

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE  
TRUSTUL ANTREPRIZĂ GENERALĂ ELECTROMONTAJ

FL 4-85.

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ  
PRIVIND CONSTRUCȚIA LEA DE 6 - 20 KV PE  
STÎLPI DE BETON SIMPLU ȘI DUBLU CIRCUIT

I C E M E N E R G  
București - 1988

C U P R I N S

	Pag.
1. Generalităţi .....	5
2. Operaţii pregătitoare .....	9
3. Execuţia fundaţiilor .....	9
3.1. Săparea gropilor pentru fundaţii .....	9
3.2. Montarea fundaţiilor prefabricate .....	11
3.3. Efectuarea fundaţiilor turnate .....	12
3.4. Efectuarea fundaţiilor burate .....	14
4. Montarea stîlpilor .....	15
4.1. Transportul şi manipularea stîlpilor .....	15
4.2. Asamblarea coronamentului .....	16
4.3. Ridicarea stîlpilor .....	17
5. Montarea prizelor de pămînt .....	20
6. Ancorarea stîlpilor .....	21
6.1. Montarea şi întinderea iniţială a ancorelor simple .....	21
6.2. Montarea şi întinderea iniţială a ancorelor duble .....	22
6.3. Reîntinderea ancorelor (simple şi duble) .....	23
7. Montarea conductoarelor .....	25
7.1. Lucrările pregătitoare .....	25
7.2. Desfăşurarea (derularea) conductoarelor .....	26
7.3. Încăldirea conductoarelor .....	27
7.4. Tragerea la săgeată .....	28
7.5. Legarea conductoarelor la izolatoare .....	29
8. Montarea separatoarelor (planşa 30) .....	31
9. Executarea derivaţiilor (planşa 33) .....	32
10. Măsuri de protecţie a muncii .....	32
11. Formaţiile de lucru .....	34
12. Utilajele .....	34
13. Dispozitivele şi sculele .....	34
Planşe explicative (1 + 33) .....	37

## 1. GENERALITĂȚI

Linile electrice aeriene de medie tensiune (LEA - MT) sînt destinate să alimenteze cu energie electrică consumatorii industriali sau particulari situați, de regulă, în mediul rural sau în zonele periferice ale localităților urbane, fapt pentru care la un capăt al acestor LEA se află cel puțin un post de transformare (PT).

Traseul acestor LEA este ales de proiectant, în culoare amplasate în zonele de protecție a drumurilor publice sau forestiere, de-a lungul și în imediata apropiere a digurilor și canalelor de irigații (la limita zonei de siguranță), avînd scopul de a nu afecta suprafețele agricole, pădurile, livezile, pășunile etc.

La efectuarea lucrărilor C + M, se vor evita defrișările, efectuîndu-se numai lucrările de curățire și tăiere a arborilor și crengilor, care asigură funcționarea liniilor, prin păstrarea distanței de 1 m între conductoarele deviate de vînt și coroana arboreului.

Prezenta tehnologie a apărut ca necesară, ca urmare a faptului că C.I.R.E. - SCP, prin lucrarea 955 - 14/984 - "Directive tehnice generale privind alegerea soluției de realizare a liniilor electrice de medie tensiune", a prezentat noi soluții constructive la LEA - MT, limitînd în același timp domeniile de aplicare a îndrumărilor de proiectare, după cum urmează:

Tabelul 1

Nr. crt.	Soluția de realizare a LEA - MT	Domenii de aplicare	Indicativul îndrumarului de proiectare
0	1	2	3
1	LEA-MT simplu circuit cu coronament orizontal cu izolație rigidă ( $I_{NS} - 2o$ ); (ITfs-6o/6)	Conductor OL-Al 5o/8; 7o/12 mmp Zone de poluare I și II	1 LI-IP 5-8o
2	x) LEA-MT simplu circuit cu coronament deformabil, cu izolație elastică (CTS - 6o-1)	Conductor OL-Al 5o/8; 7o/12; 12o/21 mmp Zone de poluare III și IV	1 LI-IP 4-82
3	xx) LEA-MT dublu circuit (cu circuitele dispuse stînga-dreapta cu izolație elastică) (CTS - 6o-1)	Conductor OL-Al 7o/12; 12o/21 mmp Zone de poluare I-II-III-IV	1 LI-IP 14b-82
4	LEA-MT simplu circuit cu coronament dezaxat, cu izolație rigidă ( $I_{NS} - 2o$ )	Conductor OL-Al 5o/8 și 7o/12 mmp Zone de poluare în regiuni cu culoare înguste (zone împădurite sau anumite zone de construcții)	1 LI-IP 17-77
5	a.xxx) LEA-MT cu coronament dezaxat, cu izolație rigidă $I_{NS} - 2o$ , pe stîlpi comuni cu LEA de j.t. cu conductoare torsadate	<u>LEA - MT:</u> - conductor OL-Al 5o/8; 7o/12 mmp - zone de poluare I și II - zone protejate cf. PE-1o6	1 LI-IP 17-77
	b.xxx) LEA-MT cu coronament orizontal și izolație rigidă $I_{NS} - 2o$ , pe stîlpi comuni cu LEA de j.t. cu conductoare neizolate	<u>LEA - MT:</u> - conductor OL-Al 5o/8; 7o/12 mmp - zone de poluare I și II <u>LEA - JT:</u> - conductoare neizolate	1 LI-IP 15-75

NOTĂ.

- x) Se admite folosirea și în zonele de poluare I și II, lanțurile de izolație având în componență cu un izolator mai puțin.
- xx) Se va elabora un îndrumar pentru LEA - MT, d.c. cu izolație rigidă, cu circuitele dispuse stînga-dreapta.
- xxx) Se recomandă folosirea variantei 5.a., chiar prin modificarea protecției acolo unde este cazul.
- xxxx) Se recomandă evitarea folosirii acestei variante, prin trecerea de la semnalizare la declanșarea prin protecție a simplei puneri la pămînt. Gabaritul la sol este de 6 m.

1.1. LEA - MT simplu circuit cu coronament orizontal și izolație rigidă  
Caracteristicile principale:

Tabelul 2

Nr. crt.	Tipul stîlpului	Greutatea consolelor funcție de dimensiunile (Kg)								
		C.S.O. 1100			C.S.O. 1385			C.I.T. 1400		
		OL 37 cald	OL 37 rece	OL 37,2 cald	OL 37 cald	OL 37 rece	OL 37,2 cald	OL 37 cald	OL 37 rece	OL 37,2 cald
1	TCP 15006-92	49,3	41,7	36,7	-	-	-	-	-	-
2	TCP 15006-120	38,5	34,7	36,6	54,0	51,1	54,0	-	-	-
3	TCP 15007	41,6	39,7	41,6	59,0	56,2	59,0	-	-	-
4	SE 1aT	41,3	39,4	38,3	-	-	-	-	-	-
5	SE 4T	41,3	39,4	38,3	-	-	-	-	-	-
6	SE 5T	54,9	47,2	42,3	59,6	56,8	59,6	-	-	-
7	SE 6TM	-	-	-	-	-	-	78,8	70,7	66,3
8	SE 7TM	-	-	-	-	-	-	78,8	70,7	66,3
9	SE 8T	-	-	-	-	-	-	81,2	72,9	68,7
10	SE 9T	-	-	-	-	-	-	81,2	72,9	68,7
11	SE 10T	-	-	-	-	-	-	78,8	70,7	66,3
12	SE 11T	-	-	-	-	-	-	81,2	72,9	68,7
13	TC 15014	-	-	-	-	-	-	79,5	71,2	67,0
14	TC 15014-105	-	-	-	-	-	-	82,3	72,0	67,8
15	TC 15015	-	-	-	-	-	-	79,5	71,2	67,0
16	T 1187-1	-	-	-	-	-	-	78,2	69,6	65,7

NOTĂ.

CSO = Consolă de susținere orizontală cu distanța între faze de 1100 mm (1385 mm), proiect C.I.R.E. - SCP nr. 686-3-1/Bo.

CIT = Consolă de întindere și tracțiune cu distanța între faze de 1400 mm, proiect C.I.R.E. - SCP nr. 686-3-2/79.

Tabelul 3

Nr. crt.	Tipul stîlpului	Tipul consolei	Zona meteo	Conductor de OL-A2 50/8, mm		Conductor de OL-A2 70/12, mm	
				Unghi minim de colț (2 α)	Desch. maximă (m)	Unghi minim de colț (2 α)	Desch. maximă (m)
1	TCP 15006-92	CSO 1100	I	188 g	78	194 g	91
2	TCP 15006-120	CSO 1100	I	188 g	68	194 g	62
3	TC 15007	CSO 1100	I	188 g	71	194 g	68
4	SE 5T	CSO 1100	I	188 g	78	194 g	78
5	SE 1 aT	CSO 1100	II	186 g	100	193 g	88
6	SE 4T	CSO 1100	II	186 g	97	193 g	93
7	TCP 15006-120	CSO 1385	II	186 g	133	193 g	154

Tabel (continuare)

8	TC 15007	CSO 1385	II	186 g	133	193 g	154
9	SE 5T	CSO 1385	II	186 g	119	193 g	137

1.2. Linile electrice aeriene de medie tensiune SIMPLU CIRCUIT CU CIRCUIT CU CORONAMENT DEFORMABIL ȘI IZOLAȚIE ELASTICĂ au următoarele caracteristici principale: se utilizează, de regulă, pentru zonele de poluare III și IV, cu lanțurile de susținere din 3 izolatoare, iar cele de întindere din 4 izolatoare. În mod excepțional, se utilizează și pentru zonele de poluare I și II, însă lanțurile de izolatoare au câte un element mai puțin (2, respectiv 3 elemente). Izolatoarele GTS 60-1 urmează să fie înlocuite cu izolatoare Ø 11 GTS 40-2P.

Tabelul 4

Nr. crt.	Tipul stîlpului	Zona meteo	Greutatea consolei (kg)			Deschiderea maximă (m)		
			OL 37 cald	OL 37 rece	OL 32,5 cald	OL-AL 50/8, mmp	OL-AL 70/12, mmp	OL-AL 120/21, mmp
1	TGP 15006-92	I	64,5	56,9	47,9'	71	83	74
2	TGP 15006-120	I	64,6	57,0	48,9	63	61	56
3	TC 15007	I	69,3	62,1	52,1	67	65	60
4	SE 5T	I	68,1	61,4	51,7	78	75	70
5	SE 1 at	II	50,9	44,4	44,4	95	80	59
6	SE 4T	II	50,9	44,4	44,4	94	92	68
7	TGP 15006-120	II	71,7	61,7	55,4	129	149	120
8	TC 15007	II	76,3	65,8	58,8	137	158	128
9	SE 5T	II	75,9	65,0	58,1	109	125	107

NOTĂ. Consolele de susținere sînt de tip CIE cu distanța între faze de 1510 mm. Consolele de întindere de tip CIT - 140 (ca la coronament orizontal).

1.3. Linile electrice aeriene de medie tensiune dublu circuit cu circuitele dispuse stînga - dreapta și izolație elastică

Acestea au următoarea caracteristică principală: se construiesc în toate zonele de poluare (I-II-III-IV).

Tabelul 5

Nr. crt.	Tipul stîlpului	Tipul consolei	Zona meteo	Greutatea consolei (kg)			Număr izolatoare		Deschiderea maximă [m]			
				OL 37 cald	OL 37 rece	OL 52.2 cald	CTS 60-1		OL-AL 70/12		OL-AL 120/21	
				Zona de poluare		Zona de poluare		Zona de poluare				
1	SE 6TM	CDC I	I	148,4	-	-	2	3	89	86	78	76
2	SE 7TM	CDC I	I	148,4	-	-	2	3	89	86	91	89
3	TC 15014	CDC I	I	147,3	120,1	-	2	3	89	86	91	89
4	TC 15015	CDC I	I-II	147,3	120,1	-	2	3	89	86	91	89
5	SC 12-2200	CI	I-II	309,0	269,6	278,9	3	4	-	-	-	-
6	SC 12-3100	CI	I-II	320,1	280,4	289,8	3	4	-	-	-	-
7	SC 18-1300	CI	I-II	309,9	270,2	279,8	3	4	-	-	-	-
8	SC 12-2200	CT	I-II	300,2	273,3	271,7	3	4	-	-	-	-
9	SC 12-3100	CT	I-II	311,8	286,0	282,5	3	4	-	-	-	-
10	SC 18-1300	CT	I-II	300,8	284,5	272,3	3	4	-	-	-	-
11	SE 6-TM	CDC II	II	124,1	105,2	-	2	3	113	108	97	94
12	SE 6-TM	CDC II	II	124,1	105,2	-	2	3	113	108	113	111

NOTĂ. CDC I = consolă dublu circuit pentru zona I de poluare.

CDC II = consolă dublu circuit pentru zona II de poluare.

CI (I-II-III) = consolă dublu circuit de întindere (superioară, mediană, inferioară).

CT (I-II-III) = consolă dublu circuit terminală (superioară, mediană, inferioară).

1.4. Linile electrice aeriene de medie tensiune simplu circuit cu coronament dezaxat și izolație rigidă se construiesc când se impun culoare foarte înguste în terenuri împădurite sau construite în zone cu grad de poluare I și II.

Conductoarele sînt din OL-A1 50/8 mmp sau 70/12 mmp, izolatoarele de susținere fiind de tip I<sub>s</sub>N<sub>s</sub>, iar cele de întindere sînt de tip ITfs 60/6.

Din motive de traseu, deschiderea maximă impusă este de 40 m.

Consolele de susținere vor fi de tip CDS confecționate din profilele U, formate la rece, iar consolele de întindere (inferioară și superioară) vor fi de tipul CDI, așa cum se văd în plangele 1 și 2, în care sînt redată schematic toate tipurile de coronament în vigoare.

1.5. Linile electrice aeriene de medie tensiune simplu circuit pe stâlpi comuni cu LEA de j.t. cu conductoare torsadate se folosesc în cazuri bine justificate.

Aceste soluții se pot construi în zone de poluare de gradul I și II.

LEA - MT vor avea coronament lezaxat (similar celui prezentat la cap. 1.4.) amplasat spre axul străzii, iar LEA - JT va avea conductoare torsadate și va fi amplasată pe partea opusă a stîlpilor (spre trotuar).

Stîlpii folosiți au în general înălțimea de 12 m pentru denivelări minime și deschideri maxime de 40 m.

Conductoarele LEA - MT vor fi de OL-A1 50/8 mmp și 70/12 mmp, iar conductoarele torsadate vor fi de tip TYIER 50+3x70+1x16; 50+3x50+1x16; 50+3x35+1x16 și 50+3x16+1x16 mmp.

#### 1.6. Linile electrice aeriene de medie tensiune simplu circuit pe stâlpi comuni cu LEA - JT cu conductoare neizolate

Această variantă se va folosi numai în cazuri obligate, în care nu se poate aplica soluția menționată la capitolul anterior.

LEA - MT va fi de tip simplu circuit cu coronament orizontal, izolație rigidă (I<sub>s</sub>N<sub>s</sub> - 20; ITfs 60/6) și conductoare de OL-A1 50/8 sau 70/12 mmp, iar conductoarele LEA - JT vor fi din Al, neizolate și secțiunea de 35; 50 sau 70 mmp.

#### PRECIZĂRI SUPLIMENTARE

Față de soluțiile prezentate mai sus, în lucrarea C.I.R.E. 955-14/84 se mai adaugă:

a) Deoarece soluția constructivă LEA - MT s.c. cu coronament orizontal și izolație rigidă este aplicabilă pentru conductoare de OL-A1 cu secțiunile 50/8 și 70/12 mmp în zonele I și II de poluare, iar soluția LEA - MT s.c. cu coronament deformabil și izolație elastică este aplicabilă pentru conductoare de OL-A1 cu secțiunile de 50/8; 70/12 și 120/21 mmp în zonele III și IV de poluare, în situația în care este necesară o LEA - MT s.c. cu secțiunea de 120/21 mmp în zonele I și II de poluare, se admite folosirea soluției cu coronament deformabil (console CIE), dar lanțurile de susținere vor fi alcătuite din două elemente, iar cele de întindere din trei elemente CTS 160/1.

b) La C.I.R.E. - SCP este în curs de elaborare soluția LEA - MT dublu circuit cu dispoziția circuitelor stînga-dreapta, cu izolație rigidă (I<sub>s</sub>N<sub>s</sub> - 20) pentru conductoare OL-A1 70/12 mmp pentru zonele I și II de poluare.

c) În momentul introducerii în fabricație a izolatoarelor CTS 40-2/p Ø 11, se va respecta coronamentul deformabil tip CD 140-87 valabil pentru zonele cu grad I, II și III de poluare.

Pentru zona IV de poluare este valabil coronamentul deformabil CIE, iar pentru dublu circuit-coronamentul CDC.

d) Se va studia elaborarea unui coronament de tip dezaxat, echipat cu izolație elastică CTS 40-2p.  
Se acțiunează că alegerea tipului de stâlpi, fundații, coronament, izolație, etc., armături etc. o va face numai proiectantul LEA.

## 2. OPERAȚII PREGĂTITOARE

Preluarea traseului se face pe baza planului de situație anexat la proiectul de execuție, identificând în teren traseul și bornele LEA.

Traseul LEA trebuie să permită desfășurarea normată a operațiilor tehnologice. Bornele, respectiv locul unde se vor planta stâlpii, trebuie marcați de proiectant prin pichetați numerotați conform proiectului și protejați astfel, încât să nu poată fi distruși înainte de începerea lucrărilor. Odată cu preluarea traseului se vor stabili drumurile de acces la borne (amenajările și consolidările necesare acestora, podoțe etc.), pentru a putea să se efectueze transporturile de materiale și să se desfășoare optim procesul tehnologic.

La preluarea traseului se vor stabili punctele de lucru care impun măsuri speciale (traversări, apropieri etc.), precum și găurile C.F. de destinație și terenurile necesare depozitării materialelor. Terenurile pe care urmează să se depoziteze materialele trebuie să fie plane, ușor accesibile mijloacelor de transport și amenajate astfel, încât apa provenită din ploii să poată fi drenată spre rețeaua de canalizare.

Pentru porțiunile speciale de traseu, care conțin puncte de lucru periculoase la execuția lucrărilor de C + M, se stabilesc măsuri de protecție a muncii corespunzătoare.

La stabilirea drumurilor de acces la traseul liniei și a suprafețelor de teren necesare execuției operațiilor tehnologice se vor respecta riguros prevederile Legii nr. 59/74. Platformele de montaj au suprafața de 125 mp pentru LEA - MT simplu circuit și 150 mp pentru LEA - MT dublu circuit. Forma acestor platforme este trapezoidală, cu bazele de 5 și 7,5 m, iar înălțimea de 20 m pentru LEA - MT s.c. și cu bazele de 5 și 7, iar înălțimea de 26 m pentru LEA - MT d.c. Coridorul de lucru pentru accesul utilajelor tehnologice și de transport este de 3 m atât pentru LEA - MT s.c., cât și pentru LEA - MT d.c.

## 3. EXECUȚIA FUNDAȚIILOR

Tipul fundațiilor pentru stâlpii LEA - MT este stabilit de proiectantul LEA, în funcție de caracteristicile geografice și geologice ale zonei în care urmează să se construiască LEA. Astfel, lista de fundații anexată la proiectul de execuție a LEA cuprinde tipul de fundație, respectiv dimensiunile acesteia pentru fiecare bornă a LEA.

În general, pentru LEA - MT se folosesc următoarele tipuri de fundații:

- fundații prefabricate (coloană și din rigle);
- fundații turnate;
- fundații burate.

### 3.1. Săparea gropilor pentru fundații

Forma și dimensiunile gropilor trebuie să corespundă planurilor de execuție din proiectul lucrării respective. În scopul evitării surpărilor accidentale etc., săparea gropilor trebuie să se facă cu puțin timp înaintea execuției fundației.

Săparea gropilor pentru fundații se poate face mecanizat sau manual, așa cum este prezentat în continuare.

#### 3.1.1. Săparea mecanizată a gropilor pentru fundații

Săparea mecanizată se pretează în special la fundațiile prefabricate și burate și se execută cu un utilaj special numit autoforeză, montat fie pe un autocamion, fie pe un tractor. De regulă, se folosesc foreze tip BM-302 montate pe autocamioane cu ambele axe motoare. Sistemul de săpare se compune dintr-o

prăjină de foraj telescopică, avînd montată la una din extremități o sapa de foraj, acționată printr-un sistem de transmisie. Sapele de foraj au diametrul de 0,35; 0,5 sau 0,8 m, sînt confecționate dintr-un aliaj de mare rezistență și au posibilitatea de reglare a vitezei de rotație în funcție de natura solului.

Autoforezele BM 302 prezentate în planșa 3 pot fi folosite și la ridicarea (plantarea) stîlpilor, fiind prevăzute cu un vinci și un cîrlig, care permit ridicarea unor stîlpi cu înălțimea pînă la 11 m și cu greutatea pînă la 1200 kg.

Pentru săparea gropii, se manevrează autoforeza, astfel ca virful sapei în poziție de lucru să cadă perpendicular pe țarușul care marchează centrul gropii, iar axul prăjinii, pe care este montată sapa de foraj, să coincidă cu axul țarușului, respectiv cu axul gropii.

Înainte de a intra în contact cu pămîntul, sapa va fi adusă la turația necesară conform prevederilor cărții tehnice.

Săparea alternează cu evacuarea și împrăștierea pămîntului. În cursa de scoatere a pămîntului săpat, se va întrerupe operația de rotire a sapei. În momentul în care sapa ajunge la suprafața solului, se comandă rotirea bruscă și ridicată a sapei, fapt ce conduce la împrăștierea laterală a pămîntului săpat, care a fost reținut în opritoarele prevăzute la partea superioară a sapei.

### 3.1.2. Trasarea și săparea manuală a gropilor pentru fundații

Fundațiile pentru stîlpi de întindere și terminali care au dimensiuni mai mari și sînt de formă paralelipipedică nu pot fi săpate cu autoforeza, fapt pentru care în astfel de situații, de regulă, săparea gropilor se execută manual.

Pentru asigurarea poziției corecte a fundației, implicit a stîlpului, în aliniamentul liniei, înainte de săpare este necesar ca gropile să fie trasate. Trasarea gropilor se efectuează cu ajutorul unor rame din scînduri, al căror contur exterior trebuie să se înscrie în perimetrul gropii.

Mijlocul fiecărei laturi a ramei se marchează cu vopsea.

Trasarea fundațiilor pentru stîlpi de susținere și de întindere în aliniament se face astfel: la distanța de 3 m față de țarușul care marchează centrul gropii, de o parte și de alta a acestuia și în axul LBA, se va bate oțite un țaruș. O sfoară bine întinsă între acești țaruși trebuie să treacă și peste țarușul din centrul gropii.

În cazul stîlpilor de susținere în aliniament, rama de fundație se așază cu centrul în centrul gropii dar în așa fel, încît sfoara întinsă între cei doi țaruși să se suprapună peste semnele marcate pe jumătatea laturilor mari ale ramei (planșa 4).

În cazul stîlpilor de întindere în aliniament, rama de fundație se așază astfel, încît să aibă centrul în centrul gropii, iar sfoara întinsă între cei doi țaruși să se suprapună peste semnele existente pe jumătatea laturilor mici ale ramei.

În cazul stîlpilor de colț (întindere sau susținere) mai întii se trasează cu ajutorul teodolitului bisectoarea unghiului de colț, care se materializează prin doi țaruși bătuiți de o parte și de alta a țarușului care marchează centrul gropii. O sfoară întinsă între acești țaruși se va suprapune cu bisectoarea unghiului de colț. Rama de fundație se va orienta astfel, încît sfoara ce materializează bisectoarea unghiului de colț să treacă prin semnele de pe jumătatea laturilor mici ale acesteia.

Conturul gropilor pentru fundații se trasează după exteriorul ramei de fundație.

După trasare, se poate începe săparea. Nu sînt necesare sprijiniri în terenuri cu umiditate naturală sau în cazul în care există ape freatice pînă la adîncimea de:

- 0,75 m în teren ușor (nisip, umpluturi etc.);
- 1,25 m în teren mediu lociu;
- 2,00 m în teren tare și foarte tare.

La adîncimi mai mari decît cele specificate mai sus, în terenuri cu supraumiditate sau nisipoase, nisipo-argiloase și din loes, este obligatorie sprijinirea pereților gropii.

Sprijinirea pereților gropilor se face cu dulapi și bile de lemn sau elemente metalice (palplange) proptite.

În planșele 5a și 5b este redat modul în care se efectuează aceste



sprijiniri.

Pământul rezultat din săpare se va arunca de aceeași parte a gropii în afara aliniamentului și la minim 0,5 m de marginea gropii.  
În anumite situații, unde nu are acces autoforeza, se vor executa manual și săpăturile pentru fundațiile burate ale stîlpilor de susținere.  
Săpăturile acestor gropi se vor face în trepte, conform cu planșa 5b.

### 3.2. Montarea fundațiilor prefabricate

Fundațiile prefabricate pentru stîlpii de susținere ai LEA de medie tensiune au forma și dimensiunile prezentate în planșele 6a și 6b sau sînt din rigle de beton armat.

#### 3.2.1. Montarea fundațiilor prefabricate prin vibropresare

Montarea prin vibropresare a fundațiilor prefabricate se face numai în terenuri de consistență slabă, mlăștinoase, nisipoase sau cu ape freatice de suprafață, deoarece fundațiile se înfig direct în solul respectiv, fără ca în prealabil să se sape gropi. Utilajul cu care se realizează introducerea în pământ a fundațiilor prefabricate din beton armat se numește agregat de vibropresare AVP 1, montat pe un tractor pe șenile S 1500 - planșa 6c.

Agregatul acesta mai poate fi folosit la următoarele operații tehnologice:

- montarea și extragerea palplanșelor;
- montarea diferitelor tipuri de piloți din beton armat, oțel și lemn în lungime maximă de 7 m;
- executarea gropilor cilindrice pentru fundațiile stîlpilor LEA.

Agregatul se compune din următoarele subansambluri:

- tractor S 1500 modificat la mecanismul de rulare în vederea mării stabilității;
- "catargul", o construcție metalică sudată, la care muchiile din față alcătuiesc două ghidaje verticale pentru deplasarea vibrogeneratorului în timpul funcționării. În partea superioară se află o consolă care poartă pe două axe rolele de ghidare a cablurilor sistemului de ridicare a vibrogeneratorului;
- cadrul anterior, din metal, care sprijină "catargul" prin intermediul unei axe fixe și a două axe mobile și care poartă direct vibrogeneratorul în timpul transportului;
- cadrul posterior, alcătuit din două rame orizontale, pe cea inferioară fiind montat multiplicatorul care face legătura între motorul tractorului și generatorul de curent electric, iar pe cea superioară este montat trolitul dublu cu motorul de antrenare a acestuia;
- vibrogeneratorul care produce vibrații mecanice prin intermediul a patru excentrice antrenate de un motor asincron trifazat;
- dispozitivul de percucie, care face legătura între vibrogenerator și fundația prefabricată și se compune dintr-un percutor și două mecanisme de pretensionare;
- instalația de ridicare și abăsare, compusă din troliu dublu și două sisteme de role;
- instalația electrică, compusă dintr-un generator trifazat de curent alternativ, antrenat de motorul tractorului, precum și instalația de comandă și cablurile de legătură.

Deplasarea agregatului se face cu catargul (5) sprijinit și rigidizat pe grinda de lemn (4), cu o viteză între 2 și 5 km/h.

Înainte de așezarea agregatului în poziție de lucru, terenul trebuie amenajat. Agregatul se deplasează la bornă, unde fixează fundația, centrînd-o mai întîi după țărugul care marchează centrul fundației, avînd grijă să i se mențină verticalitatea, după care se începe vibropresarea.

Metoda de lucru și treapta de vibropresare (lentă sau rapidă) se aleg în funcție de natura solului.

După atingerea adîncimii prescrise, se oprește motorul și se desface sistemul de prindere a fundației, după care se scoate pământul din interiorul fundației pînă la cota la care urmează să fie introdus stîlpul, plus 25 cm (care vor fi umpluți cu un strat de balast bine bătătorit) (planșa 6a). Scoaterea

pământului din interiorul fundației se face manual sau cu ajutorul autoforezei. În cazul terenurilor tari, în care fundația nu poate fi introdusă direct prin vibropresare, se execută mai întâi forarea gropii la un diametru mai mic decât al fundației și apoi în aceasta se montează prin vibropresare fundația prefabricată.

### 3.2.2. Montarea fundațiilor prefabricate prin lansare

Montarea fundațiilor prefabricate prin lansare se poate face numai în situația în care gropile forate cu autoforeza au diametrul mai mare decât diametrul acestora.

În cazul în care greutatea fundației nu depășește 1200 kg, lansarea poate fi făcută cu ajutorul troliului existent pe autoforeză, iar în alte situații lansarea se va face cu ajutorul unei automacarale de 7 tf.

Ghidarea, menținerea verticalității și centrarea fundației se vor face cu ajutorul unor rânghi dinainte introduse pe lângă pereții gropii. După lansarea și centrarea în groapă a fundației, între exteriorul acesteia și pereții gropii se toarnă beton B.100, apoi interiorul se umple cu pământ bine bătătorit până la adâncimea de fundare a stâlpului, plus 25 cm. Spațiul de 25 cm se va completa cu balast bine bătătorit, așa cum se poate vedea în planșa 6b.

### 3.2.3. Montarea fundațiilor prefabricate din rigle de beton

Fundațiile prefabricate din rigle de beton armat se montează conform lucrării 1165/85 - "Fișă tehnologică pentru executarea fundațiilor prefabricate la stâlpii din beton LEA 20 kV". Lucrarea aceasta, elaborată de secțiile de proiectare din C.I.R.E. și TAGEM, este în curs de editare la ICEMENERG București.

## 3.3. Efectuarea fundațiilor turnate

Fundațiile turnate se prevăd în general la stâlpii supuși la eforturi mari, de regulă, stâlpi de întindere și stâlpi de colț, iar în cazuri excepționale și la stâlpi de susținere.

Pentru stâlpii speciali (de întindere și de colț) gropile sînt săpate manual și au forma unei prisme dreptunghiulare (planșa 8b), iar pentru stâlpii de susținere SC 15007; SCP 15006-120; SCP 15006-92 gropile pot fi săpate și cu ajutorul forezei (planșa 8a).

Pentru obținerea golurilor din fundații, în care se vor monta stâlpii (planșa 8b), se vor folosi cofraje de forma celor prezentate în planșele 7a, 7b și 7c.

Aceste cofraje sînt confecționate din scîndură, placaj sau tablă de oțel și au, de regulă, dimensiunile la baza stâlpului mai mari cu circa 5 cm decât dimensiunile stâlpului. Dimensiunile de la partea superioară a cofragului sînt mai mari cu circa 10 cm decât dimensiunile stâlpului la cota respectivă.

În planurile de fundații, pentru fiecare tip de stîlp sînt specificate atât dimensiunile exterioare ale fundației, cît și ale golurilor care trebuie lăsate pentru montarea stîlpilor.

Înainte de montarea cofrajelor susmenționate, în groapa fundației se va turna un strat de beton B.35 (radier), avînd grosimea specificată în proiectul de execuție a LEA. Suprafața radiatorului trebuie să fie orizontală, iar suprafețele cofrajelor care vin în contact cu betonul fundației se vor unge cu un strat de ulei ars sau motorină, pentru a înlesni decofrarea după întărirea betonului fundației.

Cofrajele se centrează în funcție de axul gropii și de axul liniei.

Pentru centrarea cofrajelor, axul liniei se va materializa cu o sfoară întinsă între doi țărugi bătuți în aliniament de o parte și de alta a fundației. Stâlpii vibrați de susținere în aliniament vor avea latura mare perpendiculară pe axul LEA, cei de colț vor avea latura mare paralelă cu bisectoarea făcută de unghiul axului LEA, iar cei de întindere în aliniament și terminali vor avea latura mică perpendiculară pe axul LEA.

Verticalitatea cofrajelor se va controla cu ajutorul unui fir de plumb.

După centrare, cofrajele se rigidizează de malurile și marginile gropii cu sîrmă de oțel fixată la țărugi de lemn.

Betonul va avea marca prescrisă în proiectul de execuție.

Cimenturile se vor utiliza astfel:

Cimentul Portland, pentru mărci superioare și pentru prefabricate

astfel:

- cimentul P.300 pentru betoanele simple și armate (de la B.110 în sus).

Cimentul metalurgic, pentru folosință generală (se va evita folosirea lui pe timp friguros) astfel:

- cimentul M.300, pentru betoane șimple și armate inferioare mărcii B.140;
- cimentul M.400, pentru betoane prefabricate și turnate monolit de la B.110 în sus.

Cimentul tras este rezistent la acțiunea apelor agresive, fiind folosit de preferință în mediul umed astfel:

- cimentul T.25 poate fi folosit și în mediul uscat, cu condiția ca betonarea să se facă în regim umed, iar betoanele să fie protejate prin tencuieli. Se folosește la betoanele șimple și armate B.90-B.140;

- cimentul T.40 va fi folosit la betoane șimple în umplutură de fundații și elevații marca B.35; B.90.

În funcție de starea de conservare, cimentul se va utiliza astfel:

- foarte bine conservat, fără restricții;
- alterat sub 50%, în betoane cu marca pînă la B.110, numai după îndepărtarea părților laterale;
- alterate peste 50% nu se mai pot utiliza.

Pentru ca cimenturile să se păstreze bine, se vor depozita în magazii sau barăci, astfel încît să fie ferite de influența agenților atmosferici, iar pardoseala acestora să fie la o cotă cu cel puțin 30 cm deasupra nivelului terenului.

Pardoseala va fi executată din două rînduri de scînduri avînd între ele un strat de carton asfaltat, iar pereții barăcilor vor fi bine încheiați și vor fi căptușiți cu carton asfaltat. Sacii vor fi stivuiți în stive de circa un vagon la o distanță de 50 cm față de pereții încăperilor.

Agregatele folosite la prepararea betonului trebuie să corespundă prevederilor STAS 1667/75 și să provină din roci inerte, fără să influențeze calitatea cimentului și să nu se altereze în aer și apă. Agregatele nu trebuie să conțină resturi animale sau vegetale, cărbuni, păcură, uleiuri, argilă, nisip de mare sau alte impurități.

Rețeta betonului trebuie afișată la locul de preparare și trebuie să conțină, pe lîngă proporțiile componentelor, capacitatea de amestec a utilajului folosit.

Betonul preparat în stații centralizate poate fi transportat cu autobasculanta pe distanțe maxime de 8 km.

