

III. CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT TRONG LẮP GHÉP

Căn cứ vào thông số cấu lắp của cần trục và mặt bằng thi công trên công trường ta xác định vị trí cần trục cho việc cấu lắp từng cấu kiện:

Lựa chọn sơ đồ di chuyển, vị trí đứng của cầu khi cấu một cấu kiện

(1). Từ bảng sơ đồ tính năng cần trục ta tra được bán kính $R_{\min}$ (đó là bán kính nhỏ nhất cầu có thể nâng vật, nếu nhỏ hơn cầu sẽ bị lật tay cần - nó tương đương với vị trí góc tay cần $\alpha \leq 75^\circ$).

(2). Bảng chọn cầu kết hợp với trọng lượng cấu kiện ta tra được bán kính lớn nhất $R_{\max}$ mà cầu có thể cấu.

(3). Với mỗi cấu kiện ta có thị trường hoạt động của cầu (vùng mà cầu có thể đứng cầu được cấu kiện đó). Từ đó ta dễ dàng xác định được thị trường chung của các cấu kiện và lựa chọn vị trí đứng của cầu một cách hiệu quả nhất và bố trí cấu kiện hợp lý trên mặt bằng để không vướng vào đường di chuyển cầu. Từ các vị trí đứng sẽ hình thành sơ đồ di chuyển cầu.

(4). Mỗi phương án chọn cầu ta tiến hành chọn sơ đồ di chuyển và bố trí cấu kiện như đã trình bày ở trên kết hợp với các biện pháp kỹ thuật trong lắp ghép. Dưới đây trình bày cho phương án 1; phương án 2 tương tự bạn đọc có thể tự tìm hiểu.

Phương án 1

1. Cầu lắp cột :

Dùng cần cầu MKG-25BR(L = 23,5m) để lắp cột biên và cột giữa, các thông số cấu lắp của cần cầu này xem bảng 2-4 và phụ lục.

1.1. Vị trí đứng của cần trục :

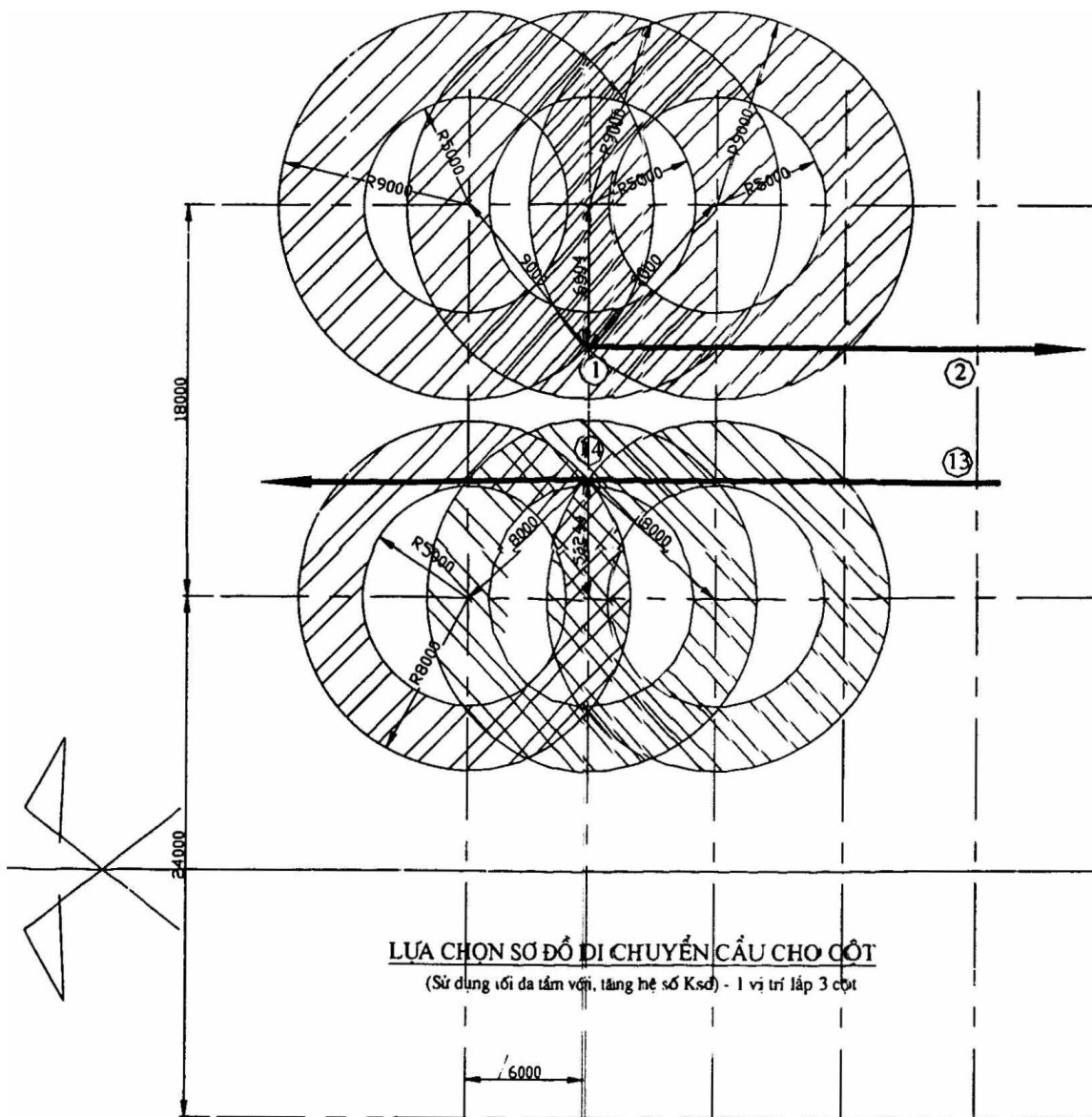
Trên hình 2.13 thể hiện cách tiến hành tìm vị trí đứng của cầu và sơ đồ di chuyển cầu:

