



1954

**TMMOB  
ELEKTRİK  
MÜHENDİSLERİ  
ODASI**

**T. P. 2. 2. 2.**

## **II. BUZ YÜKÜ BÖLGESİ**

**3 x Swallow (AWG 3) 15 - 34,5 kV**

**DEMİR DİREK RESİMLERİ ve**

**HESAP HÜLÂSASI**



## DEĞİŞİKLİK

TARİH

İMZA

a)

b)

II. BUZ YÜKÜ BÖLGESİ-3xSwallow( AWG 3)  
15-34.5 kv. DEMİR DİREK  
RESİMLERİ ve HESAP HÜLÂSASI

ÖLÇEK: 1/5 - 1/10  
1/20 - 1/40

6/63 NO.LU  
PLAN İPTAL EDİLDİ

NO.LU  
PLAN İPTAL EDİLDİ

PLAN NO:

6/93

ARŞİV KAYIT NO

Projeyi Yapanın, Dış No  
Ünvanı, Adı, Soyadı

İMZA

İMZA  
TARİHİ

ELK Y. MÜH.  
HÜSEYİN BODUR  
Oda No: 343  
Dış No: 2193

İLLER BANKASI  
ENERJİ DAİRESİ  
BAŞKANLIĞI

ÇİZEN: ZAFER YUMRUKLU

2 m<sup>2</sup>

## II. BUZ YÜKÜ BÖLGESİ - 3xSwallow - DEMİR DİREK PROJESİ AÇIKLAMA RAPORU

- 1- II. Buz yükü bölgesi için yapılan hesapların özeti direk resimlerinin başında verilmiştir. Böylece uzun hesapları tetkik etmeden profili işlemek ve keşfi yapmak mümkün olacaktır.
- 2- Bir enerji nakil hattı, direk arası mesafesi ne kadar fazla olursa o kadar ekonomik olur. Elektrikli D.D.Y. atlaması içinde yüksek direğe ihtiyaç vardır. Bu bakımdan 20 m. boya kadar direk hesap edilmiştir.
- 3- Taşıyıcı ve durdurucu traversler için düz tertip dört, üçgen tertip bir travers hesap edilmiştir. Taşıyıcı traversler mesnet izolatörlü olacaktır. Durdurucu traversler için istenildiğinde mesnet ve istenildiğinde zincir izolatör kullanılabilir. İki tip durdurucu travers hesabı yapılmıştır.
- 4- Normal taşıyıcı direklerin rüzgar menzilleri 200 m. alınmıştır. Ancak bu bu direkler 200 m. menzilden daha küçük aralıklarda kullanıldığı takdirde daha küçük temel alınacak şekilde hesap yapılmıştır.
- 5- Durdurucu direğin K.D. olarak kullanılma açısı — derece, nihayet direğin K.D. olarak kullanılma açısı 154 derecedir. 90 dereceye kadar kullanılacak bir Z direği hesap edilmiştir. Z direği 120 dereceye kadar kullanıldığı takdirde ayrı temel kullanılacak, 90 derece de ayrı temel kullanılacaktır.
- 6- Taşıyıcı direk köşede taşıyıcı olarak muhtelif derecede kullanılmaktadır. Köşede taşıyıcı direğin rüzgar menzili her derece açı için 3,10 m. kısalmaktadır.
- 7- Gerek taşıyıcı traverslerin ve gerekse durdurucu traverslerin tek taraflı max. açıklığa açı daraldıkça azalmaktadır. Bu katsayı hesap özetinde verilmiştir.
- 8- Normal arazi, kayalık arazi ve çürük arazi için temel hesabı yapılmıştır. Kayalık arazi temellerinde temel derinliği azaltılmış bazan çürük arazi temellerinde temel artırılmıştır. Profil işlenirken bu hususa dikkat edilecektir.

Saygılarımla

Elk.Y.Müh.HÜSEYİN BODUR

Oda No:343 , Dip.No. 2193

## II. BÖLGE 3 x Swallow - St - Al İLETKENLİ DEMİR DİREKLERİN KULLANMA İMKANLARI

**TAŞIYICI DİREKLER:** Direklerin karakteristikleri aşağıda verilmiştir.

|      | $a_w$<br>(m) | $a_g$<br>(m) | K.T.<br>$\alpha^\circ$ (x) | (h)<br>İLETKEN<br>TOPR.<br>HESAFE | İLETKEN<br>1/400<br>mm. | AĞIRLIK<br>kg | NORMAL ARAZİ TEMELİ |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BETON<br>HACMI<br>V(m <sup>3</sup> )                                                                                                                                |
|------|--------------|--------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |              |              |                            | (m)<br>(xxx)                      | TİPİ                    |               | DERİNLİK<br>m.      | GENİŞLİK (m) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| T-10 | 401          | 300          | 162°, 20                   | 8,75                              | 22                      | 258           | BLOK                | 1,6          | $a_w = 252$ m için 0.9<br>$a_w = 200$ " " 0.8<br>$a_w = 139$ " " 0.7<br>$a_w = 394$ " " 1.1<br>$a_w = 210$ " " 1<br>$a_w = 165$ " " 0.9<br>$a_w = 117$ " " 0.6<br>$a_w = 364$ " " 1.2<br>$a_w = 291$ " " 1.1<br>$a_w = 140$ " " 1<br>$a_w = 272$ " " 1.2<br>$a_w = 200$ " " 1.1<br>$a_w = 391$ " " 1.3<br>$a_w = 327$ " " 1.4<br>$a_w = 200$ " " 1.2<br>$a_w = 140$ " " 1.1<br>$a_w = 200$ " " 1.4<br>$a_w = 186$ " " 1.3<br>$a_w = 131$ " " 1.5 | 1.701<br>1.344<br>1.029<br>1.936<br>2.1<br>1.701<br>1.344<br>2.304<br>1.936<br>2.1<br>2.304<br>1.936<br>3.549<br>4.112<br>2.304<br>1.936<br>4.116<br>3.549<br>4.725 |
| T-12 | 316          | 300          | 165°                       | 10,75                             | 22                      | 306           | ..                  | ..           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| T-14 | 261          | 300          | 165°, 20                   | 12,75                             | 32                      | 370           | ..                  | ..           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| T-16 | 261          | 300          | ..                         | 14,75                             | 37                      | 426           | ..                  | ..           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| T-18 | 177          | 300          | ..                         | 16,75                             | 42                      | 473           | ..                  | ..           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| T-20 | 177          | 300          | ..                         | 18,75                             | 47                      | 564           | ..                  | ..           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |

(x) Köşe taşıyıcı (KT) halinde  $a_w$  değeri her bir derece için 3,10 m. kısılır.

(xx) -h = H - 1,5 temel + 0,25 (izolatör boyu) (xxx) kayalık temelde 1mm. artırılır, çürük arazi de 1mm. azaltılır, üçgen tertibe 5,25mm. azaltılır.

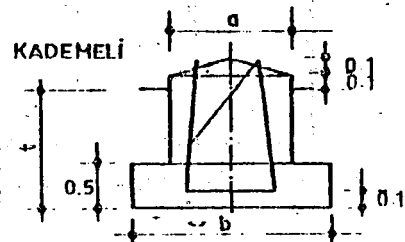
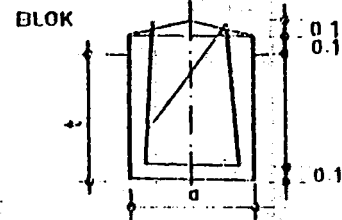
H = Direğin tam boyudur. Köşede taşıyıcı izolatörler sayfa 6'daki açılarda kullanılacaktır.

|      | KAYALIK ARAZİ TEMELİ |                  |                                                           | BETON<br>HACMI<br>V(m <sup>3</sup> ) | ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ |                  |      |      |                    | BETON<br>HACMI<br>V(m <sup>3</sup> ) |
|------|----------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|------|------|--------------------|--------------------------------------|
|      | TİPİ                 | DERİNLİK<br>t(m) | GENİŞLİK - a (m)                                          |                                      | TİPİ               | DERİNLİK<br>t(m) | a(m) | b(m) | t <sub>1</sub> (m) |                                      |
| T-10 | BLOK                 | 1                | $a_w = 200$ m için a = 0.9 m<br>$a_w = 139$ " " a = 0.8 " | 0.81<br>0.64                         | KADEMELİ           | 1,9              | 1,3  | 2    | 0,5                | 4,343                                |
| T-12 | "                    | "                | $a_w = 200$ " " a = 1 "<br>$a_w = 117$ " " a = 0.9 "      | 1<br>0.81                            | "                  | "                | "    | "    | "                  | "                                    |
| T-14 | "                    | "                | $a_w = 200$ " " a = 1.3 "<br>$a_w = 140$ " " a = 1.2 "    | 1.69<br>1.44                         | "                  | "                | "    | "    | "                  | "                                    |
| T-16 | "                    | "                | $a_w = 200$ " " a = 1.3 "                                 | 1.69                                 | "                  | "                | "    | "    | "                  | "                                    |
| T-18 | "                    | "                | $a_w = 200$ " " a = 1.5 "<br>$a_w = 140$ " " a = 1.3 "    | 2.25<br>1.69                         | "                  | "                | "    | "    | "                  | "                                    |
| T-20 | "                    | "                | $a_w = 200$ " " a = 1.6 "<br>$a_w = 131$ " " a = 1.5 "    | 2.56<br>2.25                         | "                  | "                | "    | "    | "                  | "                                    |

### TAŞIYICI TRAVERSİLER

|        | a Max. (m) |      | $a_g$<br>(m) | AĞIRLIK<br>(kg) | $\alpha = 169^\circ$ de<br>a max. (m) |      | $\alpha = 152^\circ$ de<br>a max. (m) |      |
|--------|------------|------|--------------|-----------------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|        | 34.5kV     | 15kV |              |                 | 34.5kV                                | 15kV | 34.5kV                                | 15kV |
| T-250  | 126        | 143  | 300          | 42              | 124                                   | 141  | 122                                   | 139  |
| T-300  | 159        | 169  | 300          | 49              | 157                                   | 167  | 154                                   | 164  |
| T-350  | 176        | 181  | 300          | 60              | 174                                   | 179  | 171                                   | 176  |
| T-400  | 191        | 198  | 300          | 72              | 189                                   | 196  | 186                                   | 192  |
| TU-300 | 246        | 246  | 300          | 49              | 243                                   | 243  | 239                                   | 239  |

### TEMEL ŞEKİLLERİ



## TAŞIYICI DİREKLERİN DİĞER KARAKTERİSTİKLERİ

|      | TEPE<br>GENİŞLİĞİ<br>mm | DİP<br>GENİŞLİĞİ<br>mm | DİREK<br>BOYU<br>m | DİKMELER | ÇAPRAZLAR | EK CİVATASI    | EK<br>LAMBASI |  |  |
|------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------|-----------|----------------|---------------|--|--|
| T-10 | 200                     | 450                    | 10                 | 50.50.5  | 40.40.4   | EK-1<br>4xM 12 | 50x5          |  |  |
| T-12 | 200                     | 500                    | 12                 | "        | "         | "              | "             |  |  |
| T-14 | 200                     | 550                    | 14                 | "        | "         | EK-2<br>4xM 12 | "             |  |  |
| T-16 | 200                     | 600                    | 16                 | 50.50.7  | "         | "              | "             |  |  |
| T-18 | 200                     | 650                    | 18                 | "        | "         | "              | "             |  |  |
| T-20 | 200                     | 700                    | 20                 | "        | "         | EK-3<br>4xM 12 | "             |  |  |

**DURDURUCU DİREKLER:** Durdurucu direkler gergi veya mesnet izalatörlü olabilir.

|      | a <sub>g</sub><br>(m) | a <sub>w</sub><br>(m) | (*)<br>K.T.<br>° | İLETKEN TOprak<br>MESAFESİ (m) (*)<br>MESNET<br>İZALA. | GERGİ<br>İZALA. | PROFİL'de (**)<br>1/400 (mm)<br>MESNET<br>İZALA. | GERGİ<br>İZALA. | AĞIRLIĞI<br>Kg | NORMAL ARAZİ TEMELLERİ |     |     |       |
|------|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------|----------------|------------------------|-----|-----|-------|
| D-10 | 300                   | 937                   | 136°             | 8.45                                                   | 8.2             | 21                                               | 20              | 279            | BLOK                   | 1   | 1.9 | 1.9   |
| D-12 | "                     | "                     | "                | 10.45                                                  | 10.2            | 26                                               | 25              | 344            | "                      | 1.1 | "   | 2.3   |
| D-14 | "                     | "                     | "                | 12.45                                                  | 12.2            | 31                                               | 30              | 418            | "                      | 1.2 | "   | 2.736 |
| D-16 | "                     | "                     | "                | 14.45                                                  | 14.2            | 36                                               | 35              | 506            | "                      | 1.3 | "   | 3.211 |
| D-18 | "                     | 613                   | 140°             | 16.45                                                  | 16.2            | 41                                               | 40              | 591            | "                      | 1.4 | "   | 3.724 |
| D-20 | "                     | "                     | "                | 18.45                                                  | 18.2            | 46                                               | 45              | 671            | "                      | 1.5 | "   | 4.275 |

(\*)  $h = H - 1.80 + 0.25$  (Mesnet izalatörü)  $h = H - 1.80$  (Gergi izalatörü) kayalık temelde 2mm. ilave edilecektir.  
Üçgen tertipte 6/25 mm. azaltılır.

|      | KAYALIK TEMELİ |      |      |                         | ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ |      |                     |      |      |                         |
|------|----------------|------|------|-------------------------|--------------------|------|---------------------|------|------|-------------------------|
|      | TİPİ           | t(m) | a(m) | BETON<br>m <sup>3</sup> | TİPİ               | t(m) | t <sub>1</sub> (Cm) | a(m) | b(m) | BETON<br>m <sup>3</sup> |
| D-10 | BLOK           | 1.25 | 1.1  | 1.512                   | KADEMELİ           | 1.9  | 0.5                 | 1.3  | 2    | 4.343                   |
| D-12 | "              | "    | "    | "                       | "                  | "    | "                   | "    | "    | "                       |
| D-14 | "              | "    | 1.3  | 2.112                   | "                  | "    | "                   | "    | "    | "                       |
| D-16 | "              | "    | 1.4  | 2.450                   | "                  | "    | "                   | 1.4  | 2.1  | 4.925                   |
| D-18 | "              | "    | 1.5  | 2.812                   | "                  | "    | "                   | 1.5  | 2.2  | 5.544                   |
| D-20 | "              | "    | 1.6  | 3.2                     | "                  | "    | "                   | 1.6  | 2.3  | 6.202                   |

(\*) K.T. Halinde taşıyıcı travers ve taşıyıcı mesnet izalatörü kullanılır.