Durata maximă de transport a betoanelor preparate cu ciment cu întărirea naturală nu va depăși 45 minute, iar a betoanelor preparate cu ciment cu rezistențe inițiale mari nu va depăși 30 de minute. Dacă temperatura mediului ambiant este sub 20°C, durata de transport poate fi prelungită în ambele cazuri cu 15 minute.

Utilizarea amestecului natural de nisip și pietriș nu este admisă decît pentru mărci mai mici decît B.110.

Apa folosită la prepararea betoanelor pentru fundații va fi potabilă, provenită din conducte, puțuri sau izvoare sau nepotabilă dar suficient de curată, provenită din lacuri, râuri, puțuri.

În general, apa trebuie să fie limpede, incoloră, inodoră, cu gust plăcut și să facă spumă multă cu săpunul (procentaj scăzut de calcar).

Prepararea manuală a betonului se va face pe o platformă de scîndură acoperită cu tablă, așezată pe un teren orizontal. După ce cantitățile de nisip și pietriș în straturi succesive de 15-20 cm se nivelează cu grebla, se adaugă și cantitatea de ciment impusă de marca de beton, după care compoziția se lopătează de la margine spre centru pînă se omogenizează, respectiv pînă cînd amestecul are o culoare uniformă. Se adaugă apoi apa, cu o stropitoare, pînă la umezirea completă și se continuă lopătarea alternată cu nivelarea cu grebla. Se va avea grijă să nu se adauge apă în exces, astfel încît betonul să fie cît mai consistent.

Betonul astfel preparat se toarnă în fundație în straturi de 20 cm, care se compactează uniform cu ajutorul unor maiuri. Aruncarea betonului în groapa fundației se va face din direcția marginilor gropii în direcția cofrajelor interioare.

Nivelul la care se întrerupe turnarea este indicat în desenele de execuție ale fundațiilor. După turnare, betonul trebuie ferit de soare.

În funcție de prevederile proiectului LEA, pentru anumiți stîlpi

(TC 15007; TCP 15006-120; TCP 15006-92) betonul poate fi turnat direct, după ce stâlpii au fost ridicați, aliniați și împănăți în gropi forate, ca în planșa 8a. Timpul dintre preparare și turnarea betonului nu trebuie să depășească -

că 30 minute. În gropile cu infiltrări de apă betonul se toarnă prin tuburi de tablă sau de scindură căștigată cu tablă. În timpul turnării, tuburile trebuie să fie menținute pline cu beton, iar capătul lor inferior trebuie să rămână în permanență introdus în masa de beton din groapă (planșa 8c).

Betonarea se va începe de la un colț al gropii, pînă cînd în colțul respectiv betonul iese deasupra nivelului de apă. Se continuă turnarea pînă ce toată suprafața gropii este acoperită cu un strat minim de 50 cm de beton, după care se continuă turnarea straturilor următoare pînă la umplerea gropii. Stratul fiecărei turnări ulterioare va avea grosimea minimă de 40 cm; în acest scop, cantitățile de beton se vor prepara corespunzător.

Se recomandă ca betonul care se toarnă în gropile cu apă (sub apă) să aibă agregatele cu un conținut de nisip de maximum 40%, conținutul de material fin (sub 0,2 mm) să fie de maximum 5%, iar procentul de ciment să fie mai mare cu 10% față de rețeta normală.

Pe timp friguros, respectiv cînd temperatura mediului ambiant este între  $-5^{\circ}\text{C}$  și  $0^{\circ}\text{C}$ , cu tendință de uscare, la prepararea și turnarea betoanelor se vor lua următoarele măsuri:

- se vor folosi betoane cît mai consistente;
- se va mări durata de amestecare a betonului cu 50% față de prepararea acestuia în condiții normale de temperatură;
- apa și agregatele vor fi încălzite artificial și uniform la temperaturi cuprinse între  $40^{\circ}\text{C}$  și  $80^{\circ}\text{C}$ , astfel încît betonul preparat să aibă temperatura cuprinsă între  $30^{\circ}\text{C}$  și  $40^{\circ}\text{C}$  (în funcție de marca cimentului);
- suprafețele exterioare ale betonului turnat vor fi protejate împotriva înghețului cu rogojini sau panouri de stufit etc.;
- grăbirea prizei, respectiv a întăririi betonului, prin folosirea cimenturilor cu degajare mai mare de căldură (RIM-P.400, P.500).

Se interzice executarea betonului cu agregate înghețate, precum și încălzirea cimentului.

Betonul turnat va fi păstrat în condiții corespunzătoare de temperatură și umiditate, pînă cînd rezistența atinge 50% din valoarea mărcii prescrise sau după ce au trecut cel puțin 72 ore de la turnarea în fundație.

Pentru evitarea răcirilor bruște ale suprafețelor exterioare, se va căuta ca decofrarea să se facă la diferențe cît mai mici între temperatura betonului și cea a aerului, iar umpluturile (unde e cazul) se vor executa imediat după decofrare și numai cu pămînt neînghețat, care se va bătători bine cu maiul.

Decofrarea fundațiilor se execută după un timp determinat la turnare. Acest timp depinde de marca betonului, de starea meteorologică a atmosferei și de anotimp. Scoaterea cofrajului se admite numai după ce betonul a atins rezistența minimă de 25% din rezistența mărcii respective.

În mod obișnuit, decofrarea se face după 72 ore de la turnare, dacă temperatura mediului nu a scăzut sub  $5^{\circ}\text{C}$ .

Pentru fiecare zi cu temperaturi între  $0^{\circ}\text{C}$  și  $+5^{\circ}\text{C}$ , durata de mai sus se va majora cu 12 h, dacă betonul este preparat cu ciment Portland și cu 24 h, dacă betonul este preparat cu ciment M.400 sau T.25.

Zilele din interval, cu temperaturi sub  $0^{\circ}\text{C}$ , nu se vor lua în considerare, termenle respective prelungindu-se cu zilele acestea. Decofrarea constă în desfacerea legăturilor pentru rigidizarea cofrajelor, lovirea ușoară a acestora pentru desprinderea de masa betonului, scoaterea din fundație și efectuarea eventualelor reparații.

### 3.4. Efectuarea fundațiilor burate

Fundațiile burate se pot executa numai la stâlpii de susținere în aliniament situați în terenuri în care apa freatică are un nivel mai coborît de 2 m.

Gropile pentru astfel de fundații se pot executa fie cu autoforeza, fie manual, în funcție de natura terenului. Săparea gropilor se va face cu maximum o zi înainte de plantarea stîlpilor, evitîndu-se astfel surpările și producerea de accidente.

Înainte de plantarea stîlpilor, gropile se curăță de pămînt sau de alte corpuri străine căzute în intervalul de timp trecut de la săpare, apoi se toarnă un strat de piatră spartă de 20 cm grosime, care se bate cu maiul.

După ridicarea și alinierea stîlpului, se toarnă uniform în groapă, de jur-împrejurul stîlpului, un strat de 20 cm de piatră spartă, care se va bătătorii cu maiul. Se recomandă ca golurile din straturile de piatră spartă să fie completate cu pămînt. Peste stratul de piatră se toarnă un strat de 20 cm de pămînt care va fi bine bătătorit cu maiul. Pămîntul folosit nu trebuie să conțină resturi vegetale și corpuri străine, iar dacă este uscat, se va uda cu apă, astfel încît să se bătătorească bine.

În continuare, se vor turna succesiv alte straturi de piatră spartă și pămînt bine bătătorit cu maiul, astfel încît ultimul strat (cel de la suprafață) să fie de piatră spartă. După terminarea burajului, peste stratul de la suprafața solului, de jur-împrejurul stîlpului se va face o movilă din pămînt argilos cu diametrul de 1,7 - 1,8 m și înălțimea de 0,4 - 0,5 m (vezi planșa 5b).

După executarea fundațiilor, indiferent de tipul lor, pămîntul rămas la suprafața solului se va împrăști astfel, încît să nu fie împiedicate lucrările agricole și să se permită scurgerea apelor pluviale. Restul de agregate și nisip va fi evacuat de pe terenurile agricole.

#### 4. MONTAREA STÎLPILOR

##### 4.1. Transportul și manipularea stîlpilor

Stîlpii utilizați la construcția LEA - MF sînt, de regulă, din beton armat, vibrat sau centrifugat. În situații speciale, cum sînt traversări de râuri, căi ferate, alte LEA în funcție etc., care necesită deschideri mari, se pot folosi și stîlpi metalici zăbrelți, dar numai cu aprobarea M.E.E. În prezent, au fost omologați stîlpii de întindere, de colț și terminali proiectați de TAGEM - Secție de proiectare pentru conductori de 120/21 mmp (IT 20212 și IT 20213).

Stîlpii de metal menționați mai sus se vor monta conform prevederilor instrucțiunii tehnologice nr. 19/1986, întocmită de AEM. Bacău - "Montarea stîlpilor metalici ai LEA de 20 kV tip 20212 și 20213".

Stîlpii de beton armat (vibrați sau centrifugați) se încarcă și se lescarcă din mijloacele de transport cu ajutorul automacaralelor a căror sarcină nominală trebuie să corespundă greutateii stîlpilor (7 - 16 t).

Prinderea stîlpilor la cîrligul automacaralelor se va face cu ajutorul unor cabluri de oțel flexibil  $\emptyset$  16-6x19-120, STAS 1353/71, după cum urmează:

- 2 bucăți de cablu buclă în lungime de 3 m, care se înfășoară pe stîlp ;

- 1 bucată de cablu cu cîrlige la capete și cu inel de oțel  $\emptyset$  15 montat la jumătate cu lungimea de 7 m sau două cabluri de 3,5 m, avînd la un capăt un cîrlig de oțel, iar la celălalt capăt ochet care să poată intra pe cîrligul automacaralei.

În planșa 9 sînt redată stît detaliile de realizare a cablurilor, cît și modul de prindere a lor pe stîlp și în cîrligul automacaralelor. La stîlpii vibrați, cablurile buclă nu se vor înfășura pe stîlpi în dreptul alveolelor, ci în spațiile masive dintre ele.

De la întreprinderea producătoare pînă la gările din apropierea traseului LEA, transportul stîlpilor se efectuează pe cale ferată. Din gările de destinație pînă la borne, transportul se efectuează fie cu ajutorul automacaralelor cu jug rotativ (peridoc) și remorcă monoax, fie cu tractorul, avînd remorcat un tren de remorci monoax cu peridoc. Alegerea mijloacelor de transport se face în funcție de condițiile locale (distanțe de transport, starea drumurilor, greutatea și gabaritele stîlpilor etc.).

Indiferent de soluția aleasă, pe timpul transportului stîlpii vor fi așezați pe traverse de lemn, vor fi împănăți și rigidizați cu ajutorul unor cabluri de oțel flexibil  $\emptyset$  12 - 6 x 19 - 140, în lungime de circa 20 m. Rigidizarea stîlpilor de peridocul montat pe platforma autocamioanelor sau remorcilor se poate face și cu dispozitivul pentru legat material tubular, proiectat de A.E.M.-Cîmpina. La folosirea acestui dispozitiv, între lanțul de strîngere și stîlpi se vor introduce șipci de lemn, evitînd astfel degradarea stîlpilor (planșa 10b).

Transportul stîlpilor cu tractorul cu două remorci monoax (tren cu remorci) se va efectua, de regulă, în terenuri greu accesibile autocamioanelor. Ambele remorci monoax vor avea pe peridoc cîte o traversă de lemn tip cale ferată, prevăzută cu jgheaburi în care se vor fixa stîlpii. Stîlpii vor fi rigidizați și împănăți de peridoc prin intermediul unor grinzi de lemn (traverse) legate solidar cu stîlpul (plansa lo).

Axul ce unește cele două remorci monoax va fi rigidizat de stîlpii la jumătatea distanței dintre cele două remorci.

Viteza maximă de transport a autocamioanelor nu va depăși 12 km/h, iar a tractoarelor nu va depăși 3 - 4 km/h. În timpul transportului se vor evita opririle și pornirile bruște, precum și traversarea șanțurilor prin locuri neamenajate cu podețe. Distanța de transport va fi parcursă în mai multe etape. După parcurgerea unei etape, conducătorul autovehiculului va opri și, împreună cu însoțitorul, va controla starea rigidizărilor stîlpilor, starea cârligului și a proțapului la locurile de cuplare și starea cauciucurilor utilajelor de transport.

Pe porțiunile de traseu în care automacaralele nu au acces, descărcarea se poate face pe plan înclinat. Stîlpii vor fi coboriți lent cu ajutorul a două frînghii, astfel ca pe toată lungimea planului înclinat să fie menținuți orizontali. Planul înclinat va fi special confecționat ca să reziste la greutatea stîlpilor și să se fixeze ușor pe platforma utilajului de transport (plansa lob).

#### 4.2. Asamblarea coronamentului

Asamblarea coronamentului constă în montarea consolelor și, dacă este cazul, și a vîrfarelor.

Consolele se montează înainte de ridicarea stîlpilor fie prin intermediul brățărilor, fie prin prezoane (în funcție de tipul stîlpului și de tipul coronamentului).

Înainte de începerea operației de asamblare, se va verifica dacă între stîlpii prevăzuți în proiect și elementele de asamblare există corespondență. De asemenea, se va verifica starea stîlpilor și a elementelor de asamblare.

Stîlpii nu trebuie să aibă fisuri, armături dezgolite, deformări etc. Găurile pentru montarea consolelor metalice și piulițele pentru legarea la pămînt se vor destupa și curăța cu peria de sîrmă de resturi de beton, pămînt etc.

Stîlpii vor fi așezați astfel, încît să poată fi ridicați ușor. De regulă, se aază în lungul aliniamentului sau în lungul bisectoarei unghiului de colț astfel:

- cu baza deasupra gropii, dacă urmează să fie ridicați cu capra;
- cu centrul de greutate deasupra gropii, dacă urmează să fie ridicați cu automacaru sau cu catargul fix;
- cu baza către vale (în terenuri în pantă), indiferent de axul LEA.

Stîlpii vibrați vor avea alveolele pe sol.

Manevrarea stîlpului spre locul de asamblare se face manual, cu ajutorul unor rîngi de oțel sau prin tragere cu tractorul pe bile de lemn (în cazul stîlpilor foarte grei). După așezarea stîlpului în poziția favorabilă pentru asamblat, se introduce sub el la distanța de circa 3 m de la vîrf un chituc de lemn care va permite introducerea consolelor stîlpului. Înainte de introducerea elementelor de asamblare a consolelor (bolțuri, brățări etc.), stîlpul se va roti astfel încît piulița de pămîntare să se afle pe aceeași direcție cu piulița de pămîntare de pe consolă.

Coronamentul se va monta conform prevederilor proiectului, în funcție de tipul stîlpului, la distanța prevăzută, riguros măsurată.

În cazul liniilor cu două circuite, se va urmări ca axele consolelor să se afle în același plan vertical, folosindu-se un îndreptar și nivela cu bulă de aer (boloboc).

Stringerea definitivă a coronamentului în brățări, bolțuri sau montanți se face după ce s-a constatat că sînt respectate cotele prevăzute.

Se efectuează apoi legătura la pămînt a consolelor, prin intermediul unei benzi de oțel lat zincat de 40 x 3 mm, prinsă cu șuruburi atît la stîlp, cît și la consolă.

La stîlpii de susținere la care coronamentul are izolația rigidă, izolatorii I<sub>2</sub>N<sub>3</sub> se pot monta la console înainte de plantarea acestora în fundații. În cazul legăturilor duble, se va monta la sol numai izolatorul din aliniament, în locul celui alt urmînd să se monteze mai întîi rola de desfășurare a conductoarelor.

Stâlpii vibrați de susținere în aliniament au latura mare perpendiculară pe axul LEA, cei de întindere și terminali au latura mică perpendiculară pe aliniament, iar cei de colț vor avea latura mare paralelă cu bisectoarea făcută de axul LEA. După ridicarea stâlpilor respectivi, consolele stâlpilor de susținere sau întindere în aliniament vor fi cu axul perpendicular pe axul LEA, iar a celor de colț vor fi cu axul în același plan vertical cu bisectoarea unghiului făcut de axul liniei.

#### 4.3. Ridicarea stâlpilor

Ridicarea stâlpilor se poate efectua prin următoarele metode:

- cu automacara de 7 - 16 t (în funcție de greutatea stâlpilor);
- cu catargul fix și tractor S.1500;
- cu capră mobilă și tractor S.1500.

Ridicarea stâlpilor cu automacaraua este cea mai indicată, deoarece asigură o productivitate ridicată a muncii.

Datorită faptului că automacaraua nu are acces la toate bornele LEA, apar situații în care stâlpii trebuie ridicați prin alte metode. În astfel de situații, automacaraua poate fi înlocuită cu tractor S.1500 echipat cu DL 5, iar dacă nici acesta nu poate intra la bornă, se va utiliza fie metoda catargului fix, fie metoda caprei mobile.

##### 4.3.1. Ridicarea stâlpilor cu automacaraua sau cu DL 5 montat pe tractor S.1500 (planșa 11)

În prealabil, trebuie știut dacă automacaraua poate fi adusă în apropierea stâlpului, verificându-se dacă terenul corespunde cerințelor din cartea tehnică a mașinii. Terenul trebuie să fie orizontal și rezistent. Automacaraua se calează lângă groapa de fundație, astfel încât axa brațului acesteia să întâlnească axa stâlpului la 0,5 m deasupra centrului său de greutate.

Brațul automacaralei ridicat la maximum trebuie să aibă cîrligul deasupra axei stâlpului.

La o distanță de circa 50 cm de centrul de greutate al stâlpului, spre vîrf, se înfășoară în jurul acestuia (de minimum două ori) un cablu flexibil de oțel  $\varnothing$  18, cu ochiuri la ambele capete. Stâlpii vibrați nu se vor lega în dreptul alveolelor.

După ce cablul a fost înfășurat în jurul stâlpului, cele două ochiuri ale sale se prind la cîrligul macaralei. Pentru dirijarea stâlpului în timpul ridicării, se leagă de stîlp la circa 3 m de la baza acestuia două frînghii diametral opuse, cu ajutorul cărora stîlpul va fi dirijat în timpul ridicării, evitîndu-se în același timp balansările, lovirea catargului etc.

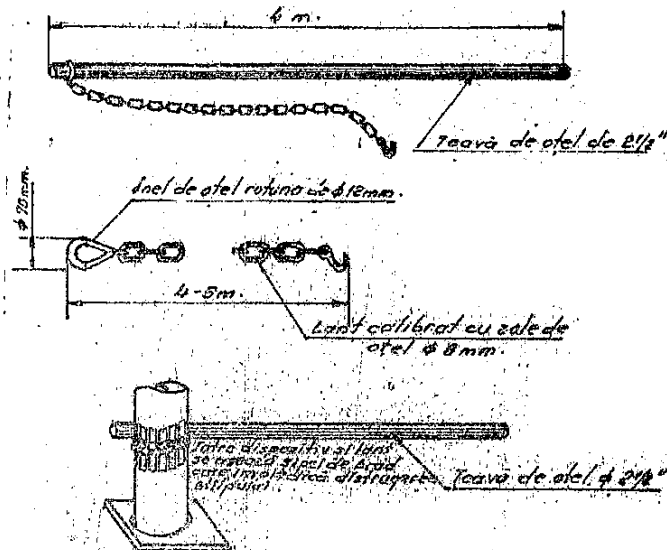
După ce toți muncitorii vor sta în afara rezei de acțiune a brațului macaralei și în afara zonei de cădere accidentală a stâlpului, se pot începe ridicarea și montarea în fundația a acestuia.

Sub acțiunea macaralei, stîlpul se va ridica de la sol mai întîi de la vîrfurile acestuia (baza alunecînd spre groapă), fiind dirijat permanent prin intermediul celor două frînghii de către doi muncitori. Odată cu introducerea stîlpului în groapă se efectuează și alinierea sa astfel:

- stâlpii de susținere, de întindere în aliniament și terminali vor avea consolele cu axul perpendicular pe axul liniei;
- stâlpii de colț vor avea consolele cu axul paralel cu bisectoarea unghiului făcut de axul liniei.

Se va avea în vedere faptul că stâlpii vibrați de susținere în aliniament trebuie să aibă latura mică paralelă cu axul liniei, cei de întindere în aliniament și terminali vor avea latura mare paralelă cu axul liniei, iar cei de colț (întindere sau susținere) vor avea latura mare paralelă cu bisectoarea unghiului fixat de axul liniei la borna respectivă.

Rotirea stâlpilor centrifugați se face cu ajutorul unui dispozitiv special, confecționat dintr-o țevă de 2" - 2 1/2", lungă de 3 - 4 m, care are fixat la un capăt un lanț cu zale  $\varnothing$  8 mm, lung de 4 - 5 m. Lanțul se înfășoară în jurul stîlpului peste niște șipci de lemn (pentru a nu deteriora stîlpul) și, prin acționarea țevii, se face posibilă rotirea, respectiv alinierea stîlpului, așa cum se poate vedea în desenul următor.



Dispozitiv pentru ridicat stâlpi

După aliniere, stâlpii se fixează cu pene de lemn, după care se fac completări cu betoane sau pământ și piatră spartă (fundatii burate). Desprinderea cîrligului macaralei nu se va face decât dacă burajul este executat minimum 60% din adîncimea gropii (în cazul fundațiilor burate).

#### 4.3.2. Ridicarea stîlpilor cu catargul fix și cu tractorul (planșa 12)

Această metodă se poate folosi la berzele unde nu există posibilități de acces pentru automecarale sau tractor S.1500 cu DL 5, indiferent de tipul stîlpului de beton care urmează să fie ridicat.

Metoda cuprinde următoarele operații principale:

- montarea dispozitivului de ridicare (catargul);
- ridicarea stîlpului de beton al LEA;
- demontarea dispozitivului (catargului) de ridicare.

Dispozitivul de ridicare (planșa 12) se compune din două elemente, și anume:

- un stîlp de lemn de 12 m (catargul) avînd diametrul la bază de 50 cm și la vîrf de 25 cm (planșa 12);
- platforma specială, confecționată din lemn de fag, căptușită cu tablă de 5 mm (planșa 12).

Platforma (talpa de sprijin) are rolul de a repartiza greutatea stîlpului pe o suprafață mai mare. Această platformă se montează lângă groapă, fixîndu-se cu doi țaruși, pentru a nu se deplasa în timpul ridicării catargului sau a stîlpului.

Stîlpul de lemn (catargul) este așezat cu baza pe platforma specială dinainte montată. La distanța de 50 cm de la vîrful său, pe chitucul de lemn, este fixat, prin intermediul unui cablu de oțel  $\phi$  18, cîrligul unui palan. Celălalt cîrlig al palanului este fixat prin intermediul unui cablu similar, înfășurat la distanța de 50 cm de baza catargului. Palanul respectiv va folosi atît la ridicarea catargului, cît și la ridicarea stîlpului de beton al LEA. Pentru ridicarea catargului, se va folosi o capră formată din doi stîlpi de lemn, avînd fiecare lungimea de 6 m, diametrul la bază de 15 cm și diametrul la vîrf de 10 cm. Capra se ridică peste stîlp, avînd peste bulonul de la vîrf cablul palanului, al



cărui capăt se prinde la cîrligul unui tractor.

Capra va fi montată la circa 4 m de la baza catargului, avînd picioarele fixate în cîte o groapă de 10 cm adîncime, iar vîrful înclinat la circa 70° spre vîrful catargului.

După ridicarea în poziție verticală, catargul se ancorează la patru țaruși dinainte bătuiți, după diagonalele unui pătrat care se intersectează la baza catargului. Distanța de la baza catargului pînă la fiecare țaruș va fi de minimum 15 m.

Cele patru ancore sînt fixate la vîrful catargului, înainte de ridicarea acestuia, cu ele fiind menținut echilibrul în timpul ridicării (la țarușii de ancorare bătuiți anterior).

Stîlpul de beton al LEA se va ridica cu palanul dinainte montat pe catarg. Cîrligul inferior al palanului se va lega (la fel ca și cîrligul automacaralei prezentat în metoda anterioară) la un cablu cu ochiuri la ambele capete  $\varnothing$  18, înfășurat în jurul stîlpului de beton la distanța de 50 cm de centrul de greutate spre vîrful acestuia.

Capătul cablului de la palan este legat la cîrligul unui tractor, care prin deplasare, va ridica de la sol stîlpul de beton. Dirijarea stîlpului spre groapă, cu ajutorul a două frînghii legate la circa 3 m de baza stîlpului, ca și alinierea stîlpului se vor face ca la metoda ridicării stîlpilor cu automacaraua. În planșa 12 este redat modul de ridicare a stîlpilor LEA - MT cu catargul fix.

Demontarea catargului se face reluînd în sens invers operațiile de la ridicarea sa, cu mențiunea că echilibrul catargului trebuie ținut cu ajutorul cablurilor folosite la ancorare, iar coborîrea sa la sol trebuie făcută lent.

#### 4.3.3. Ridicarea stîlpilor cu capra mobilă și tractorul (planșa 13)

Ridicarea stîlpilor cu capra mobilă și tractorul se poate aplica la stîlpi cu greutate mai mică de 2500 kg. Metoda se recomandă a fi folosită numai în cazuri extreme, deoarece se poate solda cu avarii ce se pot produce în special dacă stîlpul este lăsat să cadă brusc în groapa de fundație. În scopul evitării situațiilor susmenționate, se vor lua următoarele măsuri:

- la stîlpii cu fundații burate, se sapă în dreptul gropii un șanț înclinat avînd lungimea de 3 m și adîncimea maximă în dreptul gropii de 1 m;

- la stîlpii cu fundații turnate, la care se știe dinainte că ridicarea se poate face numai cu capra mobilă, turnarea fundației se va întreprinde la 1 m de la suprafață, tocmai pentru a permite efectuarea șanțului pe care urmează să aluneca stîlpul în timpul ridicării.

Șanțul se va executa pe direcția de ridicare a stîlpului și va avea o lățime suficientă, astfel încît baza stîlpului să poată aluneca prin el în timpul ridicării.

Stîlpii vibrați vor fi dispuși cu latura mare pe sol, pentru a se evita încălcările nepermise în dreptul alveolelor datorate neuniformității suprafeței terenului.

Capra mobilă este confecționată din doi stîlpi de lucru, avînd lungimea de 6 m și diametrul la vîrf de 15 cm. La vîrful fiecărui stîlp de lemn se montează cîte un cilindru din oțel lat de 100 x 8 mm, fixat în 4 șuruburi  $\varnothing$  8 mm cu cap înecat. Stîlpii respectivi sînt uniți la vîrf prin intermediul unui bulon de 1 1/2" în lungime de circa 250 - 300 mm. La distanța de 2 m de la vîrf, respectiv 4 m de la baza stîlpilor, se montează un cablu de oțel  $\varnothing$  18 mm, astfel încît să nu permită acestora să se depărteze la bază mai mult de 2 m.

La distanța de 7 - 8 m față de baza stîlpului de beton care urmează să fie ridicat, se leagă cablul de ridicare, precum și 3 ancore din cablu de oțel flexibil. Cablul de ridicare este de  $\varnothing$  18 mm și are ochiuri la ambele capete, din care unul se leagă la cîrligul tractorului, iar altul se înfășoară în jurul stîlpului.

Cablurile de ancorare au  $\varnothing$  14 mm și au ochi numai la capătul care se leagă pe stîlp. Legarea cablurilor de ancorare și a cablului de ridicare se va face conform detaliului din planșa 13, astfel încît, după ridicarea stîlpului, legătura să se poată desface de la sol, fără a fi nevoie să se urce cineva pe stîlp. Astfel, capătul dinspre stîlp al cablului de ridicat se introduce prin cele 3 ochiuri ale ancorelor. După ce au fost unite cele trei capete ale ancorelor, se face o buclă pe cablul de ridicare care se introduce în ochiul de la capătul acestuia. Pentru ca bucla să nu iasă din ochiul cablului, se introduce în ea un dorm special. Înainte de a începe ridicarea, două ancore se desfășoară perpendicular pe axul stîlpului, de o parte și de alta a acestuia, o ancoră în

prelungirea axului stîlpului spre vîrf, iar cablul de tragere tot pe axul stîlpului dar spre baza sa. Pe ochiul dornului special se va lega o frînghie care va permite tragerea sa de la sol, după ridicarea stîlpului și implicit demontarea cablurilor de ancoră și de tragere.

Ancorele laterale sînt folosite și pentru dirijarea stîlpului în timpul ridicării, menținîndu-se tensionate în jurul unor țaruși bătuți dinainte pe o direcție perpendiculară pe axul liniei, de o parte și de alta a acestuia, la o distanță mai mare decît înălțimea stîlpului (care va fi ridicat) cu circa 3 m.

Capra de ridicare se montează la circa 3,5 - 4 m de baza stîlpului, avînd picioarele sprijinite în cîte o groapă cu adîncimea de 20 cm. Planul stîlpilor ce alcătuiesc capra de ridicare este perpendicular pe axa stîlpului LEA care urmează să fie ridicat, iar planul vertical pe axa stîlpului trebuie să treacă prin vîrfurile caprei de ridicare.

Ancora dinspre vîrfurile stîlpului (din prelungirea axului stîlpului), care are rolul de a împiedica alunecarea stîlpului către bază, se prinde la un țaruș montat la 4 - 6 m de vîrfurile stîlpului, prin intermediul unui dispozitiv ERDIR de 30 kN.

Pentru ca baza stîlpului să nu frece în peretele gropii sau al fundației în timpul ridicării, se va folosi un dispozitiv special care se va introduce în groapă înainte de începerea ridicării (plansa 14).

Înainte de începerea ridicării, capra (avînd cablul de tragere peste bolțul de la vîrfurile stîlpului) va face cu axul stîlpului spre vîrfurile acestuia un unghi de  $60^{\circ}$  -  $70^{\circ}$ .

Pentru a nu permite caprei să cadă, înainte de începerea ridicării se montează pe cablul de tragere (spre punctul de ridicare pe stîlp) o clemă de blocaj, iar pentru a nu-i permite să cadă brusc la pămînt după ridicarea stîlpului, se va prinde o brățară între bolțul de la vîrfurile caprei și cablul de ridicare.

După verificarea tuturor legăturilor de la stîlp sau de la țaruși, se poate comanda ridicarea stîlpului. Cînd vîrfurile stîlpului s-a ridicat la circa 50 cm de sol se oprește ridicarea, iar șeful de echipă verifică starea stîlpului și a ancorelor (fără a intra în raza de cădere a stîlpilor sau ancorelor). În continuarea operației de ridicare, muncitorii de la ancore trebuie să fie foarte atenți, astfel încît să mențină permanent echilibrul stîlpului.

Cînd cablul de tragere a ajuns în linie dreaptă, capra iese din sarcină și alunecă pe cablu, așezîndu-se ușor pe sol.

Tractorul va continua tragerea, pînă cînd stîlpul ajunge în poziție verticală. În această poziție se blochează ancorele și se trece la alinierea stîlpului, procedînd ca și la metodele anterioare. După alinierea și împănarea stîlpului, se slăbesc ancorele și se demontează legătura acestora de pe stîlp, trăgînd cu frînghia dornul special. Este interzisă urcarea muncitorilor pe stîlp înainte de fixarea definitivă a stîlpului în fundație. În timpul ridicării stîlpului, muncitorii vor sta în afara razei de cădere a stîlpilor și a ancorelor.

## 5. MONTAREA PRIZELOR DE PĂMÎNT

Legarea la pămînt a stîlpilor liniilor electrice aeriene trebuie să se efectueze conform STAS 7334/1978.

De regulă, la LEA se folosește priza de pămînt naturală constituită din fundațiile stîlpilor. În funcție de traseul LEA și de valoarea prizei naturale, proiectantul LEA poate hotărî ca la anumiți stîlpi (în special la cei situați în zone cu circulație frecventă) să se monteze și prize artificiale, stabilind pentru fiecare stîlp în parte tipul de priză ce urmează a fi montat.

Prizele de pămînt artificiale se execută, de regulă, din electrozi din țeavă de 2", în lungime de 2,5 m și bandă de oțel lat galvanizat de 40 x 4 mm, care se leagă de electrozi prin sudură (plansa 32).

Banda se va monta în șanțuri circulare în jurul stîlpului, avînd adîncimea de 0,8 m și lățimea de 0,5 m, iar electrozii se vor bate în aceste șanțuri la distanțe egale între ei.

În proiectul de execuție a LEA, respectiv în foaia de pichetaj, se vor indica stîlpii la care se montează prize artificiale de punere la pămînt, precum și tipul acestor prize. Pentru fiecare tip de priză se va indica lungimea benzii de oțel și numărul de electrozi.

Rezistența prizei de pămînt astfel executată nu va avea o valoare mai mare de 10 ohmi.

Priza artificială se va lega la armătura stîlpului prin intermediul unui șurub M 20 x 25 mm prevăzut cu două gaibe galvanizate pe ambele fețe, pentru a realiza un contact electric bun.

Dacă banda de oțel nu este galvanizată, îmbinările prin șuruburi se vor face numai dacă suprafețele de contact sînt cositorite.

Este obligatoriu ca toate elementele metalice, console, stelaj, separatori, descărcători sau cutii terminale etc. să fie legate la priza de pămînt a stîlpului.

## 6. ANCORAREA STÎLPILOR

Proiectul de execuție a fiecărei lucrări prevede stîlpii care trebuie ancorați, precum și tipul de ancoră pentru fiecare din aceștia.

De regulă, pentru eforturi nominale cuprinse între 25 kN și 80 kN, se prevăd ancore simple (plansa 15a-15d), iar pentru eforturi nominale cuprinse între 100 și 150 kN se prevăd ancore duble (planșele 17 și 18).

Plăcile de ancoră sînt executate din beton armat și sînt de tipul Ra 1 pentru ancorele simple și de tipul V 10 (utilizate la ancorarea stîlpilor PASS 400) pentru ancorele duble (plansa 15e).

Montarea și întinderea inițială a ancorelor se vor executa înainte de a se monta conductoarele. Întinderea inițială a ancorelor va avea următoarele valori:

- 200 daN - la stîlpii de susținere în colț 20 kV s.c.;
- 500 daN - la stîlpii de întindere în colț și terminali 20 kV s.c.;
- la stîlpii de susținere în colț 20 kV d.c.;
- la stîlpii de întindere în colț și terminali 20 kV d.c.

### 6.1. Montarea și întinderea inițială a ancorelor simple

Înainte de ridicarea stîlpului, la distanța "b" măsurată de la vârful acestuia și menționată mai jos se montează o placă de protecție de oțel, tip brățară. Această distanță diferă în funcție de tipul stîlpului, după cum urmează:

- b = 10 cm pentru stîlpii de susținere în colț ai LEA-MT s.c.;
- b = 30 cm pentru stîlpii de întindere în colț și terminali ai LEA-MT s.c.;
- b = 100 cm pentru stîlpii de susținere în colț ai LEA-MT d.c.;
- b = 214 cm pentru stîlpii de întindere în colț și terminali ai LEA-MT d.c.

