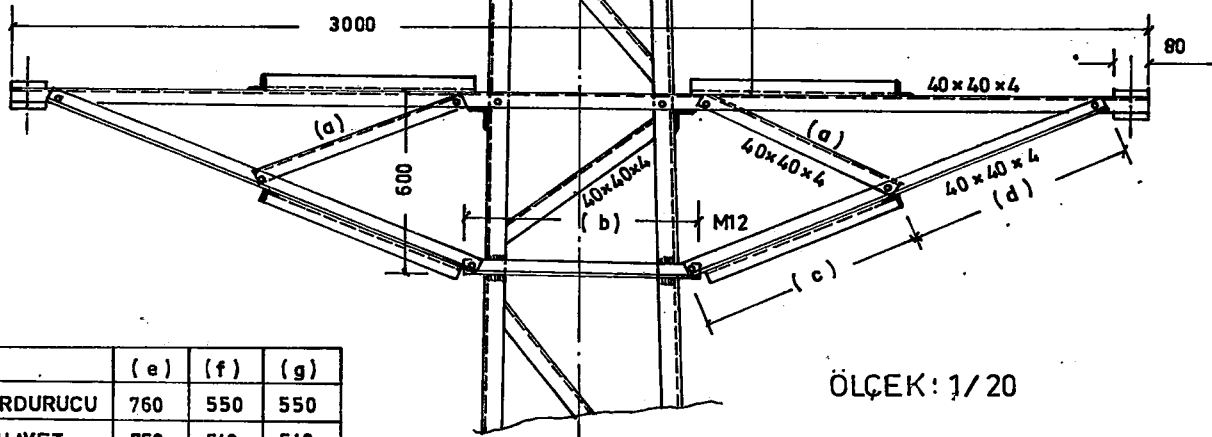
	(a)	(b)	(c)	(d)
DURDURUCU	600	760	600	600
NİHAYET	580	820	585	585
ZAVİYE	570	850	570	570