**DURDURUCU TRAVERSLER :** Köşe durdurucu direk halinde  $a_{max}$  açıklığı açığa göre, aşağıdaki katsayılarla çarpılarak azaltılır.

|        | $a_{max}$ (m) |        | $ag$ (m)           | AĞIRLIĞI<br>Kg          |
|--------|---------------|--------|--------------------|-------------------------|
|        | 34,5 kv.      | 15 kv. |                    |                         |
| D-250  | 126           | 143    | 300                | 54 <sub>(51)</sub> (**) |
| D-300  | 159           | 169    | 300                | 62 <sub>(59)</sub>      |
| D-350  | 176           | 181    | 300                | 67 <sub>(64)</sub>      |
| D-400  | 191           | 198    | 250 <sup>(*)</sup> | 81 <sub>(79)</sub>      |
| DU 300 | 246           | 246    | 300                | 62 <sub>(59)</sub>      |

| $\alpha^\circ$ | K    | $\alpha^\circ$ | K    | $\alpha^\circ$ | K    | $\alpha^\circ$ | 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 |

(\*) Alt Payanda 50.50.5 olduğu takdirde  $ag=300m$ . alınır. (\*\*) parantez içindekiler gergi izolatörü içindir.

**N(Son) ve Z(Zaviye) DİREKLERİ :** Her iki direkte de  $ag=300m$ .  $aw=200m$ . dir. Alt iletken topraklı, mesafesi

(D) direkleri gibidir. - (N) Direği köşede durdurucu olarak  $153^\circ$  (Z) direği köşede durdurucu olarak  $90^\circ$

kullanılabilir. (Z) direğinin temel ebatları  $\alpha=120^\circ$  ve  $\alpha=90^\circ$  ayrı ayrı verilmiştir.

|              | NORMAL ARAZİ TEMELİ |      |      |      |                         | KAYALIK ARAZİ TEMELİ |      |      |                         | ÇÜRÜK ARAZİ TEMELİ |      |                    |      |      |                         |
|--------------|---------------------|------|------|------|-------------------------|----------------------|------|------|-------------------------|--------------------|------|--------------------|------|------|-------------------------|
|              | Ağırlık<br>kg       | TİPİ | t(m) | a(m) | Beton<br>m <sup>3</sup> | TİPİ                 | t(m) | a(m) | Beton<br>m <sup>3</sup> | TİPİ               | t(m) | t <sub>1</sub> (m) | a(m) | b(m) | Beton<br>m <sup>3</sup> |
| N-10         | 293                 | BLOK | 1.9  | 1.2  | 2.736                   | BLOK                 | 1.25 | 1.2  | 1.8                     | Kade-<br>meli      | 1.9  | 0.5                | 1.3  | 2    | 4.343                   |
| N-12         | 366                 | ..   | ..   | 1.3  | 3.211                   | ..                   | ..   | 1.4  | 2.450                   | ..                 | ..   | ..                 | 1.4  | 2.1  | 4.925                   |
| N-14         | 448                 | ..   | ..   | 1.5  | 4.275                   | ..                   | ..   | 1.5  | 2.812                   | ..                 | ..   | ..                 | 1.5  | 2.1  | 5.544                   |
| N-16         | 542                 | ..   | ..   | 1.6  | 4.864                   | ..                   | ..   | 1.6  | 3.2                     | ..                 | ..   | ..                 | 1.7  | 2.4  | 6.898                   |
| N-18         | 639                 | ..   | ..   | 1.7  | 5.491                   | ..                   | ..   | 1.8  | 4.05                    | ..                 | ..   | ..                 | 1.8  | 2.5  | 7.631                   |
| N-20         | 739                 | ..   | ..   | 1.8  | 6.156                   | ..                   | ..   | 1.8  | ..                      | ..                 | ..   | ..                 | 1.9  | 2.6  | 8.403                   |
| Z-10<br>120° | 338                 | ..   | ..   | 1.3  | 3.211                   | ..                   | ..   | 1.4  | 2.45                    | ..                 | ..   | ..                 | 1.4  | 2.1  | 4.925                   |
| Z-12<br>120° | 420                 | ..   | ..   | 1.5  | 4.275                   | ..                   | ..   | 1.5  | 2.812                   | ..                 | ..   | ..                 | 1.6  | 2.3  | 6.267                   |
| Z-14<br>120° | 510                 | ..   | ..   | 1.6  | 4.864                   | ..                   | ..   | 1.7  | 3.612                   | ..                 | ..   | ..                 | 1.7  | 2.4  | 6.898                   |
| Z-16<br>120° | 600                 | ..   | ..   | 1.8  | 6.156                   | ..                   | ..   | 1.8  | 4.05                    | ..                 | ..   | ..                 | 1.9  | 2.6  | 8.403                   |
| Z-18<br>120° | 709                 | ..   | ..   | 1.9  | 6.858                   | ..                   | ..   | 2    | 6                       | ..                 | ..   | ..                 | 2    | 2.7  | 9.212                   |
| Z-20<br>120° | 809                 | ..   | ..   | 2    | 7.6                     | ..                   | ..   | 2    | 6                       | ..                 | ..   | ..                 | 2.2  | 2.9  | 10.945                  |

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

|      | NORMAL ARAZİ TEMELİ |      |      |                      | KAYalik ARAZİ TEMELİ |      |      |                      | ÇURUK ARAZİ TEMELİ |      |                    |      |      |                      |
|------|---------------------|------|------|----------------------|----------------------|------|------|----------------------|--------------------|------|--------------------|------|------|----------------------|
|      | TİPİ                | t(m) | a(m) | Beton m <sup>3</sup> | TİPİ                 | t(m) | a(m) | Beton m <sup>3</sup> | TİPİ               | t(m) | t <sub>1</sub> (m) | a(m) | b(m) | Beton m <sup>3</sup> |
| Z-10 | BLOK                | 1.9  | 1.4  | 3.724                | BLOK                 | 1.25 | 1.5  | 2.812                | Köşe<br>meli       | 1.9  | 0.5                | 1.5  | 2.2  | 5.544                |
| Z-12 | ..                  | ..   | 1.6  | 4.864                | ..                   | ..   | 1.6  | 3.2                  | ..                 | ..   | ..                 | 1.7  | 2.4  | 6.898                |
| Z-14 | ..                  | ..   | 1.7  | 5.491                | ..                   | ..   | 1.8  | 4.05                 | ..                 | ..   | ..                 | 1.9  | 2.6  | 8.403                |
| Z-16 | ..                  | ..   | 1.9  | 6.858                | ..                   | 1.5  | 2    | 6                    | ..                 | ..   | ..                 | 2    | 2.7  | 9.212                |
| Z-18 | ..                  | ..   | 2    | 7.6                  | ..                   | ..   | 2    | 6                    | ..                 | ..   | ..                 | 2.2  | 2.9  | 10.943               |
| Z-20 | ..                  | ..   | 2.1  | 8.379                | ..                   | ..   | 2    | 6                    | ..                 | ..   | ..                 | 2.3  | 3    | 11.860               |

(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) | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  |
| DİP GENİŞLİĞİ (mm)  | 850  | 950  | 1050 | 1150 | 1250 | 1350 | 1000 | 1130 | 1260 | 1390 | 1520 | 1650 |
| TAM BOY (mm)        | 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) | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  |
| DİP GENİŞLİĞİ (mm)  | 1100 | 1240 | 1380 | 1520 | 1660 | 1800 |
| TAM BOY (m)         | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   |

KÖŞEDE TAŞIYICI İZALATÖRLERİN KULLANMA AÇILARI

|       |           |                      |
|-------|-----------|----------------------|
| 15 kV | TAŞIYICI  | $\alpha = 169^\circ$ |
| 15 kV | DURDURUCU | $\alpha = 161^\circ$ |
| 34.5  | TAŞIYICI  | $\alpha = 164^\circ$ |
| 34.5  | DURDURUCU | $\alpha = 155^\circ$ |

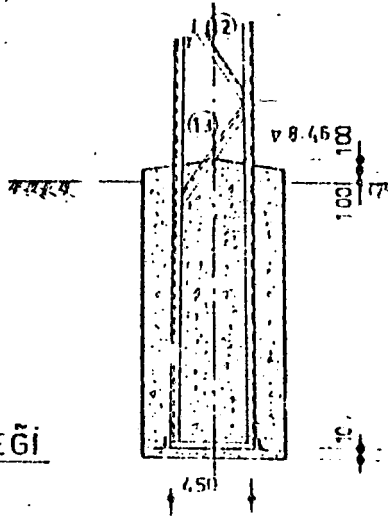




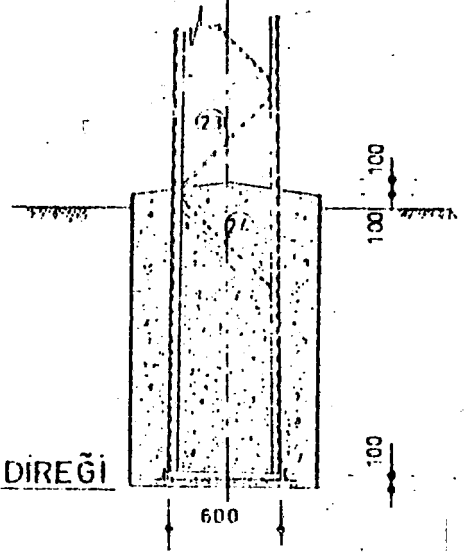
# TAŞIYICI DİREKLERİN TEMELE GİREN KISIMLARI

Not: Ebatları temel cinsine göre hesap hûlasasından alınacaktır.

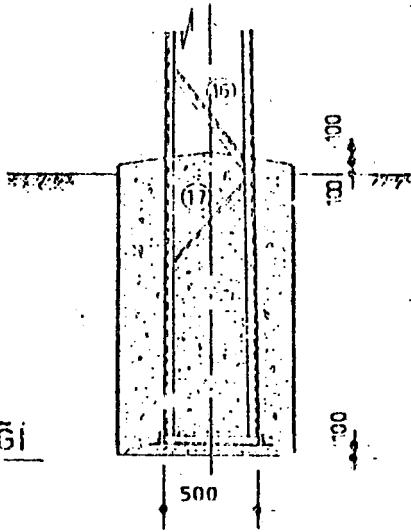
T-10 DİREĞİ



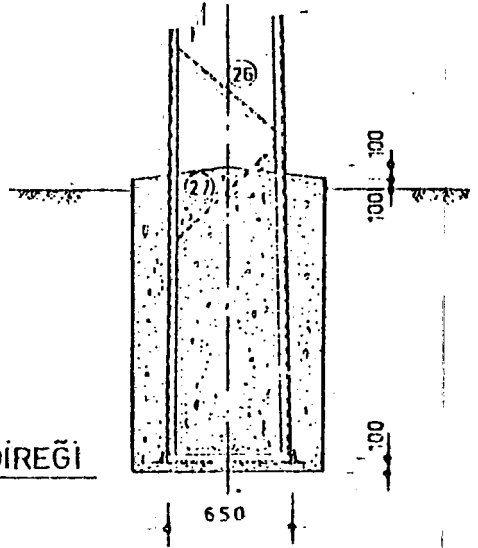
T-16 DİREĞİ



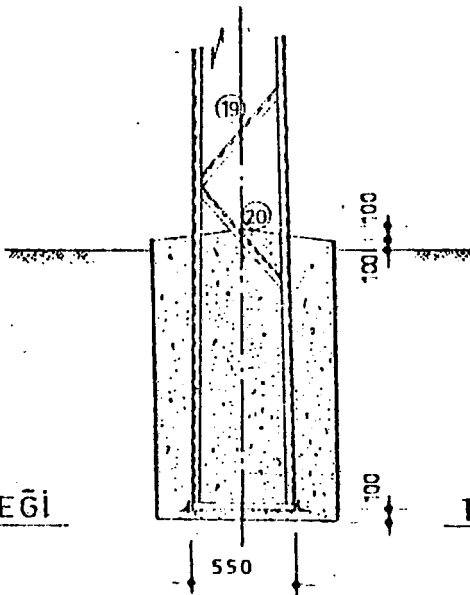
T-12 DİREĞİ



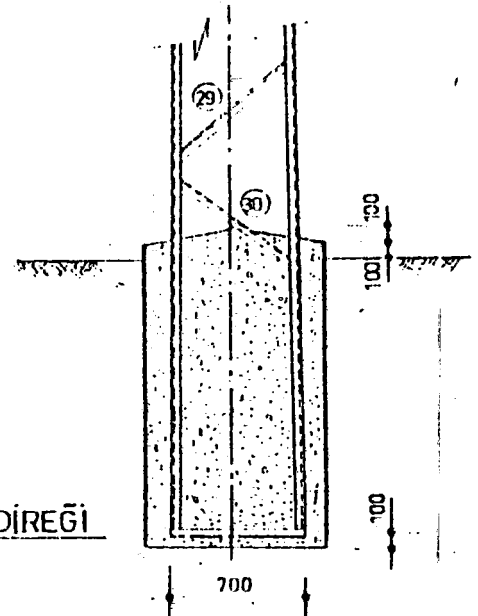
T-18 DİREĞİ



T-14 DİREĞİ



T-20 DİREĞİ



DURDURUCU DİREK

(3xSwallow-- II. BÖLGE)

Ölçek: 1/40

DİKME: 5000 - 50.50.5  
ÇAPRAZLAR: 40.40.44xM14  
İsimi: 50x6

EK: 1

Kalınlık: 0.05

4xM14  
İsimi: 50x6

EK: 2

DİKME: 5000 - 50.50.5  
ÇAPRAZLAR: 40.40.44xM14  
İsimi: 60x6

EK: 3

DİKME: 2000 - 50.50.5  
ÇAPRAZ: 40.40.4

1800

D-10  
Dip genişliği  
850 mm

100

D-12  
Dip genişliği  
950 mmD-14  
Dip genişliği  
1050 mmD-16  
Dip genişliği  
1150 mmD-18  
Dip genişliği  
1250 mm

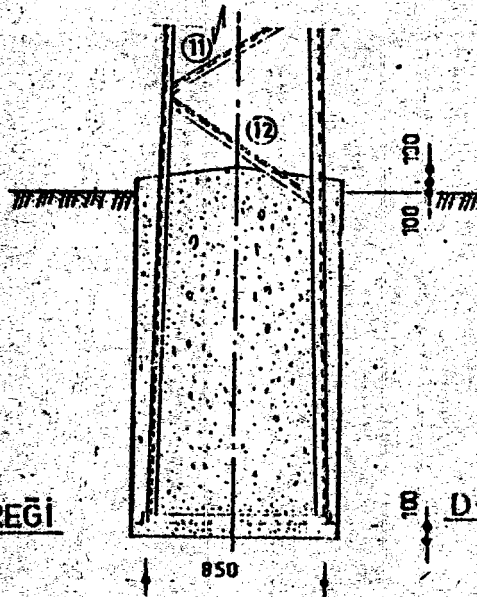
D-20

NOT: D-14 Direğinin son iki metrelik dikme  
50x50x5 olacaktır.