La montarea plăcii de protecție se va ține seama ca, după ridicarea stîlpului, "opritorul" să se afle în sens opus direcției cablului de ancoră. După verificarea diametrului și lungimii cablului, care trebuie să corespundă prevederilor proiectului de execuție, la unul din capetele acestuia se execută un matisaj cu bandă de Al 10 x 1 mm.

Matisajul, a cărui lungime este în funcție de tipul stîlpului, se va executa pe toată porțiunea în care cablul ancorei vine în contact cu betonul stîlpului, după ce acesta se înfășoară de două ori peste placa tip brățară montată mai înainte. Se va avea grijă ca porțiunea de cablu rămasă spre capătul acestuia, după ce a fost înfășurat peste placa de oțel tip brățară, să fie suficientă, pentru a putea fi prinsă de restul cablului prin intermediul a trei cleme de presiune. Distanța dintre cele trei cleme de presiune va fi egală cu de șase ori diametrul cablului de ancorare, iar capătul rămas după prinderea ultimei cleme de presiune se va prinde de cablu prin matisare cu sîrmă  $Al-Zn \ \phi \ 3 \text{ mm}$ .

La ridicarea stîlpului, se va asigura poziția cablului înfășurat pe placa de oțel tip brățară, rezevîndu-se pe opritorul existent pe brățara respectivă. Placa de ancoră de beton tip Ra 1 se va monta respectînd prevederile proiectului de execuție privind:

- orientarea exactă a ancorei în funcție de axul LEA;

- orientarea pe verticală a tijei de ancorare în funcție de unghiul făcut de ancoră cu stîlpul (de regulă,  $30^\circ$ );

- forma și adîncimea săpăturii, în funcție de natura solului.

Plăcile de ancoră vor fi însoțite de buletine de calitate.

Tija de ancoră se assemblează la placa de beton armat Ra 1 prin intermediul unei gaube și a unei piulițe. După verificarea dimensiunilor săpăturii, ansamblul tijă-placă se lansează în groapă și se poziționează conform prevederilor proiectului de execuție.

Umpluturile de pămînt se fac în straturi succesive de 20 cm, bine bătătorite, iar excesul de pămînt rezultat se va împrăști.

Ridicarea prefabricatelor se va face mecanizat și cu prinderea la urechile plăcilor, fiind interzisă utilizarea cleștilor de ridicare. În timpul ridicării și deplasării plăcilor, se interzice accesul persoanelor în zona de rotire a brațului macaralei sau coborîrea muncitorilor în groapa de fundație. Dirijarea coborîrii plăcii de ancoră se va face de la sol, cu ajutorul unei bile de brad, acționînd la partea superioară a plăcii.

Legarea și tensionarea (întinderea inițială) ancorelor se va face numai după ce stîlpul a fost fixat definitiv în fundație, iar în cazul fundațiilor turnate-după ce betonul a făcut priză. Pentru tensionarea ancorei, se trece capătul dinspre tijă al cablului prin ochiul tijei, avînd grijă ca între cablu și tijă să existe o rodanță. După aceea, pe cablul de ancorare, înainte și după ieșirea lui din ochiul tijei, se montează cîte o clemă de presiune (cu cîrlig sau cu ochi), de care se va prinde un dispozitiv de tensionare (ERDIR - palan - RAOH etc.), așa cum se poate vedea în planșa 16.

Tensiunea din ancore se va măsura cu ajutorul unor dinamometre montate în funcție de tipul lor, în serie sau în paralel cu dispozitivul de tensionare. Tot timpul tensionării se va supraveghea ca stîlpul să nu fie bruscăt, clemele de tracțiune să nu aluneco, pentru a nu provoca șocuri în stîlp, iar la ieșirea tijei din pămînt să nu se observe umflături în suprafața solului.

După ce în cablul de ancoră tracțiunea atinge limita prescrisă, se montează clemele de presiune cu șuruburi, avînd între ele o distanță de 6 ori diametrul cablului. Descărcarea sarcinii dispozitivului de tensionare (RAOH sau ERDIR) se va face lent, urmărind în același timp comportarea clemelor de presiune care fixează cablul de ancoră. Dacă se observă tendință de alunecare a clemelor sau de smulgere a plăcii de ancoră (prin umflarea pămîntului în zona îngropării plăcii de ancoră), se întrerup lucrările, se detensionează ancora, se elimină cauzele și numai după aceea se reîncepe tensionarea inițială a ancorei.

După stabilirea tensionării ancorei, dispozitivul de tragere și clemele de prindere a acestuia pe cablul ancorei se demontează, iar capătul de cablu rămas liber se matizează cu sîrmă de OL Zn  $\varnothing$  3 mm.

Se face precizarea că dinamometrele cu care se face măsurarea tensionării ancorei trebuie să fie în stare de funcționare și trebuie să fie etalonate și verificate conform regulamentelor în vigoare.

## 6.2. Montarea și întinderea inițială a ancorelor duble

Înainte de ridicarea stîlpului, cablul de ancoră se va înfășura de la jumătate de două ori pe inelul de oțel înglobat la distanța "b" de la virful stîlpului (prezentată la capitolul anterior).

În funcție de poziția în teren a stîlpului (aliniament sau colț), după înfășurarea pe inel, cele două jumătăți ale cablului de ancoră coboară spre tija de ancoră, după cum urmează:

- la stîlpii de întindere în colț fiecare din cele două jumătăți ale cablului de ancorare se sprijină pe cîte una din piesele opritor sudate pe inelul de protecție (planșa 18);

- la stîlpii terminali ambele jumătăți ale cablului de ancorare se sprijină pe una din cele două piese opritor sudate pe inelul de protecție (planșa 18).

În ambele situații, porțiunile de cablu care vin în contact cu betonul stîlpului se vor matiza cu bandă de Al lo x 1 mm, după care ambele jumătăți ale cablului de ancorare se prind provizoriu într-o clemă de presiune în imediata apropiere a stîlpului, urmărindu-se ca între cablul de ancorare și piesele opritor să se afle cîte o rodanță protectoare.

La trasarea și săparea gropii de fundație, precum și la lansarea ansamblului tijă-placă, se vor respecta aceleași indicații care au fost date la montarea tijei și plăcii de la ancorele simple. Tija dublă a ancorei va fi trecută prin ochiul plăcii de ancorare și se va orienta astfel, încît cele două extremități ale acesteia, care ies la suprafața solului, să fie orientate spre interiorul de protecție de pe stîlp. Astfel, planul făcut de cele două extremități trebuie să facă cu stîlpul un unghi de  $30^{\circ}$ .

Umpluturile se vor efectua în straturi succesive bine bătătorite.

Pentru întinderea inițială a ancorei duble, pe cele două tije se va monta o piesă specială în formă de jug (tip A.E.M.-Bacău), care se va strînge bine la circa 20 cm de suprafața solului, prin șuruburile prevăzute în acest scop.

La o extremitate a acestui jug se va monta un dinamometru, iar la cealaltă extremitate se va monta un dispozitiv ERDIR (plansa 17).

Pe ambele cabluri de ancoră care vin de la stîlp, la circa 1,5 m de butucul ancorei, se va monta câte o clemă broască (tip TESMEC). Ambele cleme se vor uni între ele cu un cablu flexibil  $\varnothing 15 \times 600$  mm cu ochiuri la ambele capete.

De acest cablu se va agăța cîrligul unei role de tracțiune de 30 kN, prin șanțul căreia se va trece cablul ERDIR-ului (plansa 17).

După ce cîrligul de la extremitatea ERDIR-ului se va inseria cu dinamometrul, se va începe tensionarea ancorei. Cînd dinamometrul va indica jumătate din valoarea tensiunii inițiale normate (conform prevederilor anterioare), se oprește tensionarea și cablurile de ancorare se vor fixa la butucul ancorei prin intermediul penelor de blocaj.

Se strîng apoi piulițele celor două tije, pînă cînd sarcina este preluată de ancoră, respectiv pînă cînd dinamometrul se descarcă.

În planșele anexate sînt redată elementele necesare ancorelor simple și duble, precum și tehnologia tensionării acestora.

La executarea ancorelor se vor respecta normele de protecție a muncii în vigoare. În timpul tensionării ancorelor (simple sau duble) nu se admite urcarea muncitorilor pe stîlpi. În cazul în care clemele broască nu pot fi montate de la sol, se va utiliza o scară dublă sau platforma unui utilaj de transport.

Toate sculele folosite trebuie să fie în stare bună de funcționare, verificate și controlate de șeful de echipă de fiecare dată înainte de utilizare.

La tensionarea ancorei duble se interzice demontarea ancorei de pe butucul de fixare prin scoaterea piulițelor. Înlocuirea unei ancore sau a unei cleme, precum și mutarea poziției butucului se pot efectua numai prin reluarea tehnologiei și cu respectarea tuturor normelor de protecție a muncii.

NOTĂ. În cazul montajului prezentat în planșa 17, pentru întinderea ancorei duble, în stîlp se realizează tracțiunea prescrisă atunci cînd dinamometrul indică jumătate din valoarea respectivă.

### 6.3. Reîntinderea ancorelor (simple și duble)

Reîntinderea ancorelor la stîlpul dintr-un panou se face după ce atît în panoul respectiv, cît și în panourile adiacente conductoarele au fost trase la săgeată.

Dispozitivele necesare, ca și tehnologia de montare a lor pe cablurile de ancoră sînt identice cu cele de la montarea inițială a ancorelor simple, respectiv duble.

După efectuarea montajului de mai sus, se acționează dispozitivul de tensionare RACH sau ERDIR, pînă la atingerea tracțiunii inițiale -  $T_i$ , în funcție de tipul LEA și al stîlpului.

Cînd tracțiunea din cablu este preluată de dispozitivul de tensionare, se desfac clemele care rigidizează cablul ancorei, după care se continuă întinderea ancorei pînă la tracțiunea definitivă  $T$ .

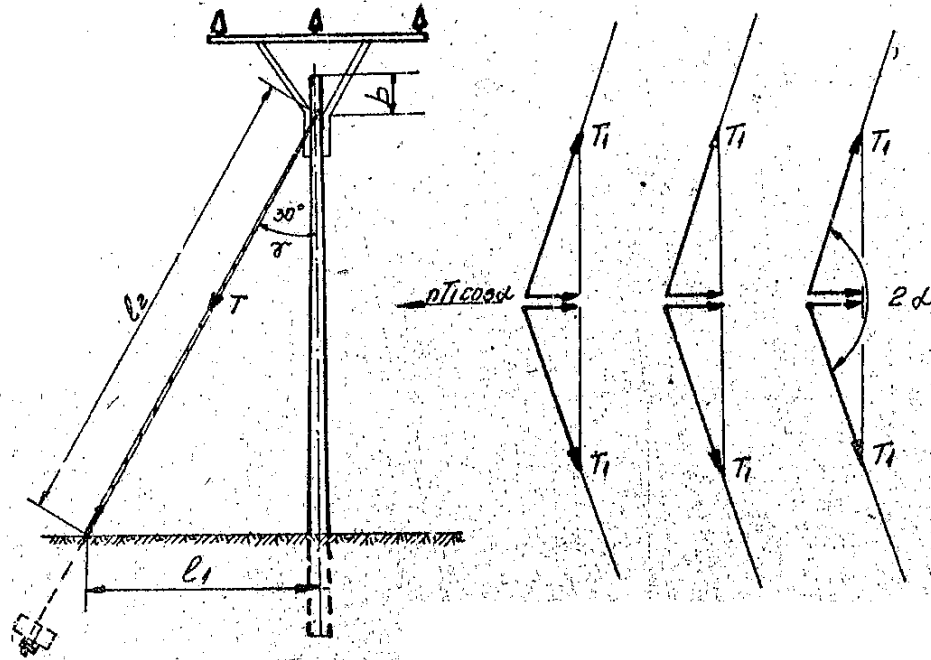
Tracțiunea definitivă  $T$  este în funcție de numărul de conductoare, de tracțiunea din aceste conductoare la temperatura mediului ambiant cînd se efectuează operațiile respective, precum și de unghiul traseului LEA ( $2^{\circ}C$ ).

Formula de calcul a tracțiunii definitive din ancoră pentru stîlpul de susținere și întindere în colț s.c. și d.c. este:

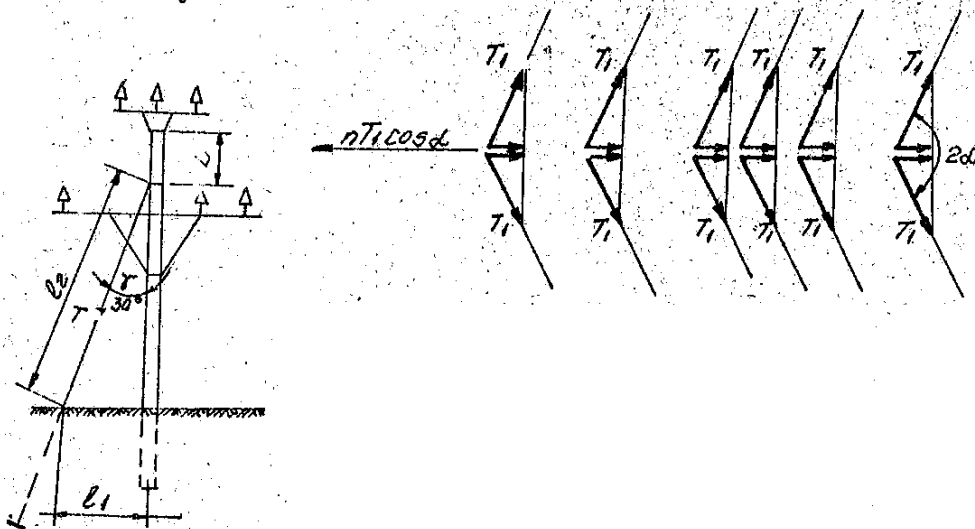
$$T = \frac{n T_i \cos \alpha}{\sin \gamma} + T_i$$

unde:

$n$  este numărul conductoarelor LEA ce acționează asupra stîlpului;  
 $n = 6$  pentru LEA s.c.;  
 $n = 12$  pentru LEA d.c.;  
 $\gamma = 30^\circ$  (de regulă),



$T_1$  este tracțiunea în conductorul din deschiderea LEA respective la temperatura mediului în momentul cînd se efectuează lucrările de ancorare (lista de săgeți și tracțiuni este cuprinsă în proiectul de execuție).  
 $2\alpha$  = unghiul făcut de traseul LEA la stîlpul care se ancorează;  
 $T_1$  = tracțiunea inițială din cablul de ancoră (200 daN sau 500 daN, în funcție de tipul stîlpului și de numărul de circuite);  
 $\gamma$  = unghiul făcut de cablul de ancoră cu stîlpul LEA; de regulă,  $\gamma = 30^\circ$ .



calcul: Pentru ușurarea calculelor se vor avea în vedere următoarele date de

$b = 10$  cm pentru stâlpii de susținere în colț ai LEA-MT s.c.;

$b = 30$  cm pentru stâlpii de întindere în colț și terminali ai LEA-MT s.c.;

$b = 100$  cm pentru stâlpii de susținere în colț ai LEA-MT dublu circuit;

$b = 214$  cm pentru stâlpii de întindere în colț și terminali ai LEA-MT dublu circuit;

$\alpha$  = unghiul făcut de axul LEA în stâlpul care se ancorează.

Formula de calcul a tracțiunii definitive din ancoră pentru stâlpii terminali ai LEA-MT s.c. și d.c. este:

$$T = \frac{n T_1 l}{\sin \gamma} + T_1$$

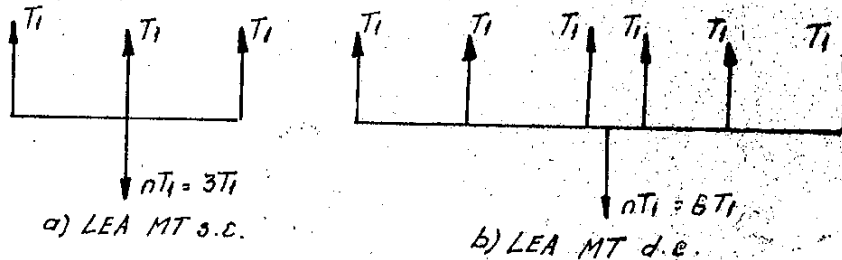
unde:

$T_1$  este tracțiunea inițială din ancoră;

$T_1$  - tracțiunea din conductor la data efectuării montajului;

$n = 3$  pentru LEA-MT s.c.;

$n = 6$  pentru LEA-MT d.c.



NOTĂ. La întinderea ancorelor duble conform montajului prezentat în planșa 17, dinamometrul va indica jumătate din valoarea scrisă.

## 7. MONTAREA CONDUCTOARELOR

Montarea conductoarelor este constituită din următoarele operații tehnologice principale:

- lucrări pregătitoare;
- desfășurarea (derularea) conductoarelor și efectuarea înălțărilor acestora;
- tragerea la săgeată a conductoarelor;
- efectuarea legăturilor de fixare a conductoarelor la izolatoare.

### 7.1. Lucrările pregătitoare

Operațiile pregătitoare constau, în principal, din:

- verificarea sculelor și dispozitivelor de lucru;
- transportul și distribuția în teren a tamburilor cu conductoare;

- transportul și montarea izolatoarelor la stâlpii de susținere.

Stabilirea măsurilor care se impun pentru evitarea posibilităților de producere a avariilor și a accidentelor de muncă mai ales în porțiunile speciale de traseu (încrucșări sau apropieri față de alte LEA în funcțiune, conducte, căi ferate etc.).

Verificarea sculelor și dispozitivelor de lucru se face, de regulă, vizual, acordând atenție deosebită rotelor și dispozitivelor de ridicat (RACH, ERDIR, macarale cu frînghie, gînjuri etc.). Sculele și dispozitivele care nu sînt în perfectă stare de funcționare nu se vor folosi sub nici un motiv.

Tamburii cu conductoare se transportă, de regulă, în apropierea stîlpului de întindere de la o extremitate a panoului.

Dacă desfășurarea conductoarelor se va face prin metoda tamburului fix, tamburii se vor transporta la stîlpul de întindere unde se va face tragerea la săgeată, iar dacă desfășurarea conductoarelor se va face prin metoda tamburului mobil, tamburii cu conductoare se vor transporta la capătul de panou opus celui la care se va efectua tragerea la săgeată.

În cazul LEA cu izolație rigidă ( $I_{Ng}$ ), izolatoarele pentru stâlpii de susținere se montează la console înainte de ridicarea stîlpilor. În cazul LEA cu izolație elastică, izolatoarele se vor distribui la fiecare stîlp de susținere înainte de începerea operației de desfășurare (derulare) a conductoarelor, pentru a putea fi asamblate pregătite pentru ridicarea și montarea la console, odată cu conductoarele.

## 7.2. Desfășurarea (derularea) conductoarelor

Desfășurarea conductoarelor este operația tehnologică ce constă în derularea acestora de pe tamburi, în lungul panoului.

Desfășurarea conductoarelor se poate face prin următoarele două metode:

- metoda tamburului fix;
- metoda tamburului mobil.

Metoda tamburului fix este metoda cea mai rapidă de desfășurare a conductoarelor. Folosirea acestei metode este limitată însă de natura suprafeței solului. Astfel, în terenuri pietroase sau în culturi chimizate care ar produce deteriorarea conductorului, metoda nu este recomandată. În situația liniilor cu coronament deformabil, cînd faza mediană nu poate fi desfășurată decît prin metoda tamburului fix, pe porțiunile de traseu care pot deteriora suprafața conductorului în timpul desfășurării, se vor lua măsuri speciale de protecție.

Metoda tamburului mobil prezintă avantajul că în timpul derulării conductorul se așterne pe suprafața solului, fără să se frece de aceasta. Această metodă nu poate fi aplicată la desfășurarea fazei mediane la LEA cu coronament deformat.

### 7.2.1. Metoda tamburului fix (plansa 19)

Tamburii cu conductoare se vor monta pe capre de derulare sau pe cărucioare de derulare la capătul panoului la care se poate efectua și tragerea la săgeată. Desfășurarea se poate face, în funcție de condițiile locale, simultan - pentru toate cele trei faze ale unui circuit sau separat - pentru fiecare fază a LEA.

Așezarea tamburilor pe caprele sau cărucioarele de derulare se face în așa fel, încît conductoarele să se poată derula pe la partea superioară a tamburilor. Pentru eliminarea frecării tamburilor de marginile caprei sau cărucioarelor de derulare, se vor introduce pe axul tamburului distanțieri din țeavă. În planșa 19 este redată metoda tamburului fix de derulare a conductoarelor în care doi tamburi sînt așezați pe cărucioare de derulare, iar tamburul corespunzător unei faze extreme este așezat pe o capră de derulare. De regulă, se pot folosi numai cărucioare sau numai capre de derulat, în funcție de dotarea echipei care execută lucrările de montare a conductoarelor.

După așezarea tamburilor pe dispozitivele de derulat, se desface capătul conductorului care se leagă (dacă este cazul, prin intermediul dispozitivului de derulare simultană) la cîrligul unui tractor pe pneuri sau pe șenile, ales în funcție de condițiile atmosferice sau de natura solului.

Prin deplasarea tractorului, conductorul se derulează de pe tamburi în lungul panoului LEA. După ce tractorul depășește primul stîlp de susținere cu o distanță egală cu dublul înălțimii acestuia, se oprește tractorul, se desprinde conductorul de la cîrligul tractorului și se formează o buclă în apropierea



stîlpului de susținere. Un muncitor dinainte urcat pe stîlp va monta pe consolă o rolă de ajutor și o frînghie  $\phi$  mm = 12 mm, prin intermediul căreia se va ridica de la sol conductorul.

Muncitorul de pe stîlp va trece conductoarele prin șanțul rozelor de desfășurare dinainte montate pe consolele stîlpilor de susținere, după care capetele conductoarelor se fixează din nou la cîrligul tractorului și se continuă derularea la următorii stîlpi din panou, procedîndu-se în același mod, pînă la celălalt stîlp de întindere al panoului. La acest stîlp de întindere se montează legătura de întindere formată din lanț de izolatori, clema de tracțiune tip furcă și clema cu creștături (plangele 28 și 29).

În cazul în care în panoul respectiv izolația este elastică, conductoarele se vor ridica la consolele stîlpilor de susținere odată cu lanțurile de izolatoare de susținere, care au montate la extremitatea inferioară o rolă de desfășurare, prin șanțul căreia este trecută bucla formată de conductorul derulat.

Desfășurarea conductoarelor prin metoda tamburului fix se poate face pe rînd, cîte o fază (fir cu fir) sau, dacă sînt condiții, toate trei fazele odată (desfășurarea simultană). În cazul desfășurării simultane, este necesar un dispozitiv special ca cel din planșa 20.

Lupă ce au fost derulate toate conductoarele din panou și au fost montate pe stîlpul de întindere de la capătul panoului, urmează operațiile de înnădire a conductoarelor, apoi tragerea la săgeată și efectuarea legăturilor pe stîlpii de susținere.

La traversări sau apropieri de drumuri, căi ferate sau alte LEA în funcțiune, se vor lua toate măsurile de evitare a accidentelor de muncă și de producere a avariilor. LEA cu care traseul se încrucișează vor fi scoase de sub tensiune, iar la ambii stîlpi din deschiderea de încrucișare se vor monta scurtcircuitoare pe toate fazele.

#### 7.2.2. Metoda tamburului mobil (planșa 21)

Tamburii cu conductoare se vor monta pe cărucioare de derulare astfel, încît în timpul derulării conductoarele să se desfășoare pe la partea superioară a acestora. Dacă traseul LEA permite desfășurarea simultană a 3 conductoare, folosind un tren format din trei cărucioare, fiecare cărucior de derulare va fi dotat cu dispozitivele speciale de derulare simultană, așa cum se poate vedea în planșa 21.

Dacă nu există posibilitate de desfășurare simultană a celor trei conductoare, se va desfășura pe rînd cîte o fază la un drum al tractorului.

Desfășurarea se va începe de la capătul opus panoului, la care se poate efectua în condiții optime tragerea la săgeată. Căruciorul de derulat se va remorca la cîrligul unui tractor.

Capătul conductorului de pe tambur se montează la lanțul de izolatoare de întindere, prin intermediul clemel de tracțiune tip furcă și a clemei cu creștături. Lanțul de izolatoare pregătit ca în planșa 29 se va fixa la consola stîlpului de întindere, după care tractorul, avînd remorcat căruciorul mobil, se va deplasa în lungul traseului. Cînd tractorul a ajuns în dreptul primului stîlp de susținere, de pe tambur se derulează manual o buclă de conductor, care să facă posibilă ridicarea și fixarea acestuia pe consolă.

Ridicarea și fixarea conductorului pe consola stîlpilor de susținere se va face la fel ca în cazul derulării prin metoda tamburului fix (pot. 6.2.1.) (atît în cazul izolației rigide, cît și în cazul izolației elastice). Operația se repetă identic la toți stîlpii de susținere din panou, urmînd ca, după ce au fost efectuate operațiile de înnădire, să se facă tragerea la săgeată. Și la această metodă, în cazul în care traseul se încrucișează cu drumuri, căi ferate sau alte LEA în funcțiune, se vor lua toate măsurile pentru evitarea accidentelor și a avariilor. Încrucișările cu alte LEA se vor face numai cu întreruperea tensiunii pe LEA existente, luînd toate măsurile prevăzute în FL 13/76 și PE 119/1982.

### 7.3. Înnădirea conductoarelor

Operația tehnologică de înnădire a conductoarelor trebuie efectuată după ce în panoul respectiv au fost desfășurate toate conductoarele, respectiv înainte de tragerea lor la săgeată.

Se menționează că, într-o deschidere normală, un conductor poate fi înnădit decît o singură dată, iar în deschideri speciale (în care se efectuează traversări de CF, altă LEA în funcțiune, conducte etc.) este interzisă înnădirea

conductoarelor.

Înnădirea conductoarelor LEA-MF se efectuează conform NTR 151/84 elaborat de C.I.R.E., cu cleme cu creștături în formă de manșon, care efectuează atât legăturile mecanice, cât și electrice între conductoare de același fel, precum și legăturile de capăt (de la stâlpii de întindere).

Clemele cu creștături pentru conductoarele de OL-A $\bar{L}$  sînt executate din țevă de aluminiu cu suprafețe netede, fără fisuri, găuri, porozități spărturi sau alte defecte. Locul unde urmează să fie efectuate creștăturile sînt marcate vizibil pe suprafața exterioară a clemei.

Pe lângă locurile unde se vor efectua creștăturile, pe suprafața exterioară a clemei vor mai fi marcate următoarele repere: simbolul clemei, cu secțiunea și materialul conductorului.

Exemplu de marcare: OL-A1 70 I.R.E. - Sibiu.

Capetele conductoarelor care se înnădesc se matizează cu sîrmă moale sau cu bandă izolantă, după care se tăie drept, fie cu un ferăstrău pentru tăiat metale, fie cu un dispozitiv special. După tăiere, bavurile rezultate se îndepărtează cu ajutorul unei pile drepte sau semirotonde, iar suprafața conductoarelor se va curăța bine cu deșeurii de bumbac, îmbibate în petrol, benzină sau petrosin, pe o lungime de 1,5 m, lungimea clemei de înnădire.

După ce suprafețele clemei și ale conductoarelor au fost bine curățate, se introduc în clemă, respectîndu-se cotele din planșa 22.

Presarea se va efectua fie cu o presă hidraulică, fie cu o presă mecanică, fiecare dintre acestea avînd bacuri pentru toată gama de conductoare, respectiv de cleme. Pe fiecare set de bacuri va fi marcată secțiunea conductorului, care poate fi presat cu acestea. Adaosul dintre conductoare realizat din bandă de Al va avea dimensiunile prevăzute în planșa 22.

Numărul de presări și ordinea efectuării acestora sînt cele prevăzute în planșele 22 și 23, fiecare presare trebuînd să se execute în dreptul marcajului trasat pe clemă (respectîndu-se dimensiunile prevăzute în tabel pentru fiecare tip de clemă).

Înainte de a se începe presarea, se va regla presa astfel, încît fiecare creștătură să aibă dimensiunile R și t indicate în tabelele de la planșa 22.

#### 7.4. Tragerea la săgeată

Tragerea la săgeată a conductoarelor poate începe după ce în panoul respectiv au fost efectuate toate înnădirile.

Tragerea la săgeată se începe cu una din fazele extreme, în cazul coronamentului orizontal, și cu faza superioară în cazul dispoziției pe verticelă a conductoarelor.

Tragerea la săgeată se efectuează cu ajutorul unui cablu din oțel flexibil, care alunecă pe o rolă de oțel montată pe consola stîlpului de întindere în apropierea locului de prindere a izolatoarelor de întindere. Un capăt al cablului de oțel se prinde pe conductorul LEA, care trebuie tras la săgeată, prin intermediul unei cleme (cu pană, cu guruburi sau TESMEC), iar celălalt capăt la care este făcută o buclă (un ochi) se prinde în cîrligul unui tractor. Atît cablurile, cât și rola de tras la săgeată sînt confecționate special, în scopul efectuării acestei operații. Cablul de oțel va avea  $\phi \geq 12$  mm și o lungime de circa 50 m.

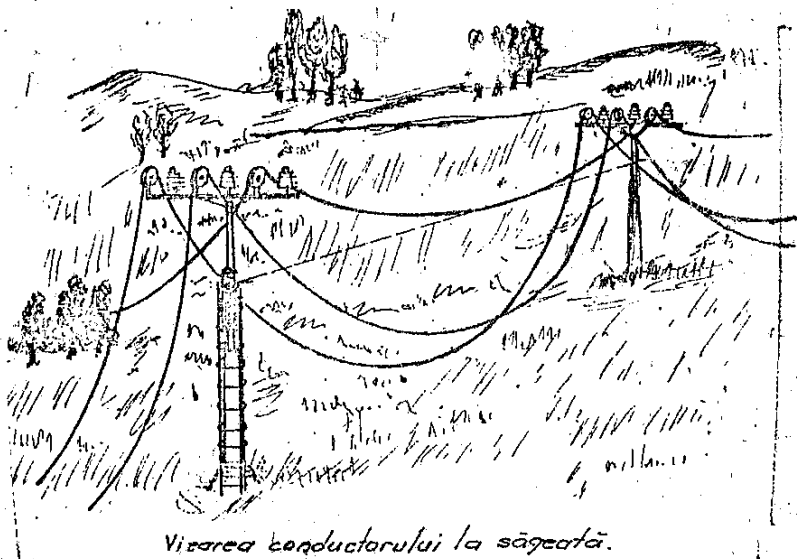
Săgeata pe care o face conductorul într-o deschidere este în funcție de temperatura atmosferică în momentul efectuării lucrărilor și va avea mărimea indicată în lista de săgeți, conținută în proiectul de execuție pentru deschiderea unde se face vizarea.

Măsurarea săgeții la cei doi stâlpi succesivi se va face de la locul în care conductorul va fi prins la izolatori și se va materializa printr-o scîndură care se va fixa orizontal pe fiecare stîlp. Linia imaginară care va uni cele două scînduri (cîte una pe fiecare din cei doi stâlpi ai deschiderii în care se face vizarea) va limita săgeata pe care trebuie s-o facă conductorul la condițiile meteo cînd se execută lucrările, așa cum se poate vedea în figură.

Realizarea săgeții se face prin deplasarea tractorului, menținîndu-se permanent legătura cu muncitorul care vizează realizarea săgeții.

Inițial, se va realiza o săgeată mai mică cu 5 - 10 cm decît cea prescrisă pentru deschiderea respectivă în condițiile meteo existente. După circa 1/4 - 1/2 h, cînd tracțiunea din toate deschiderile s-a echilibrat, se realizează

săgeata prescrisă. În acel moment, un muncitor aflat pe stîlpul de întindere face un semn (ușor de observat ulterior) pe cablul de tras la săgeată, în punctul de tangență cu rola. Prin slăbirea tracțiunii de la tractor, locul însemnat pe cablul de oțel ajunge la sol, unde se transferă pe conductor. Aici se va efectua legătura de capăt, ținîndu-se cont și de lungimea izolatoarelor și a clemelor de întindere. După montarea clemelor (legături de întindere) lanțul de întindere se urcă pe stîlp și se agață la consolă.



Operațiile se repetă identic pentru toate fazele LEA. În scopul ușurării operației de tragere la săgeată (în cazul panourilor foarte mari), conductoarele din panou vor fi întinse inițial pînă ce se ridică la o înălțime de circa 2 m de suprafața solului, după care se ancorează la țărugi (dinainte bătuți) la circa 20 m de stîlpul de întindere la care se efectuează tragerea la săgeată. Pentru a nu se deteriora conductoarele, ancorarea acestora se va face prin intermediul unor cleme de montaj (cu pană sau cu șuruburi), iar apropierea lor spre țărugi se va face cu ajutorul unor frînghii trecute peste conductoare înainte de a se începe tragerea.

#### 7.5. Legarea conductoarelor la izolatoare

Legăturile dintre conductoare și izolatoare se efectuează în conformitate cu lucrarea C.I.R.E. - SCP 955-14/84 - "Directive tehnice privind alegerea soluției de realizare a LEA-MT".

Legarea conductoarelor la izolatoare se face în funcție de tipul stîlpului (susținere în aliniament, susținere în colț sau întindere) și de tipul izolației (rigidă sau elastică).

În cazul izolației rigide, legăturile sînt:

- de susținere în aliniament sau în colț;
- de întindere.

Atît legăturile de susținere, cît și cele de întindere pot fi simple (realizate cu un singur izolator) sau duble (realizate cu doi izolatori).

Legăturile rigide se realizează la izolatoarele  $I_2N_3$ , iar cele de întindere la izolatoare ITFs.

În cazul izolației elastice, legarea conductoarelor la lanțurile de izolatoare de susținere (simple sau duble) se realizează cu ajutorul unor cleme oscilante (SOT), operația numindu-se și clemuire. La lanțurile de întindere, legăturile se efectuează cu aceleași cleme ca și în cazul izolației rigide. Faza mediană (așa cum se poate vedea în planșele anexate) se va prinde la consolele stîlpilor de întindere în mod diferit, în funcție de zona de poluare. Astfel,

pentru zonele de poluare I-II se va folosi un izolator  $I_{2N}$ , montat pe virfar, iar pentru zonele de poluare III-IV se va folosi un lanț de ocolire format din elemente CTS, montat pe consola de întindere.