2 Adet
60x60x6

500

A

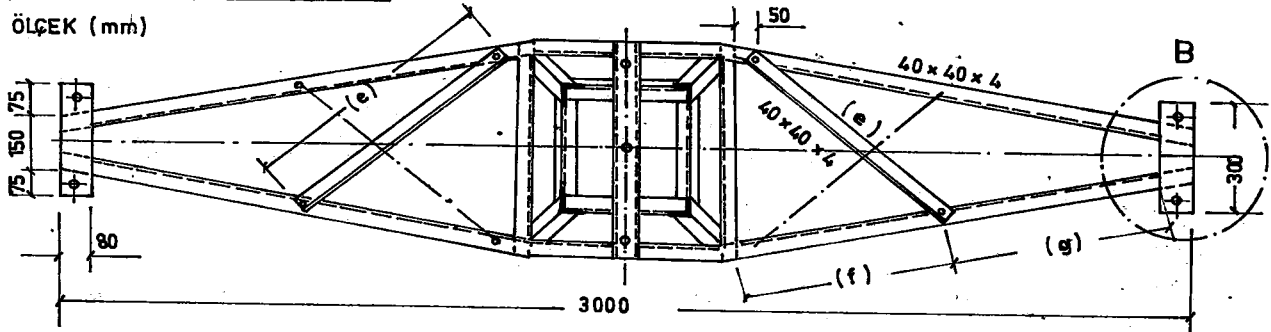
3000



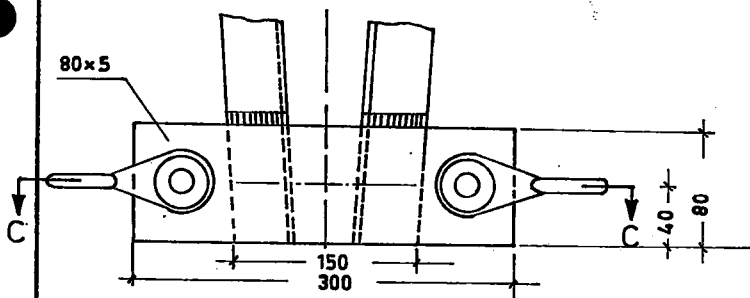
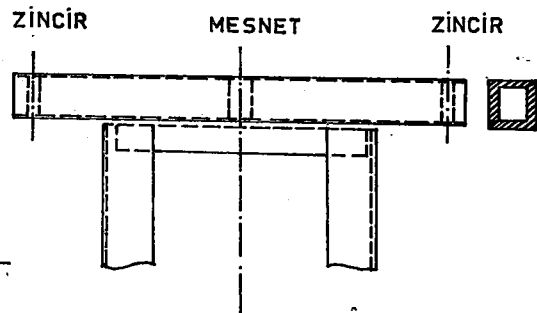
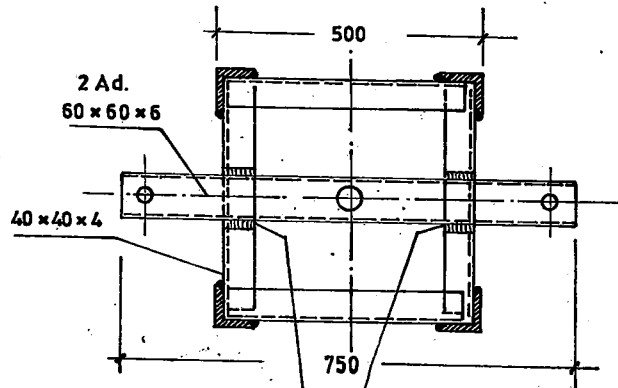
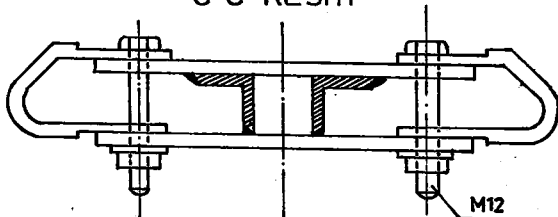
ÖLÇEK: 1/20

	(e)	(f)	(g)
DURDURUCU	760	550	550
NİHAYET	750	540	540
ZAVİYE	740	530	530

ÖLÇEK (mm)

DÜ - 300 TİPİ TRAVERS [ÜÇGEN TERTİP]

(Gergi izolatör için)

A DETAYIC-C KESİTİ

NOT A) TAFSİLATINDAKİ GERGİ TAKIMININ
AYNI OLDUĞUNDA AYRICA ÇİZİLMİŞTİR.