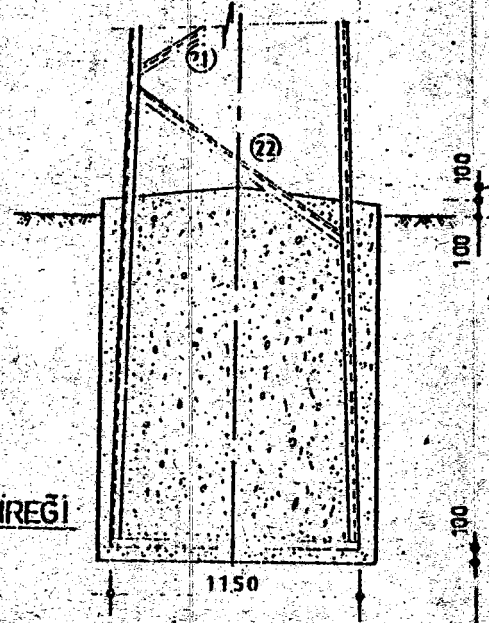
## DURDURUCU DİREKLERİN TEMELE GİREN KISIMLARI

NOT: Temel ebatları temel cinsine göre hesap hûlasasından alınacaktır.

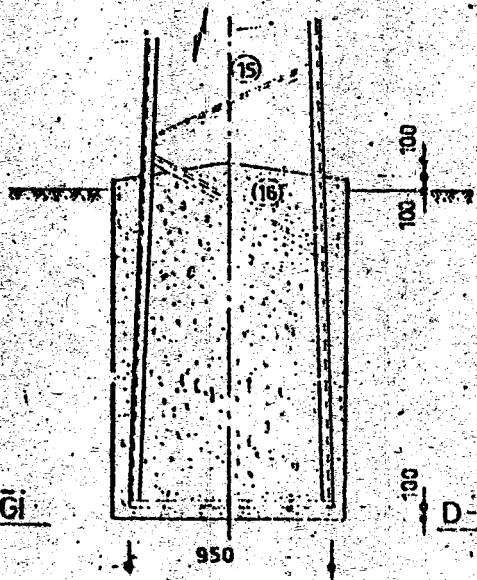
D-10 DİREĞİ



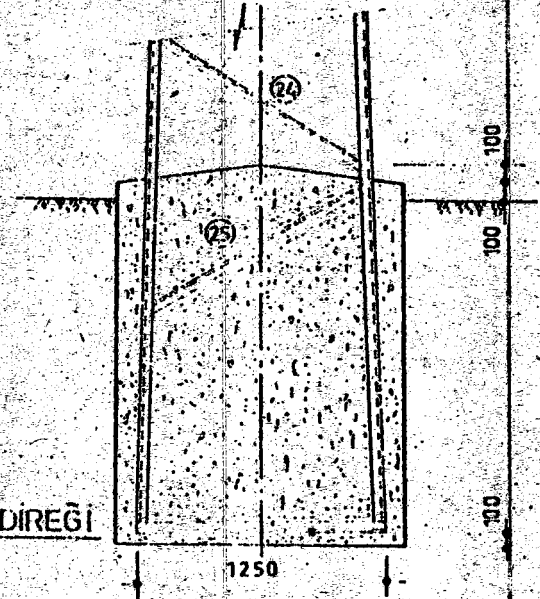
D-16 DİREĞİ



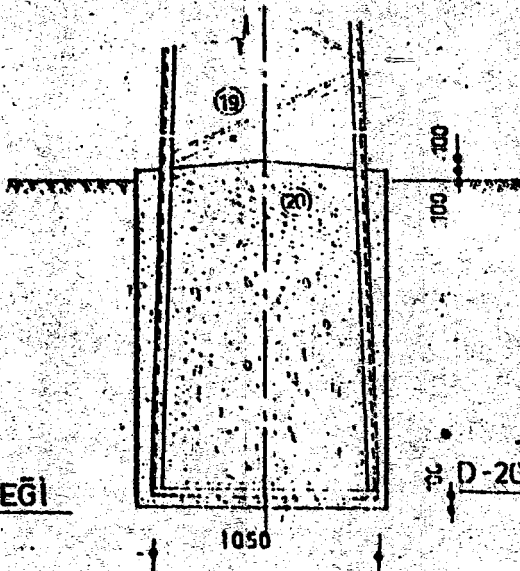
D-12 DİREĞİ



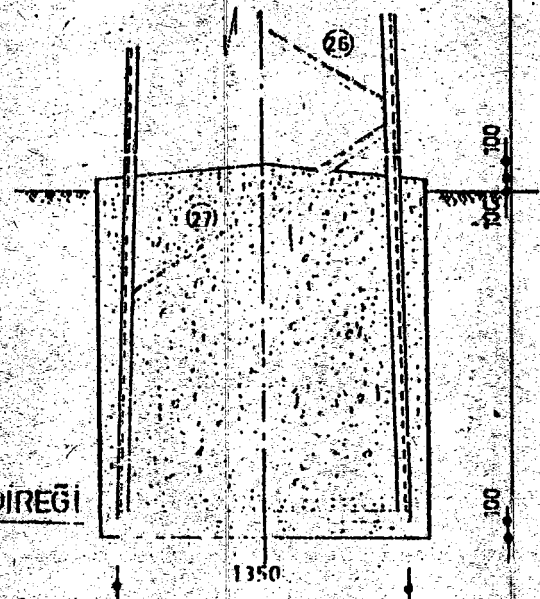
D-18 DİREĞİ



D-14 DİREĞİ



D-20 DİREĞİ



## ZAVİYE DİREĞİ

(3 x Swallow-II. BÖLGE)

Ölçek: 1/40

DİKME : 5000 - 50.50.5

ÇAPRAZLAR : 40.40.4

KALINLAŞMA : 0.07

KALINLAŞMA :

4 M 14  
Lama 50x8 EK: 1  
Genişlik: 820 mm.

DİKME : 5000 - 50.50.6

ÇAPRAZLAR : 40.40.4

Z - 10  
Dip genişliği  
1100 mm.Z - 12  
Dip genişliği  
1240 mm.Z - 14  
Dip genişliği  
1380 mm.Z - 16  
Dip genişliği  
1520 mm.Z - 18  
Dip genişliği  
1660 mm.

Z - 20

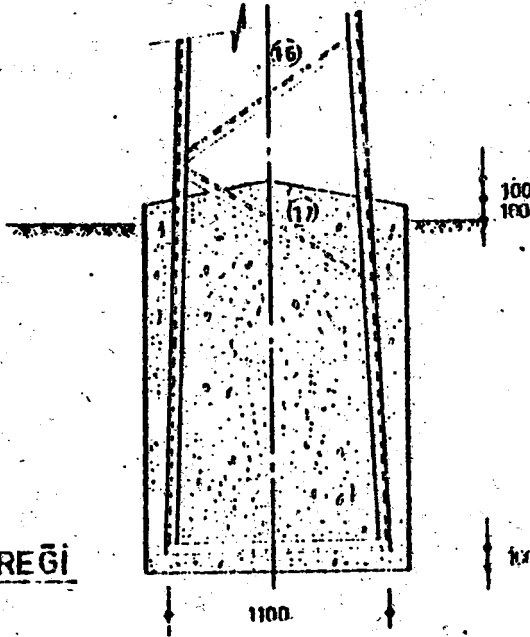
— EK: 2  
4xM 14  
Lama  
50 x 8DİKME : 5000 - 50.50.5  
ÇAPRAZLAR : 40.40.44xM 16  
Lama  
60 x 8  
EK: 3DİKME : 2000 - 50.50.5  
ÇAPRAZLAR : 40.40.4

1800

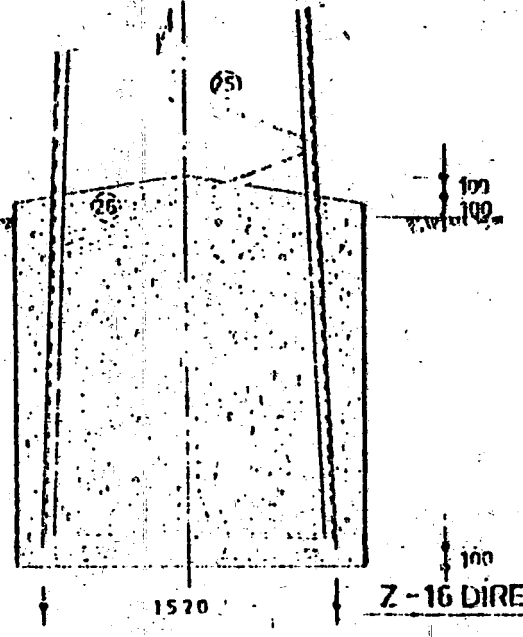
# ZAVİYE DİREKLERİNİN TEMELE GİREN KISIMLARI

NOT: Temel esasları temel cinsine göre hesap hılasasından alınacaktır.

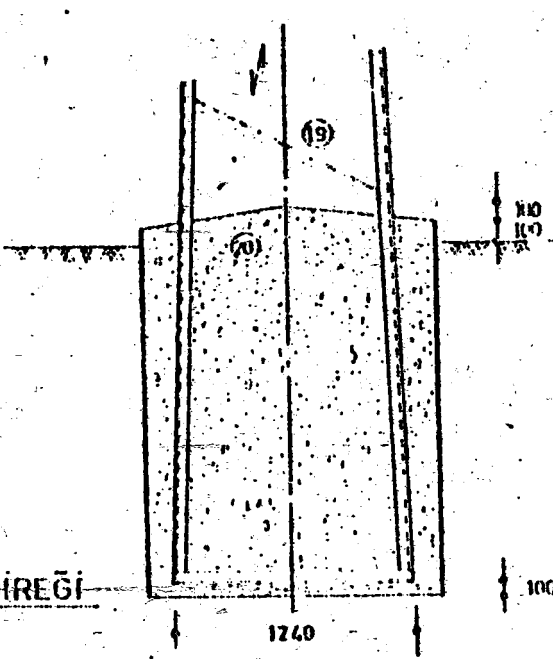
Z-10 DİREĞİ



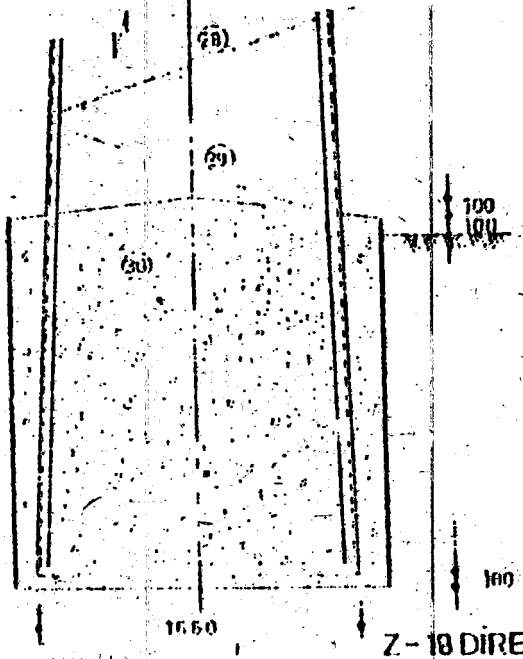
Z-16 DİREĞİ



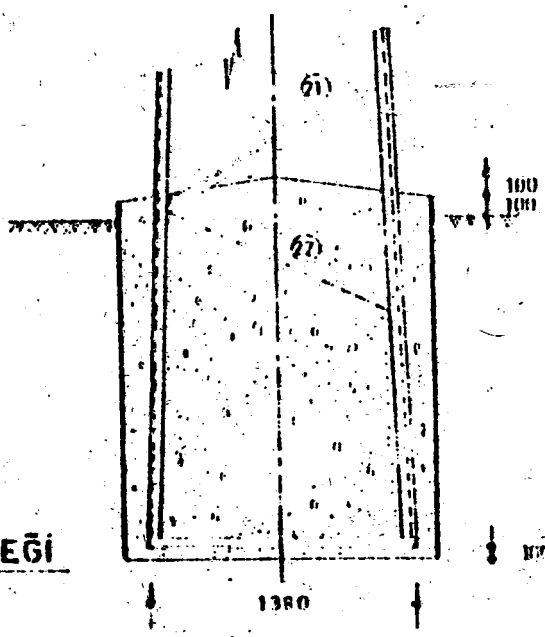
Z-12 DİREĞİ



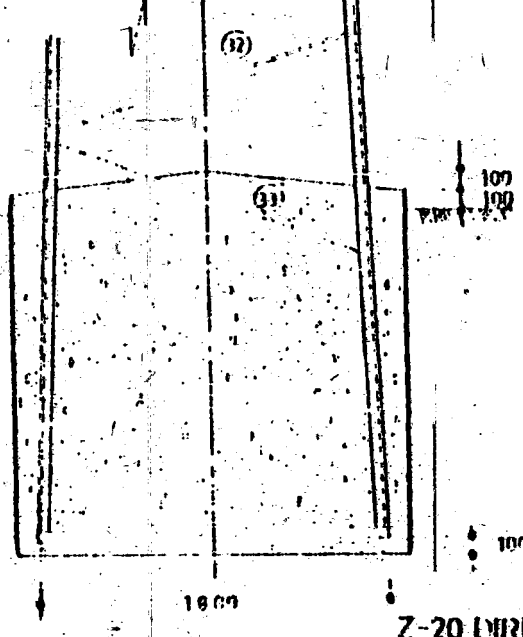
Z-18 DİREĞİ



Z-14 DİREĞİ



Z-20 DİREĞİ

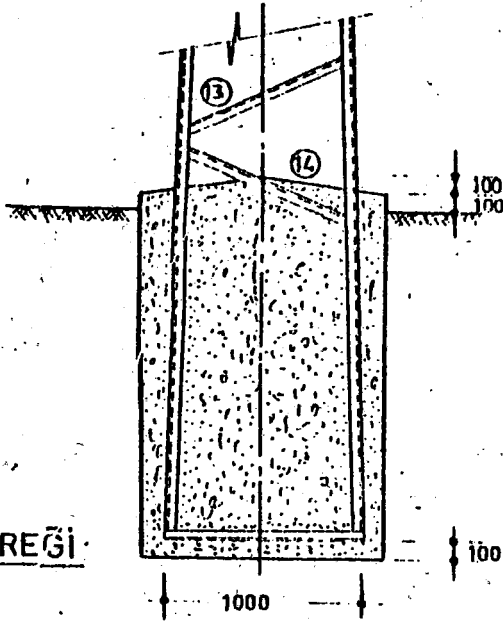


NOT : N-14 Direğinin ... matrelik dikinesi 50. 50.5 olacaktır

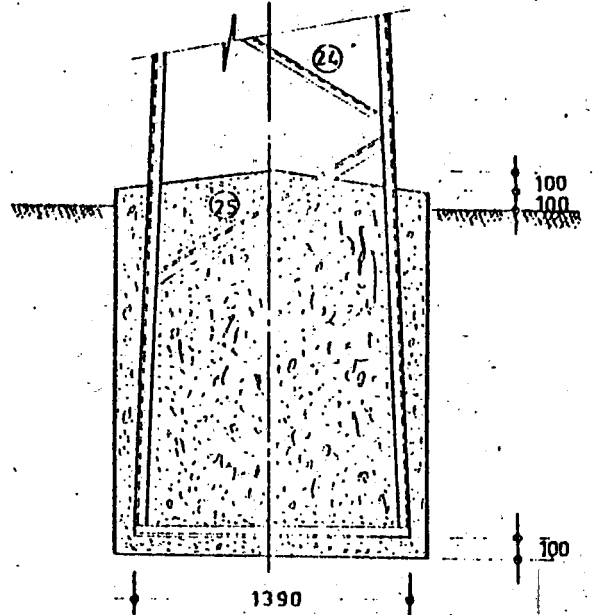
## NİHAYET DİREKLERİNİN TEMELE GİREN KISIMLARI

NOT: Temel ebatları temel cinsine göre hesap hûlasasından alınacaktır.