Alegerea izolației o face proiectantul liniei, care în foaia de pichetaj anexată la proiectul de execuție va specifica pentru fiecare stîlp al liniei tipul de legături și izolatori necesari. În capitolele următoare, ca și în planșele anexate este prevăzut modul de realizare a fiecărei legături în part

#### 7.5.1. Legăturile de susținere simplă în aliniament și în colț la LEA cu izolație rigidă

La legătura de susținere simplă în aliniament, conductorul principal se montează pe capul izolatorului de susținere  $I_{2N}$ , 2c, iar conductorul auxiliar se montează prin gaura izolatorului.

Cele două conductoare (auxiliar și principal) se prind între ele pr cleme alunecătoare, conform planșei 24.

Pe porțiunea cuprinsă între clemele alunecătoare aflate lângă izola (de o parte și de alta a acestuia), conductorul principal se va proteja cu un tisaaj de sîrmă de Al  $\varnothing$  2,45 mm, iar conductorul auxiliar se va proteja cu band de Al 10 x 1 mm.

Ambele matisaje se vor executa spiră lângă spiră pe toată lungimea, iar cele patru cleme alunecătoare se vor fixa direct pe conductor, fără matisa cu bandă sau sîrmă de Al.

Conductoarele (auxiliar și principal) vor avea aceeași secțiune.

Legătura de susținere simplă în colț se deosebește de cea în aliniament prin faptul că aici conductorul principal nu se montează pe capul izolatorului, ci pe gîtul acestuia, astfel încît izolatorul să fie prins în interiorul unghiului făcut de traseul LEA (planșa 25).

#### 7.5.2. Legăturile de susținere dublă în aliniament și în colț la LEA cu izolație rigidă

La legătura de susținere dublă în aliniament, conductorul principal montează pe capul izolatorului, iar cel auxiliar și cel pentru dublarea legăturii se montează prin gaura izolatorilor, așa cum se vede în planșa 26.

Pe porțiunea cuprinsă între clemele alunecătoare situate de o parte de alta a izolatorului și în imediata apropiere a acestuia, conductorul principal se va proteja cu un matisaj de sîrmă de Al  $\varnothing$  2,45 mm, iar conductorul auxiliar va proteja cu matisaj din bandă de Al 10 x 1 mm.

Conductorul pentru dublarea legăturii se va proteja pe porțiunea ce vine în contact cu izolatorul de susținere cu matisaj din bandă de Al 10 x 1 mm.

Toate matisajele se vor executa spiră lângă spiră.

Fiecare capăt al conductorului auxiliar se va prinde de conductorul principal, prin intermediul unei cleme alunecătoare, iar fiecare capăt al conductorului pentru dublarea legăturii se va prinde de conductorul principal, prin intermediul a două cleme alunecătoare montate fără spațiu între ele.

Toate cele 6 cleme alunecătoare se fixează direct pe conductoare, fără matisaj de sîrmă sau bandă de Al, iar strîngerea lor va fi maximă.

Legătura de susținere dublă în colț diferă de cea în aliniament (ca în cazul legăturilor simple de susținere), prin faptul că aici conductorul principal nu se montează pe capul izolatorului ci pe gîtul acestuia, astfel încît izolatorul să fie prins în interiorul unghiului făcut de traseul LEA (planșa 27)

#### 7.5.3. Legăturile de întindere la LEA cu izolație rigidă

Legăturile de întindere (simple sau duble) se efectuează la fiecare doi stîlpi de întindere care mărginesc panoul. La unul din stîlpi aceste legături se efectuează înainte de tragerea la săgeată a conductorilor, iar la celălalt după ce conductoarele au fost trase la săgeată.

La acest al doilea stîlp se va acorda o atenție mare la montarea clemelor, deoarece va trebui ca, față de semnul făcut pe conductor la realizarea săgeții, să se scadă lungimea izolatorului și a clemei pînă la punctul de prindere pentru a nu influența săgeata. Se va lăsa o lungime de conductor necesară pentru efectuarea cordoanelor de legătură cu panoul adiacent.

Legătura se va efectua la fel, indiferent dacă este simplă sau dublă cu ajutorul unei cleme de tracțiune tip furcă (cu potcoviță) și a unei cleme cu crestături. În cazul legăturii simple, clema de tracțiune tip furcă se va prinde direct la armătura de la extremitatea izolatorului ITFs, iar în cazul legăturii duble, clema respectivă se va prinde la jugul ce va lega cele două extremități

izolatoarelor tije ITFs (plansa 28).

Clema cu creștături se va alege în funcție de secțiunea conductorului LEA, conform prevederilor planșei 22 și se va presa conform prevederilor planșei 23.

La fazele extreme prinderea clemei de tracțiune la izolatorul de întindere se va face astfel, încît capătul de conductor lăsat pentru efectuarea cordonului de legătură să intre în clema furcă spre baza stîlpului, în așa fel încît legătura cu panoul adiacent să se facă pe sub consola stîlpului (punctat în planșa 28).

La faza mediană, zona de poluare I-II, prinderea se va face invers, permițînd astfel cordonului ca la ieșirea din "furcă" să poată fi orientat și prins în izolatorul de susținere montat pe vîrfurile stîlpului. La acest izolator, capetele cordoanelor din panourile adiacente ce se întregesc vor fi matisate cu banda de Al 10 x 1 mm. La toate fazele, cordoanele se vor întregi cu ajutorul a două cleme tip CLE, produse de I.R.E.-Sibiu în baza N.T.R. 109/84, prinse direct pe conductor, fără matisaj de bandă de Al.

#### 7.5.4. Legături de susținere la LEA cu izolație elastică

Izolația elastică a LEA este formată din lanțuri de izolatoare de susținere (simple sau duble) compuse din trei izolatoare capă tije tip GTS 60-1 pentru zonele de poluare III și IV și din două izolatoare pentru zonele de poluare I și II. Prinderea la stîlp a lanțului simplu se face prin intermediul unei mături tip A de suspenție, iar prinderea conductorului la lanțul de izolatoare se face prin intermediul unor cleme de susținere oscilante (SOT) (planșa 29, oz. 12).

Lanțurile duble au extremitățile unite prin intermediul unor juguri simple.

Indiferent dacă lanțurile sînt simple sau duble, pentru prinderea conductorului în clemele SOT sînt necesare următoarele operații tehnologice:

- ridicarea conductoarelor de pe rolele de montaj utilizate la derulare, folosindu-se o macara cu frînghie (palan) sau un dispozitiv RACH;
- prinderea conductorului în bărcuța clemei SOT;
- prinderea bărcuței la furca clemei SOT;
- poziționarea corectă a lanțului de izolatoare față de stîlp;
- strîngerea definitivă a conductorului în bărcuța clemei SOT.

Rolea folosită la desîncălcarea conductorului se va coborî la sol cu ajutorul unei frînghii de ajutor (atît în cazul LEA cu izolație rigidă, cît și în cazul LEA cu izolație elastică).

#### 7.5.5. Legăturile de întindere la LEA cu izolație elastică

Legăturile de întindere la LEA de medie tensiune cu izolație elastică se asebelesc de cele similare cu izolație rigidă prin următoarele caracteristici:

a) față de un singur izolator ITFs, în cazul legăturii de întindere simplă, respectiv 2 izolatoare ITFs, în cazul legăturii de întindere dublă, apare un lanț, respectiv două lanțuri, formate fiecare din cîte 4 izolatoare GTS 60- unul pentru zonele de poluare III și IV și din cîte trei izolatoare pentru zonele I și II de poluare;

b) la faza mediană, zona de poluare III-IV, cordonul de legătură este montat pe sub consolă, fiind menținut la distanță față de stîlp, prin intermediul unui lanț de susținere simplă, format din patru elemente GTS 60-1.

În planșa 29 este redat modul de realizare a unei legături duble la faza mediană a unei LEA-MT cu izolația elastică.

Legăturile fazelor extreme se efectuează la fel, fără a mai fi necesar pentru zonele de poluare III-IV lanțul de susținere pentru distanțarea față de stîlp a cordonului de legătură. Legătura simplă diferă de legătura dublă prin faptul că mai sînt necesare cele două juguri simple.

### 8. MONTAREA SEPARATOARELOR (planșa 30)

La LEA-MT simplu circuit, separatoarele se montează în vîrfurile stîlpilor terminali, pe cadre special confecționate din profile de oțel, conform

NTR 152/84, produse de U.A.R.M.T.-Olimpia sau U.R.T.A.E.-Roman.

La LEA-MF dublu circuit, separatoarele se montează astfel:

- pentru circuitul superior, separatorul se montează în vârful stîlpului (plansa 30a), care este un stîlp terminal;

- pentru circuitul inferior, separatorul se va monta vertical, pe consola circuitului respectiv, dar nu pe același stîlp pe care este montat separatorul pentru circuitul superior (plansa 30b), ci pe stîlpul următor, care este de întindere;

- pentru punerea în paralel a celor două circuite ale LEA (by-pass) separatorul se va monta vertical între consolele circuitelor respective, cum poate vedea în planșa 30c, pe un stîlp separat, care poate fi și de susținere.

Montarea separatoarelor în poziție verticală se face pe stelaje talice fixate de stîlp cu ajutorul a două brățări, iar pentru ca legăturile dintre conductoarele LEA și bornele separatoarelor să păstreze distanțele minime de izolație, se folosesc console intermediare, pe care sînt montate izolatoare de susținere  $I_2N_3$ , așa cum se poate vedea în planșele susmenționate.

Pentru acționarea separatorului (închidere și deschidere), la distanța de 1,5 m de sol se montează un dispozitiv de acționare.

Transmiterea mișcării de la acest dispozitiv la brațul de acționare a cuștelor separatoarelor se face prin intermediul unei țije din țeavă de oțel  $\varnothing 3/4"$ , ghidată în lungul stîlpului de 3 brățări special confecționate. Pentru determinarea lungimii țije, se aduce separatorul și dispozitivul de acționare în poziția închis, iar piulițele de reglaj de pe furcile ce leagă cușta cu brațul separatorului și al dispozitivului de acționare vor fi la mijlocul șurubului, pentru a crea posibilitatea alungirii sau scurtării.

Pe poziția deschis, distanța dintre cuștele fixe și mobile va fi 230 mm pentru  $U = 10$  kV și de 310 mm pentru  $U = 20$  kV.

Pe poziția închis, suprafețele dintre contactele fixe și mobile trebuie să se suprapună perfect și să preseze unul pe altul.

#### 9. EXECUTAREA DERIVAȚIILOR (plansa 33)

Derivațiile sînt legături ce se efectuează la stîlpul unei LEA, care se alimentează un racord lateral.

Pe stîlpul de la care urmează să se efectueze derivația, se montează o consolă metalică din oțel cornier, cu ajutorul unei brățări de oțel looc (GDV - 100).

Consola de derivație se va monta față de vârful stîlpului la următoarele distanțe:

- la LEA s.c. cu coronamentul orizontal la 550 mm;
- la LEA s.c. cu coronament deformabil la 800 mm;
- la LEA dublu circuit la 600 mm pentru stîlpii de susținere și la 1000 mm pentru stîlpii de întindere. La LEA dublu circuit, de pe același stîlp (susținere sau întindere), se va alimenta un singur racord lateral.

Fiecare racord lateral din LEA va avea pe primul stîlp un separator.

#### 10. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

Toate operațiile tehnologice cuprinse în prezentele instrucțiuni vor fi executate în conformitate cu prevederile PE 119/82 - "Norme pentru protecția muncii pentru instalații electrice", cap. 2; 3; 12 și 15 și 23 și 29.

● Față de cele menționate mai sus, se subliniază următoarele:

- înainte de începerea lucrărilor, se face instructajul oamenilor din echipă (prelucrîndu-se în special măsurile necesare la efectuarea lucrărilor ce le au de executat) și se verifică toate sculele și dispozitivele necesare precum și materialele de protecție a muncii (centuri de siguranță, mănuși electrizolante, dispozitiv de semnalizare a prezenței tensiunii);

- toți muncitorii vor fi dotați cu cască de protecție, pe care o vor avea tot timpul cât durează lucrările.

- în zonele în care în subteran există rețele electrice, de apă, gaze lucrările de săpare a gropilor se vor executa cu atenție deosebită. Dacă timpul lucrărilor se depășește instalatii subterane nementionate în proiecte de execuție, se oprește lucrul. Șeful de lucrare, după ce va identifica instalațiile respective, va stabili măsurile ce se impun pentru finalizarea lucrărilor.

Pentru evitarea surpării malurilor, gropile se vor executa cu sprijin acolo unde este cazul, iar muncitorii vor avea cască de protecție în timpul lucrărilor.

Pământul rezultat din săparea gropii, materialele pentru fundații și ele se vor așeza la o distanță minimă de 0,5 m de marginea gropilor.

În zonele populate, gropile săpate vor fi împrejmuite și semnalizate, încât să fie evitate toate posibilitățile de producere de accidente, mai ales pe timpul nopții.

Executarea mecanizată a gropilor se va efectua respectând strict instrucțiunile de funcționare a forezei, respectiv a vibrosonetei.

În timpul executării burajului, se va asigura stabilitatea stâlpului de apă, iar în timpul ridicării stâlpului și după introducerea lui în groapă, se interzice intrarea oamenilor în groapa fundației.

Asamblarea stâlpilor nu se începe înainte de a se asigura stabilitatea acestuia, evitându-se toate posibilitățile de rostogolire sau deplasare a stâlpului sub greutatea proprie.

Lucrările de ridicare a stâlpilor se vor executa sub conducerea și supravegherea permanentă a șefului de echipă, care răspunde de calitatea lucrărilor și de asigurarea măsurilor de protecție a muncii. Dispozitivele de ridicare a stâlpului trebuie încercate și verificate periodic, conform normativelor în vigoare.

În terenurile slabe se vor bate de la început câte doi țaruși pentru stabilirea ancorei. Nu este permisă baterea (în scopul măririi adâncimii de fundare) a țaruşilor de care sînt prinse ancore sub tracțiune (tensionate).

În timpul ridicării stâlpilor, niciun muncitor nu va sta sub stâlpi, nu va fi în raza lor de cădere sau în gropile de fundații. Este interzisă urcarea muncitorilor pe stâlpii nefixați definitiv în fundație.

Ridicarea stâlpilor în apropierea LEA în funcțiune se va face numai în conformanță cu prevederile FL 13/76, iar ridicarea stâlpilor în apropierea căilor de feră se va face numai după ce au fost luate măsurile de protecție pentru pietoni, vehicule etc.

Macaraua va avea sarcina nominală mai mare decît greutatea stâlpului ridicat. Dacă în timpul ridicării se impune întărirea unor legături sau operații tehnologice, stâlpul va trebui oboorît la sol și detensionat de la capete sau alte legături de ancorare.

Se interzice ca muncitorii să stea sub stâlpi în raza de cădere a sculelor și dispozitivelor folosite de muncitorii care lucrează la înălțime.

Se interzice ca muncitorii să se urce pe stâlpi fără a fi echipați cu mijloc de protecție și centură de siguranță.

Nu se vor efectua lucrări în vecinătatea, peste sau pe sub liniile de înaltă sau joasă tensiune existente, decît cu aprobarea șefului de lucrare și numai după ce acestea au fost scoase de sub tensiune și puse la pămînt conform prevederilor PE 119/1982. Punerea la pămînt a LEA scoase de sub tensiune se va face prin stâlpi ai deschiderii de traversare, iar după tragerea la năgeată a conductoarelor LEA în construcție la ambele capete ale panoului vor fi, de asemenea, puse la pămînt.

La lucrările de C + M pe tronsoane paralele cu alte LEA în funcțiune se va respecta prevederile fișei tehnologice FL 13/76.

La lucrările de traversări de drumuri, căi ferate etc. se vor lua măsurile de siguranță și semnalizare, pentru prevenirea și evitarea tuturor posibilităților de producere a accidentelor de muncă. La lucrările din apropierea căilor ferate și canalelor navigabile se va lucra cu reprezentanți ai organelor resort, cu care se va încheia un program de lucrări, în funcție de condițiile pe C.F., pe râu sau pe mal.

La efectuarea lucrărilor care necesită limitarea sau întreruperea circulației se va obține acordul organelor de circulație. Urcarea pe stâlpii de înaltă tensiune în funcțiune se va face numai după ce s-a verificat dacă aceștia nu sînt defecțuoși. Verificarea se va face la baza stâlpului cu ajutorul unei șurubelnițe. Dacă șurubelnița intră ușor în stâlp, se interzice urcarea muncitorilor pe el.

## 11. FORMAȚIILE DE LUCRU

- Pentru verificarea traseului:
  - 1 electrician 5/I;
  - 1 electrician 2/I.
- Pentru fundații:
  - 1 electrician 5/I;
  - 2 electricieni 2/I;
  - 2 electricieni 1/b.
- Pentru montaj stâlpi:
  - 1 electrician 5/II;
  - 1 electrician 4/II;
  - 1 electrician 3/I;
  - 2 electricieni 2/b;
  - 2 electricieni 1/b.
- Pentru montarea conductoarelor:
  - 1 electrician 5/II;
  - 1 electrician 4/I;
  - 2 electricieni 3/I;
  - 3 electricieni 2/b;
  - 3 electricieni 1/b.

## 12. UTILAJELE

- |                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| - Autospecială LEA              | 1 buc. |
| - Autocamion 12 t               | 1 buc. |
| - Autobasculantă 12 t           | 1 buc. |
| - Agregat de vibropresare AVP 1 | 1 buc. |
| - Autofreză BM 302              | 1 buc. |
| - Automașina 10 - 16 t          | 1 buc. |
| - Remorcă biax                  | 2 buc. |
| - Remorcă monoax                | 2 buc. |
| - Remorcă cisternă apă          | 1 buc. |
| - Tractor U.650                 | 2 buc. |
| - Tractor S.1500                | 1 buc. |

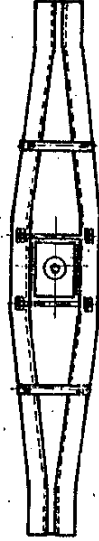
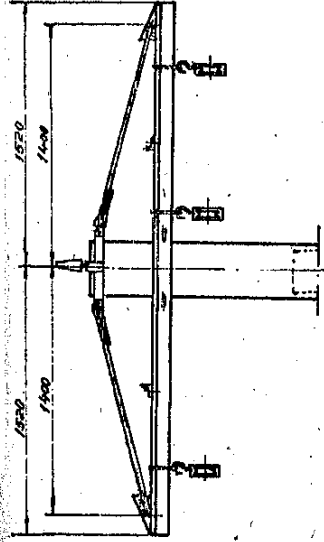
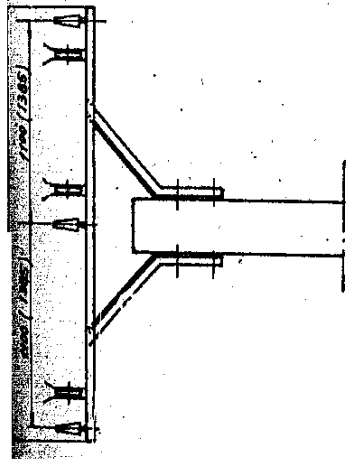
## 13. DISPOZITIVELOR ȘI SCULELE

- |                           |          |
|---------------------------|----------|
| 1. Bacuri de presat cleme | 2 seturi |
| 2. Boloboc                | 2 buc.   |
| 3. Binoclu                | 2 buc.   |



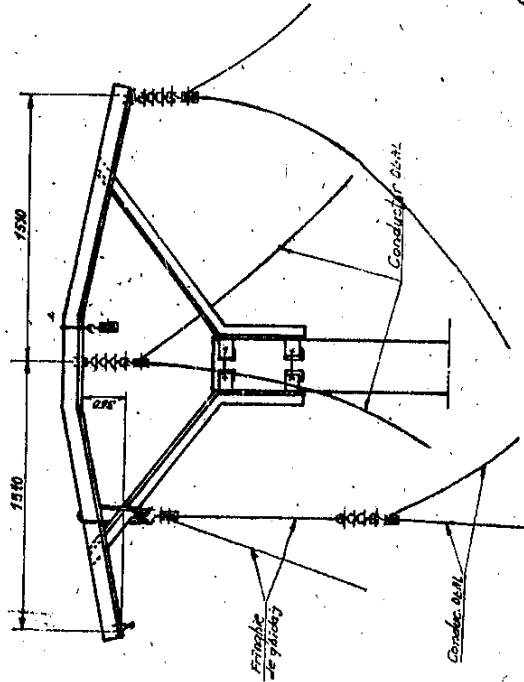
4. Butoi de apă	3 buc.
5. Cablu de oțel flexibil Ø12 mm x 50 m	4 buc.
6. Idem, Ø14 mm x 12 m	6 buc.
7. Cablu de oțel flexibil Ø14 mm x 30 m	6 buc.
8. Idem, Ø15 mm x 3 m	2 buc.
9. Idem, Ø18 mm x 4 m	2 buc.
10. Capră ajutătoare	1 buc.
11. Capră mobilă	1 buc.
12. Cărucior pentru derulat conductori	4 buc.
13. Capră de derulat tamburi	6 buc.
14. Căncioc	3 buc.
15. Căști de protecție	20 buc.
16. Căzmale cu coadă	6 buc.
17. Centuri de siguranță	15 buc.
18. Ciocan de 2 kg	5 buc.
19. Ciocan de 5 - 10 kg	4 buc.
20. Cîrlige de urcat pe stâlpi de lemn	2 perechi
21. Idem, pe stâlpi de beton	6 perechi
22. Cisme dielectrice	20 perechi
23. Clește patent	6 buc.
24. Clește de cuie	2 buc.
25. Clemă de blocaj cu șurub	6 buc.
26. Clemă de blocaj cu pană	6 buc.
27. Ciorapi de tragere	6 buc.
28. Cleme de presiune	6 buc.
29. Cofraje prefabricate	după necesitate
30. Dălți pentru metal	4 buc.
31. Dispozitiv ERDIR	4 buc.
32. Dispozitiv RACH	4 buc.
33. Dispozitiv pentru rotit stâlpi	1 buc.
34. Dispozitiv pentru blocat stâlpi pe peridoc	2 buc.
35. Dispozitiv de sesizat prezența tensiunii	3 buc.
36. Dinamometru (1 t)	2 buc.
37. Idem, cu cadran	2 buc.
38. Dornuri diferite	12 buc.
39. Dulapi de brad, inclusiv șofinduri și țărugi	după necesitate
40. Ferăstrău pentru tăiat lemn	2 buc.
41. Ferăstrău pentru tăiat beton	2 buc.
42. Fir cu plumb	2 buc.
43. Frînghie Ø12 mm x 30 m	4 buc.
44. Idem, Ø16 mm x 25 m	4 buc.
45. Idem, Ø30 mm x 25 m	6 buc.
46. Poarfecă pentru tăiat conductori	2 buc.
47. Găleți pentru apă	3 buc.
48. Gînjuri diferite	10 buc.

49. Greble	2 buc.
50. Indicator de tensiune	2 buc.
51. Joagăr	2 buc.
52. Lăzi de ciment de 50 kg	2 buc.
53. Lopeți cu coadă	2 buc.
54. Maluri manuale	2 buc.
55. Mănuși dielectrice	20 buc.
56. Menghine	2 buc.
57. Metru de lemn	3 buc.
58. Mistrice	3 buc.
59. Palan cu role $\varnothing$ 25	4 buc.
60. Idem, cu 3 role $\varnothing$ 50	2 buc.
61. Perie de sîrmă	3 buc.
62. Fene și chituci de lemn	16 buc.
63. Pile diferite	10 buc.
64. Pensule diferite	2 buc.
65. Piese rotitoare diferite	10 buc.
66. Presă pentru cleme	2 buc.
67. Platformă pentru preparat beton	1 buc.
68. Rame pentru fundații	1 set
69. Rîngi $\varnothing$ 30 x 1,5	3 buc.
70. Roabă metal	1 buc.
71. Role de Al (suport) $\varnothing$ 240	60 buc.
72. Role de Al (cu cîrlig) $\varnothing$ 240	60 buc.
73. Ruletă de 20 m	2 buc.
74. Rigle de lemn pentru vizat săgeata	3 buc.
75. Scurtcircuitoare	15 seturi
76. Șpacluri diferite	6 buc.
77. Șpițuri diferite	6 buc.
78. Scripete (rolă) de ajutor	8 buc.
79. Scări pentru urcat pe stîlpi	6 buc.
80. Stîlp ajutător (catarg)	1 buc.
81. Sită de metal cu ochiuri de 5 mm (2 mp)	1 buc.
82. Idem, cu ochiuri de 25 mm	1 buc.
83. Stropitori de apă	2 buc.
84. Talpă pentru stîlp ajutător (catarg)	1 buc.
85. Tăruși de metal	10 buc.
86. Targă pentru beton	2 buc.
87. Termometru de exterior	2 buc.
88. Trusă de chei fixe	6 buc.
89. Trusă de chei tubulare	2 buc.
90. Trusă de chei inelare	2 buc.
91. Trusă de tarozi	2 buc.
92. Tîrnăcop cu coadă	4 buc.

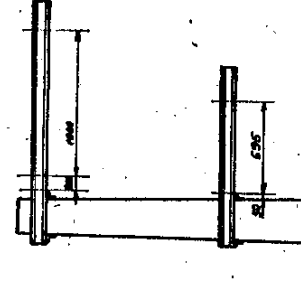
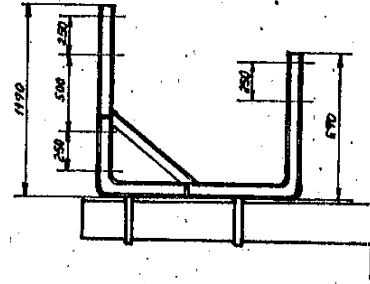


CORONAMENT DE SUSTINERE ORIZONTAL  
- CSO 1100 (CSO 1305) -

CORONAMENT DE INTINDERE SI TERMINAL - CIT 140. -

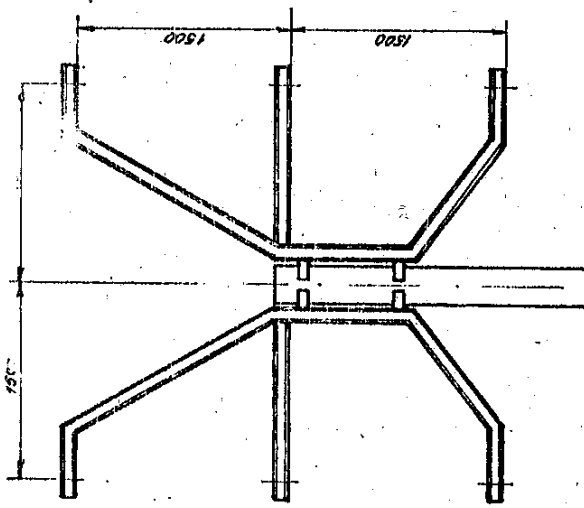


CORONAMENT DEFORMABIL CU  
IZOLATIE ELASTICA -CIE.

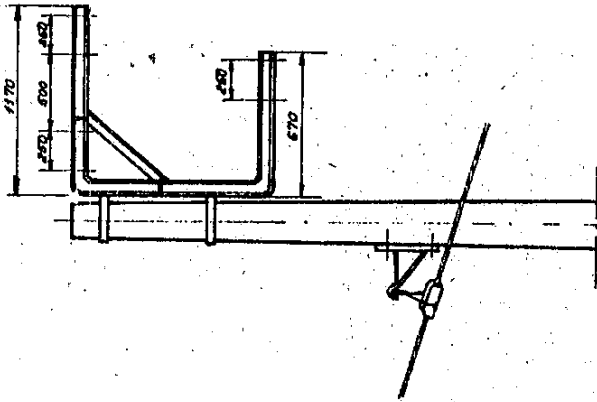


CORONAMENT DEZAXAT DE  
SUSTINERE - CDS -

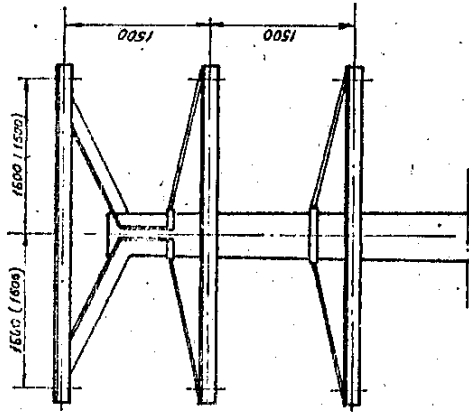
CORONAMENT DEZAXAT  
DE INTINDERE - CDI -



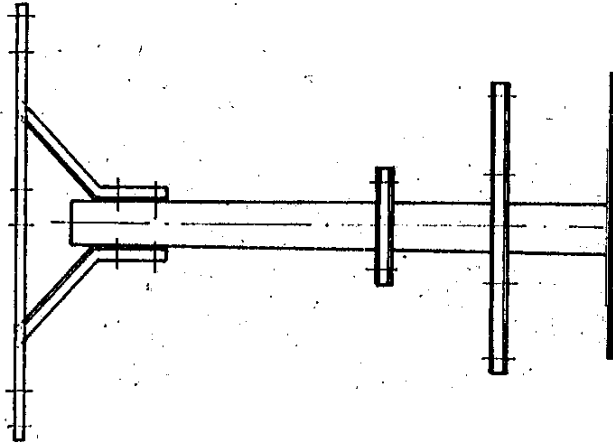
CORONAMENT JUBLUCIRCUIT DE SUSȚINERE (CBC)



CORONAMENT DEZAYAT PE STÎLPI COMUNI CU  
cu conductoare de 20x20 mm<sup>2</sup>

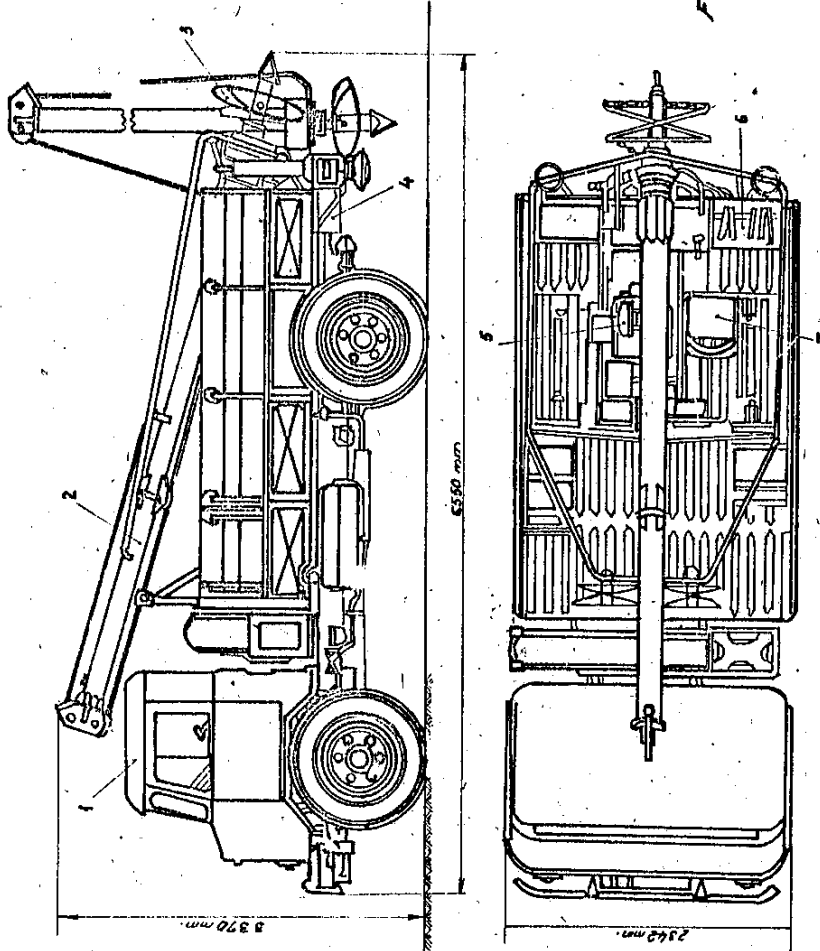


CORONAMENT JUBLUCIRCUIT DE ÎNȚINDERE -C.I (TERMINAL -C.T.)