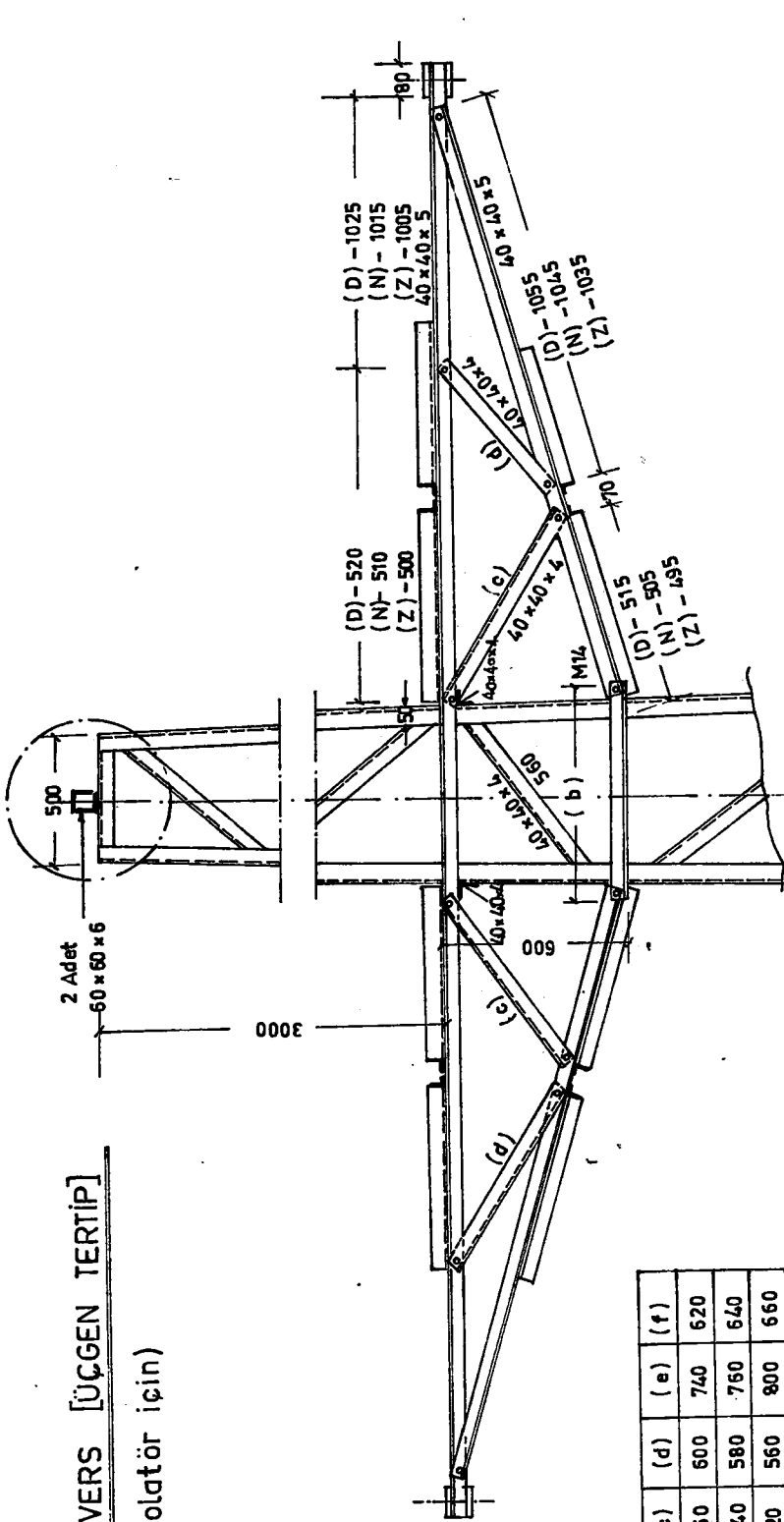
B) TAFSİLATINDAKİ GERGİ TAKIMI

B DETAYI

BU İRTİBATLAR M12 LİK CİVATA İLEDE
YAPILABİLİR.

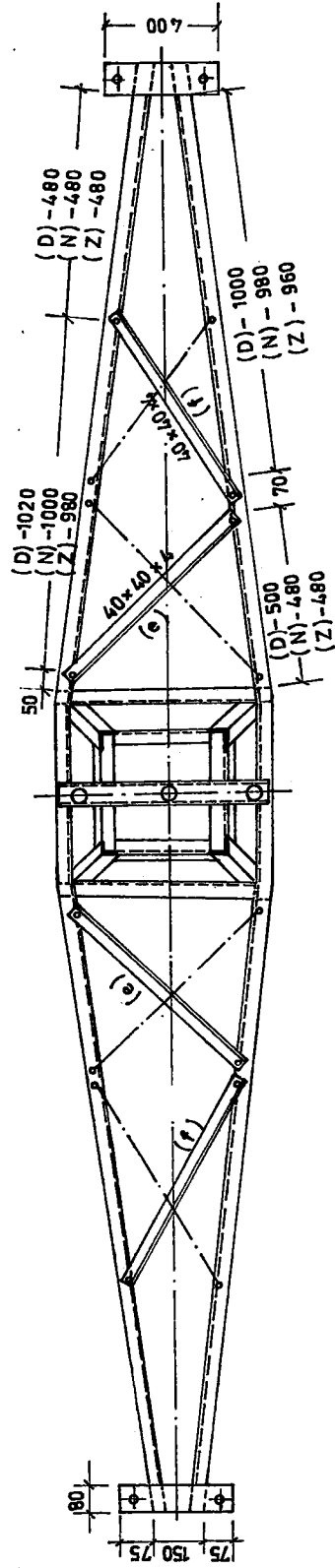
DÜ-400 TİPİ TRAVERS [ÜÇGEN TERTİP]