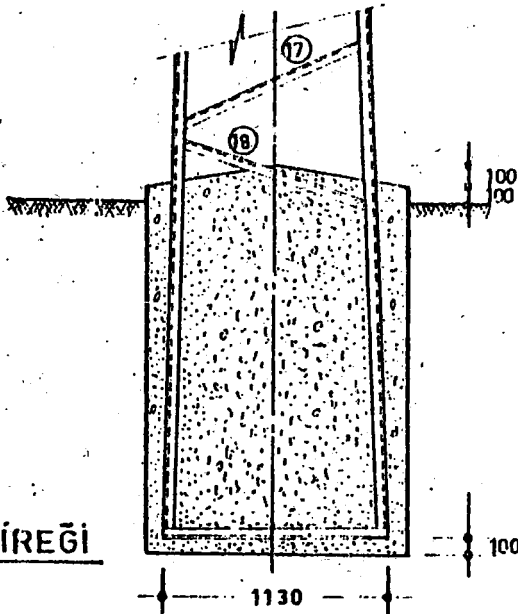
N-10 DİREĞİ



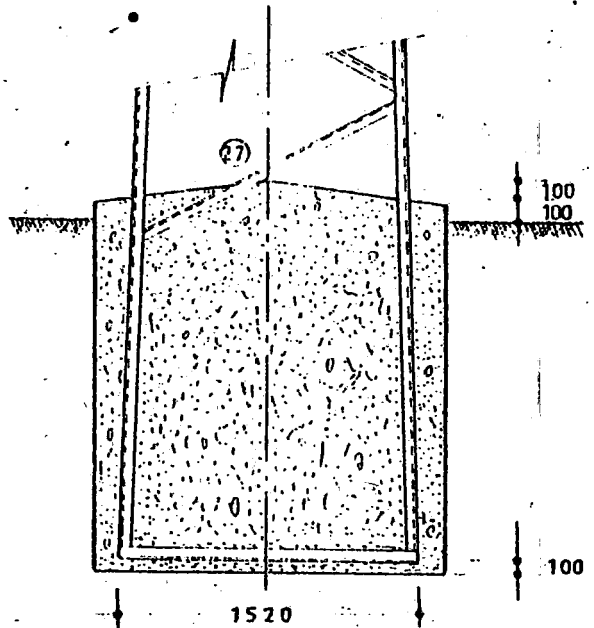
N-16 DİREĞİ



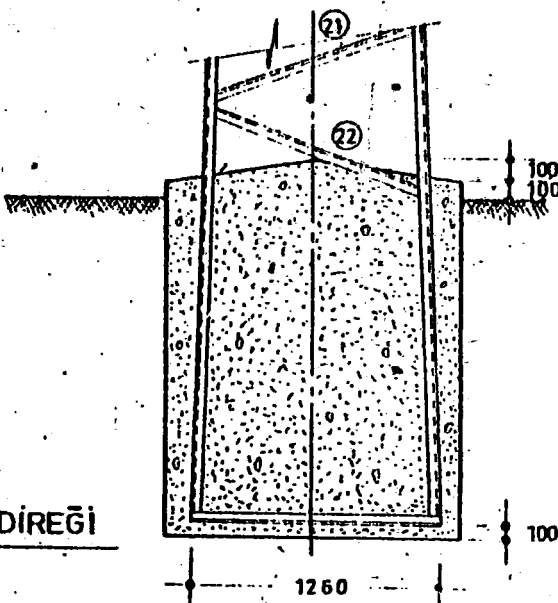
N-12 DİREĞİ



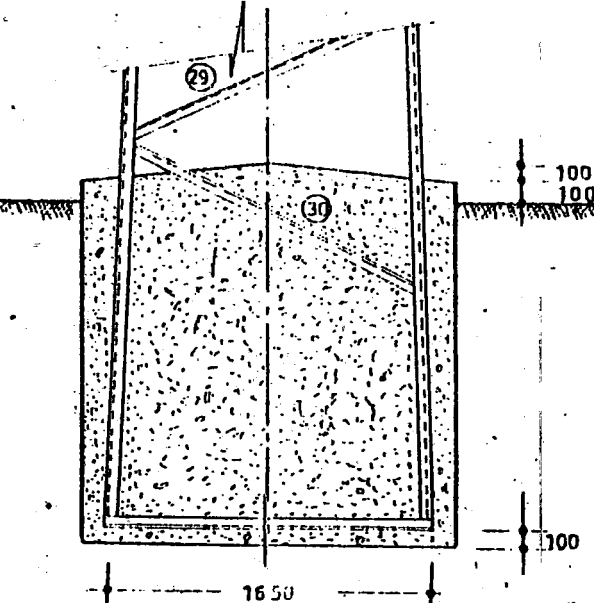
N-18 DİREĞİ



N-14 DİREĞİ

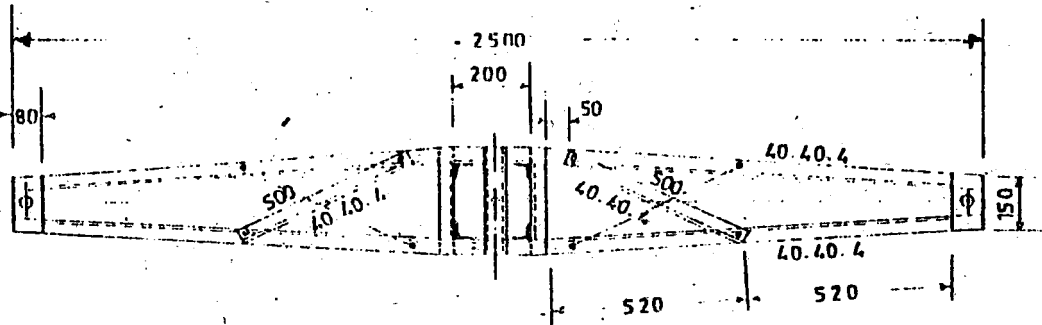
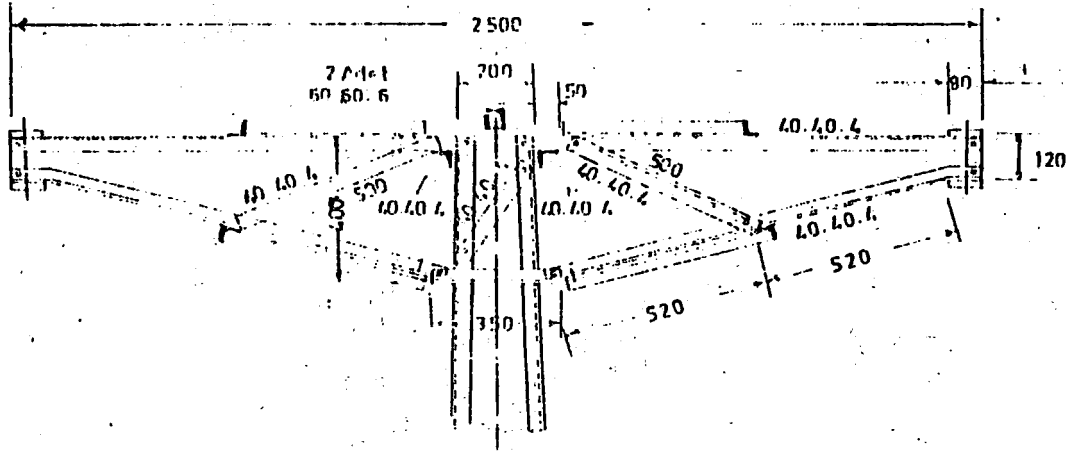


N-20 DİREĞİ

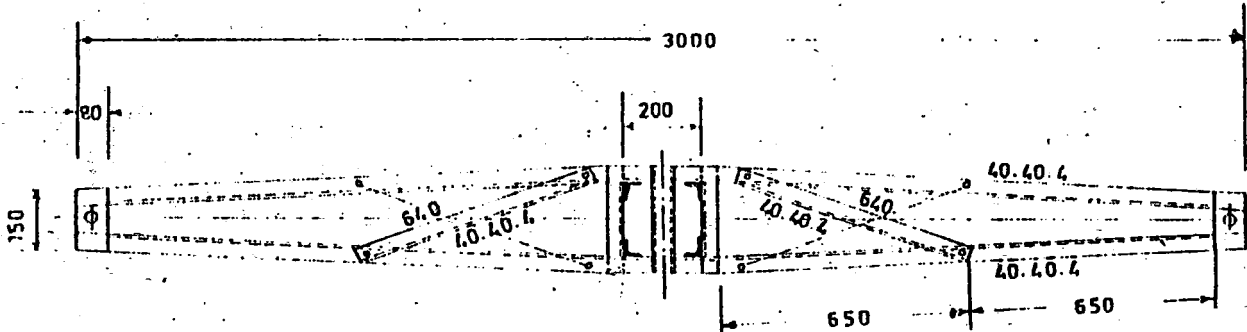
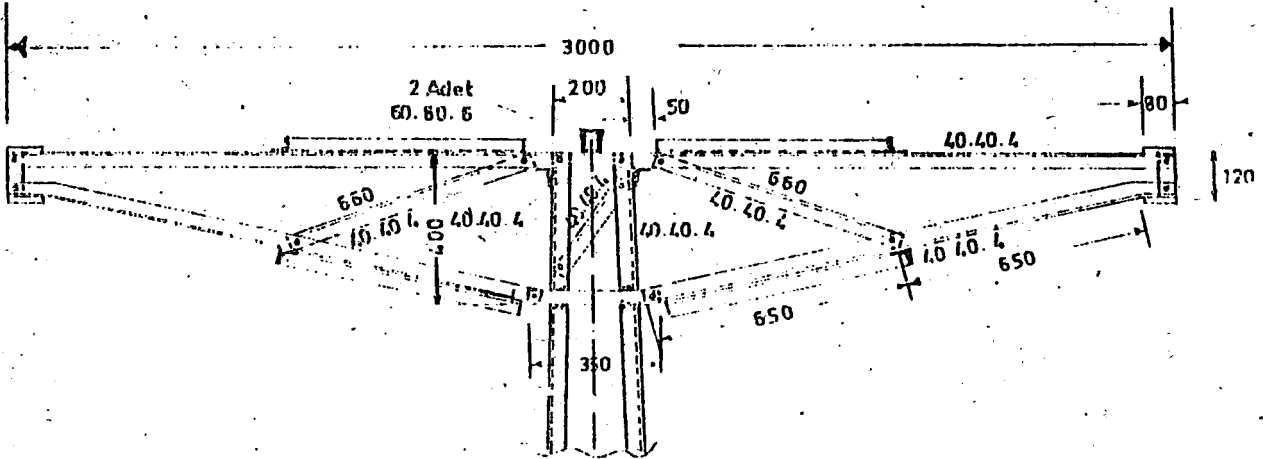




## 1 - 250 tipi travers



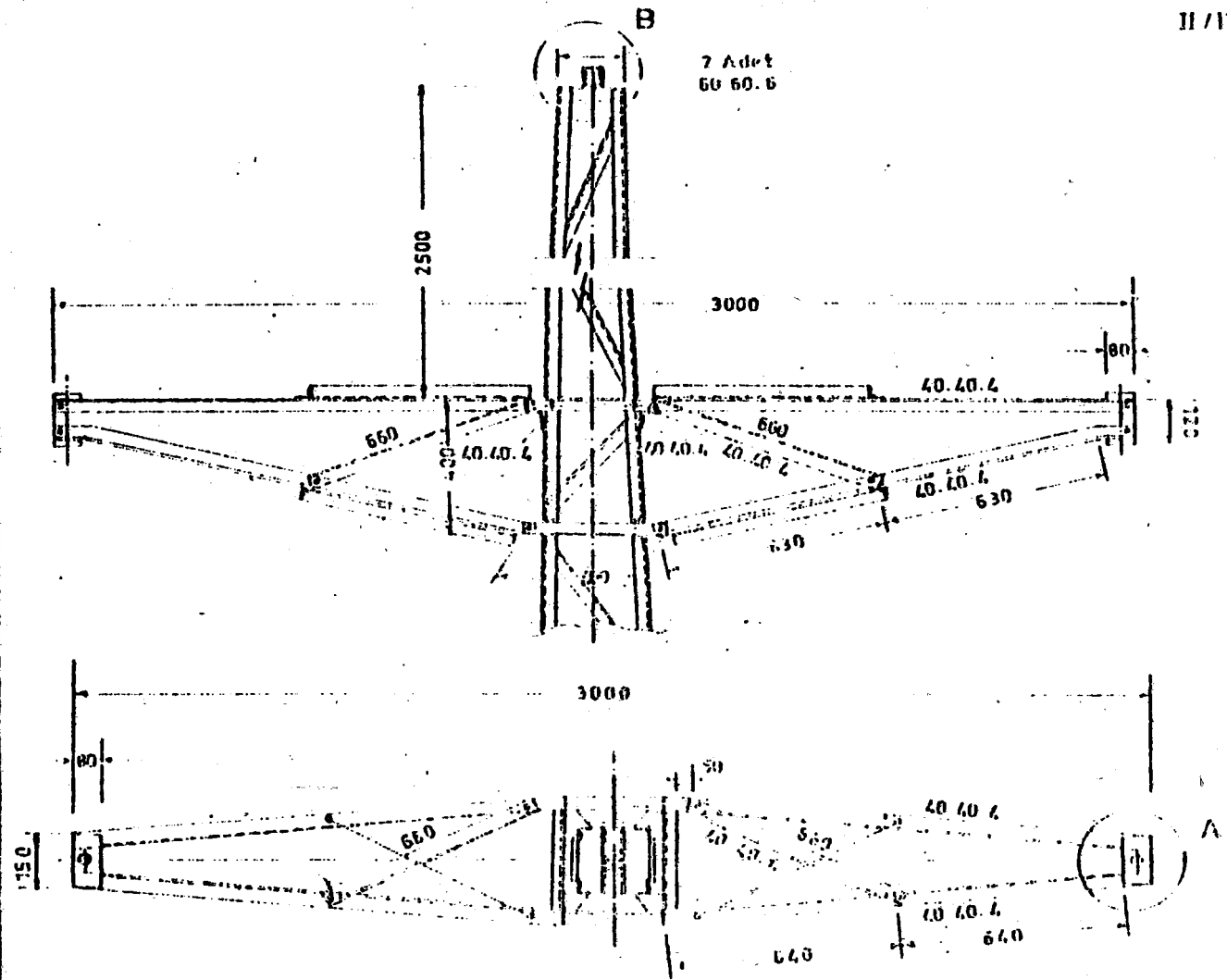
## T- 300 tipi TRAVERS



NOT : Traverslere eğilmeden düz olarakta yapılabilir.