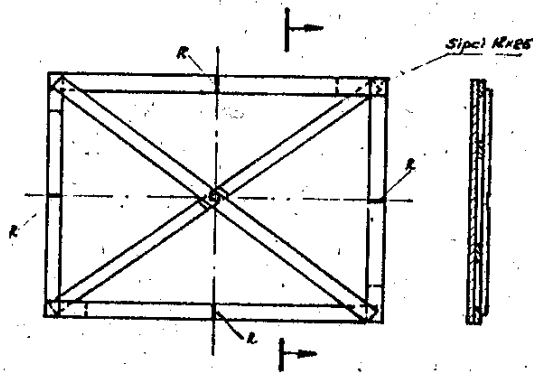


LEGENDA :

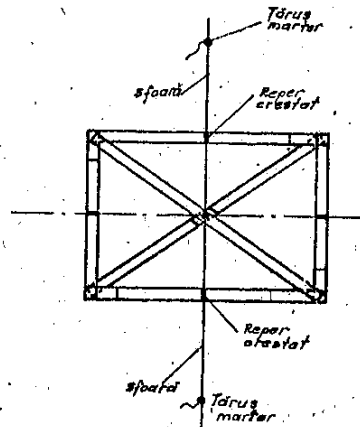
1. Autocamion GAZ-66
2. Echipamentul de lucru
3. Sape
4. Sasiul autocamionului
5. Sistemul de transmisie
6. Repitru de comandă
7. Scaunul operatorului



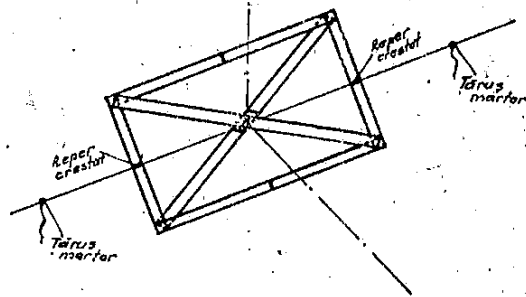
FOREZA TIP BA-302



Ramă pentru trasare gropi - R = reper

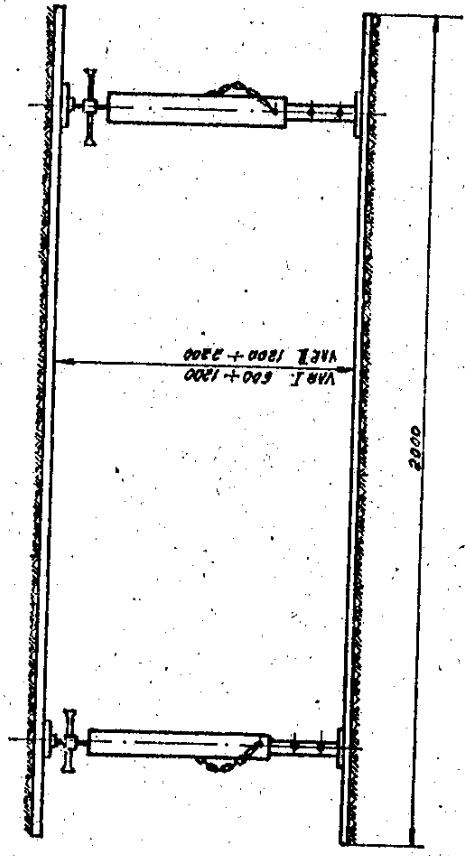


Trasarea gropii la stîlpul de susținere în aliniament

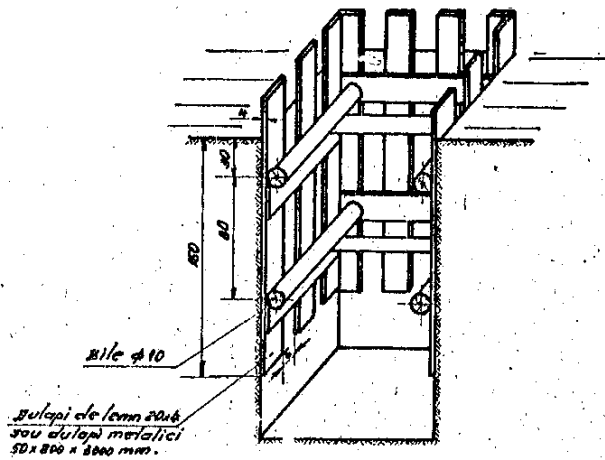


Trasarea gropii la stîlpul de colț

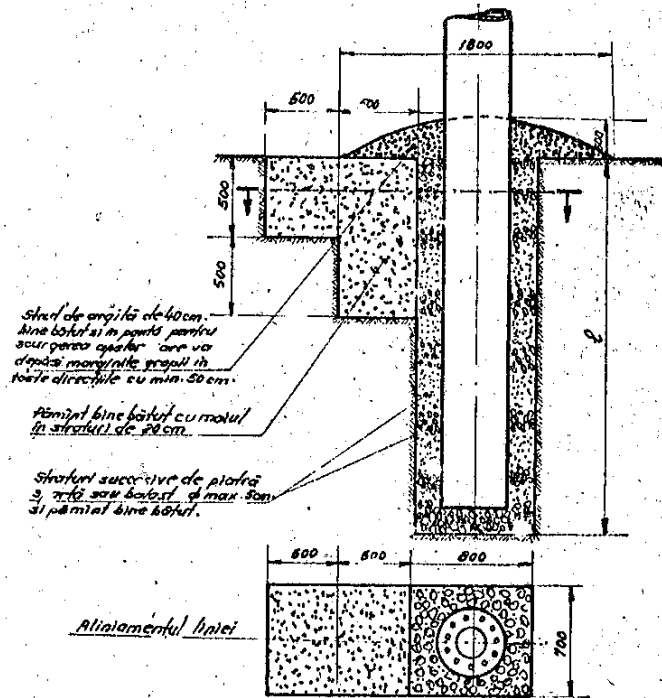
PLAȘA .a



PALPLAȘE PENTRU SPRIJINIREA MALURILOR DE PĂMÎNT  
TIP C.I.R.E (N.T.R. 138/84)



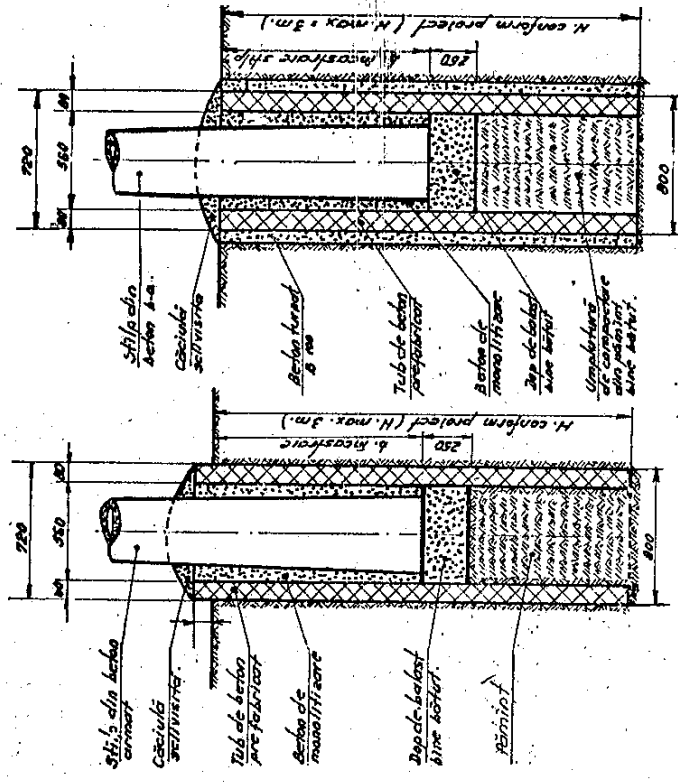
SPRIJINIREA GROPII DE FUNDAȚIE



FUNDAȚIE BURATĂ (SĂPĂTURĂ ÎN TREPTE)

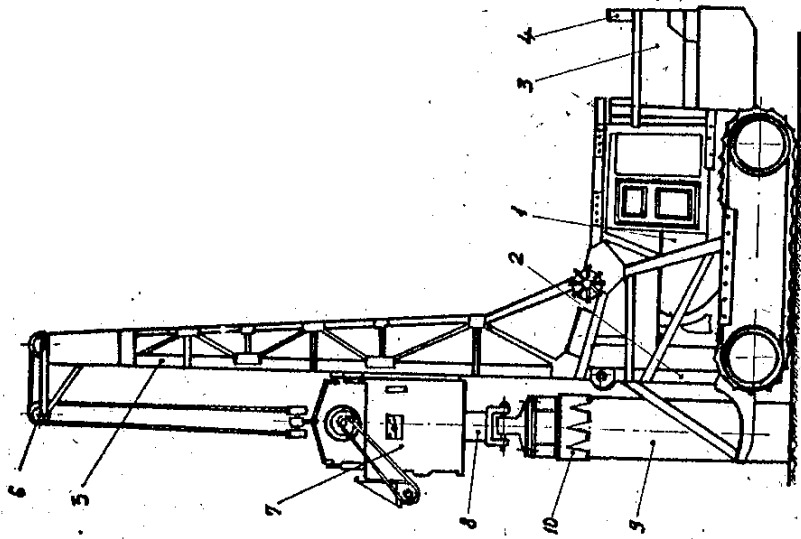


- 6. -



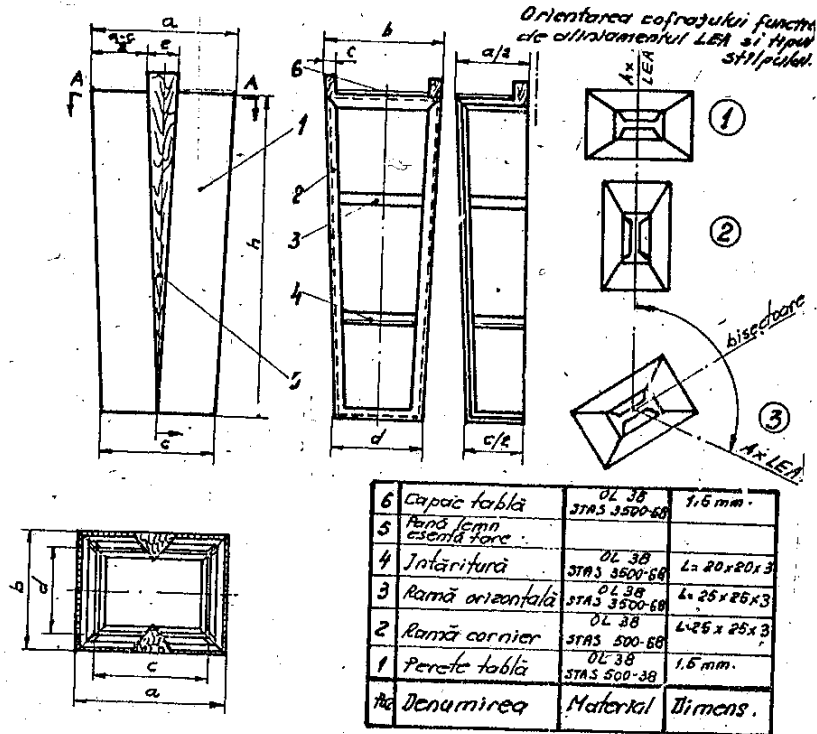
FUNDAȚII PREFABRICATE, TUBULARE DIN BETON

- a. - montate prin vibrație cu AVP-1.
- b. - lansate în gropi forate cu auto-forcă.

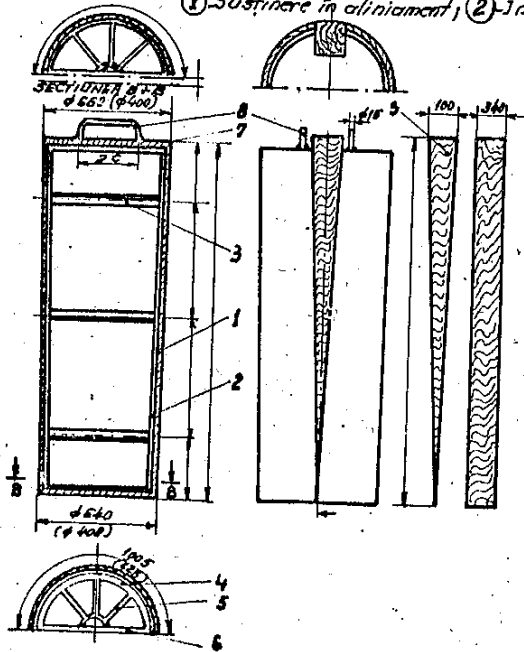


AGREGAT DE VIBROPRESARE AVP-1

- 1.- Tractor pe șanț S-1500
- 2.- Căciulă anterioară
- 3.- Căciulă posterioară
- 4.- Grindă de lemn pe roșari
- 5.- Luminare
- 6.- Căciulă
- 7.- Vibropresare
- 8.- Dispozitiv de percussie
- 9.- Cablaj prefabricat
- 10.- Șis postată de prindere a cablajei



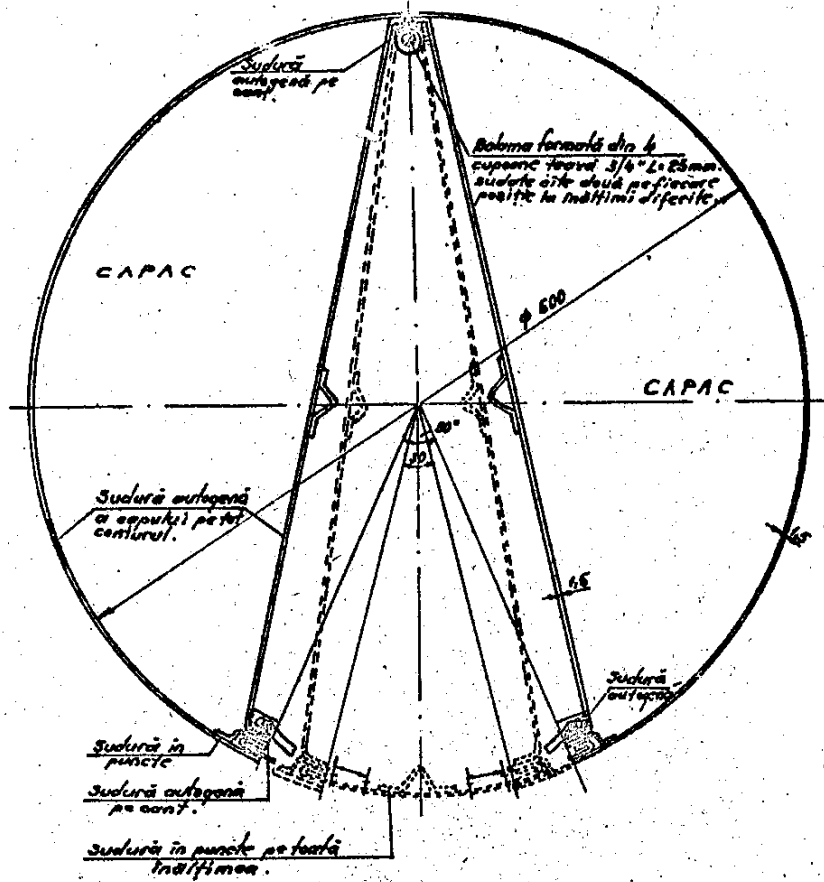
COFRAJ METALIC PENTRU STILPI VIBRANȚI  
 ①-Sustinere în aliniament; ②-Intindere și terminal; ③-Calf



No	Denumirea	Material	Dimensi.
9	Pană de lemn esență tare		
8	Minere	OL 38 STAS 3500-68	
7	Capac tabla sup. inf.	OL 38 STAS 3500-68	1,6 x 680 x 310 (1,6 x 682 x 225)
6	Intăritură diamant.	OL 38 STAS 3500-68	L = 1000 (L = 800 mm)
5	Intăritură rachetă	OL 38 STAS 3500-68	L = 336
4	Intăritură circulară	OL 38 STAS 500-68	L = 960 (L = 600 mm)
3	Ramă orizontală sup. inf.	OL 38 STAS 3500-68	L = 852 (852) L = 1018 (852)
2	Ramă verticală	OL 38 STAS 500-68	L = 1800 (L = 2100 mm)
1	Panou tabla	OL 38 STAS 500-68	L = 1,5 x 388 x 1068 x 100

COFRAJ METALIC PENTRU STILPI CENTRIFUGAȚI

VEDERE DE SUS

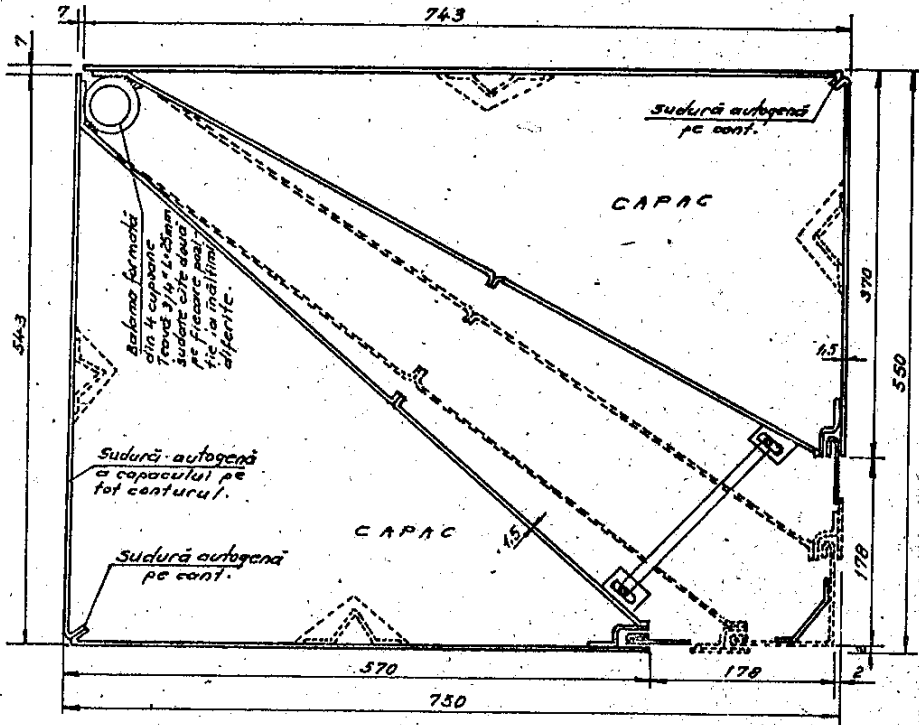


VEDERE FRONTALĂ

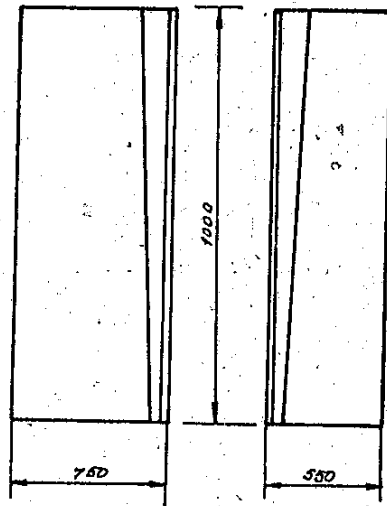


COPRĂȘ CILINDRIC CU PANĂ  
TIP CIRE (NTR 143/84)

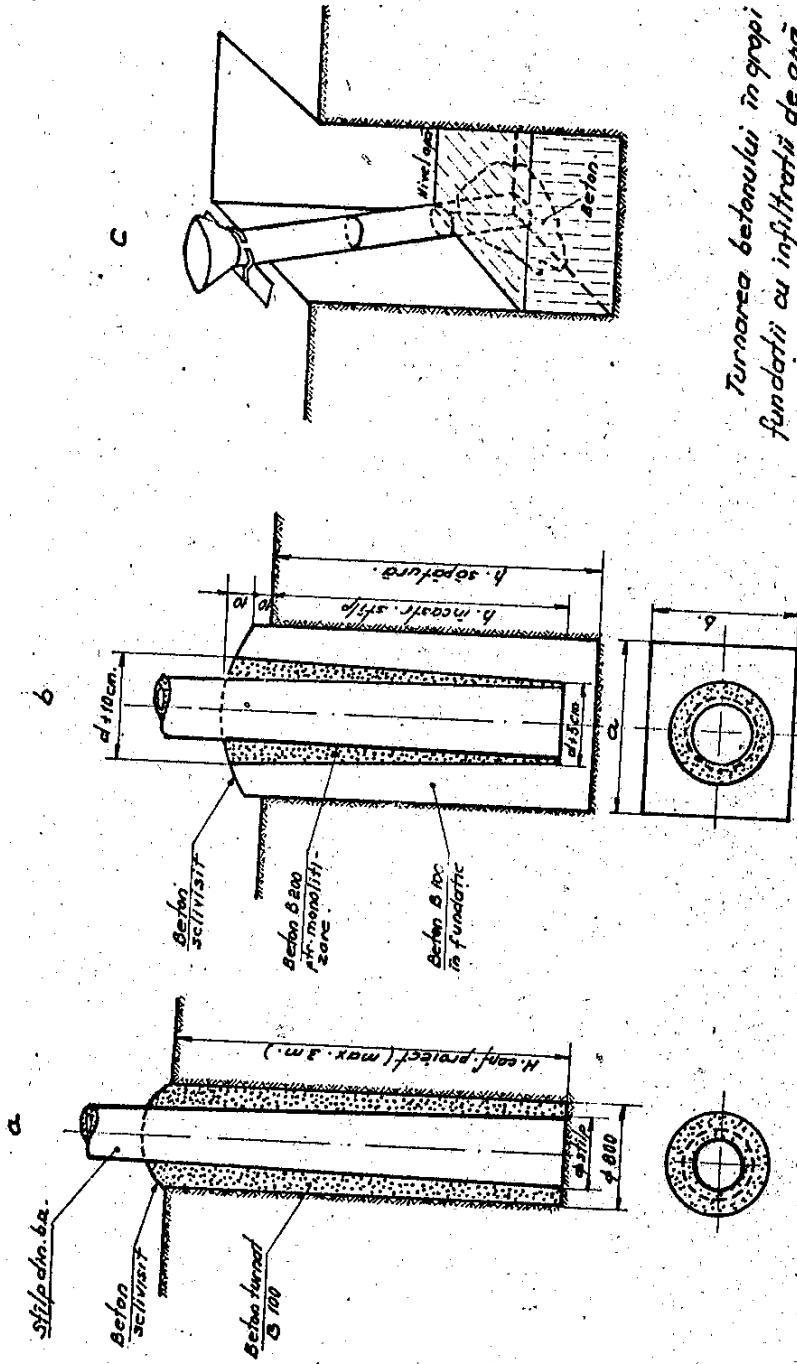
VEDERE DE SUS



VEDERE LATERALĂ



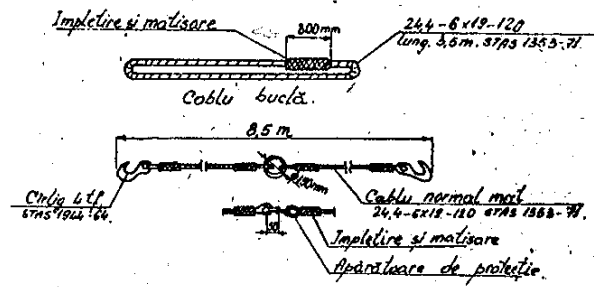
COFRAG DREPTUNGHILAR CU PANĂ  
TIP GIRE. (NTR 149)84



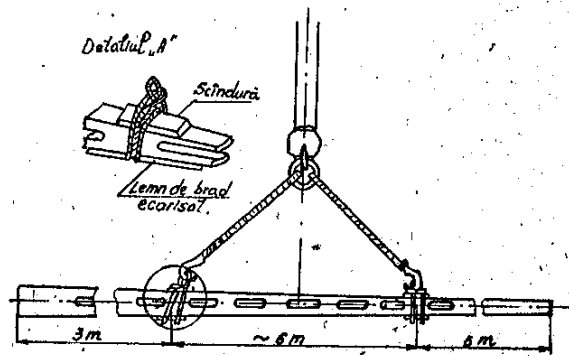
*Turnarea betonului în gropi de fundații cu infiltrată de apă.*

*Fundații de beton turnate pe stâlpi speciali*

*Fundații de beton turnate direct în gropă după ridicarea și alinierea stâlpului*

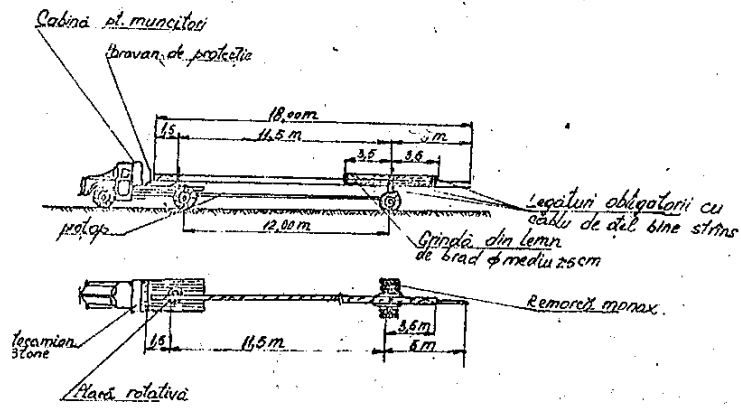


Coblu cu cîrlige pentru prinderea stîlpilor cu greutatea maximă de 6 t.

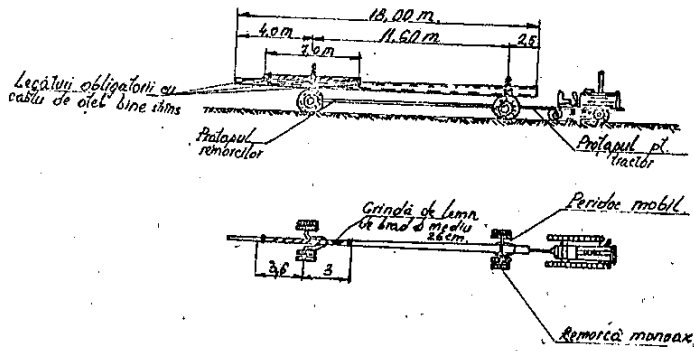


Prinderea stîlpului de beton vibrat.

PLANȘA 10.e

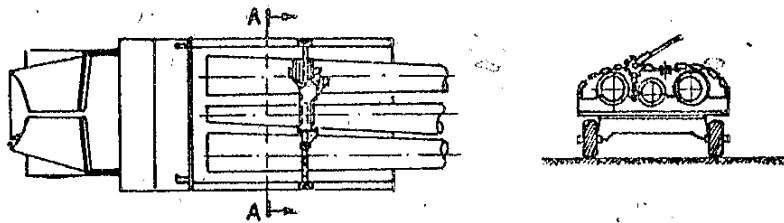


Transportul stâlpilor de beton armat centrifugat cu autocamion și remorcă monoax.

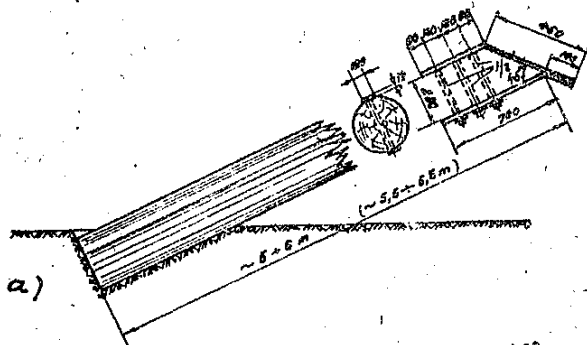


transportul stâlpilor de beton armat centrifugat cu tractorul și șanite și remorcă monoax.

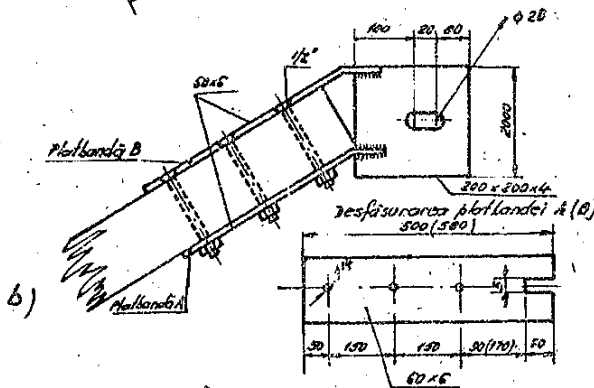
SECȚIUNEA A-A



TRANSPORTUL STÎLPILOR DE BETON CU AUTOCAMIONUL CU REMORCĂ  
(Rigidizarea stîlpilor cu dispozitivul A.E.H.-Cimplina)



a)



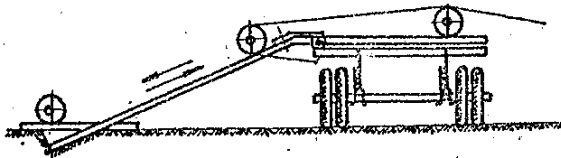
b)

NOTĂ.

- Catele din poranteză se referă la stîlpi cu lungimea de 12 m.

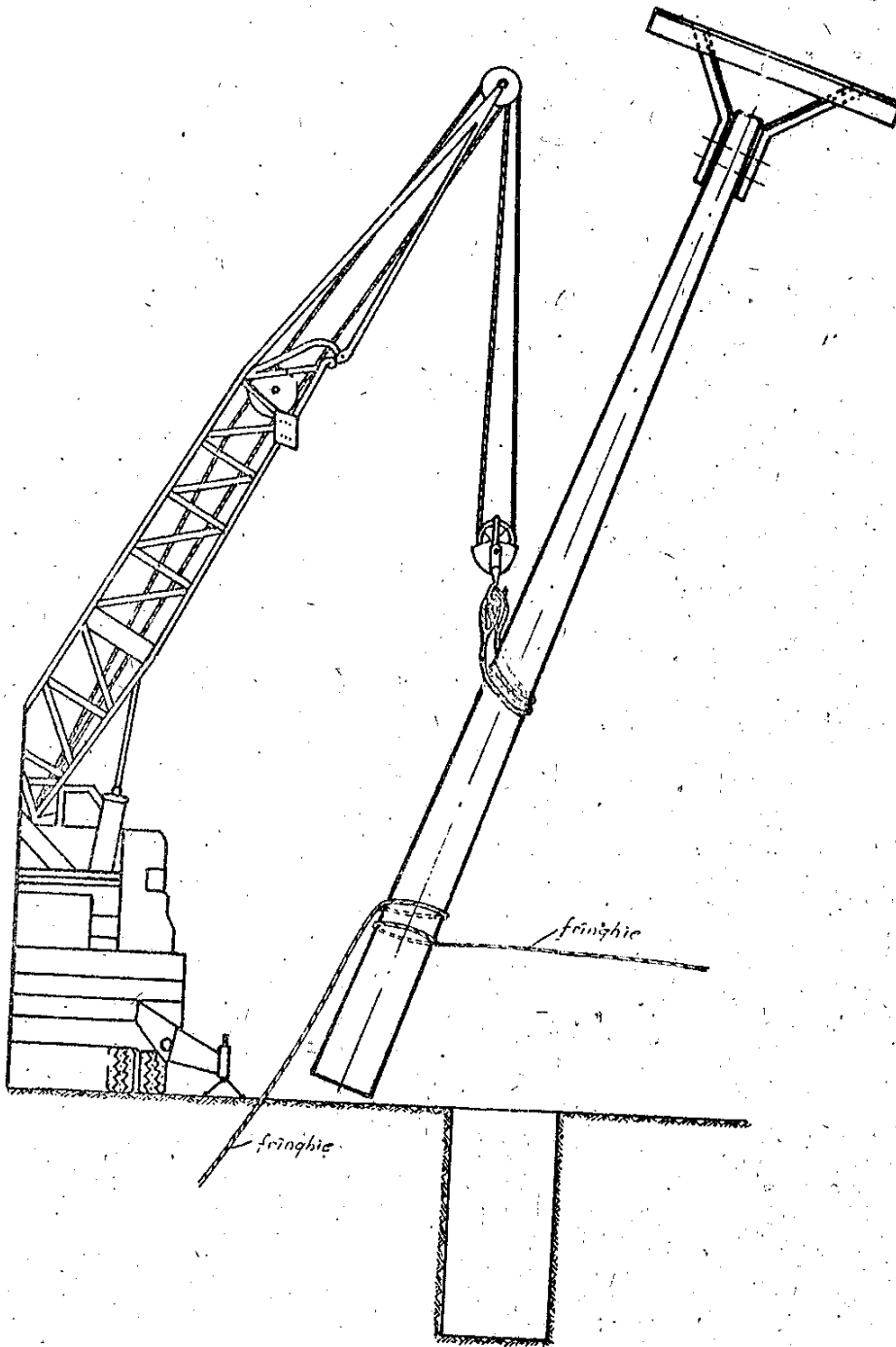
PLAN ÎNCLINAT

- a.) Confectionat pentru descărcarea din remorcă
- b.) Confectionat pentru descărcarea din vagon c-f.



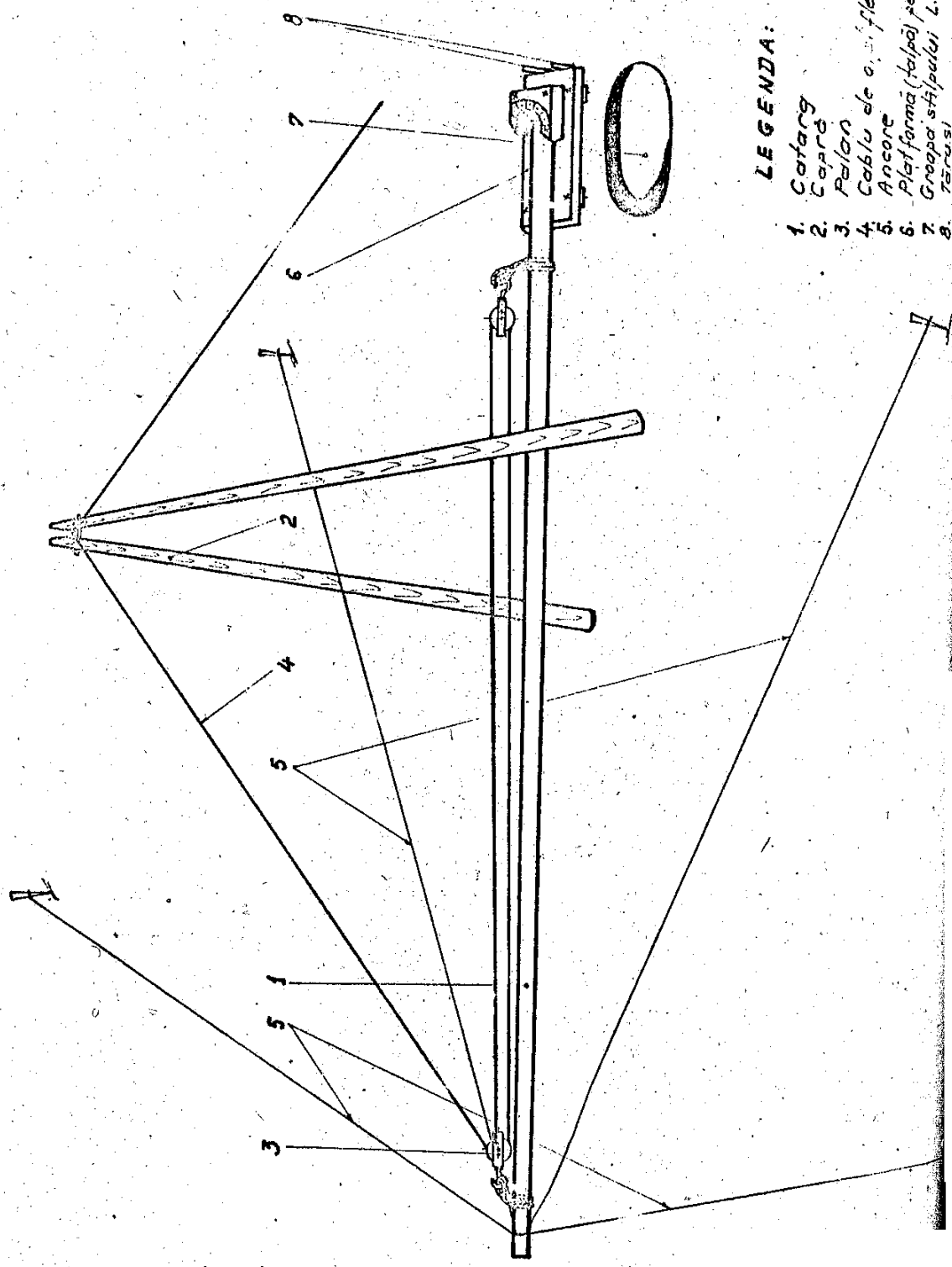
DESCĂRCAREA STÎLPILOR DE BETON PE UN PLAN ÎNCLINAT





PLANTAREA STÎLPILOR CU AUTOMACARAUA

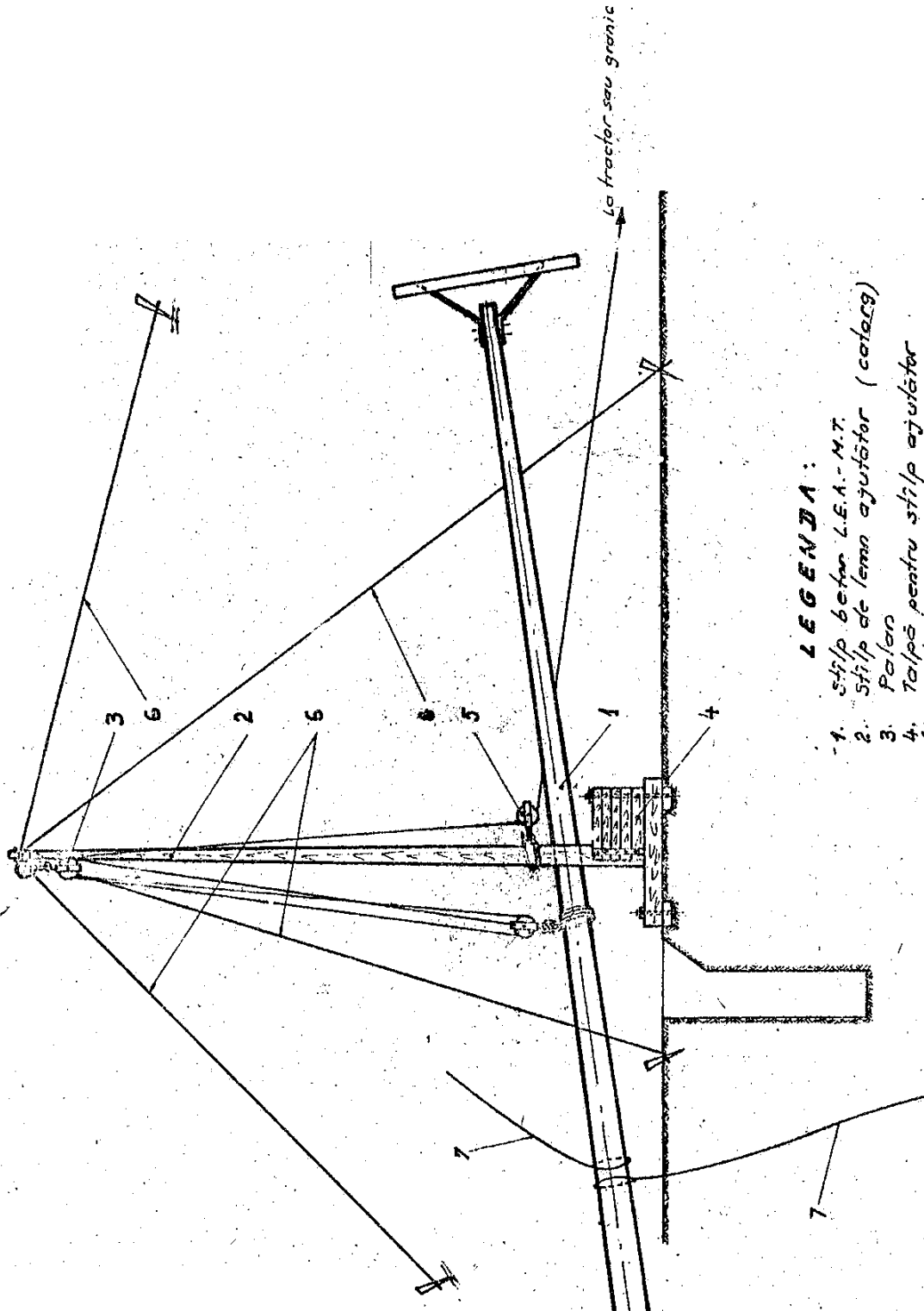
RIDICAREA STILPULUI AJUTATOR (CATARG)



LEGENDA:

- 1. Catarg
- 2. Capră
- 3. Pelan de o. flexibil
- 4. Ancore
- 5. Plat formă (talpa) pentru catarg
- 6. Groapa stăpului L.E.A.-M.T.
- 7. Terusi
- 8.