(Gergi izolatör için)



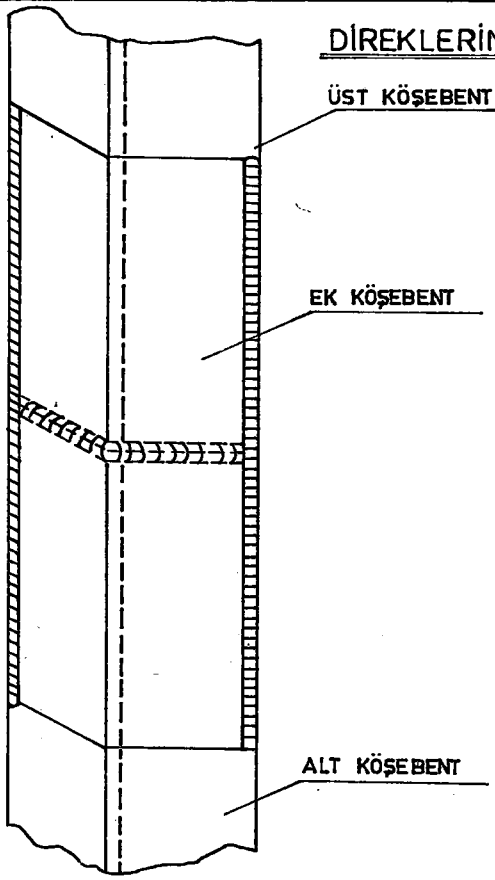
	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
DURURUCU	760	660	600	740	620
NİHAYET	820	640	580	760	640
ZAVİYE	850	620	560	800	660

ÖLÇÜLER (mm.) dir.



DİREKLERİN KAYNAKLA İRTİBAT DETAYI

1/25 5-23
II

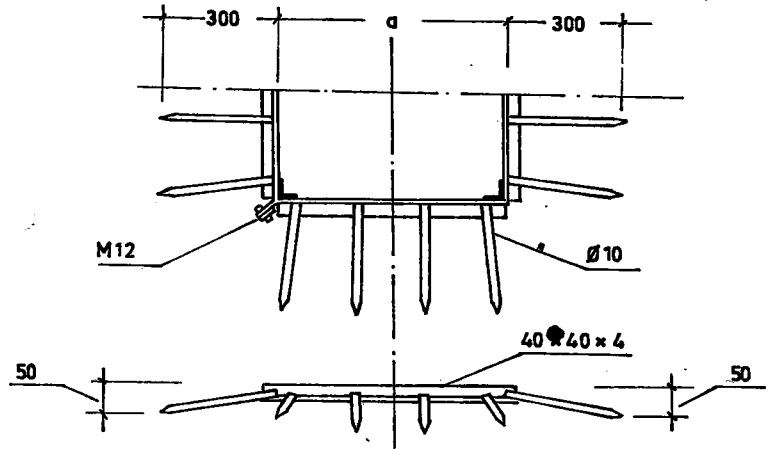


ÜST KÖŞEBENT (mm)	ALT KÖŞEBENT (mm)	EĞ KÖŞEBENT (mm)	L (mm)	KAYNAK KALINLIĞI (mm)
50x50x5	50x50x5	50x50x5	200	3
50x50x5	60x60x6	50x50x5	250	3
60x60x6	65x65x7	60x60x6	250	4
65x65x7	80x80x8	65x65x7	350	4
80x80x8	80x80x8	80x80x8	350	5