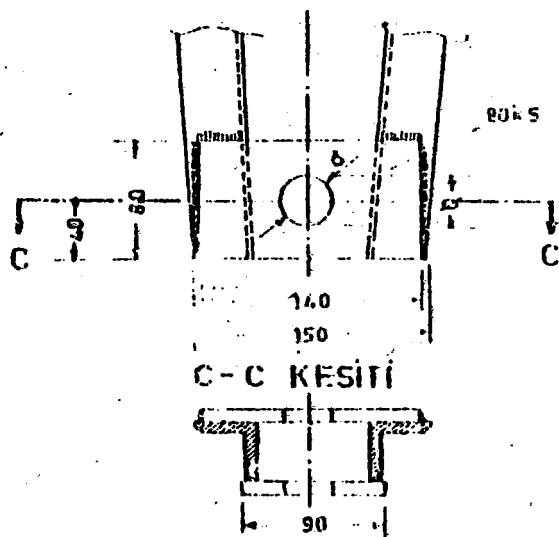
Ölçek : 1/20





TÜ-300 tipi TRAVERS [ÖÇMEN TERTİP]  
Ölçek: 1/20

### TAŞIYICI DİREKLERİN İZOLATÖR İRTİBATLARI



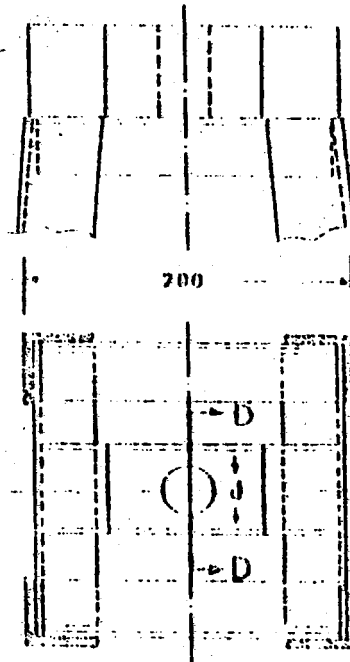
15 kV. ta d = 24 mm  
30 kV. ta d = 28 mm