Cần trục đi biên - dọc theo dãy cột và tại một vị trí đứng của cần trục ta có thể cấu lắp được 3 cột (riêng tại vị trí khe lún có thể cấu được 4 cột).

Trong mỗi nhịp số lượng vị trí đứng của cần trục là :

$$n = \frac{(19 + 1)}{3} = 7 \text{ vị trí}$$

như vậy ta cần thay đổi ($7 \times 4 = 28$ vị trí) 28 vị trí đứng của cần trục.



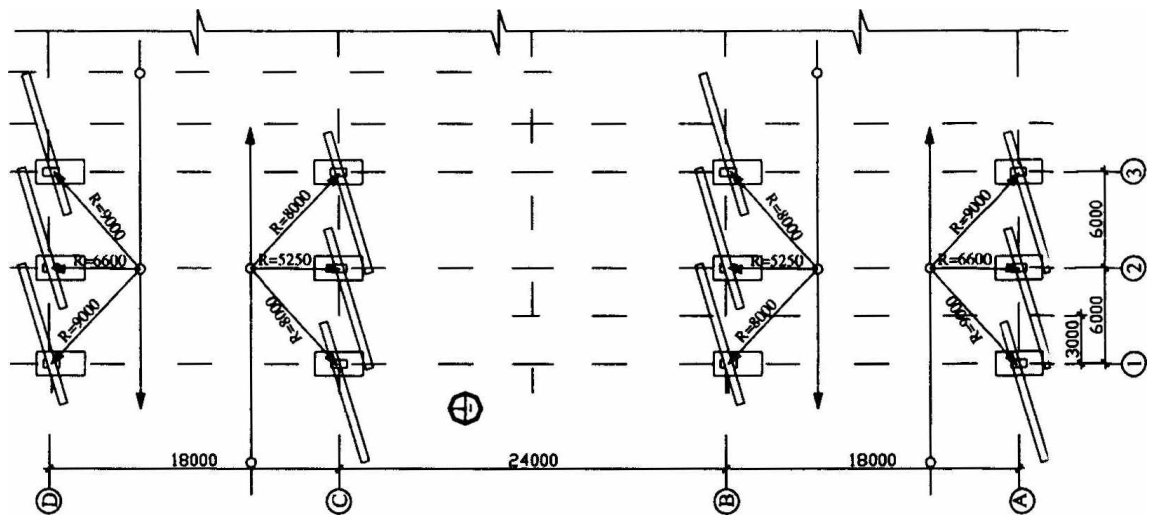
Hình 2.13: Chọn sơ đồ di chuyển cầu

1.2. Biện pháp thi công :

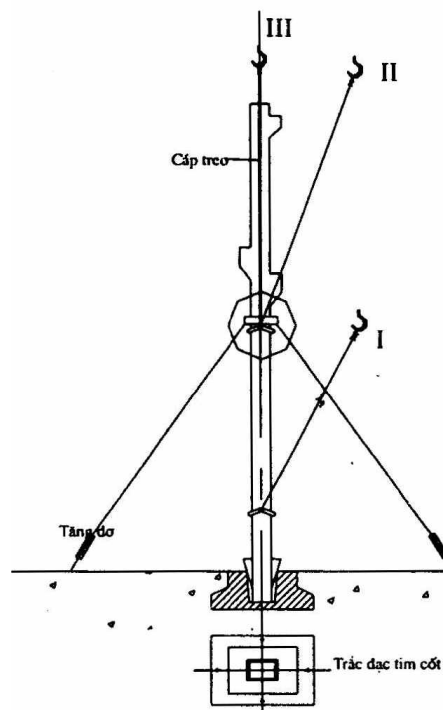
* Công tác chuẩn bị :

+ Chuyên chở cột từ nhà máy đến công trường bằng xe vận chuyển. Dùng cần trục xếp cột nằm trên mặt bằng thi công vị trí đặt cột như hình 25.