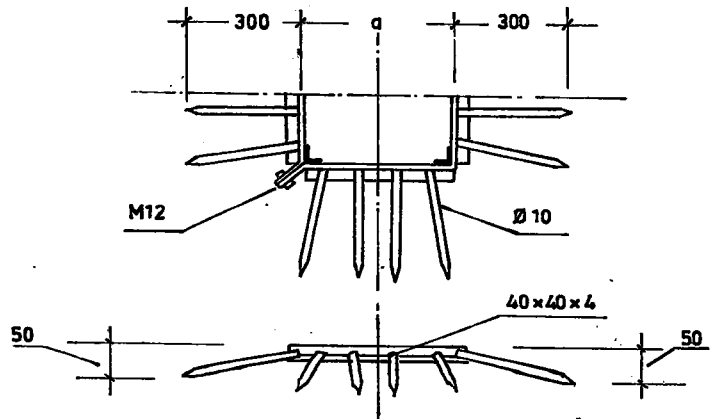
KORKULUK DETAYI

1/20

DURDURUCU NİHAYET
DİREKLER İÇİN



TAŞIYICI DİREKLER İÇİN



NOT: KORKULUKLAR YERDEN 5,5m. MESAFEDEN MONTE EDİLECEĞİNE GÖRE
(a) MESAFESİ ALINACAKTIR.

KAYNAK KALINLIĞI 3 m.
KAYNAK BOYU ŞEKİLDE
GÖSTERİLDİĞİ UZUNLUKTA
OLACAKTIR.

DİREK AĞIRLIK ANALİZLERİ (3x1/0)

		Kg/m.	T-10		T-12		T-14		T-16		T-18		T-20	
			m.	kg.	m.	kg	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.
DİKMELER	50× 50× 5	3.77	40	151	48	181	56	211	48	181	48	181	48	181
	60 ×60× 6	5.42												
	65× 65 ×7	6.83												
	70 ×70×7	7.38												
	50×50× 7	5.15							16	83	24	124	32	165
ÇAPRAZLAR	40×40×4	2.42	41	100	54	131	65	157	76	184	89	216	102	247
	40×40× 5	2.97												
	50×50× 5	3.77												
KORKULUK	40×40×4	2.42	1.2	3	1.3	3	1.4	4	1.5	5	1.6	6	1.6	6
	Ø10	0.617	4.8	3		3		3		3		3	3	3
EK	50×50× 5	3.77	0.8	3	0.8	3	1.6	6	1.6	6	1.6	6	2.6	10
	60 × 60× 6	5.42												
	60 × 6	2.84												
	70× 8	4.42												
	80×8	5.05												
	80×10	6.32												
TOPLAM			260		321		381		462		536		612	
KAYNAK - %3			8		10		12		14		16		19	
GENEL TOPLAM			268		331		393		476		552		631	

		kg/m.	D-10		D-12		D-14		D-16		D-18		D- 20	
			m.	kg	m.	kg	m	kg	m.	kg	m.	kg	m.	kg
DİKMELER	50 × 50 × 5	3,77												
	60 × 60 × 6	5,42	24	130	24	130	24	130	24	130	24	130	24	130
	65 × 65 × 7	6,83	16	109	24	164	32	219	24	164	24	164	24	164
	70 × 70 × 7	7,38							16	118	24	177	32	235
CAPRAZLAR	40 × 40 × 4	2,42	46	111	59	143	73	177	87	211	103	250	120	291
	40 × 40 × 5	2,97												
	50 × 50 × 5	3,77												
KORKULUK	40 40 4	2,42	2,2	6	2,5	6	2,9	7	3,3	8	3,6	9	3,9	10
	Ø 10	0,617	4,3	3		3		3		3		3		3
EK	50×5	1,96												
	50×6	2,37												
	65 × 65 × 7	6,83	0,8	6	0,8	6	0,8	6	0,8	6	0,8	6	0,8	6
	70 × 70 × 7	7,38					1	8	1	8	1	8	2	15
	80×8	5,05												
	80×10	6,32												
TOPLAM			365		452		550		648		744		855	
KAYNAK – %3			11		13		16		19		22		25	
GENEL TOPLAM			376		465		566		667		764		880	