A TAFSİLATI

Ölçek: 1/5

60.60.6

40.40.4

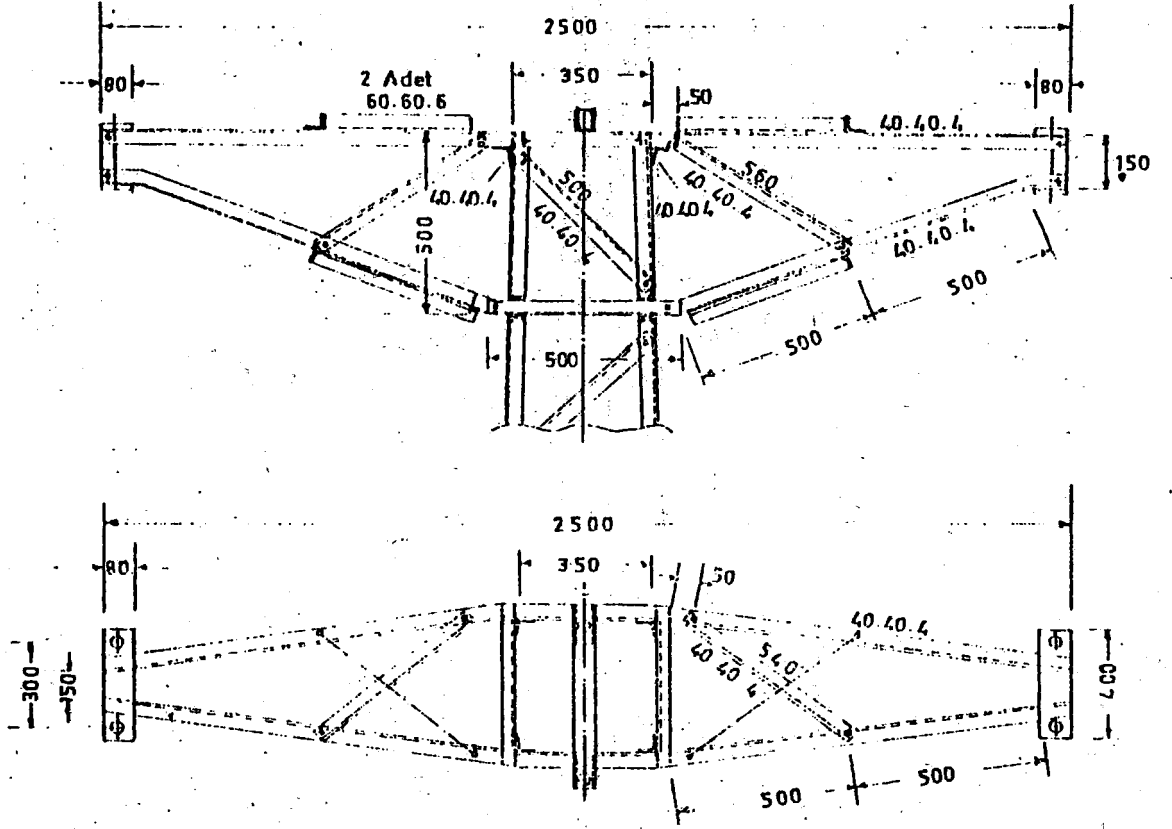


D-D KESİTİ

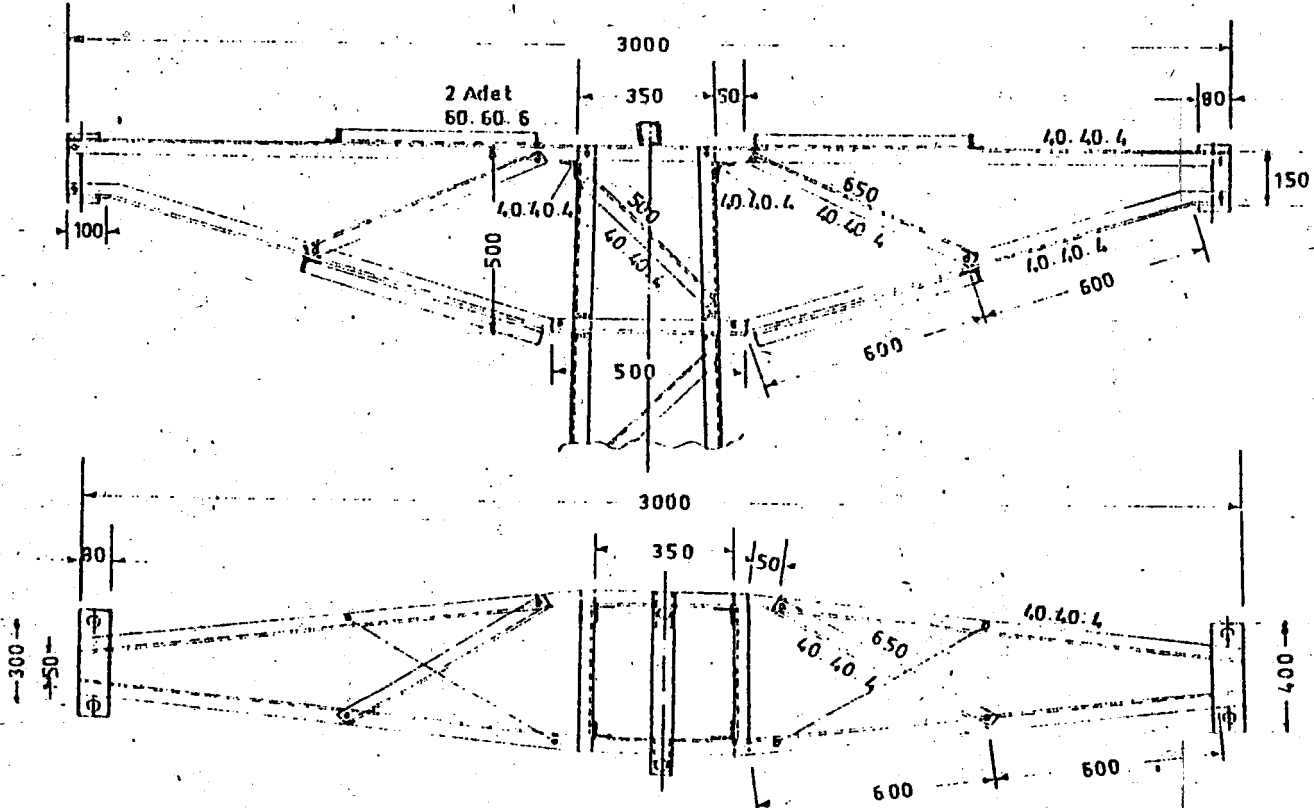
B TAFSİLATI

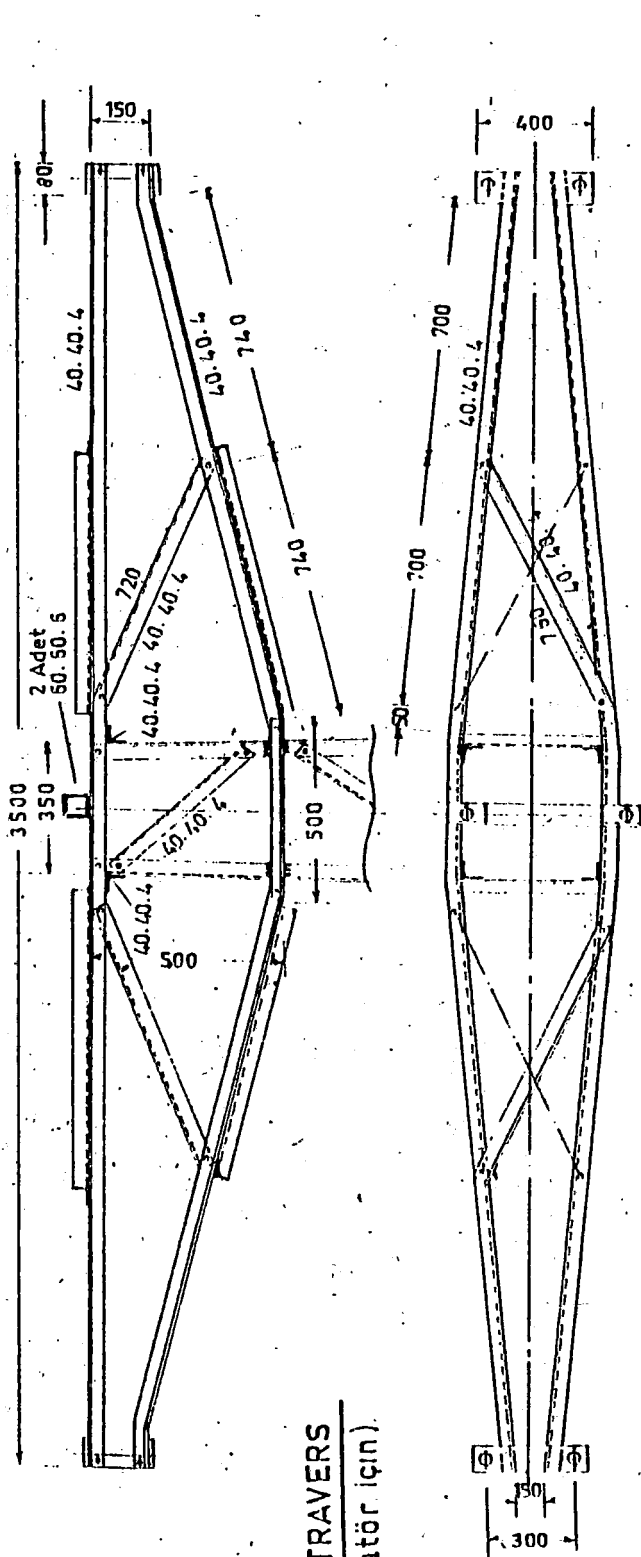
Ölçek: 1/5

**DURDURUCU DİREK TRAVERSİLERİ**  
**D-250 tipi TRAVERS (Mesnet izolatör için)**

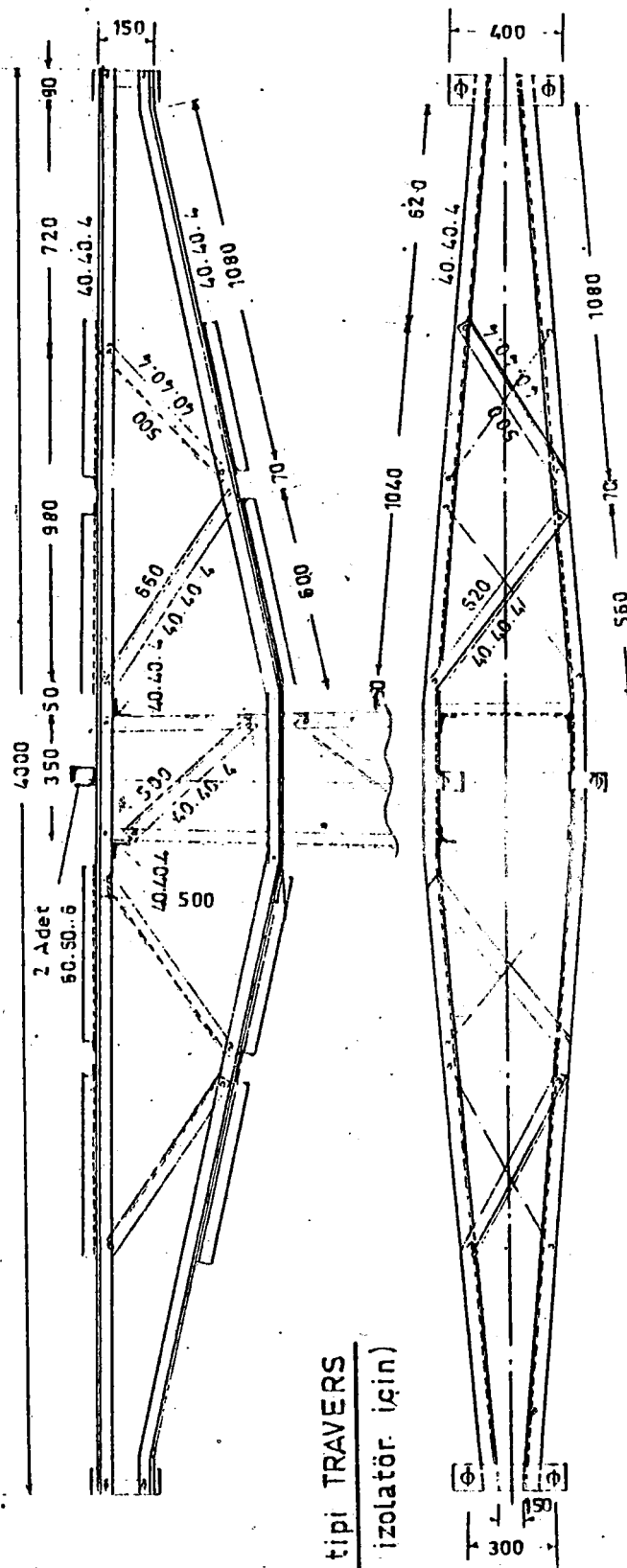


**D-300 tipi TRAVERS ( Mesnet izolatör için )**

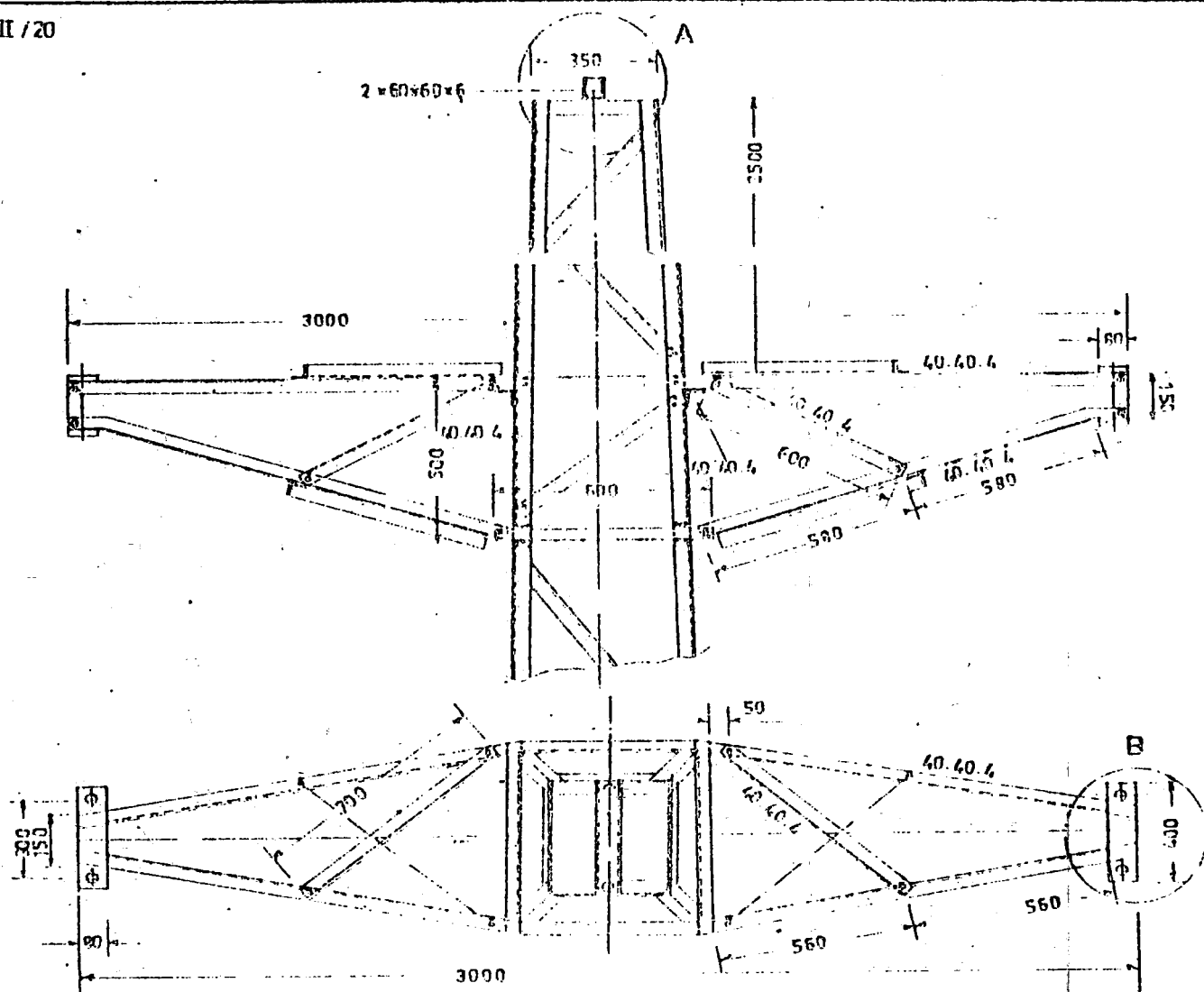




350 tipi TRAVERS  
(Mesnet izolatör için)



D-400 tipi TRAVERS  
(Mesnet izolatör için)

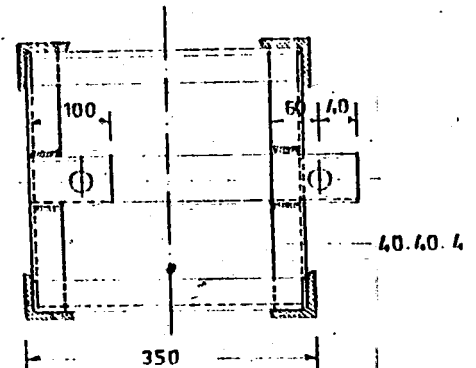
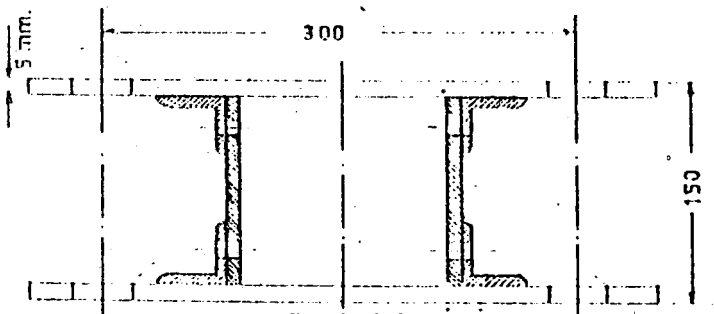
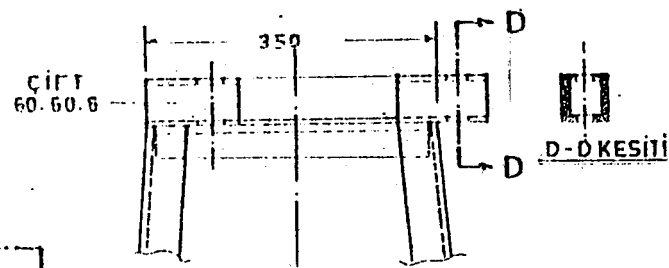
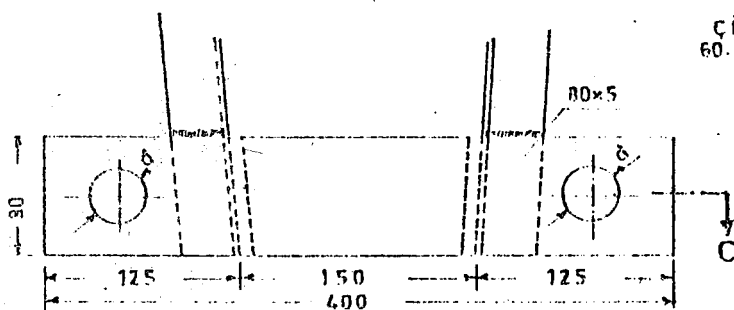


DÜ-300 tipi TRAVERS (Üçgen tertip)

(Magnet izolatör için)

15 kV.  $t_g$   $d = 26$  mm.

35 kV.  $t_{\gamma}$   $d = 36$  mm.



C-C KESİTİ

### B TAFSIRATI

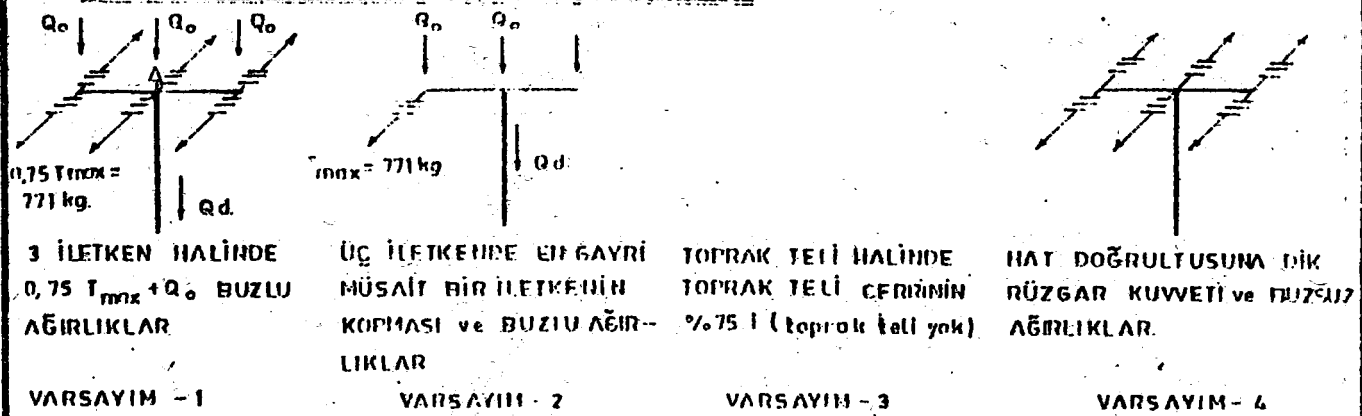
ÖLÇEK: 1 / 5

## A TAFSILATI

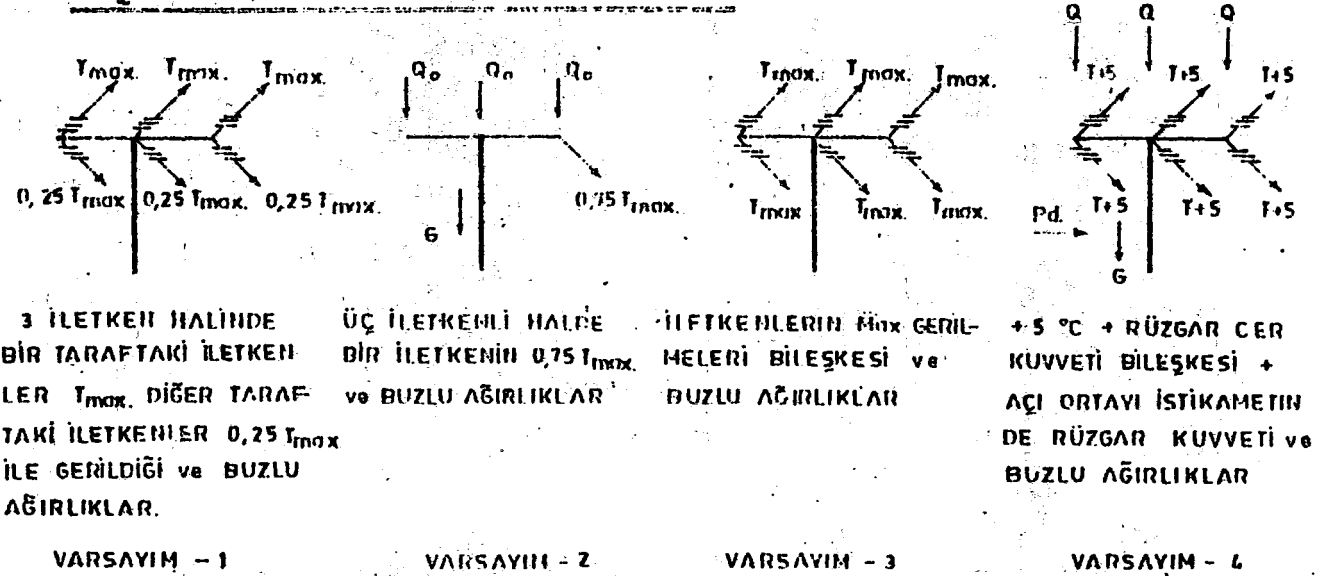
ÖLÇEK: 1/10

## (D) DURDURUCU DİREK HESABI

### a) DURDURUCU DİREK YÜKLEME KOŞULLARI:



### b) KÖŞEDE DURDURUCU DİREK HALİNDE:



### DURDURUCU DİREK HESAP DEĞERLERİ:

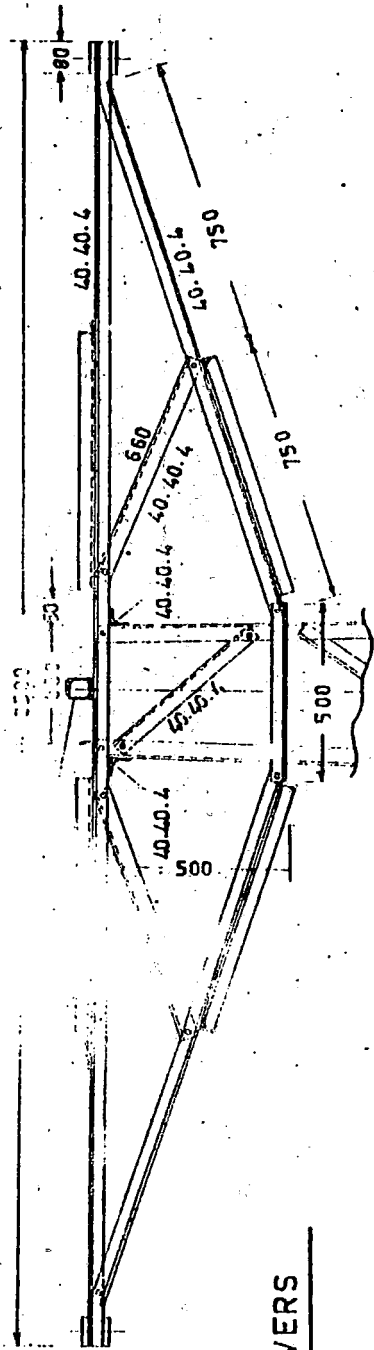
$$a_g = 300 \text{ m}, \quad a_w = 200 \text{ m}.$$

|                      |                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| İZOLATÖR CİNSİ       | : ZİNCİR ve MESNET OLMAK ÜZERE İKİ VARIYANTLI     |
| TEPE GENİŞLİĞİ       | : 0,350 mm, KALINLAŞMA : 0,05 m/m.                |
| DİREK BOY KADEMELERİ | : D-10, D-12, D-14, D-16, D-18, D-20              |
| TEMEL DERİNLİĞİ      | : 1,90 m. - DİREĞİN TEMELE GİRELİ KISMI : 1,80 m. |

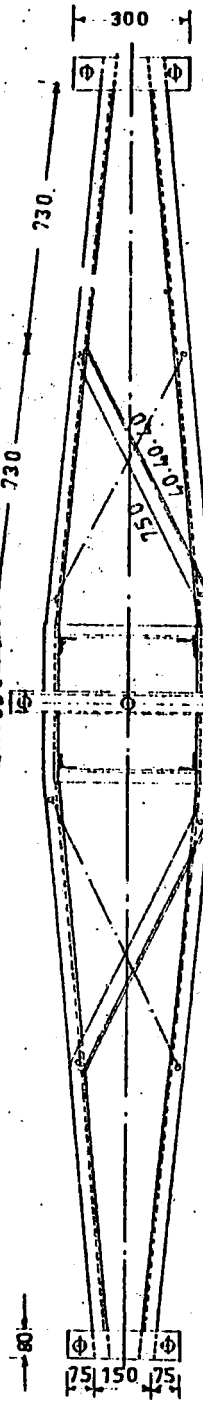
ÜÇ İLETKENİN Max. CERRİNİN %75'i :  $3 \times 342,5 \times 0,75 = 771 \text{ kg}$ .