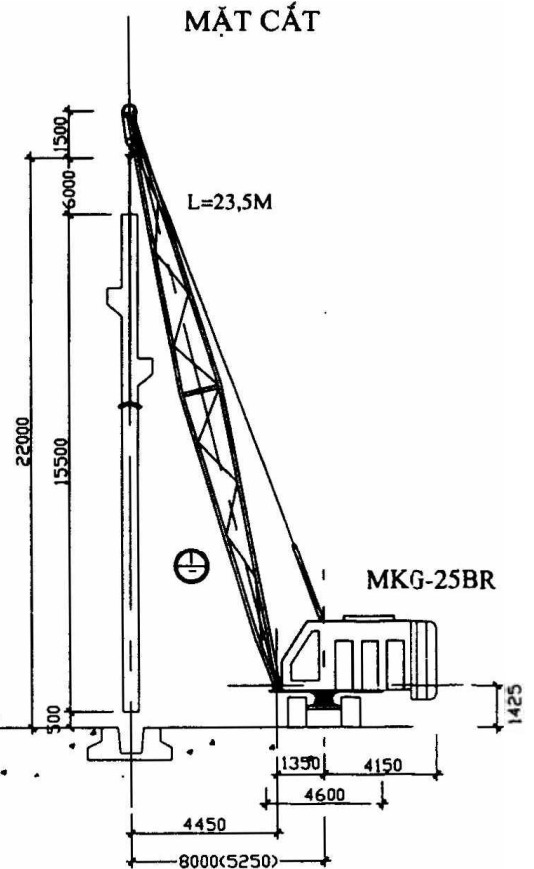
MẶT BẰNG TẬP KẾT CẤU KIỆN VÀ LẮP CỘT



TRÌNH TỰ LẮP CỘT



MẶT CẮT



Hình 2.14: Lắp ghép cột

+ Trên mặt móng được vạch sẵn các đường tim cột chuẩn bị đệm gỗ, gỗ chèn dây chằng cột.

+ Vạch sẵn các đường tim cốt của cột, đánh dấu cao trình tại 1 vị trí cố định trên cột.

+ Kiểm tra kích thước cột, chiều rộng, chiều cao, tiết diện của cột, kiểm tra bulông liên kết của cột với dầm cầu chạy như : vị trí liên kết bulông, chất lượng bulông và ốc vặn bulông cho từng cột, đảm bảo đủ và chất lượng.

+ Kiểm tra thiết bị treo buộc cột như : dây cáp (yêu cầu không có sợi nào bị đứt), đai ma sát, dụng cụ cố định tạm (nêm, tăng đơ, kích và thanh chống ...).

+ Chuẩn bị cốt liệu của mác bê tông chèn và gắn kết móng theo đúng mác thiết kế.

** Công tác dựng lắp :*

+ Móc hệ thống treo buộc bằng đai ma sát vào thân cột, đổ một lớp bê tông đệm vào cốt móng.

+ Móc hệ thống treo buộc vào móc cần cầu, cần cầu rút dây cáp kéo đứng cột lên, nhấc cột lên cao cách mặt móng 0,5 m. Để giảm lực ma sát ở chân cột khi kéo lên, người ta bố trí xe gồng đỡ chân cột và thiết bị kéo chân cột vào.

+ Công nhân dùng hệ thống dây thừng kéo cột vào tim móng, sau đó cho cầu hạ từ từ cột xuống cốt móng.

+ Dùng 5 nêm gỗ và 4 dây tăng đơ cố định tạm thời, sau đó dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh tim cốt của cột và dùng máy ni vô để điều chỉnh cao trình của cột, vặn tăng đơ và đóng nêm gỗ theo sự điều khiển của người sử dụng máy kinh vĩ và ni vô. Nếu chiều cao cột chưa đạt yêu cầu ta dùng cần cầu kéo nhẹ cột và công nhân ở dưới thay đổi lớp đệm bê tông trong cốt móng để đảm bảo cao trình của cột.

+ Sau khi điều chỉnh xong, thì làm vệ sinh chân cột và dùng vữa xi măng đông kết nhanh để gắn cột, mác vữa > 20 % mác bê tông làm móng và cột.

Tiến hành gắn mạch theo hai giai đoạn :

- Giai đoạn 1: Đổ vữa đến đầu dưới con nêm;

- Giai đoạn 2: Sau khi mác vữa đạt hơn 80 % thì rút nêm ra và tiến hành lấp vữa bê tông đến miệng chầu móng.