RIDICAREA STILPULUI L.E.A.-M.T.

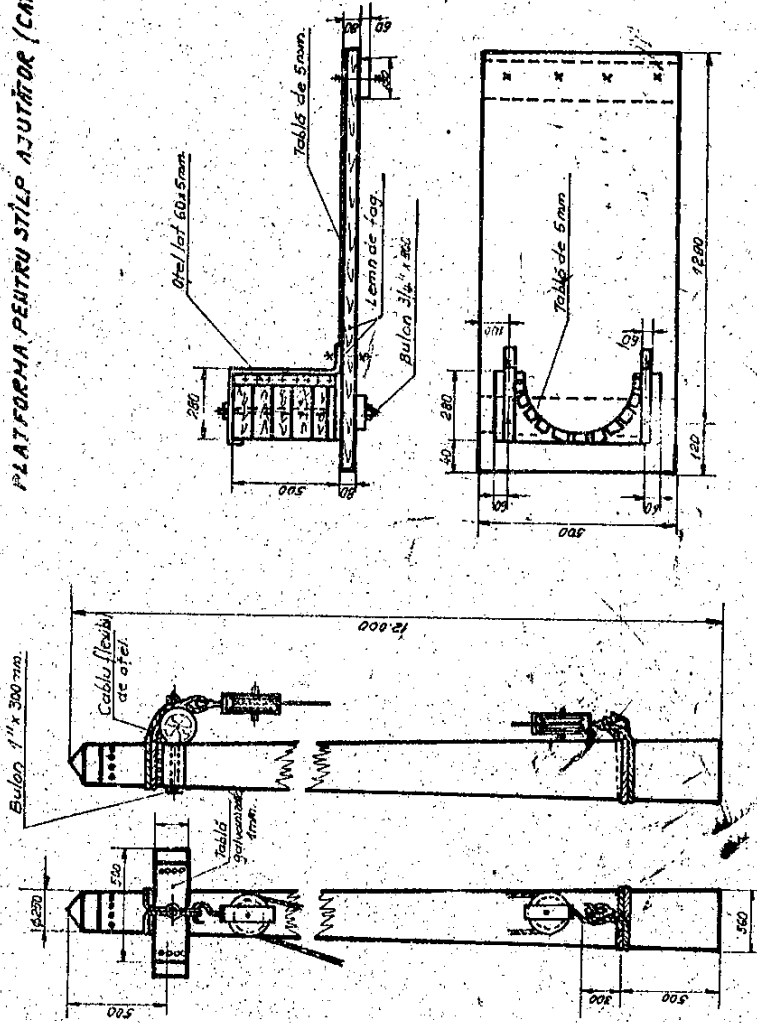


LEGENDA:

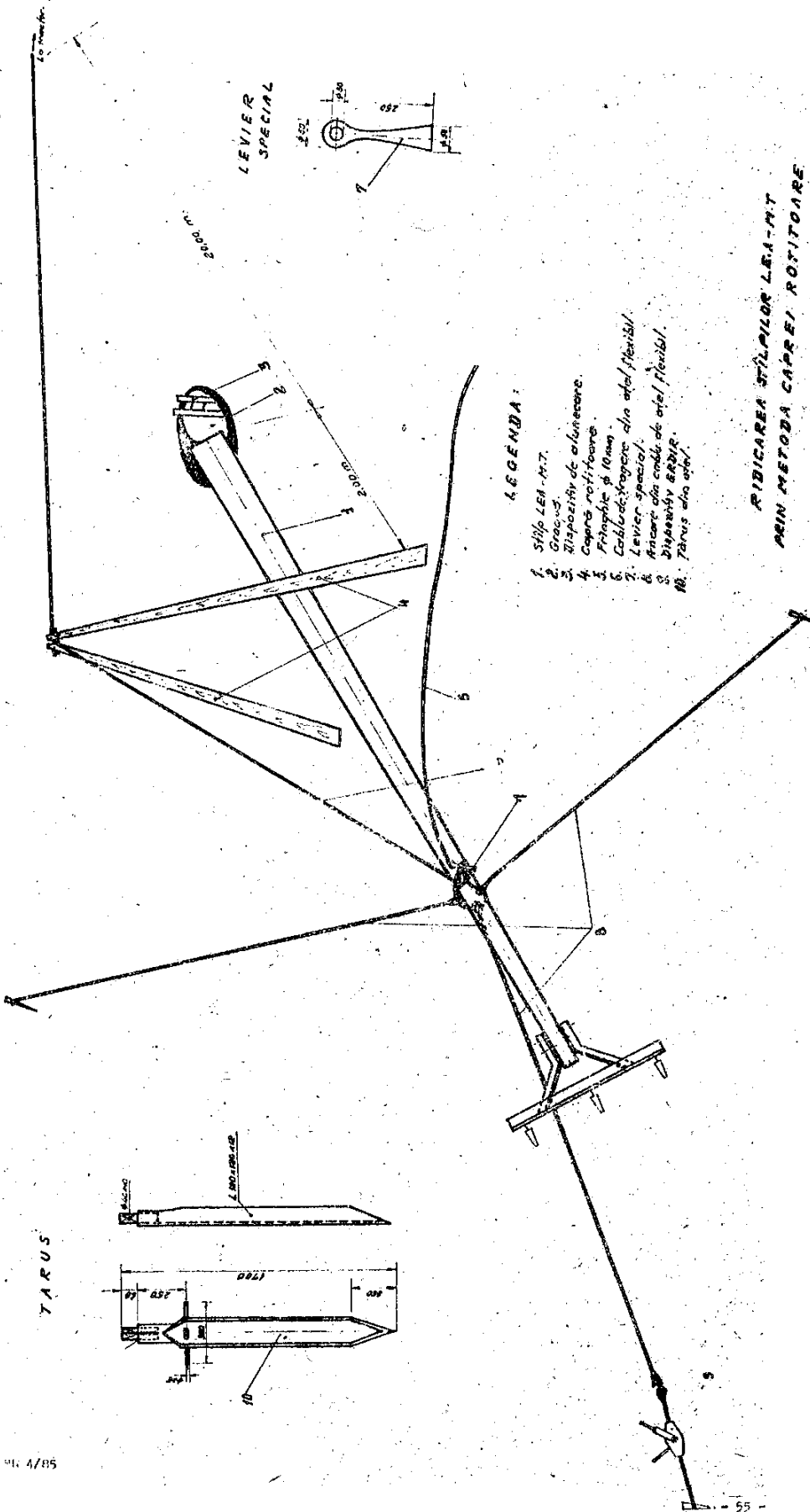
- 1. Stîlp beton L.E.A.-M.T.
- 2. Stîlp de lemn ajutător (catalag)
- 3. Pârson
- 4. Talpă pentru stîlp ajutător
- 5. Roți
- 6. Antare
- 7. Frînghie de spîtare

STÎLP AJUTĂTOR (CATARG)

PLATFORMA PENTRU STÎLP AJUTĂTOR (CATARG)



RIDICAREA STÎLPILOR LEA-MT  
PRIN METODA STÎLPULUI AJUTĂTOR (CATARG)

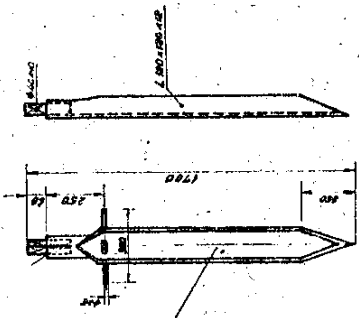


LEGENDA :

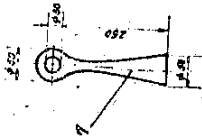
- 1. Stipa LEI - M.T.
- 2. Gracov.
- 3. Dispozitie de alunecare.
- 4. Capota rotitoare.
- 5. Frangute  $\varnothing$  10mm.
- 6. Cablu de  $\varnothing$  10mm.
- 7. Levier special.
- 8. Ancher din otel / fierb.
- 9. Dispozitie  $\varnothing$  20mm.
- 10. Tarus din otel.

RIBICAREA STILPILOR LEI-MT  
PRIN METODA CARREI ROTATOARE

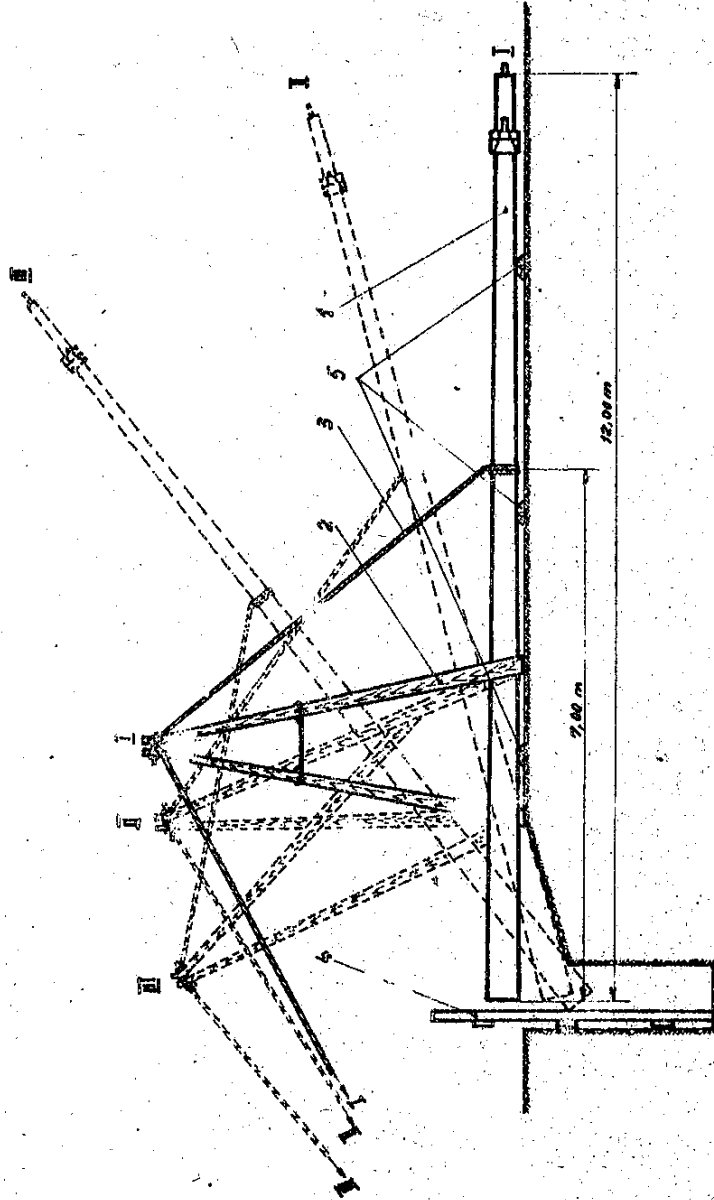
TARUS



LEVIER  
SPECIAL



SCHEMA DE RIDICARE CU CAPRA ROTITOARE



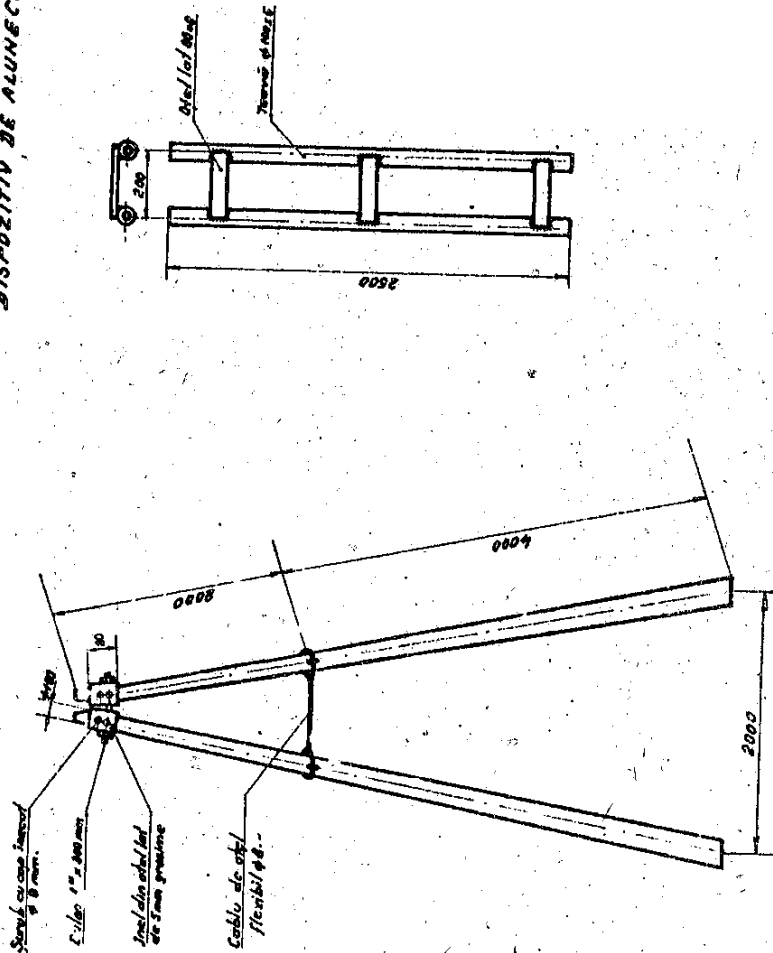
LEGENDA :

- 1. Stâlpi L.E.A. mediu tensionare
- 2. Capra rotitoare
- 3. Cablu flexibil de oțel
- 4. Dispozitiv de alinație
- 5. Cărușă din lemn
- I-II-III. Poziții intermediare de ridicare a stâlpului.

(continuare)

CAPRA ROTITOARE

DISPOZITIV DE ALUNECARE



SCHEMA DE RIDICARE A STĂLPILOR L.E.A.-M.T.  
CU CAPRA ROTITOARE.

EXTRAS DE MATERIALE

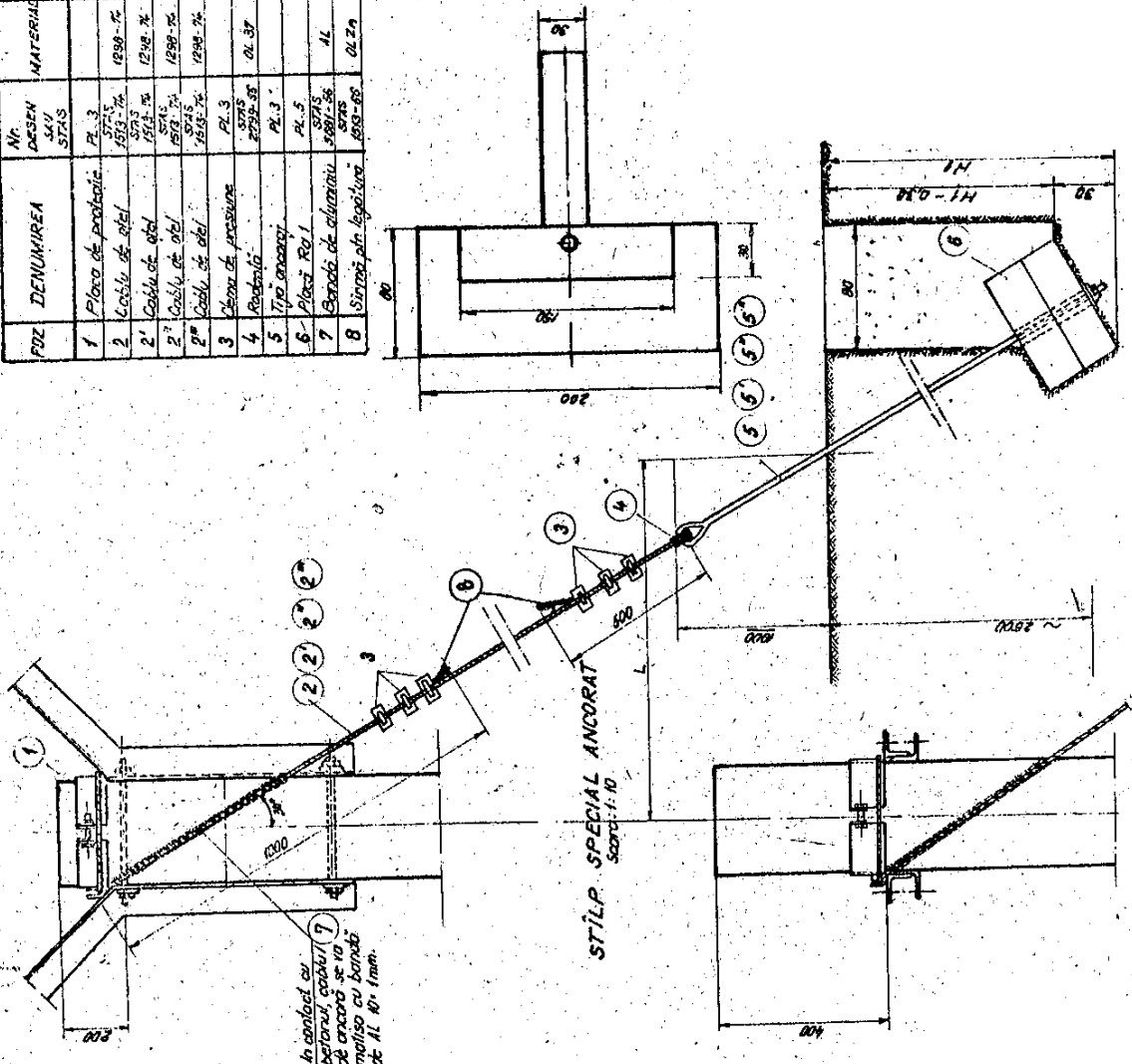
POZ	DENUMIREA	Nr. desen sau stat	MATERIAL	NR BUC	DIMENSIUNI	25 kN		40 kN		50 kN	
						UNIT	TOTAL	UNIT	TOTAL	UNIT	TOTAL
1	Placa de protejia	PL 3		1	PL 3						
2	Locuș de oțel	1298-76	1298-76	1	97 x 14 - 1570/8-2						
2'	Locuș de oțel	1298-76	1298-76	1	117 x 19 - 1570/8-2						
2''	Locuș de oțel	1298-76	1298-76	1	97 x 19 - 1570/8-2						
3	Cherou de presiune	PL 3		8	PL 3	0.302	1.810	0.302	1.810	0.302	1.810
4	Rechină	2739-85	OL 37	1	307 x 1,5 - 200	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
5	Tip ancaș	PL 3		1	PL 3	0.335	0.335	0.335	0.335	0.335	0.335
6	Placă R41	PL 5		1	PL 5	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
7	Baroți de aluziniu	5207-56	AL	1	10 x 1 - 2000	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
8	Sârnișă prin legătură	5207-56	OL 29	2	Ø 3 - 500	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030

CATEGORIE TEREN	M x (m)		
	A	B	C
	2,40	2,20	2,00

NOTĂ:

Lungimea cablului și distanța L sînt puse în funcție de tipul stîlpului și fundația stîlpului.

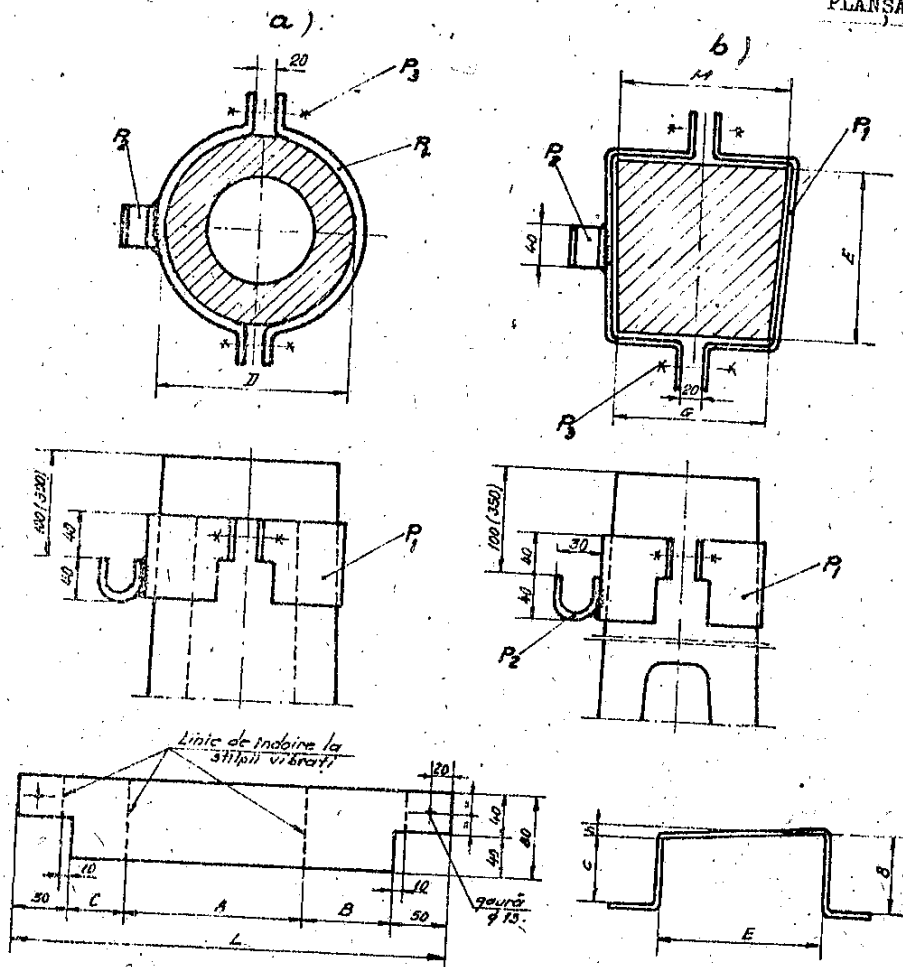
STÎLP DE SUSȚINERE ÎN COLȚ ANCORAT  
Scara: 1:10



In contact cu betonul cablului (7) de ancoră se va realiza cu bareți metalice cu bareți de Al. Ø 1mm.

STÎLP SPECIAL ANCORAT  
Scara: 1:10

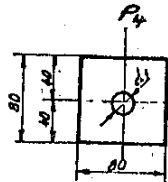
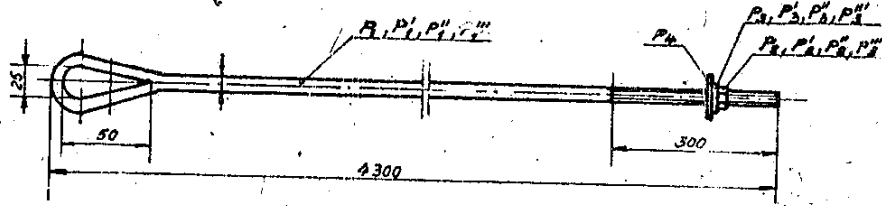




TABEL COTE ȘI GREUTĂȚI PLACĂ PROTECȚIE

POZ.	TIP STÂLP	Cota H mm.	Cota E mm.	Cota G mm.	Cota D mm.	Mater. Ø18-22	Greutăți kg/ml.	SMIS	Cota A mm.	Cota B mm.	Cota C mm.	Cota L mm.	Cota h mm.	Grup. kg/buc.	Nr. bu. necesar	Greutăți kg/buc.
	SE 17; SE 27; SE 47	159	151	144	-	Ø15	3,14	395-77	161	70	62	375	8	1,18	2	2,36
	SE 57; SE 12	201	197	183	-	Ø15	3,14	395-77	201	91	82	465	9	1,43	2	2,86
	SE 67; SE 77	271	251	247	-	Ø15	3,14	395-77	261	126	114	585	13	1,82	2	3,64
	SE 87; SE 97	325	301	295	-	Ø15	3,14	395-77	311	153	139	685	15	2,15	2	4,30
	SC 15007; SC 15009	-	-	-	181	Ø15	3,14	395-77	-	-	-	380	-	1,10	2	2,20
	SC 15008-32	-	-	269	Ø15	3,14	395-77	-	-	-	493	-	1,55	2	3,10	
	SC 15006-120	-	-	241	Ø15	3,14	395-77	-	-	-	498	-	1,41	2	2,82	
	SC 15014; SC 15015	-	-	-	325	Ø15	3,14	395-77	-	-	-	581	-	1,83	2	3,66
	SC 15014-105	-	-	-	348	Ø15	3,14	395-77	-	-	-	616	-	1,94	2	3,88
	SC 15018	-	-	-	235	Ø16	3,14	395-77	-	-	-	439	-	1,38	2	2,76
	OPRIȚOR ANCORĂ	-	-	-	40x5	1,57	395-77	-	-	-	130	-	0,20	2	0,40	
	SURUB CNE HELIX	-	-	-	M12-50	0,082	930-63	-	-	-	-	-	0,082	2	0,164	

PLACĂ DE PROTECȚIE A STÂLPILOR PTR. CABLU DE ANCORARE  
 a) stâlpi centrifugați; b) stâlpi vibrați.

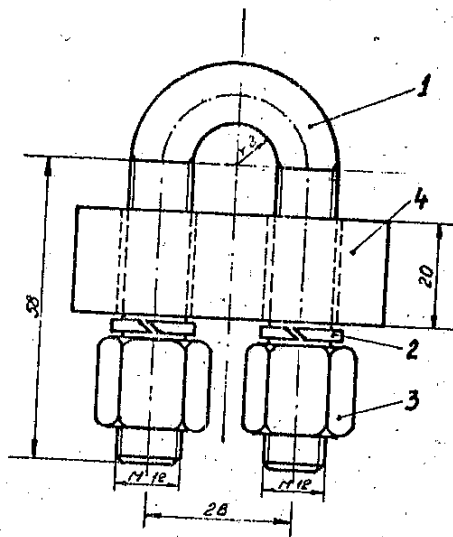


TIP ANCORĂ	d mm	d1 mm.
25 kN	16	18
40 kN	20	22
60 kN	24	26
80 kN	27	30

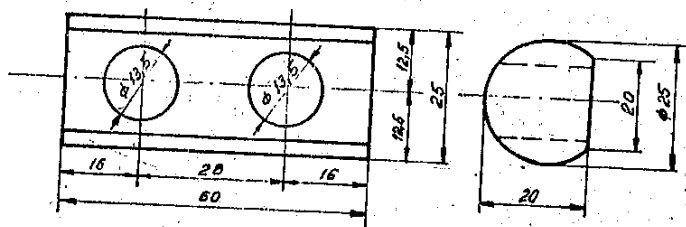
EXTRAS DE MATERIALE

POZ.	DENUMIREA	STAS	MATERIALE	BUC.	DIMENSIUNI	25 kN [Kg]	40 kN [Kg]	60 kN [Kg]	80 kN [Kg]
P1	Tija ancoraj	338-71	DL 62 - 2K	1	φ 16 - 4300	8,884	-	-	-
P1'	"	"	"	1	φ 20 - 4410	-	13,845	-	-
P1''	"	"	"	1	φ 24 - 4430	-	-	20,024	-
P1'''	"	"	"	1	φ 27 - 4440	-	-	-	25,441
P2	Piuliță semiprecisă	6218-63	Grupa 5-6	1	M 16	0,046	-	-	-
P2'	"	"	"	1	M 20	-	0,071	-	-
P2''	"	"	"	1	M 24	-	-	0,135	-
P2'''	"	"	"	1	M 27	-	-	-	0,224
P3	Șaibă plată	1318-72	DL 37	1	φ 16	0,002	-	-	-
P3'	"	"	"	1	φ 20	-	0,002	-	-
P3''	"	"	"	1	φ 24	-	-	0,005	-
P3'''	"	"	"	1	φ 27	-	-	-	0,006
P4	Șaibă pl. ti. ță.		"	1	80x8-80	0,402	0,402	0,402	0,402
TOTAL						9,935	14,325	20,583	26,073

TIJĂ PENTRU ANCORĂ SIMPLĂ



DETALIU POZ. 4



NOTĂ.

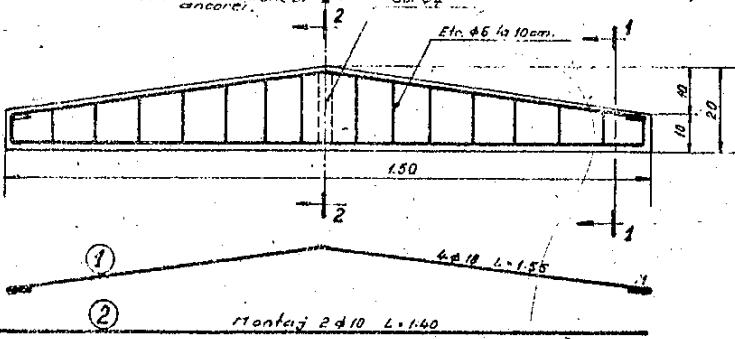
Clemele de presiune se vor monta la o distanță între ele de 6 diametre ale cablului.

EXTRAS DE MATERIALE

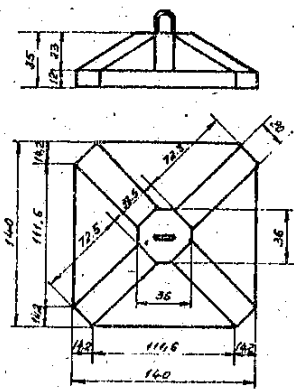
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Mater.	Buc.	Dimensiuni	Unit.	Total
4.	Opritor	333-71	OL 37	1	φ 25-60	0,232	0,232
3.	Piuliță hexagonală metalică	4372-64	Grupa 4.2	2	M 12	0,031	0,062
2.	Șaibă Grower	7666-68	ARC-6A	2	φ 12	0,006	0,012
1.	Cîrlig „U”	333-71	OL-52	1	φ 12-180	0,145	0,145
						Total = 0,451kg	

CLEMĂ DE PRESIUNE PENTRU ANCORE

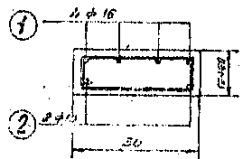
**PLACA R. a. 1 (pentru ancoră simplă)**  
 sensul de direcțiune al  
 ancorii



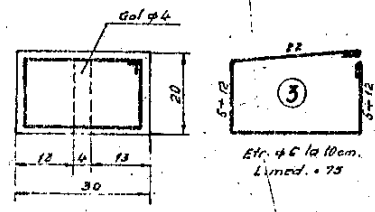
**PLACA V 10  
 (pentru ancoră dublă)**



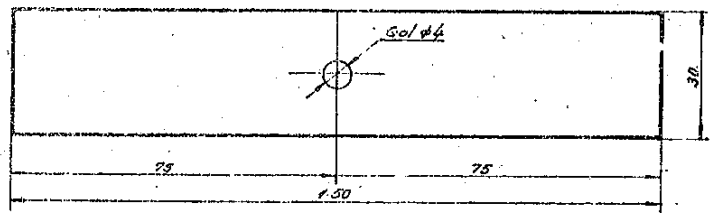
**SECȚIUNEA 1-1**



**SECȚIUNEA 2-2**



**VEDERE DE SUS**



- GREUTATE = 0,45 t/b.c.
- BETON B 260 = 0,326 m<sup>3</sup>
- LAMINATE = 76,8 Kg.
- OB 37 = 5,3 Kg.
- TOTAL METAL = 81,6 Kg.