BUZLU AĞIRLIKLAR: (3 İLETKEN İZOLATÖR MONTÖR ve TRAVERSİZ BUZLU AĞIRLIKLAR  
Sayfa : 7'den ) 800 kg.

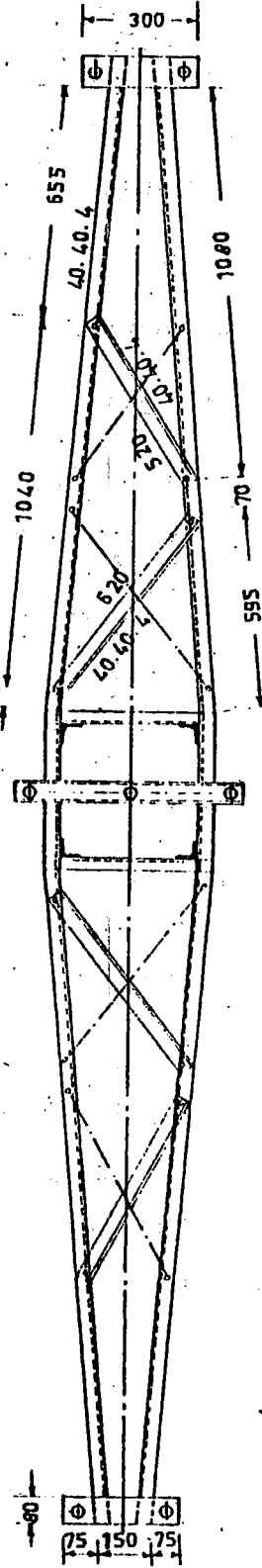
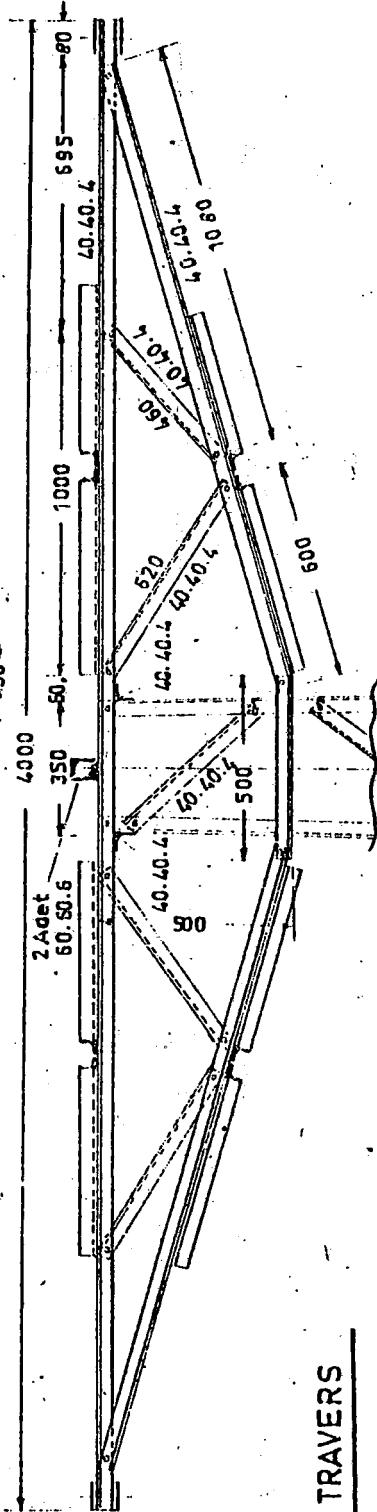
|                |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| 1. EK 'e KADAR | : 800 kg + DİREK AĞIRLIĞI : 200 kg = 1000 kg. |
| 2. " "         | : 800 kg + " : 400 " = 1200 kg.               |
| 3. " "         | : 800 kg + " : 630 " = 1430 kg.               |



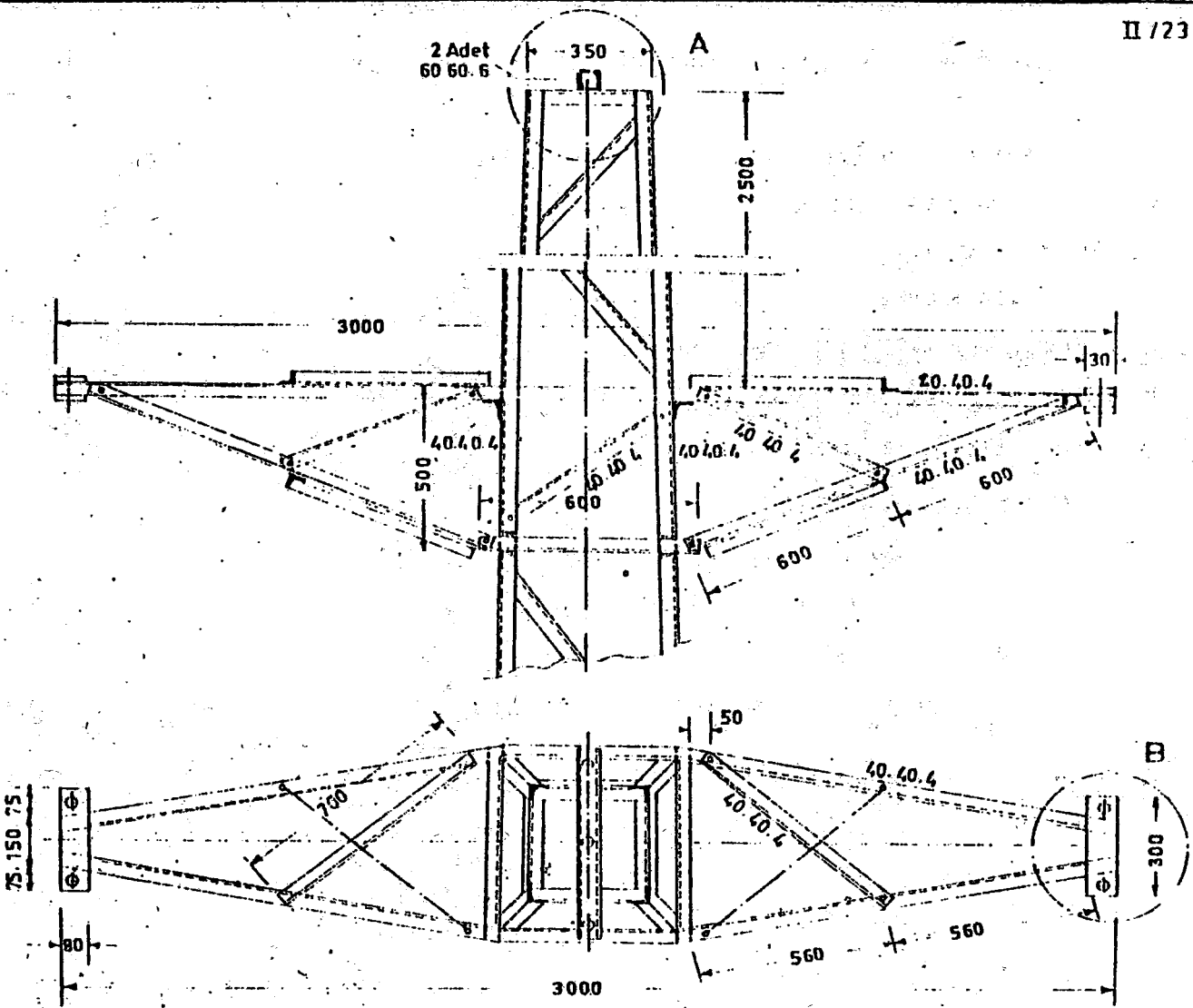
D - 350 tipi TRAVERS



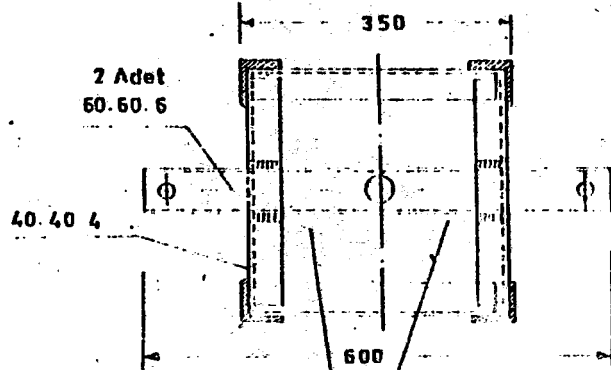
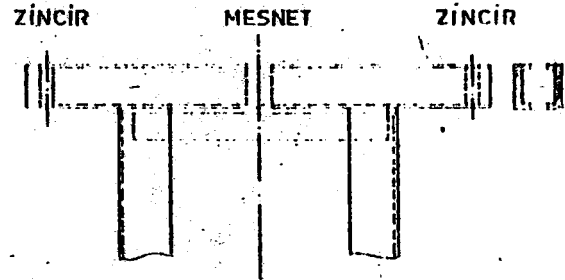
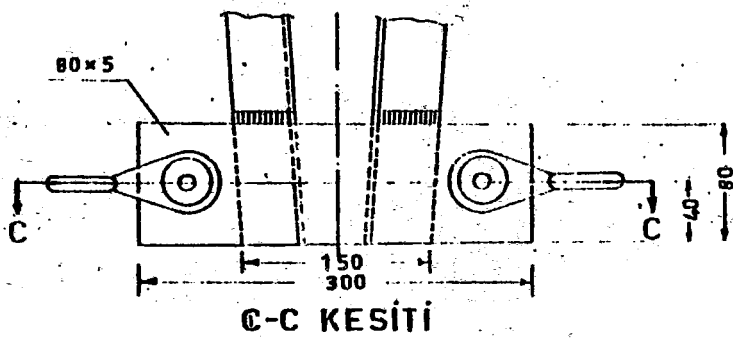
D - 400 tipi TRAVERS







**DÜ- 300 tipi TRAVERS (Üçgen tertip)**  
 ( Gergi izolatör için ) -- Ölçek : 1/20



NOT: B) Tafsilatındaki gergi telini  
 A) Tafsilatındaki gergi tükümünün  
 aynı olduğundan ayrı çizilmemiştir.

BU İRTİBATLAR M 12 LİK CİVATA  
 İLERDE YAPILABİLİR

**(D) DİREĞİNİN KÖŞEDE DURDURUCU OLARAK KULLANILMASI HESABI:**

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

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

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

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

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

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

BU İKİ KUVVETİN DİKMEDE DOĞULAN 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  $\alpha$  DEĞERİ BULUNABİLİR.