2. Lắp ghép dầm cầu chạy

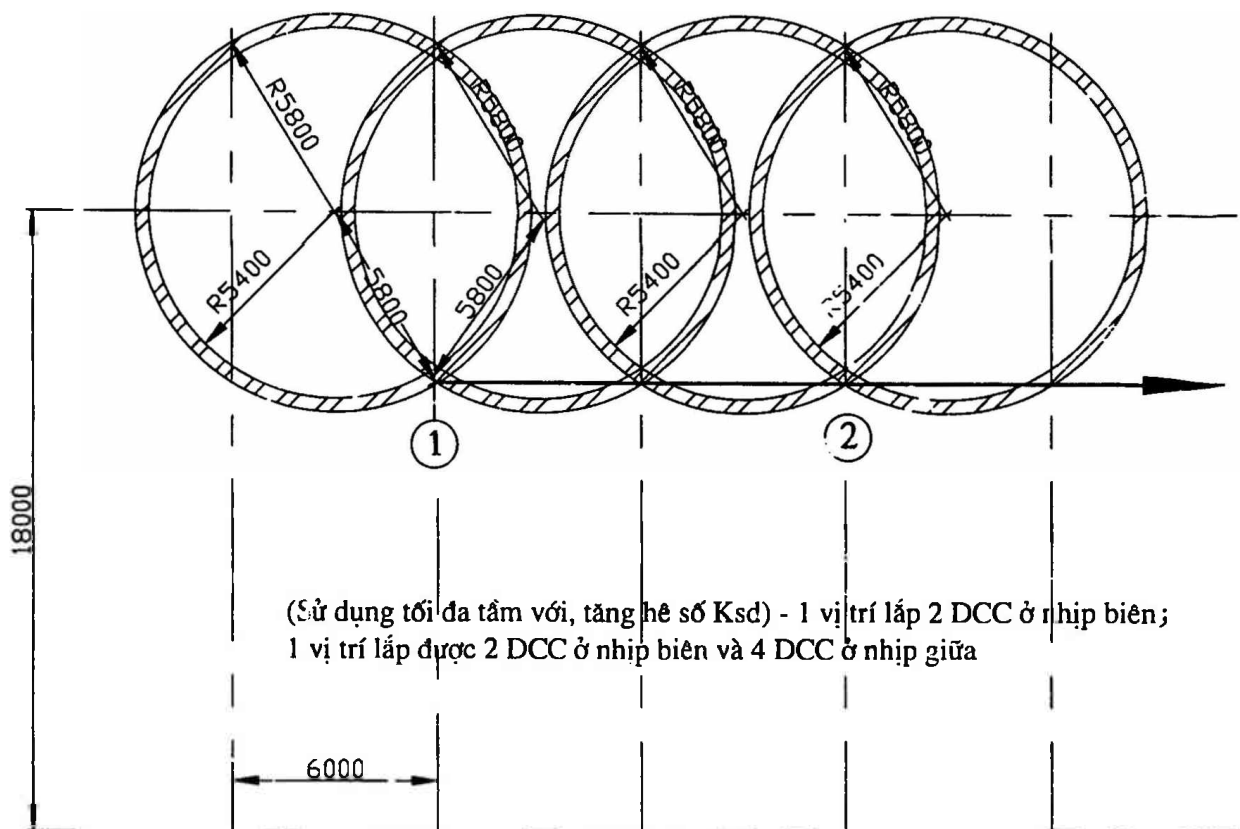
Sử dụng cầu MKG-10 (L=18m), các thông số cần trục xem Bảng 2-4 và phụ lục.

2.1. Sơ đồ di chuyển cần trục :

Độ vọt nhỏ nhất của cần trục là $R_{\min} = 5,4 \text{ m}$, trọng lượng dầm cầu chạy $Q = 4 \text{ tấn}$

$\Rightarrow$ độ vọt lớn nhất của cần trục là: $R_{\max} = 5,8 \text{ m}$

Như vậy ta có thể thi công bằng cách cho cần trục di chuyển dọc biên sát cạnh từng dầm cột: xem hình 2.15 và hình 2.16.