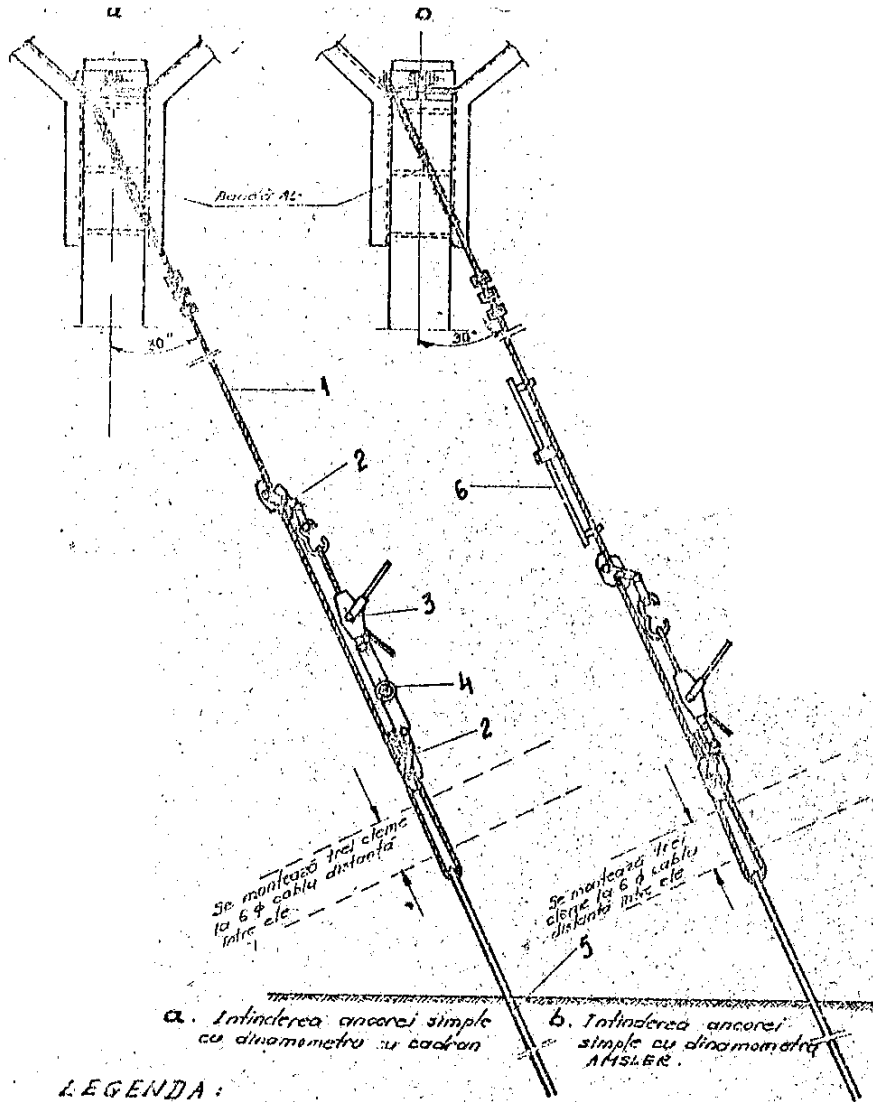
**EXTRAS DE ARMĂTURĂ**

NIPER	ELEMENT	N. PIESE	LUNGIMI IN METRI		
			Ø 6	Ø 8	Ø 10
1	Ø 6 la 10 cm	16	4	1,20	6,80
2	Ø 6 la 10 cm	10	2	1,40	2,80
3	Ø 6 la 10 cm	6	16	0,85	18,00
TOTAL LUNGIMI PE DIAMETRE			13,00	2,80	5,60
GREUTATE IN CISTAU			5,224	0,617	4,58
GREUTATE PE DIAMETRU			2,70	1,75	10,40
VOLUM BETON B 260 = 0,425 m <sup>3</sup>			GREUTATE = 16,00 Kg.		

**PLĂCI PREFABRICATE DIN BETON  
 PENTRU ANCORE SIMPLE ȘI DOUBLE LA LEA-MT**

BETON B 250  
 OTEL BETON OB 37

**NOTĂ.** Betonul va fi vibrat cu per vibratorul cu lamă sau pe masă vibrantă.



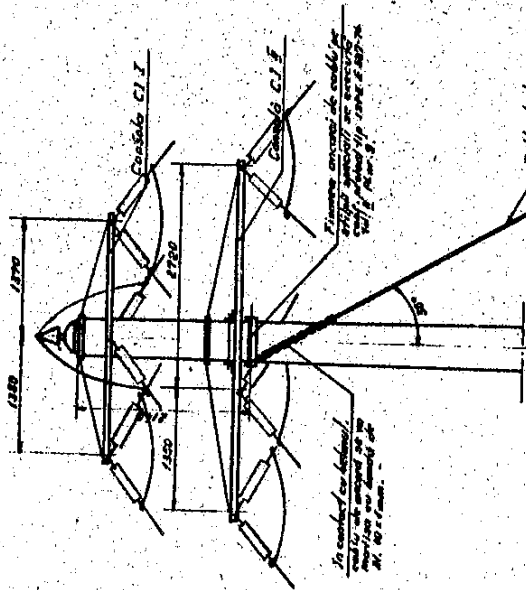
LEGENDA:

1. Cablu ancoră
2. Clemă de prestare cu cârlig sau ochi
3. Dispozitiv de tragere (ERIK sau RACH)
4. Dinamometru cu cadran
5. Tijă ancoră
6. Dinamometru AMSLER

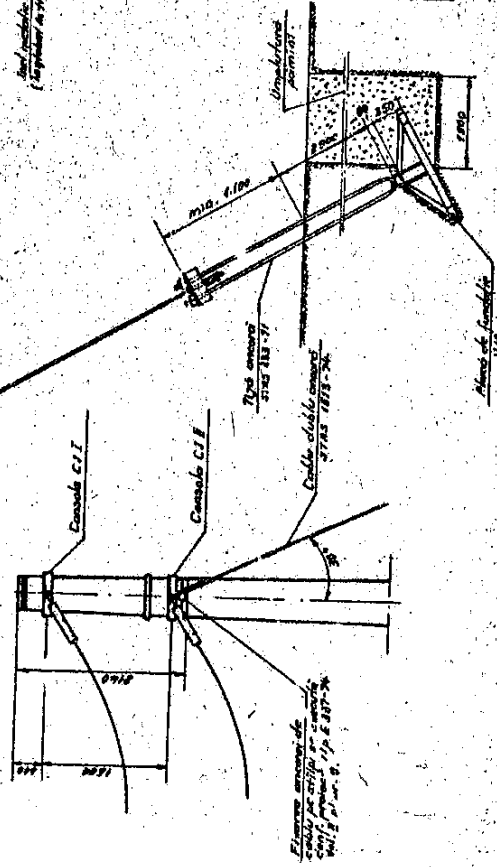
MONTAREA ANCORELOR SIMPLE



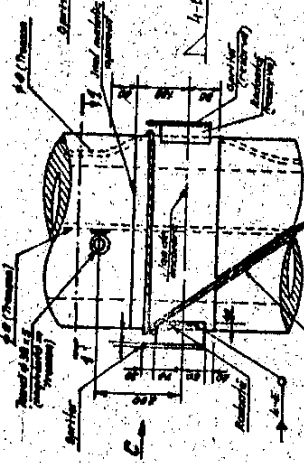
STĪLP ÎNTINDERE ȘI COLȚ



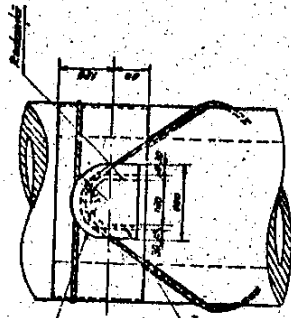
STĪLP TERMINAL



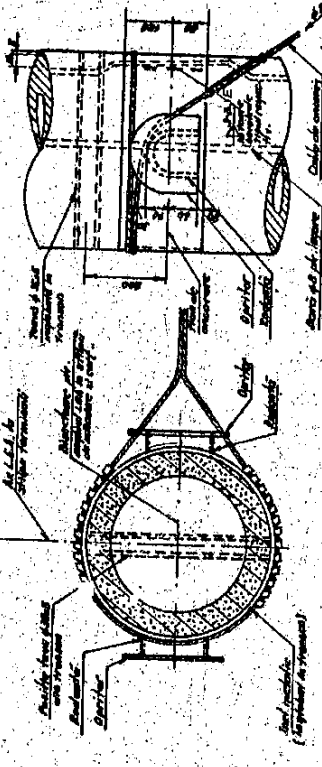
STĪLP TERMINAL



VEDERE DIN C



STĪLP BE-ÎNTINDERE ȘI COLȚ



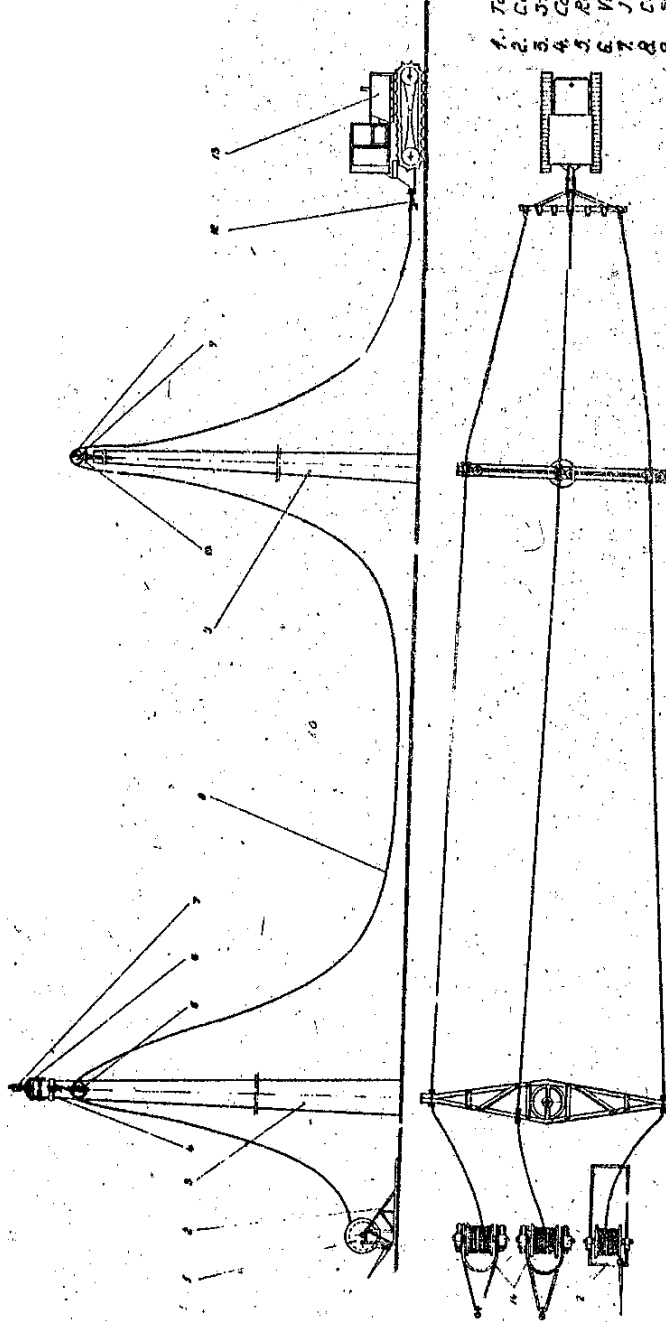
NOTĂ

- 1 - Încălzirea cablurilor se va stabili funcție de condițiile climatice și de temperatură.
- 2 - Cablurile de ancorare și cele de susținere vor fi în conformitate cu STAS 1818-76.
- 3 - Tipul cablurilor de ancorare va fi cel prevăzut în proiectul de execuție.

EXTRAS DE MATERIALE

Nr	Descrierea	Măsurători	Dimensiuni	100 KN		120 KN		150 KN	
				unit.	kg	unit.	kg	unit.	kg
1	1. Cabluri de ancorare	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	2. Cabluri de susținere	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	3. Plăci de ancorare	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
4	4. Plăci de susținere	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	5. Plăci de ancorare	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
6	6. Plăci de susținere	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7	7. Plăci de ancorare	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	8. Plăci de susținere	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
9	9. Plăci de ancorare	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10	10. Plăci de susținere	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

DETALII ANCORE

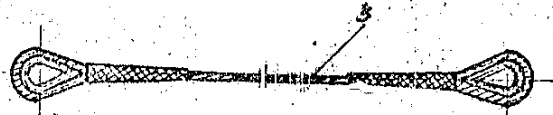


LEGENDA :

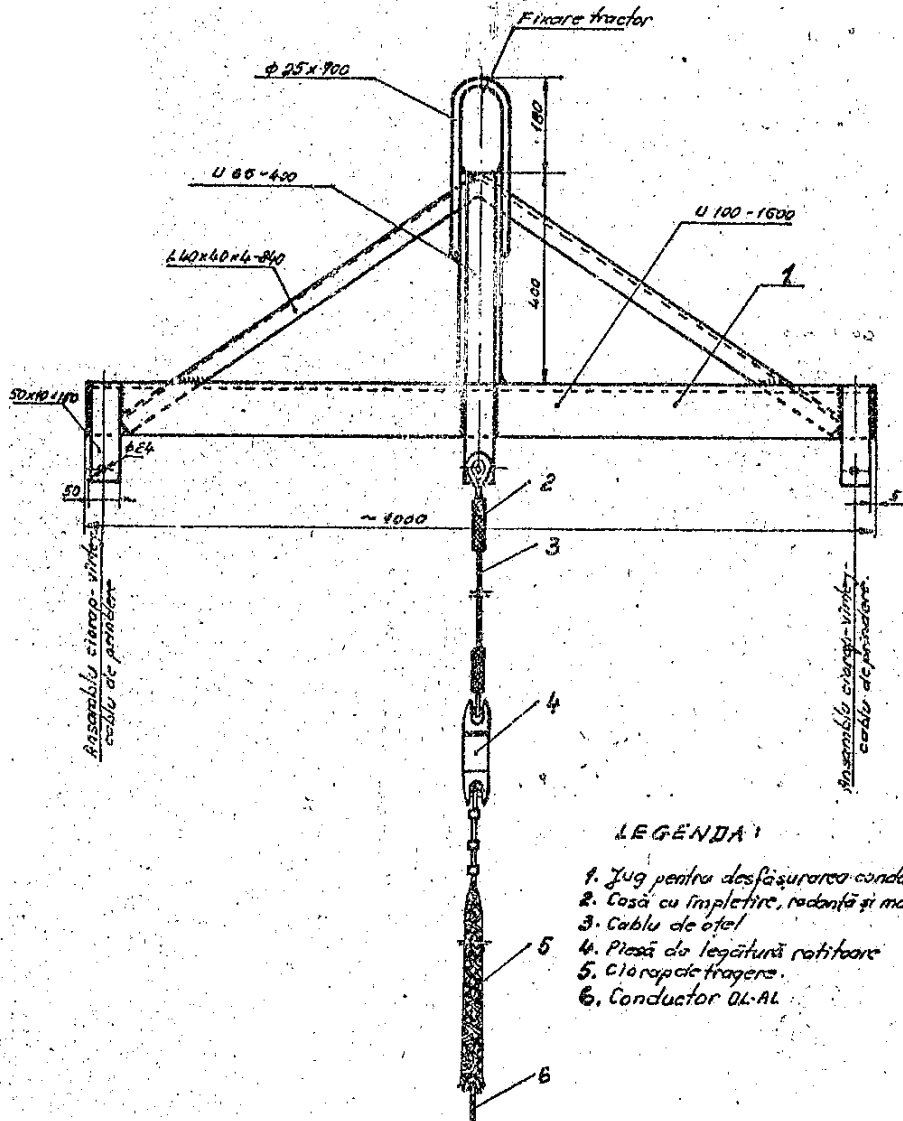
1. Tambur
2. Căpară
3. Stripă de înfățișare
4. Consolă de înfățișare
5. Relă cu cîrlig
6. Virfal
7. Izolator suport
8. Conductor
9. Stripă de susținere
10. Consolă de susținere
11. Rolă tip furcă
12. Dispozitiv de deplasare simultană și fixă
13. Tractor pe șină
14. Căroț pentru derularea cablului

DEPLASAREA SIMULTANĂ A CONDUCTOARELOR T.E.A.  
PRIN METODA TAMBURULUI FIX





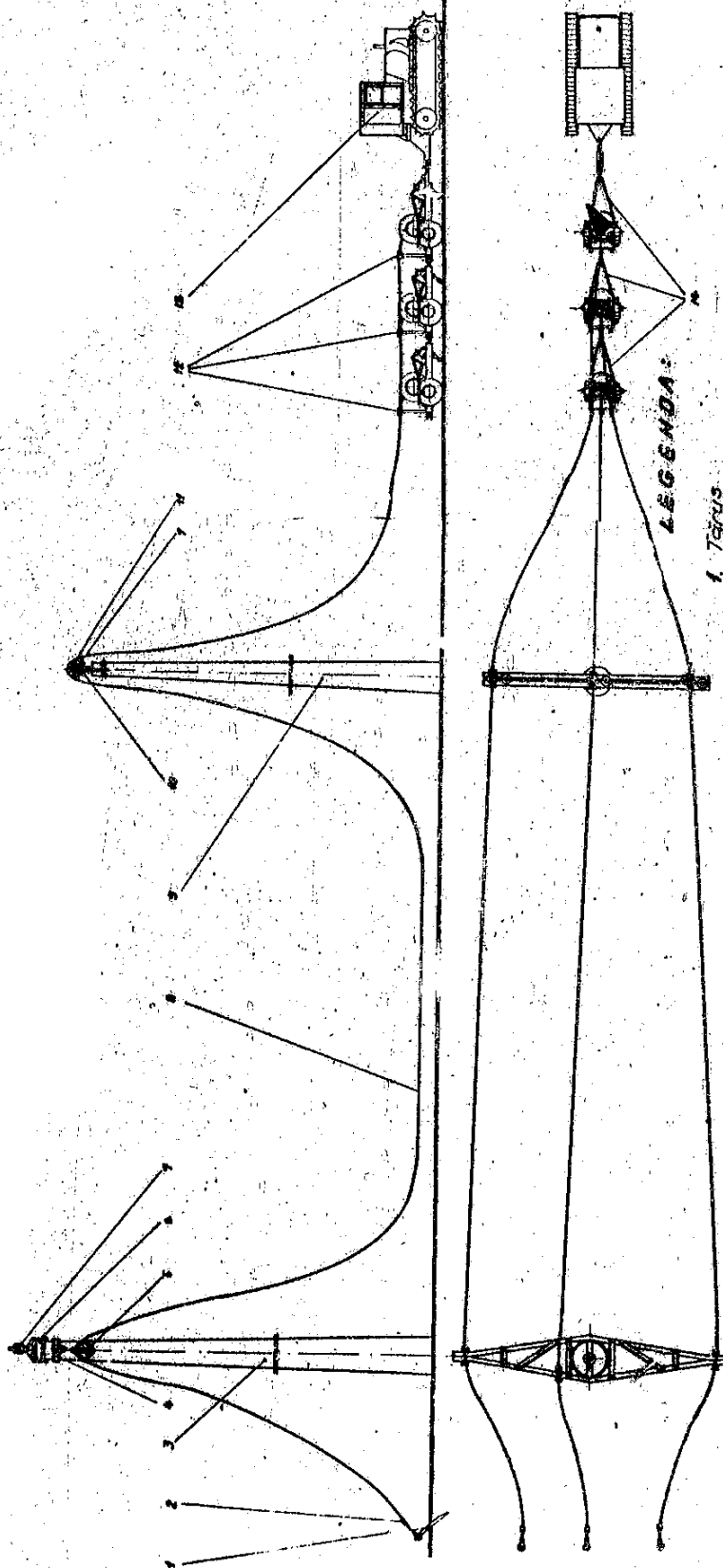
Detaliu cablu de oțel cu coșă cu împletire, rodanță și matisare.



LEGENDA:

1. Jug pentru desfășurarea conduc.
2. Coșă cu împletire, rodanță și matisare
3. Cablu de oțel
4. Plasă de legătură rotitoare
5. Ciorap de trageri
6. Conductor DL-AL

DISPOZITIV PENTRU DESFĂȘURAREA SIMULTANĂ PRIN  
METODA TAMBURULUI FIX.

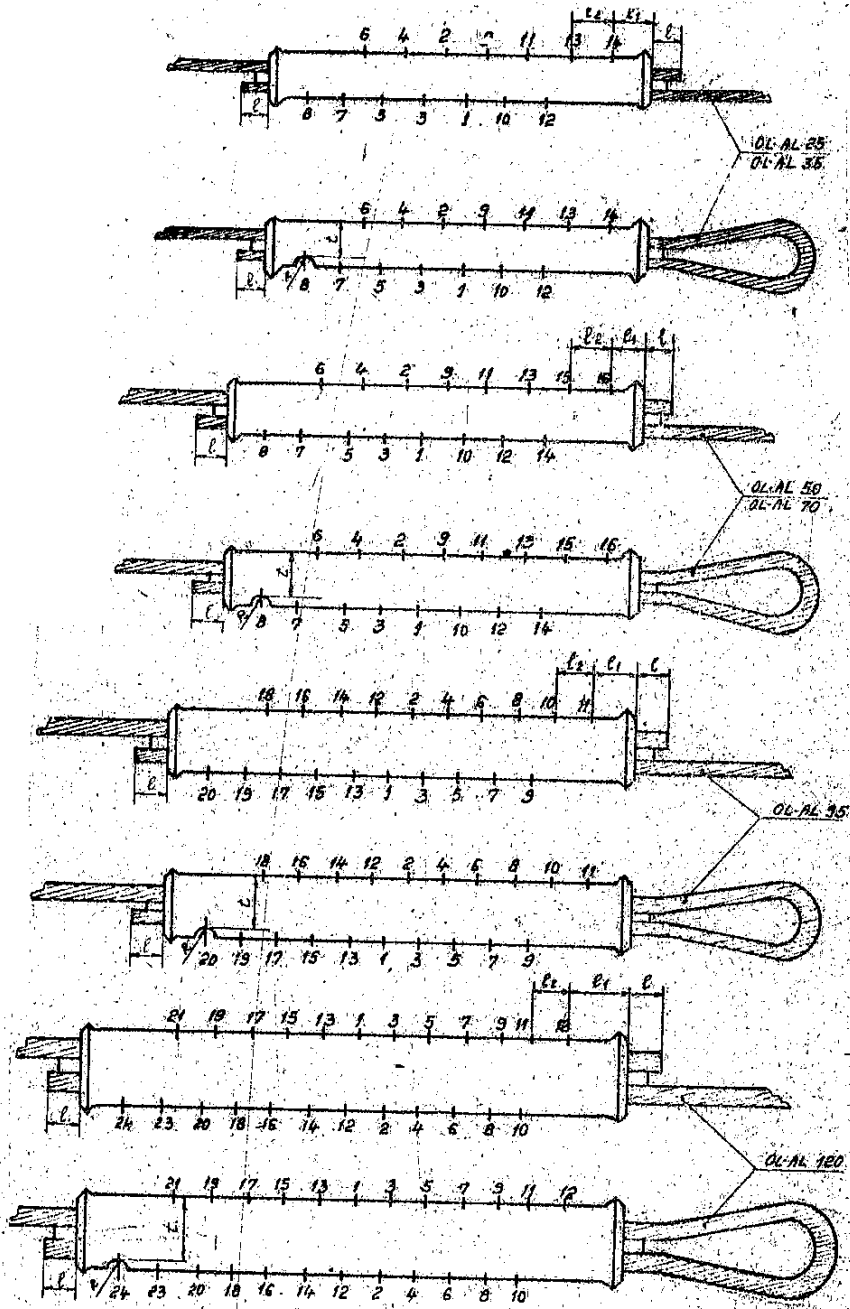


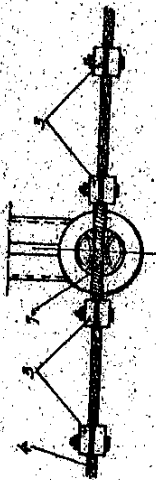
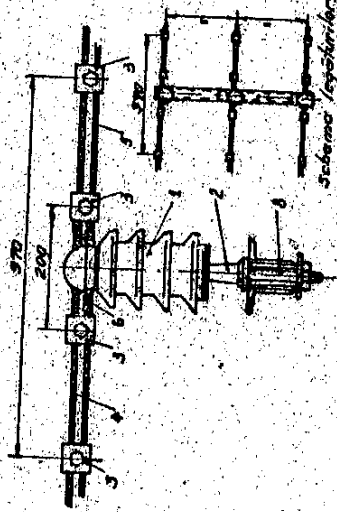
LEGENDA:

1. Târziu
2. Cîrmă
3. Stîlp de înfundare
4. Consolă de înfundare
5. Rolă euzcârlig
6. Vîrfuri
7. Izolator suport
8. Conductor
9. Stîlp de susținere
10. Consolă de susținere
11. Rolă tip furcă
12. Dispozitiv de desfasurare simultană a cablului
13. Tractor pe șosele
14. Traci de căruțiere pentru derularea cablului

DERULAREA SIMULTANĂ A CONDUCTOARELOR LEA  
PRIN METODA CĂRUȚIȘULUI HOȘIL







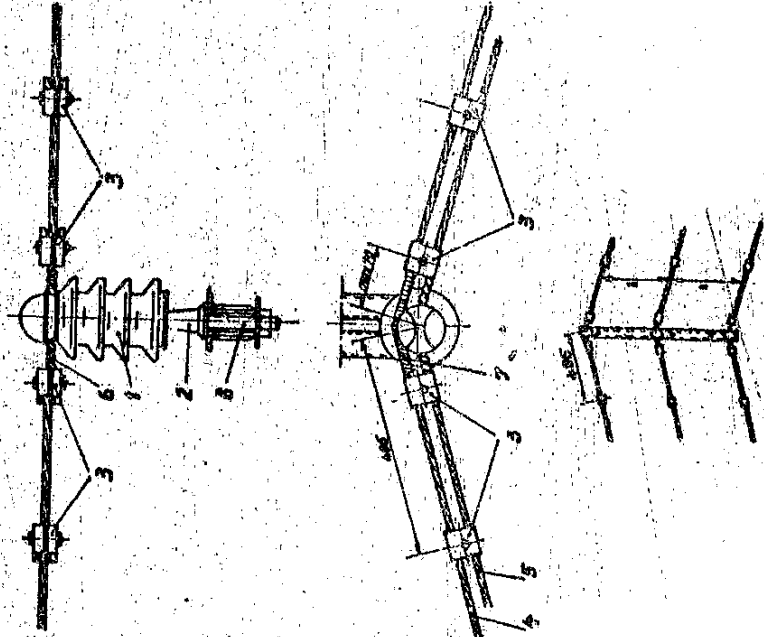
**LEGENDA:**

1. Izolator suport nesătrăpurgibil 12kV-20, -1 buc
2. Suport izolator SA-20; SA.20-1 buc.
3. Cermă de alunecare CA - 4 buc
4. Conductor principal AL/AL 30/8; 30/12; 35/12, mm<sup>2</sup>
5. Conductor auxiliar AL/AL 80/8; 70/12; 40/12, mm<sup>2</sup>
6. Bandă de aluminiu AL 10 x 1 mm
7. Ștampilă de aluminiu φ 2,45 mm
8. Ștuț 04.37 1" 60 (93) - 1 buc.

**NOTĂ:**

Se utilizează la  
 - Ștampilă de susținere cu  
 comandament orizontal sau  
 dezonat zona interioară I și II  
 de părțile I și II.

**LEGĂTURĂ SIMPLĂ DE SUSȚINERE ÎN ALINIAMENT  
 LA LEA-MT. CU IZOLAȚIE RIGIDĂ.**



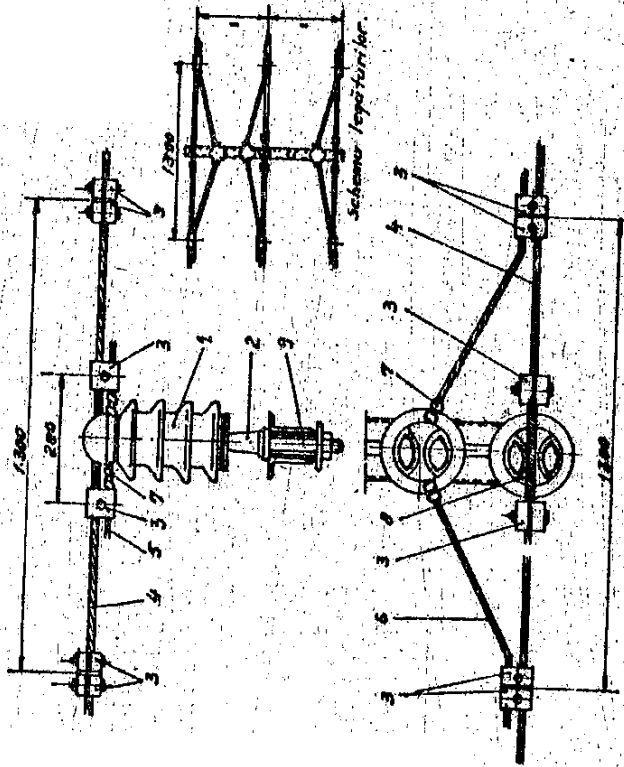
**LEGENDA :**

1. Izolator suport nestrapungibil LA 15 20 ; - 2 buc
2. Suport drept pentru izolatoare SA 20 ; SA 20 - 2 buc
3. Clemă de alunecare CA - 4 buc
4. Conductor principal AL/OL 50/8 ; 70/12 ; 120/24mm<sup>2</sup>
5. Conductor auxiliar AL/OL 50/8 ; 70/12 ; 120/24mm<sup>2</sup>
6. Bandă de aluminiu AL 10 x 1 mm.
7. Jarnă de aluminiu AL  $\varnothing$  3 x 4 mm.
8. Știft  $\varnothing$  37 x 60 (53)

**NOTĂ :**

Se utilizează în : Sfilă de susținere cu  
conștientizarea și sau dispozitiv zinc metalic  
în grad de coroziune III.

**LEGĂTURA SIMPLĂ DE SUSTINERE ÎN COLT  
LA LEA M7 CU IZOLAȚIE RIGIDĂ**



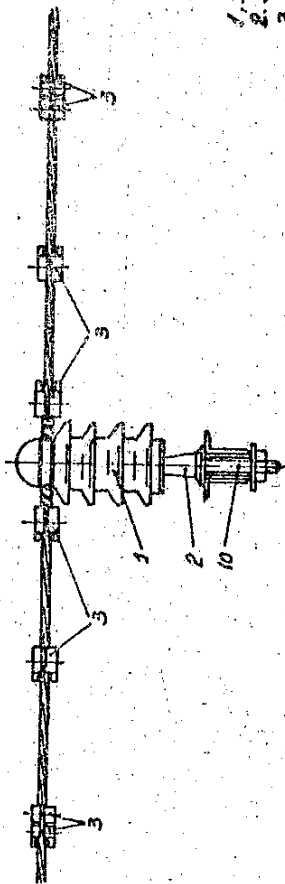
**LEGENDA:**

1. Izolator suport nestrapungibil SA 20-20-26a
2. Suport izolator SA 20; SB 20 - 26 buc.
3. Clema de alunecare CA - 6 buc.
4. Conductor principal AL10L 30/8; 70/12; 100/16 mm<sup>2</sup>
5. Conductor auxiliar AL10L 30/8; 70/12; 50/5 mm<sup>2</sup>
6. Conductor pentru dublarea legăturii AL10L 30/8; 70/12; 100/16 mm<sup>2</sup>
7. Bandă de aluminiu AL 10 x 1 mm
8. Strungă de aluminiu Ø 2,45 mm
9. Știft Ø 37 1<sup>a</sup>-50 (63) - 2 buc.

**NOTĂ:**

Se utilizează la:  
 - Stâlpi de susținere cu caronament  
 orizontal sau diagonal zona meteo  
 III, grad de poluare I și II.

**LEGĂTURĂ ÎNOLȚ DE SUSȚINERE ÎN ALINIAMENT  
 LA ELEMENT CU IZOLAȚIE RIGIDĂ**

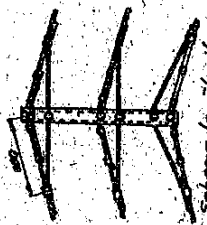
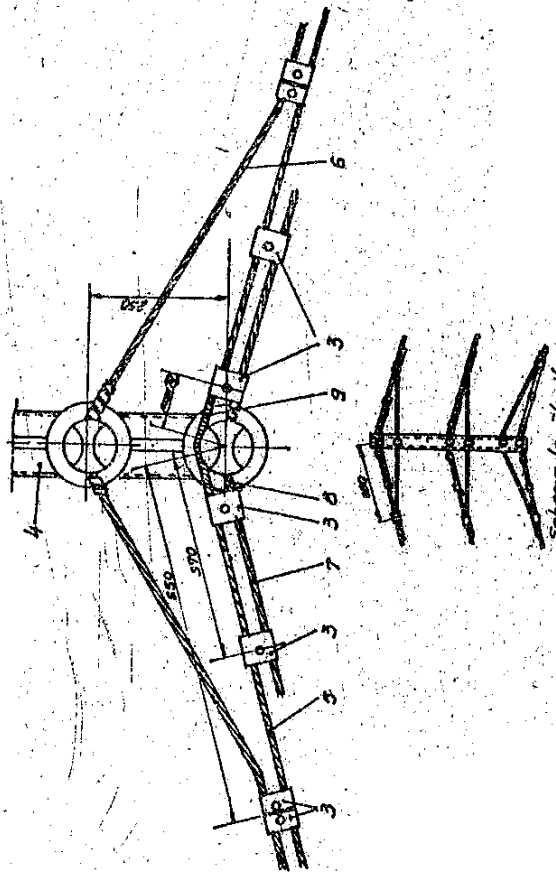


**LEGENDA:**

1. Izolator suport necompensabil ISNs 20; -2 buc.
2. Suport drept pentru izolație SA 20; SB 20 - 2 buc.
3. Clema de aliniere CA - 8 buc.
4. Caranament susținere.
5. Conductor principal AL10L 50/8; 70/12 (100)mm<sup>2</sup>.
6. Conductor pentru dublarea legăturii AL10L (50mm).
7. Conductor auxiliar AL10L 50/8; 70/12; 100/16 mm<sup>2</sup>.
8. Bandă de aluminiu AL 10x1mm.
9. Sîrmă de aluminiu AL 9 2x45 mm.
10. Știft 04 37 1x50 (53) - 2 buc.