ŞİMDİ HER BÖLÜMÜN DAYANABİLECEĞİ Max. Q TEPE KUVVETİNİ BULALIM

$$1. \text{ BÖLÜMDE : } L = 144 \text{ cm. ; } \lambda = 144 / 1,51 = 96 ; \omega = 1,82 ; 1600 = \frac{1,82 \times S_1}{4,8}$$

$$S_1 = 4219 \text{ kg. ; } S_1 = 4219 \text{ kg} = \frac{M_1}{2 \times 0,622} + \frac{1000}{4} ; M_1 = 5086 \text{ kg.}$$

$$M_1 = 5 \text{ kg} = Q_1 \times 6,35 ; Q_1 = 801 \text{ kg}$$

$$Q_1 / T_{\max} = 801 / 1028 = 0,779 \longrightarrow \alpha_1 = 180^\circ \text{ BULUNUR.}$$

$$2. \text{ BÖLÜMDE : } L = 101 \text{ cm. ; } \lambda = 101 / 1,51 = 66 ; \omega = 1,36 ; 1600 = \frac{1,36 \times S_2}{4,8}$$

$$S_2 = 5647 \text{ kg ; } 5647 = \frac{M_2}{2 \times 0,922} + \frac{1200}{4} ; M_2 = 9859 \text{ kg}$$

$$9859 = Q_2 \times 12,35 ; Q_2 = 798 \text{ kg.}$$

$$Q_2 / T_{\max} = 798 / 1028 = 0,776 \longrightarrow \alpha_2 = 178^\circ \text{ BULUNUR.}$$

$$3. \text{ BÖLÜMDE : } L = 157 \text{ cm ; } \lambda = 157 / 1,82 = 86 ; \omega = 1,36 ; 1600 = \frac{1,36 \times S_3}{6,91}$$

$$S_3 = 8129 ; 8129 = \frac{M_3}{2 \times 1,2162} ; M_3 = 19194$$

$$19194 = Q_3 \times 18,35 ; Q_3 = 1045 \text{ kg.}$$

$$Q_3 / T_{\max} = \frac{1045}{1028} = 1,017 \longrightarrow \alpha_3 = 154^\circ \text{ BULUNUR.}$$

NETİCE BÜTÜN (D) DİREKLERİ 'KÖŞEDE DURDURUCU, OLARAK KULLANILAMAZ

VARSAYIM - 3 : BİLEŞKE KUVVETİ VE BUZLU AĞIRLIKLARA GÖRE TAHKİK HESABI:

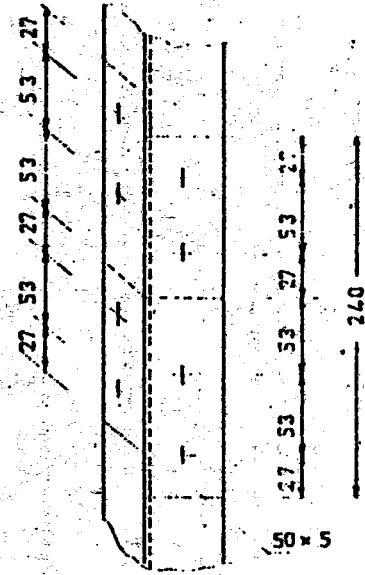
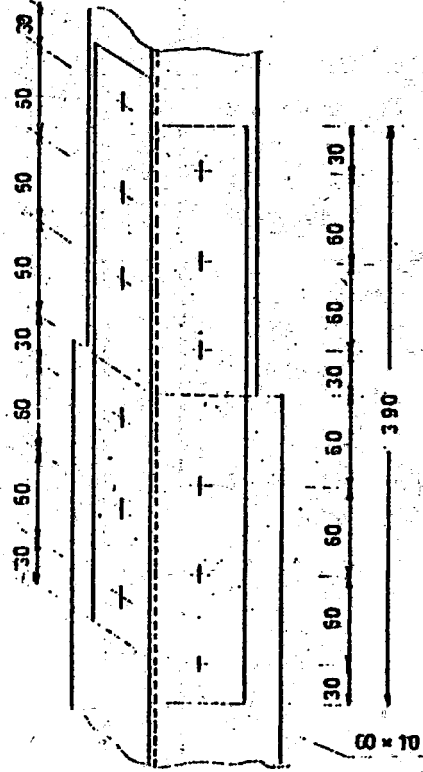
EN BÜYÜK AÇI  $\alpha = 180^\circ$  BULUNMUŞTU  $\cos \alpha/2 = 0$  DIR.

$$0 = 3 \times T_{\max} \times \cos \alpha/2 ; = 3 \times 343 \text{ kg} \times 0 = 0 \text{ BULUNUR.}$$

BUDA 771 kg'dan KÜÇÜKTÜR.

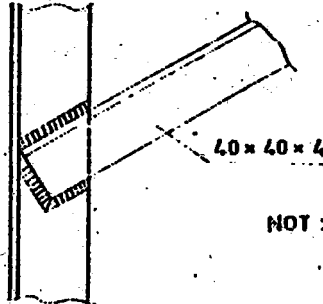
VARSAYIM - 2 : TRAVERS  $T_{\max}$  GÖRE DAHA EVVEL HESAP EDİLMİŞTİR.

## DİKMELERİN İRTİBATI (cıvatalı) Ölçek: 1/5

4xM 12 ve 4xM 14  
İÇİN EK YERİ6xM 14 İÇİN  
EK YERİ

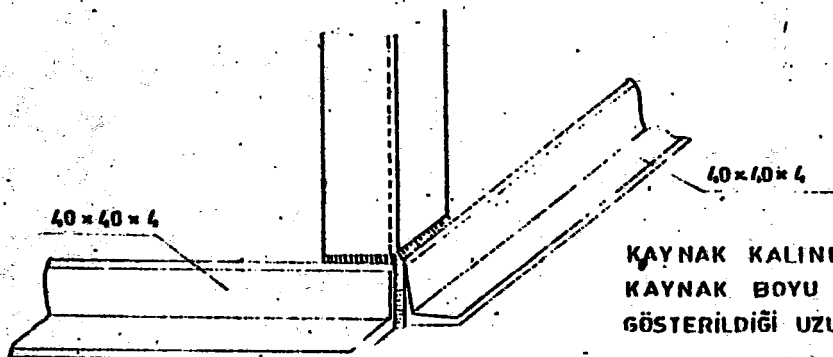
## BİR ÇAPRAZIN, BİR DİKMEYE İRTİBATI Ölçek: 1/5

- KAYNAK KALINLIĞI : 3 mm.  
KAYNAK BOYU
- 1 - TAŞIYICILARDA : 80 mm
  - 2 - DURDURUCULARDA : 100 mm.
  - 3 - NİHAyetLERDE : 100 mm.
  - 4 - ZAYİLERDE : 100 mm.



NOT : EK YERİNE GELEN ÇAPRAZLAR  
DİKME İRTİBAT CİVATALARINDAN  
BİR TANESİYLE İRTİBATLANACAKTIR.

## TABAN KÖŞEBENTİ İRTİBATI Ölçek: 1/5



KAYNAK KALINLIĞI : 3 mm  
KAYNAK BOYU ŞEKİLDE  
GÖSTERİLDİĞİ UZUNLUKTA OLACAKTIR.

## II. BÖLGE DİREK AĞIRLIK ANALİZLERİ

|                              | 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  |
| DİKHELER 50 x 50 x 5         | 3.77  | 40     | 151 | 48     | 181 | 56     | 211 | 64     | 241 | 72     | 272 | 77     | 277 |
| 50 x 50 x 7                  | 6.56  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 8      | 53  |
| 65 x 65 x 7                  | 6.83  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 70 x 70 x 7                  | 7.38  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| ÇAPRAZLAR 40 x 40 x 4        | 2.42  | 37     | 90  | 44     | 107 | 56     | 136 | 66     | 160 | 76     | 184 | 85     | 206 |
| 40 x 40 x 5                  | 2.97  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 50 x 50 x 5                  | 3.77  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| KÖRKÜLÜK 40 x 40 x 4<br>Ø 10 | 2.42  | 1.1    | 3   | 1.2    | 3   | 1.30   | 3   | 1.4    | 4   | 1.5    | 4   | 1.6    | 4   |
|                              | 0.617 | 4.8    | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |
| EK 50 x 50 x 5               | 3.77  | 0.8    | 3   | 0.8    | 3   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   | 2.6    | 10  |
| 60 x 60 x 6                  | 5.42  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 60 x 6                       | 2.84  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 70 x 8                       | 4.42  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 80 x 8                       | 5.05  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 80 x 10                      | 6.32  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| TOPLAM                       |       |        | 250 |        | 297 |        | 359 |        | 414 |        | 469 |        | 548 |
| KAYNAK - % 3                 |       |        | 8   |        | 9   |        | 11  |        | 12  |        | 14  |        | 16  |
| GENEL TOPLAM                 |       |        | 258 |        | 306 |        | 370 |        | 426 |        | 473 |        | 564 |

|                              | 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  |
| DİKHELER 50 x 50 x 5         | 3.77  | 40     | 151 | 48     | 181 | 56     | 211 | 64     | 181 | 72     | 181 | 80     | 181 |
| 60 x 60 x 6                  | 5.42  |        |     |        |     |        |     | 16     | 87  | 24     | 130 | 32     | 174 |
| 65 x 65 x 7                  | 6.83  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 70 x 70 x 7                  | 7.38  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| ÇAPRAZLAR 40 x 40 x 4        | 2.42  | 45     | 109 | 58     | 141 | 72     | 179 | 85     | 206 | 101    | 245 | 113    | 274 |
| 40 x 40 x 5                  | 2.97  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 50 x 50 x 5                  | 3.77  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| KÖRKÜLÜK 40 x 40 x 4<br>Ø 10 | 2.42  | 2.1    | 5   | 2.4    | 6   | 2.8    | 7   | 3.2    | 8   | 3.5    | 9   | 3.8    | 9   |
|                              | 0.617 | 4.8    | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |
| EK 50 x 50 x 5               | 3.77  | 0.8    | 3   | 0.8    | 3   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   |
| 60 x 60 x 6                  | 5.42  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 0.8    | 4   |
| 60 x 6                       | 2.84  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 70 x 8                       | 4.42  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 80 x 8                       | 5.05  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 80 x 10                      | 6.32  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| TOPLAM                       |       |        | 277 |        | 334 |        | 406 |        | 491 |        | 574 |        | 651 |
| KAYNAK - % 3                 |       |        | 8   |        | 10  |        | 12  |        | 15  |        | 17  |        | 20  |
| GENEL TOPLAM                 |       |        | 285 |        | 344 |        | 418 |        | 506 |        | 591 |        | 671 |

## II BÖLGE 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 x 50 x 5 | 3.77  | 40     | 151 | 48     | 181 | 56     | 211 | 48     | 181 | 48     | 181 | 48     | 181 |
|              | 60 x 60 x 6 | 5.42  |        |     |        |     |        |     | 16     | 81  | 24     | 130 | 32     | 174 |
|              | 65 x 65 x 7 | 6.83  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 70 x 70 x 7 | 7.38  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| ÇAPRAZLAR    | 40 x 40 x 4 | 2.42  | 50     | 121 | 67     | 162 | 86     | 208 | 102    | 247 | 120    | 291 | 140    | 339 |
|              | 40 x 40 x 5 | 2.97  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 50 x 50 x 5 | 3.77  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| KORKULUK     | 40 x 40 x 4 | 2.42  | 2.2    | 6   | 2.5    | 6   | 2.9    | 7   | 3.3    | 8   | 3.6    | 9   | 4      | 10  |
|              | Ø 10        | 0.617 | 4.8    | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |
| EK           | 50 x 50 x 5 | 3.77  | 0.8    | 3   | 0.8    | 3   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   | 1.6    | 6   |
|              | 60 x 60 x 6 |       |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 0.8    | 4   |
|              | 60 x 6      | 2.84  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 70 x 8      | 4.42  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 80 x 8      | 5.05  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 80 x 10     | 6.32  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| TOPLAM       |             |       |        | 284 |        | 355 |        | 435 |        | 526 |        | 620 |        | 717 |
| KAYNAK -% 3  |             |       |        | 9   |        | 11  |        | 13  |        | 16  |        | 19  |        | 22  |
| GENEL TOPLAM |             |       |        | 293 |        | 366 |        | 448 |        | 542 |        | 639 |        | 739 |

|              |             | 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     | 50 x 50 x 5 | 3.77  | 24     | 91  | 24     | 91  | 24     | 91  | 24     | 91  | 24     | 91  | 24     | 91  |
|              | 60 x 60 x 6 | 5.42  | 16     | 87  | 24     | 130 | 32     | 173 | 40     | 217 | 48     | 260 | 56     | 304 |
|              | 65 x 65 x 7 | 6.83  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 70 x 70 x 7 | 7.38  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| ÇAPRAZLAR    | 40 x 40 x 4 | 2.42  | 57     | 138 | 72     | 173 | 88     | 213 | 105    | 254 | 130    | 315 | 150    | 363 |
|              | 40 x 40 x 5 | 2.97  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 50 x 50 x 5 | 3.77  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| KORKULUK     | 40 x 40 x 4 | 2.42  | 2.5    | 6   | 3      | 8   | 3.5    | 9   | 4      | 10  | 4.4    | 11  | 5      | 12  |
|              | Ø 10        | 0.617 | 4.8    | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |        | 3   |
| EK           | 50 x 50 x 5 | 3.77  | 0.8    | 3   | 0.8    | 3   | 1.6    | 6   | 0.8    | 3   | 0.8    | 3   | 0.8    | 3   |
|              | 60 x 60 x 6 | 5.42  |        |     |        |     |        |     | 0.8    | 5   | 0.8    | 5   | 1.6    | 9   |
|              | 60 x 6      | 2.84  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 70 x 8      | 4.42  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 80 x 8      | 5.05  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|              | 80 x 10     | 6.32  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| TOPLAM       |             |       |        | 328 |        | 408 |        | 495 |        | 583 |        | 688 |        | 785 |
| KAYNAK -% 3  |             |       |        | 10  |        | 12  |        | 15  |        | 18  |        | 21  |        | 24  |
| GENEL TOPLAM |             |       |        | 338 |        | 420 |        | 510 |        | 601 |        | 709 |        | 809 |

## 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 |
| 40.40.4             | 2.48 | 14      | 34 | 17      | 41 | 21      | 51 | 26      | 63 | 15      | 36 | 18      | 44 |
| 50.50.5             | 3.77 |         |    |         |    |         |    |         |    |         |    |         |    |
| 60.60.6             | 5.42 | 0.4     | 2  |         | 2  |         | 2  | 5       | 2  |         | 5  |         | 5  |
| LAMA 80×10          | 6.32 | 0.6     | 4  |         | 4  |         | 4  |         | 4  |         | 10 |         | 10 |
| 50×5                | 1.96 | 0.48    | 1  |         | 1  |         | 1  |         | 1  |         | 1  |         | 1  |
| TOPLAM              |      |         | 41 |         | 48 |         | 58 |         | 70 |         | 52 |         | 60 |
| CIVATA KAYNAK % 3 ~ |      |         | 1  |         | 1  |         | 2  |         | 2  |         | 2  |         | 2  |
| GENEL TOPLAM        |      |         | 42 |         | 49 |         | 60 |         | 72 |         | 54 |         | 62 |

|                     | kg/m | D - 350      |    | D - 400       |    | D - 250       |    | D - 300       |    | D - 350       |    | D - 400       |    |
|---------------------|------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|
|                     |      | Me. İzolatör |    | Mes. İzolatör |    | Ger. İzolatör |    | Ger. İzolatör |    | Ger. İzolatör |    | Ger. İzolatör |    |
|                     |      | m            | kg | m             | kg | m             | kg | m             | kg | m             | kg | m             | kg |
| 40.40.4             | 2.42 | 20           | 49 | 26            | 63 |               | 36 |               | 44 |               | 49 |               | 63 |
| 50.50.5             | 3.77 |              |    |               |    |               |    |               |    |               |    |               |    |
| 60.60.6             | 5.42 |              | 5  |               | 5  |               | 5  |               | 5  |               | 5  |               | 5  |
| LAMA 80×10          | 6.32 |              | 10 |               | 10 |               | 8  |               | 8  |               | 8  |               | 8  |
| 50×5                | 1.96 | 0.6          | 1  |               | 1  |               | -  |               | -  |               | -  |               | -  |
| TOPLAM              |      |              | 65 |               | 79 |               | 49 |               | 57 |               | 62 |               | 76 |
| CIVATA KAYNAK % 3 ~ |      |              | 2  |               | 2  |               | 2  |               | 2  |               | 2  |               | 3  |
| GENEL TOPLAM        |      |              | 67 |               | 81 |               | 51 |               | 59 |               | 64 |               | 79 |

## II. BÖLGE -- 3 x SWALLOW (AWG - 3)

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

1/400 -- 1/2000