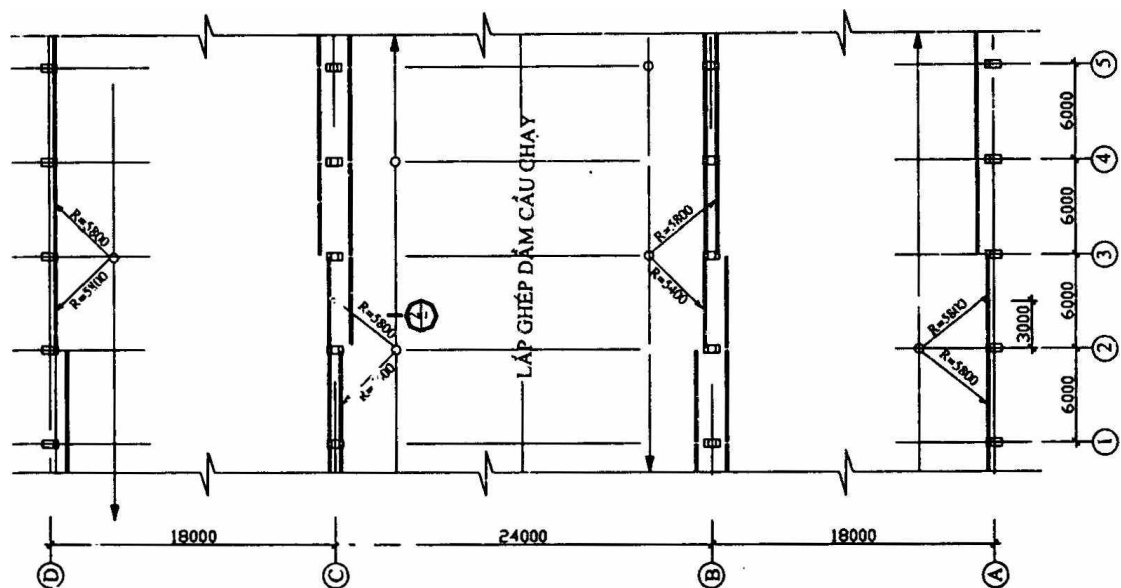


Hình 2.15: Lựa chọn sơ đồ di chuyển cần trục cho dầm cầu chạy

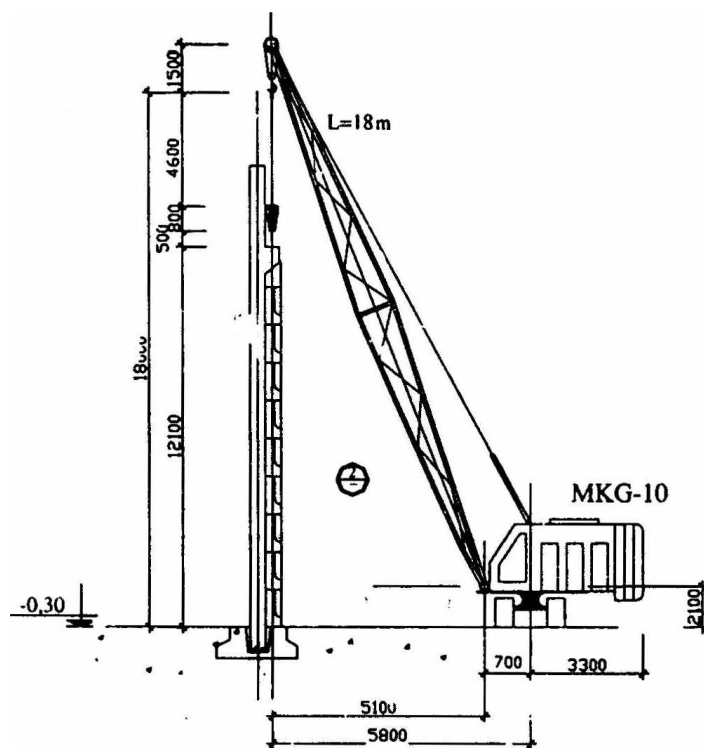
2.2. Vị trí đứng của cần trục :

Vị trí đứng của cần trục đảm bảo lắp ghép được cả 2 dầm cầu chạy (của cùng 1 bước cột) của nhịp giữa.

Số vị trí đứng của cần trục nhịp biên lắp 3 cái, nhịp giữa lắp 4 cái



LẮP DCC



Hình 2.16: Mặt bằng tập kết cấu kiện và cầu lắp DCC

2.3. Biện pháp thi công :

Công tác chuẩn bị

+ Dùng xe vận chuyển DCC đến tập kết dọc theo trục cột (xem hình 2.16).

+ Kiểm tra kích thước dầm cầu chạy (chiều dài tiết diện...) bulông liên kết và đệm thép liên kết của dầm cầu chạy (có đủ số lượng và đúng vị trí hay không).

+ Kiểm tra dụng cụ treo buộc, phải gia cố hoặc thay thế nếu cần.

+ Kiểm tra cốt vai cột của hai cột bằng máy thủy bình, đánh tim của dầm, kiểm tra khoảng cách cột.

+ Chuẩn bị thép đệm, dụng cụ liên kết như bulông, dụng cụ vặn bulông, que hàn và máy hàn.

+ Móc buộc dụng cụ treo buộc dầm vào đúng vị trí.

Cầu lắp :

+ Móc móc cầu vào thiết bị treo buộc dầm cầu chạy, nhắc bổng dầm cầu chạy lên, công nhân dùng dây buộc điều khiển cột đặt tại vị trí vai cột.

+ Hai công nhân đứng tại hai sàn công tác trên đầu cột điều chỉnh dầm sao cho đặt đúng vị trí liên kết và tâm trục. Nếu có sai lệch về cột thì dùng thêm bản thép đệm.

+ Sau khi đã đặt đúng vị trí ta tiến hành hàn và vặn bu lông liên kết vĩnh cửu dầm cầu chạy.

3. Lắp ghép dàn vì kèo và cửa trời

3.1. Sơ đồ vận chuyển cầu lắp:

Cho cần cầu E-2508 ($L = 30\text{m}$) chạy giữa nhịp nhà (xem hình 2.17) :

3.2. Xác định vị trí đặt cầu :

Vị trí đặt cầu xác định theo bán kính với nhỏ nhất và lớn nhất của cầu với trọng lượng vật cầu, vị trí đặt dàn vì kèo và panel mái.