DİREK AĞIRLIK ANALİZLERİ

		kg/m.	N-10		N-12		N-14		N-16		N-18		N-20	
			m	kg	m	kg	m	kg	m	kg	m	kg	m	kg
DİKMELER	50×50×5	3,77												
	60×60×6	5,42	24	130	24	130	24	130	24	130	24	130	24	130
	65×65×7	6,83	16	110	24	164	32	219	24	164	24	164	24	164
	70×70×7	7,38							16	118	24	177	32	236
ÇAPRAZLAR	40×40×4	2,42	55	133	70	170	85	206	98	237	112	271	126	305
	40×40×5	2,97												
	50×50×5	3,77												
KORKULUK	40 40 4	2,42	2,5	6	3	8	3,5	9	4	10	4,6	11		12
	Ø10	0,617	4,8	3		3		3		3		3		3
EK	50×5	1,96												
	50×6	2,37												
	65×65×7	6,83	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	70×70×7	7,38					1	8	1	8	1	8	2,2	16
	80×8	5,05												
	80×10	6,32												
TOPLAM			389		482		582		637		771		873	
KAYNAK ~%3			11		14		17		19		23		26	
GENEL TOPLAM			400		496		600		656		794		900	

		kg/m.	Z-10		Z-12		Z-14		Z-16		Z-18		Z-20	
			m	kg	m	kg	m	kg	m	kg	m	kg	m	kg
DİKMELER	60 60 6	5,42												
	65×65×7	6,83	24	164	24	164	24	164	24	164	24	164	24	164
	80×80×8	9,66	16	155	24	232	32	310	24	232	24	232	24	232
	80×80×10	11,9							16	191	24	286	32	381
ÇAPRAZLAR	40×40×4	2,42	55	133	66	160	79	191	93	225	108	262	123	298
	40×40×5	2,97												
	50×50×5	3,77												
KORKULUK	40×40×4	2,42	3	8	3,4	9	3,9	10	4,4	11	4,8	12	5,4	13
	Ø 10	0,617	4,8	3	3	3		3		3		3		3
EK	65×65×7	6,88	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
	80×80×8	9,66	1,6	16	1,6	16	1,6	16	1,6	16	1,6	16	1,6	16
	80×80×10	11,9					1,6	19	1,6	19	1,6	19	3,2	38
	70×8	4,42												
	80×8	5,05												
	80×10	6,32												
TOPLAM			486		591		720		868		1001		1152	
KAYNAK ~%3			15		18		22		26		30		35	
GENEL TOPLAM			498		609		742		874		1031		1187	

3x1/0 İLETKENLİ
TRAVERS AĞIRLIK ANALİZİ

	kg/m.	T- 250		T- 300		T-350		T-400		D- 250		D-300	
		m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.
40 x 40 x 4	2,42	13	31,5	17	41	21	51	26	63	14	34	17	4,2
50 x 50 x 5	3,77												
60 x 60 x 6	5,42	0,65	3,5		3		3		3	1,30	7		7
Lama 80 x 5	3,16	0,6	2		2		2		2	1,2	4		4
40 x 40 x 5	2,97												
40 x 5	1,58	0,6	0,8										
TOPLAM			37,8		46		56		68		45		53
CIVATA KAYNAK %5			2		2		3		3		2		3
GENEL TOPLAM			40		48		59		71		47		56

	kg/m.	D- 350		D-400		T-200		D- 200					
		m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.	m.	kg.
40 x 40 x 4	2,42	22	54	9	22	11	27	12	29				
50 x 50 x 5	3,77												
60 x 60 x 6	5,42	1,3	7		7	0,65	3,5	1,3	7				
Lama 80 x 5	3,16	1,2	4		4	0,6	2	1,2	4				
" 50 x 5	1,96				0,5								
40 x 40 x 5	2,97			17	50								
40 x 5	1,58					0,5	0,8						
TOPLAM			64		84		33		40				
CIVATA KAYNAK			3		4		2		2				
GENEL TOPLAM			67		88		35		42				

S-20
II

1-20
1-18
1-16
1-14
1-12
1-10

0 ÜÇÜNCÜ TERTİP
0 DÜZ TERTİP
(Yazma)

20
18
16
14
12
10

0 (ÜÇÜNCÜ TERTİP)
0 DÜZ TERTİP
S.N. Z. için
(gerekli izolatörler)

II BÖLGE - 3x1/0 (RAWEN)

$\phi = 11 \text{ kg./mm}^2$

1/400 - 1/200