**NOTĂ:**

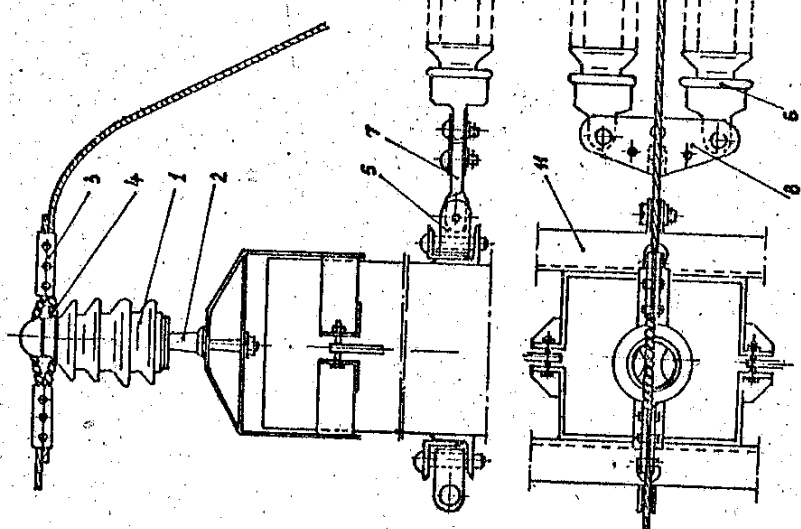
Se utilizează la:  
 - Știftul de susținere cu caranament  
 oțelului sau fierului zona marcată în  
 grad de prelucrare I și II.



Schemă legăturii

**LEGĂTURĂ DUBLĂ DE SUSȚINERE ÎN CAD  
 LA LEANȚĂ CU IZOLAȚIE RIGIDĂ**





**LEGENDA:**

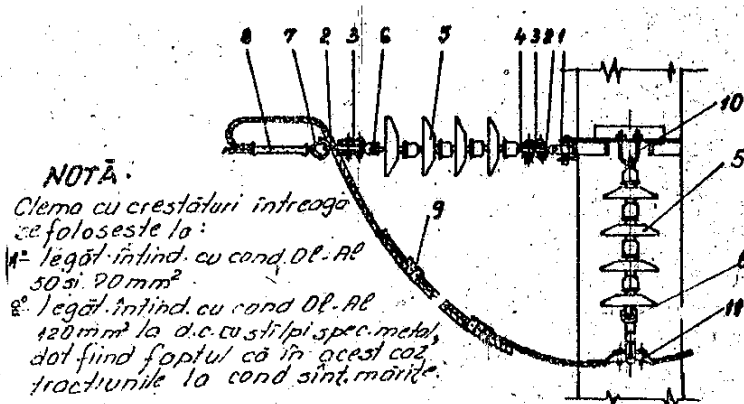
1. Izolator suport nestrașugărit / JS M9 - 20 - 1 buc.
2. Suport pentru izolator
3. Clemă de legătură electrică (1A-2, 50/9)
4. Bandă de aluminiu 10x1mm (1A-3, 10/12) 2 buc.
5. Cîrlig pentru susținerea lanțului 6,5/16 - 1 buc.
6. Izolator tip tip JS - 60/5 - 2 buc.
7. Debitabil din plastic bandă OB-12 - 2 buc.
8. Jig simplă JS 400-8 - 2 buc.
9. Clemă de fractură tip furcă CTP F - 180 - 1 buc.
10. Clemă cu creștături 1 buc.
11. Consoletă de întindere.

**NOTĂ:**

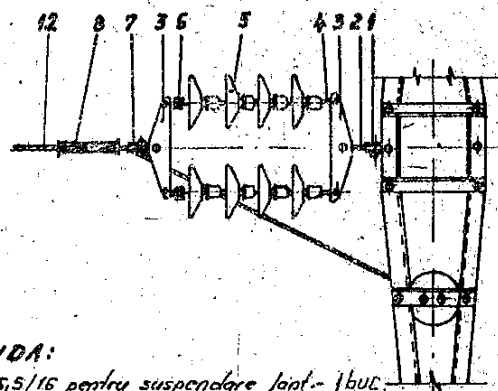
Clema cu creștături întregă se execută în:  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm  
 - Ø 30 x 30 x 10 mm

- NOTE:**
1. Pentru fază extreme se va executa ca în desenul punctat.
  2. La legătura simplă se folosește un singur izolator (6) și nu mai sînt necesare cele 2 suporturi și jige.
  3. Se utilizează la 6 suporturi și jige cu sarcinile arizate și greutatea de 200 kg.
  4. Se utilizează conductoare Ø 6 mm și 75 mm.

LEGĂTURĂ DUBLĂ DE ÎNTINDERE LA LEA-M T.  
 fază de mijloc



**NOTĂ:**  
 Clema cu creștături întregă se folosește la:  
 1. legăt. întind. cu cond. DL-AL 50 și 70 mm<sup>2</sup>  
 2. legăt. întind. cu cond. DL-AL 120 mm<sup>2</sup> la d.c. cu stâlpi spec. metal, dot fiind faptul că în acest caz tracțiunile la cond. sînt mari.



**LEGENDA:**

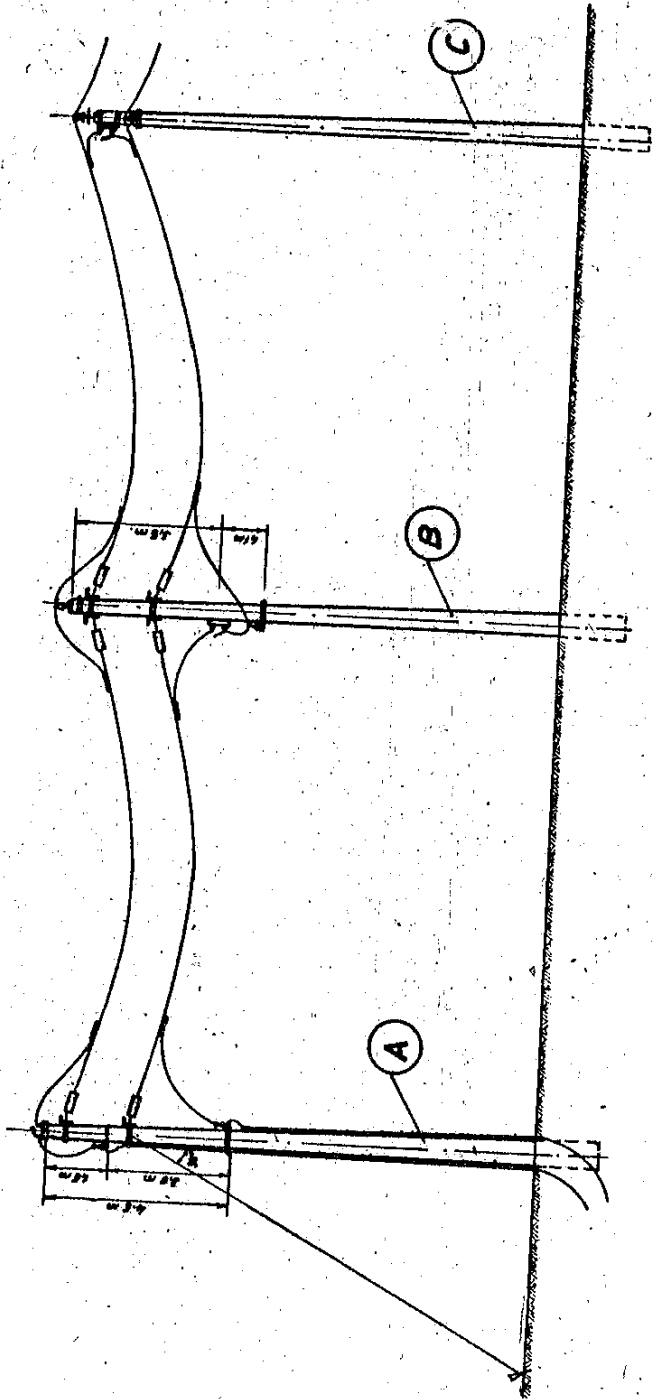
- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Cîrlig tip D-65/16 pentru suspendare laol.            | - 1 buc.  |
| 2. Ochi dublu ODp-12                                     | - 2 buc.  |
| 3. Jug simplu Js 400-8                                   | - 2 buc.  |
| 4. Ochi simplu OSs 16-12                                 | - 2 buc.  |
| 5. Izolator capă-tijă CTS 60-1                           | - 12 buc. |
| 6. Nucă scurtă NSP-15                                    | - 3 buc.  |
| 7. Clemă de tracțiune tip furcă CTPf-120                 | - 1 buc.  |
| 8. Clemă cu creștături C-50, C70, C95, C120              | - 1 buc.  |
| 9. Clemă de legătură electrică CLE1A, CLE2-5             | - 2 buc.  |
| 10. Cîrlig tip A2-60 pentru suspendare laol.             | - 1 buc.  |
| 11. Clemă de susținere oscilantă SOT 1(E)                | - 1 buc.  |
| 12. Conductor 60/8, 70/12, 95/16, 120/24 mm <sup>2</sup> | - 1 buc.  |

**NOTĂ:**

- La țările extreme nu mai este necesar lanțul de susținere.  
 - Legătura simplă de întindere se execută cu un singur lanț și nu mai necesită cele două jugini simple (poz. 3).  
 - Se utilizează în zona răcoasă I-II cu grad de pălulare II-IV.  
 - Pentru grad de pălulare I-II lanțurile vor avea 3 elemente.

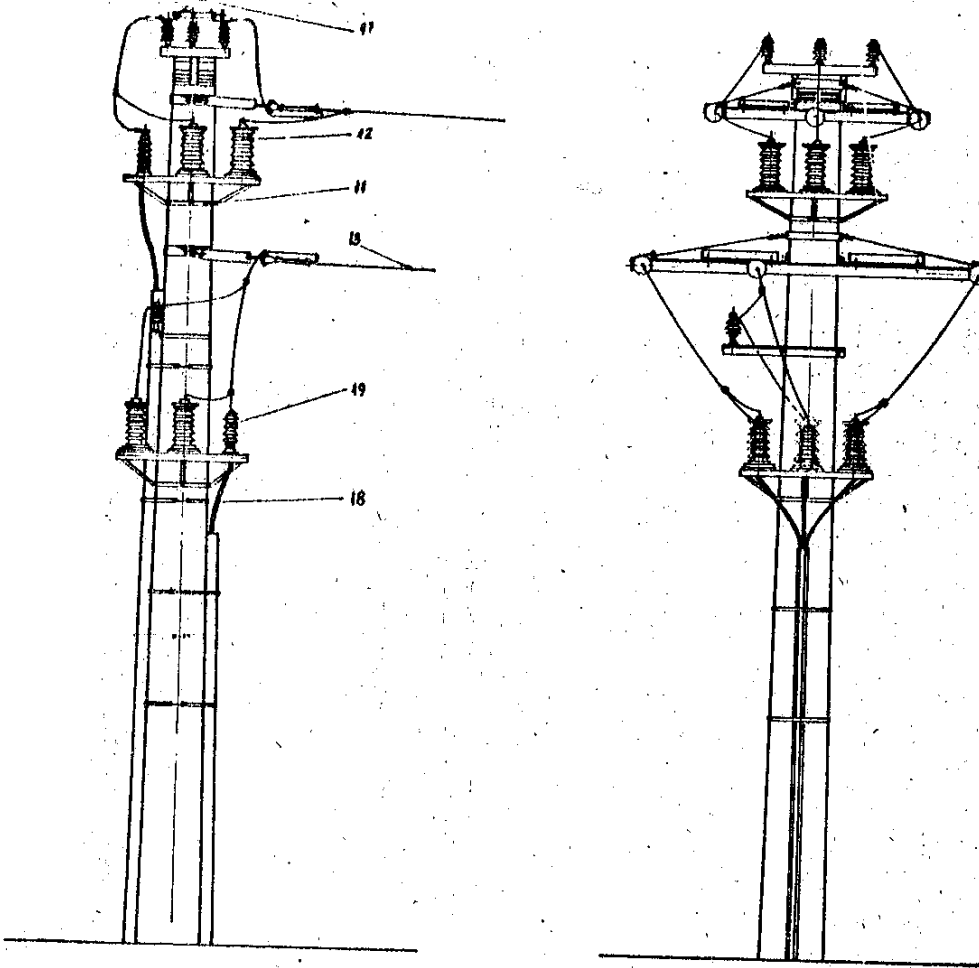
**LANȚ DUBLU DE ÎNTINDERE LA L.E.A. CU IZOL. ELASTICĂ**  
 fază de mijloc

FLANȘA 30

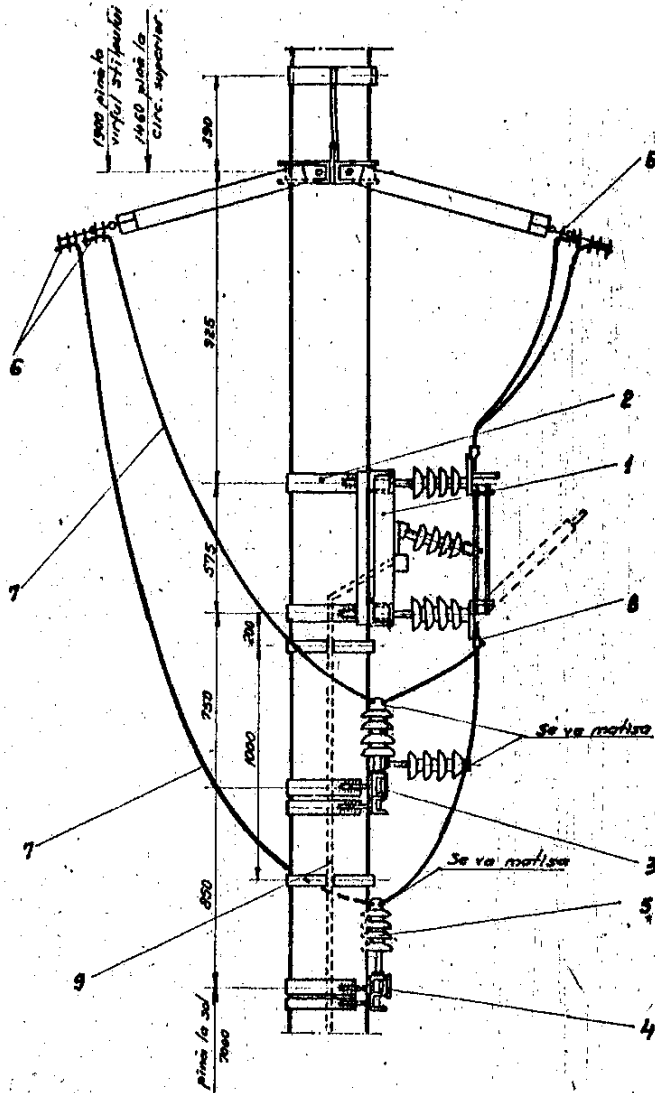


- TRECEREA BIL LES-MT IN LEA-MT**
- (A) - Echiparea stîlpului terminal (detaliu în planșă 30a)
  - (B) - Echiparea stîlpului de înțindere (detaliu în planșă 30b)
  - (C) - Echiparea primului stîlp de susținere (detaliu în planșă 30c)





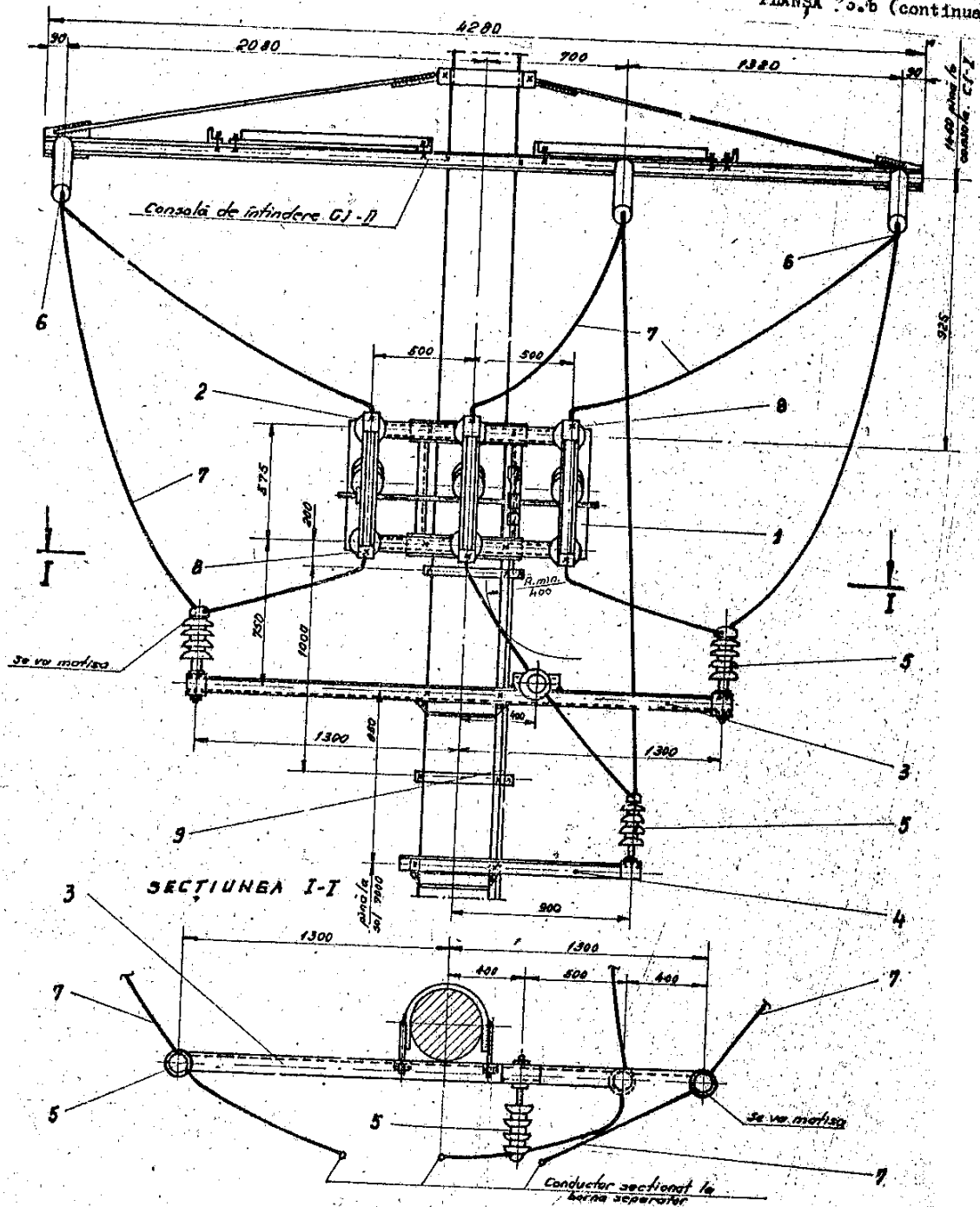
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observatii	Masa netă (kg) pe buc. total.
1	Otel cornier	424-65	2		L 80x80x6 - 1700	3,25 10,50
2	Otel cornier	424-65	2		L 80x80x6 - 1620	2,73 17,61
3	Otel cornier	424-65	2		L 80x80x6 - 1650	2,49 16,38
4	Otel lat		5		L 80x6 - 840	0,76 3,83
5	Teavă susținere		1	OLT 35	Ø113 - 270	2,770 2,770
6	Teavă susținere		2	OLT 35	Ø113 - 616	4,108 8,216
7	Teavă susținere		1	OLT 35	Ø113 - 693	2,483 2,483
8	Bulon		4		M 20x80 - 2 P	1,42 5,68
9	Brățară protecție etaj		4		L 70x6 - 397	0,467 1,868
10	Solăritură		8		L 60x5 - 150	0,271 2,168
11	Bridă pentru contraforță		1		50x5 - 1570	3,70 3,70
12	Încălețitor cu rezistență mecanică cu izolație neabsorbantă		3+3		Ø 2x3 - 20kV	
13	Conductor funie				Ø1 - A L	
14	Șurub cu cap hexagonal		8		M 24x80 + 2 P	0,60 4,80
15	Șurub cu cap hexagonal		14		M 14x50 + P 15	0,048 0,672
16	Șurub cu cap hexagonal		11		M 16x110 - P 15	0,065 0,715
17	Separator		1			
18	Cablu 20 kV		111			
19	Cuție terminală de exterior		315		20kV	
20	Șucșă				50x15 - 3	0,210

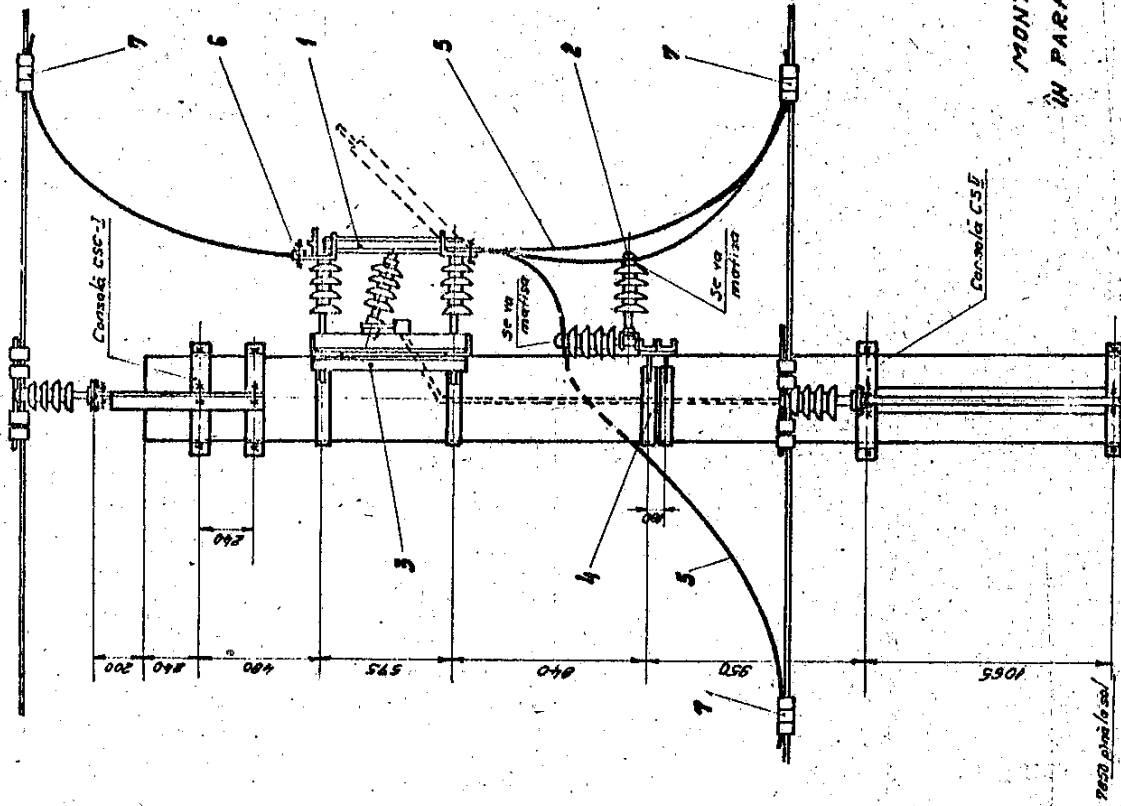


**LEGENDA:**

1. Separator tripolar de exterior STEN-20kV.
2. Ște-laj metalic pentru montare STEN-20kV.
3. Consolă de derivație inferioară ptr. circ. B.
4. Consolă de rotație a unei faze.
5. Izolator suport nestă-pungibil. IS-N<sub>3</sub>-20kV.
6. Clemă de legătură electrică cu plăci de contact LEPC-2 ptr. cond. 50-120mm<sup>2</sup>.
7. Conductor de oțel/aluminiu OL-AL 50mm<sup>2</sup>.
8. Papuc pentru conductor aluminiu 50mm<sup>2</sup> AL.
9. Tijă acționare separator cu AME-2.

**MONTAREA SEPARATORULUI PENTRU  
CIRCUITUL INFERIOR AL L&A-MT. d.c.**





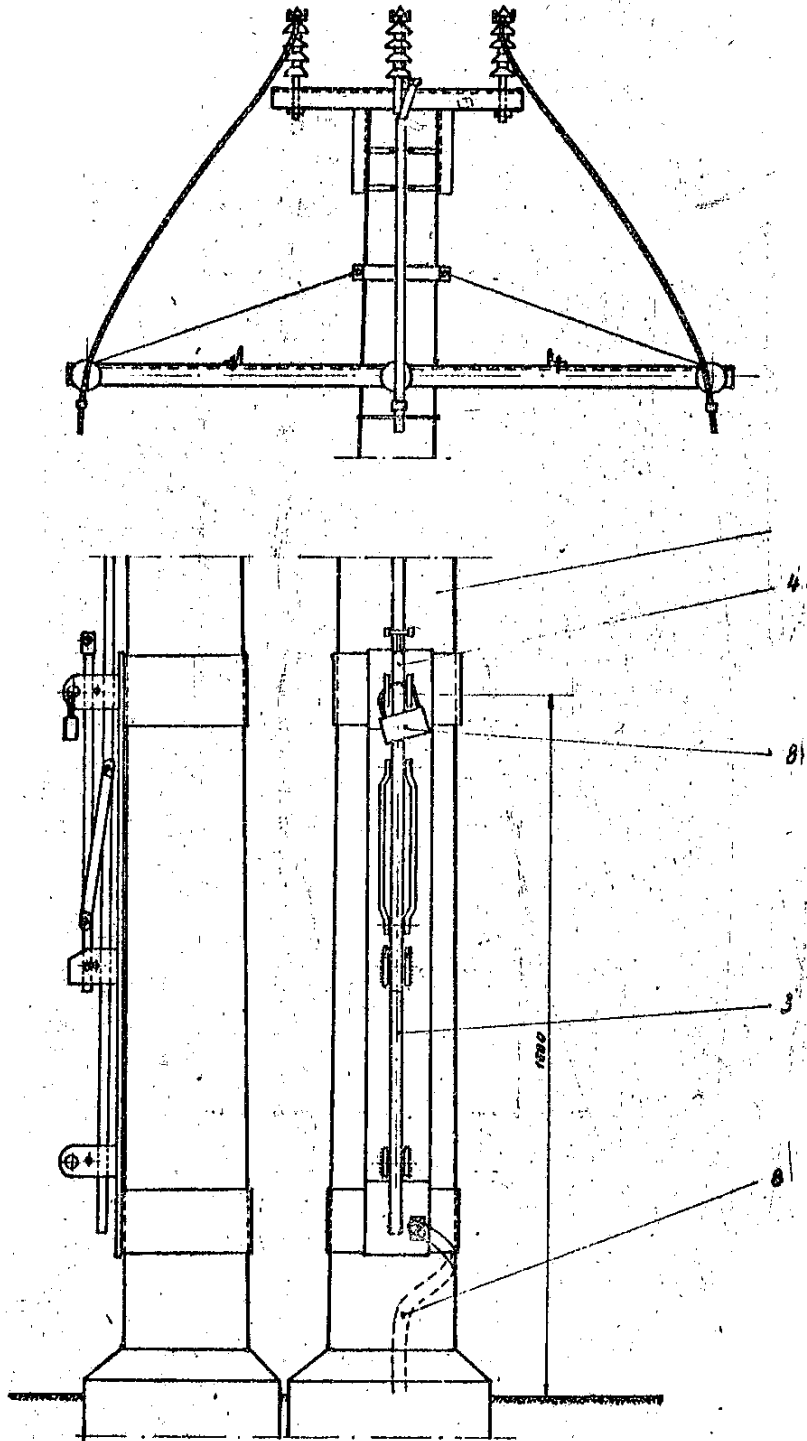
**LEGENDA:**

1. Separator tipilor pentru exterior STE-20 kV - 400 A
2. Izolator suport nestrapuzibil IS-10-20 kV.
3. Stelaj metalic pentru montare STE-20 kV
4. Consolă pentru rotirea unei faze
5. Conductor de oțel-aluminiu DLAL 50 mm<sup>2</sup>
6. Păcuș pentru conductor aluminiu 50 mm<sup>2</sup>
7. Clemă de legătură electrică cu plăci de contact LEPC-p. pt. cond. 50-60 mm<sup>2</sup>
8. Tijă și dispozitiv acționat STE-20 kV - AME-2

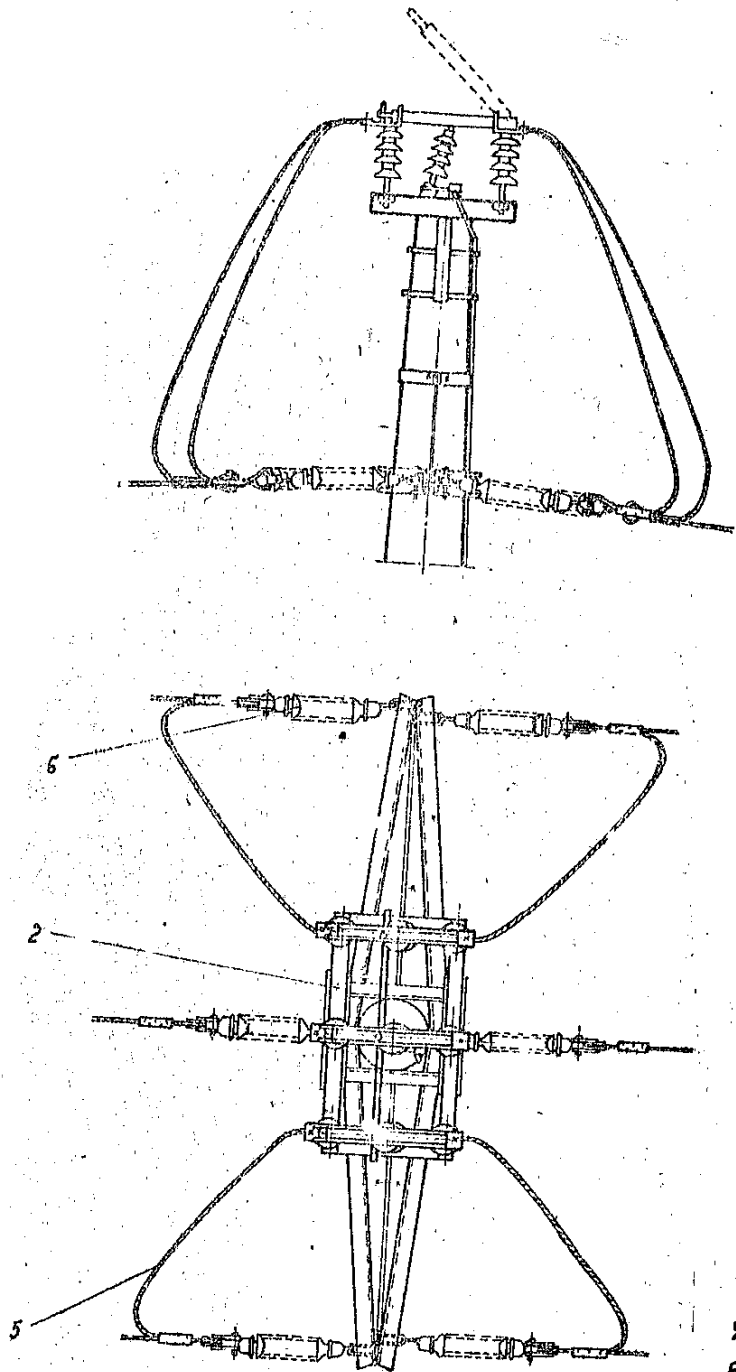
**MONTAREA SEPARATOARELOR DE PUNERE  
ÎN PARALEL A CELOR DOUĂ CIRCUITE**





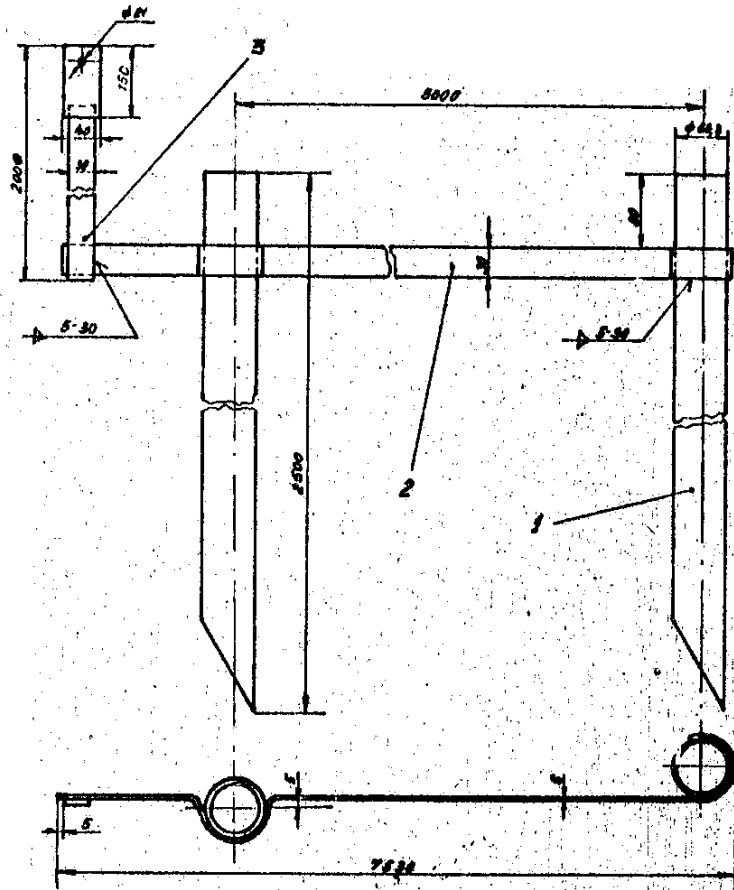


MONTAREA SEPARATORULUI ÎN  
VIRPUL STÎLPULUI TERMINAL



LEGENDA:

1. Stîlp terminal din beton armat
2. Separator tripolar de exterior
3. Tija pentru acționarea separatorului
4. Dispozitiv de acționare a separatorului
5. Conductor
6. Lanțuri de izolare de întindere
7. Lacăt.
8. Bandă de oțel zincat  $11 \times 20 \times 4 \text{ mm}$ .



LEGENDA :

1. Electrode vertical VT
2. Electrode orizontal HB 9
3. Conductor pentru legare la strip.

PRIZA DE PĂMÎNT TIP C2

# DERIVAȚII

REALIZAREA DERIVAȚIILOR Șipii de susținere		Șipii de înțodere		Șipii de susținere	
TIPUL CORONAMENTULUI	VEBOSE DE SUS				
TRIUNGHII					
ORIZONTAL - simpla circuit - dublu circuit					
DEFORMABIL					

EXECUTAREA DERIVAȚIILOR

---

Tirajt: 1840 ex. + 29 ex.

Çoli tipo: 11

Format A<sub>4</sub>

---

M.E.E. - ICEMENERG 66501. FL 4/85