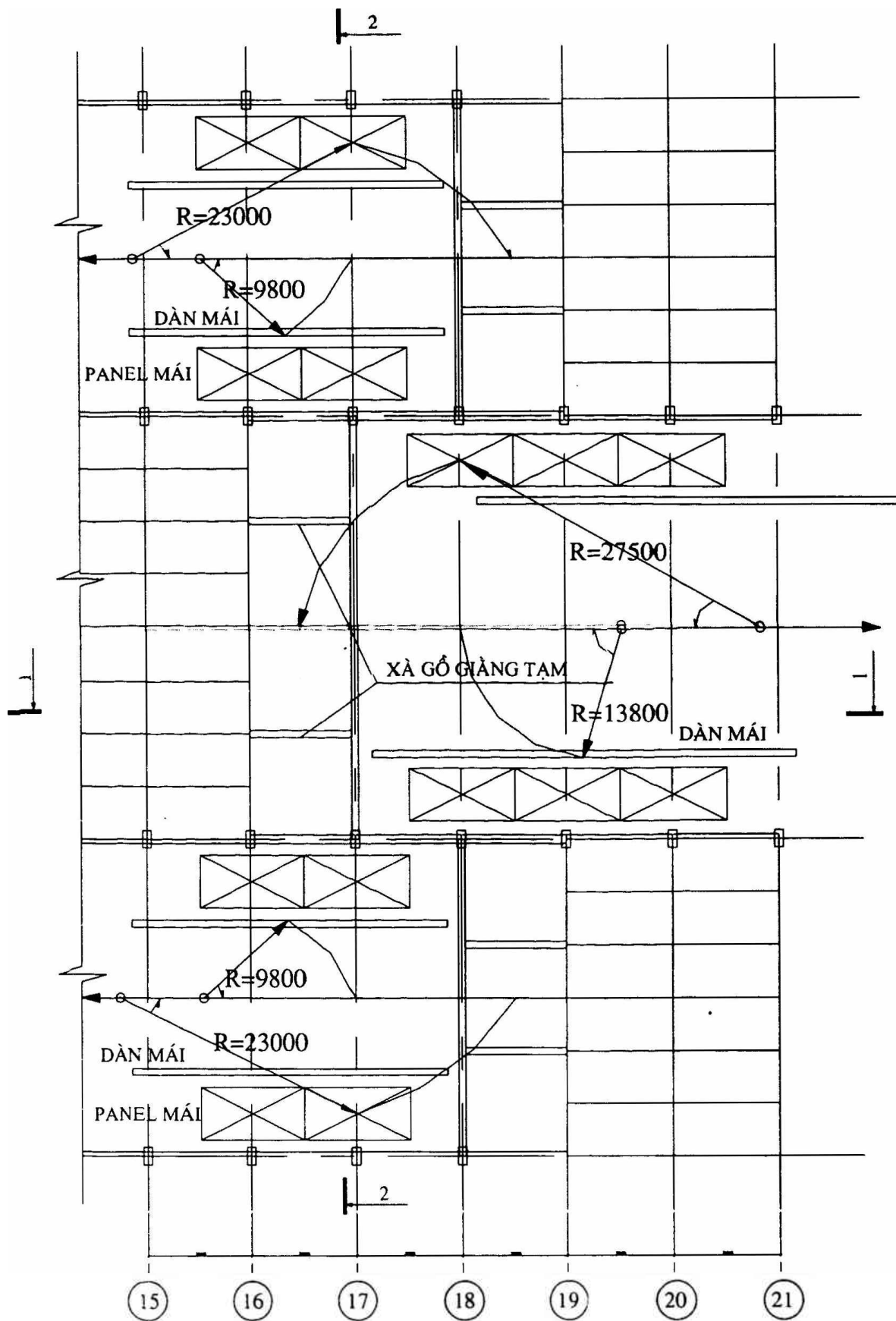
+ *Cầu dàn nhịp giữa:*

Bán kính cầu nhỏ nhất của cầu là $R_{\min} = 9\text{ m}$

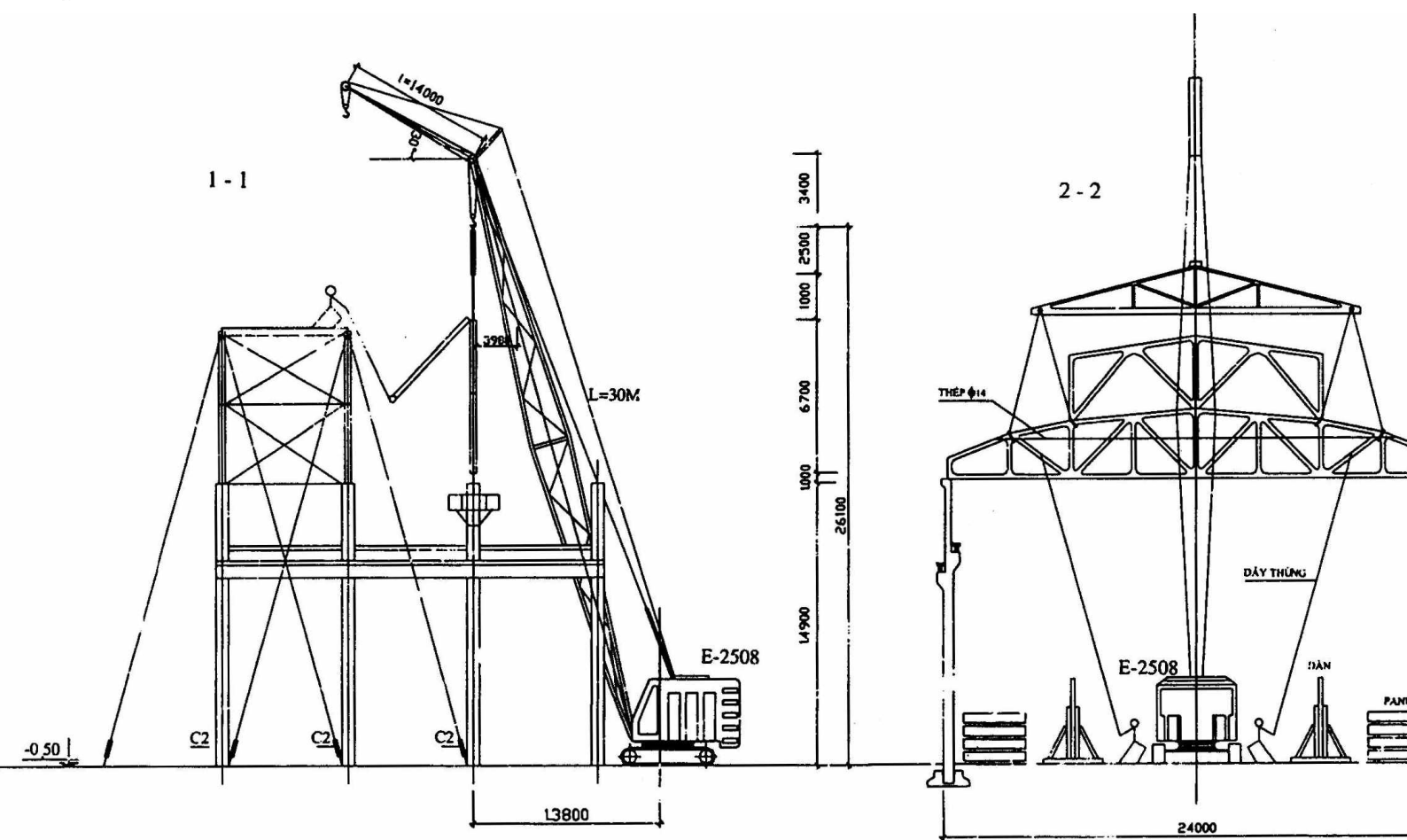
Cần cầu phải chịu vật nặng $P = 17,3\text{ tấn}$. Tra bảng thông số cần trục ta có :

$$R_{\max} = 13,8\text{ m}$$

Căn cứ vào kích thước cụ thể của dàn, panel mái và mặt bằng nhịp giữa ta có vị trí cầu lắp của cần cầu như hình vẽ :



Hình 2.17: Mặt bằng tập kết cấu kiện và cầu lắp dàn



Hình 2.18: Lắp ghép dàn cửa trời + panen mái

+ *Cầu dàn nhịp biên:*

Bán kính cầu nhỏ nhất của cầu là $R_{\min} = 9 \text{ m}$

Cần cầu phải cầu vật nặng $P = 10,3$ tấn tra bảng thông số cần trục ta có :

$$R_{\max} = 9,8 \text{ m.}$$

Căn cứ vào kích thước cụ thể của dàn ,panel mái và mặt bằng nhịp giữa ta có vị trí cầu lắp của cần cầu như hình vẽ 2.17.

3.3. Kỹ thuật lắp

- Chuẩn bị: Sau khi đã cố định vĩnh viễn chân cột, tiến hành vạch các đường tim trục để công tác lắp ghép được nhanh chóng chính xác. Gá lắp các dụng cụ điều chỉnh và cố định tạm cho dàn trước khi cầu dàn. Treo buộc dàn dùng dàn treo bằng thép, treo bởi 4 điểm tại các mắt dàn thanh cánh thượng, tại đó có gia cố chống võ cật cục bộ khi cầu. Bố trí các phương tiện để cho công nhân đứng khi thi công các liên kết dàn với hệ kết cấu của nhà (xem hình 2.17, hình 2.18).

- Cầu lắp và cố định tạm: cố định tạm dàn nhịp giữa và biên bởi 3 điểm, sử dụng các thanh giằng cánh thượng; riêng 2 dàn đầu tiên khi lắp cố định tạm bằng các tăng đỡ dây néo, cũng cố định mỗi dàn 3 điểm: 2 điểm đầu, 1 điểm giữa dàn.

- Kiểm tra điều chỉnh: kiểm tra và điều chỉnh độ thẳng đứng của dàn, vị trí, cao trình đặt dàn.

- Cố định vĩnh cửu: sau khi điều chỉnh kiểm tra nếu toàn bộ các yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế đã đạt, tiến hành cố định vĩnh viễn dàn bằng các hệ giằng thanh cánh thượng, cánh hạ, và giằng đứng.

4. Lắp ghép panel mái

4.1. Sơ đồ vận chuyển cầu lắp

Cho cần cầu E-2508 ($L = 30\text{m}$ mở phụ $l' = 7,5\text{m}$) chạy giữa nhịp nhà (xem hình 2.17).

4.2. Xác định vị trí đặt cầu

Vị trí đặt cầu xác định theo bán kính với nhỏ nhất và lớn nhất của cầu với trọng lượng vật cầu, vị trí đặt dàn vì kèo và panel mái.

+ *Cầu panel nhịp giữa:*

Bán kính cầu nhỏ nhất của cầu là $R_{\min} = 9 \text{ m}$

Cần cầu phải cầu vật nặng $P = 2,65$ tấn, hạn chế độ cao $H = 27,3\text{m}$; tra bảng thông số cần trục ta có : $R_{\max} = 23 \text{ m}$

Căn cứ vào kích thước cụ thể của dàn, panel mái và mặt bằng nhịp giữa ta có vị trí cầu lắp của cần cầu như hình 2.17.

+ *Cầu panel nhịp biên:*

Bán kính cầu nhỏ nhất của cầu là $R_{\min} = 9 \text{ m}$

Cần cẩu phải cẩu vật nặng $P = 2,65$ tấn, hạn chế độ cao $H=27,3\text{m}$; tra bảng thông số cần trục ta có : $R_{\max} = 27,5$ m

4.3. Kỹ thuật lắp

Chuẩn bị: Sau khi đã cố định vĩnh viễn dàn, tiến hành treo buộc các tấm mái (tấm được treo bởi 4 điểm) dùng puli tự cân bằng (xem hình 2.17, hình 2.18).

Cẩu lắp và cố định tạm: lắp các tấm mái từ biên đến cửa trời chú ý trước khi lắp cần vạch chính xác các vị trí panel trên dàn - tránh bị kích dòn khi lắp tấm cuối cùng sát cửa trời; trên cửa trời lắp từ 1 đầu cửa trời sang đầu bên kia.

Kiểm tra điều chỉnh: kiểm tra và điều chỉnh panel vào vị trí theo thiết kế.

Cố định vĩnh cửu: sau khi điều chỉnh kiểm tra nếu toàn bộ các yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế đã đạt, tiến hành cố định vĩnh viễn panel bằng hàn các tấm mái vào chi tiết chôn sẵn trên thanh cánh thượng.

5. Lắp ghép tấm tường

5.1. Sơ đồ vận chuyển cẩu lắp

Cho cần cẩu KX-4361($L = 25\text{m}$) chạy dọc biên nhà (phía ngoài nhà xem hình 2.19 và hình 2.20)

5.2. Xác định vị trí đặt cẩu

Vị trí đặt cẩu xác định theo bán kính với nhỏ nhất và lớn nhất của cẩu với trọng lượng vật cẩu, vị trí tập kết cấu kiện.

Bán kính cẩu nhỏ nhất của cẩu là $R_{\min} = 7,5$ m

Cần cẩu phải cẩu vật nặng $P = 1,55$ tấn, hạn chế độ cao $H=20,5\text{m}$; tra bảng thông số cần trục ta có : $R_{\max} = 15$ m

Căn cứ vào kích thước cụ thể của tấm tường và mặt bằng bố trí cấu kiện ta có vị trí cẩu lắp của cần cẩu như hình 2.20.

5.3. Kỹ thuật lắp

Chuẩn bị: Sau khi đã đổ giằng móng, tập kết tấm tường đến vị trí lắp bằng các xe ô tô, treo buộc bằng cáp và puli tự cân bằng với 2 điểm treo.

Cẩu lắp và cố định tạm: lắp các tấm tường từ dưới lên trên; mỗi vị trí đứng cẩu lắp 5 bước cột.

Kiểm tra điều chỉnh: kiểm tra và điều chỉnh panel vào vị trí theo thiết kế.

Cố định vĩnh cửu: sau khi điều chỉnh kiểm tra nếu toàn bộ các yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế đã đạt, tiến hành cố định vĩnh viễn panel bằng hàn các tấm vào chi tiết chôn sẵn trong cột và hàn các tấm tường với nhau.

IV. KỸ THUẬT AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG LẮPGHÉP

- Công tác lắp ghép thường tiến hành ở trên cao, do đó những công nhân lắp ghép cần có sức khỏe tốt không bị chóng mặt, nhức đầu. Khi giao nhiệm vụ mới ở trên cao cho công nhân, cán bộ kỹ thuật phải phổ biến các biện pháp an toàn thật chu đáo cho họ

- Cần cung cấp cho công nhân làm việc ở trên cao những trang bị quần áo làm việc riêng, gọng găng, giày không trơn, găng tay dây lưng an toàn. Những dây lưng dây xích an toàn phải chịu được lực tĩnh tới 300kg. Nghiêm cấm việc móc dây an toàn vào những kết cấu chưa liên kết chắc chắn, không ổn định.

- Khi cấu kiện được cẩu lên cao 0,5m phải dừng lại ít nhất là 1-2 phút để kiểm tra độ an toàn của móc treo.

- Không đứng dưới cấu kiện đang cẩu, đang lắp.

- Thợ lắp đứng đón cấu kiện phía ngoài bán kính quay.

- Các đường đi lại qua khu vực đang tiến hành lắp ghép phải được ngăn cản. Ban ngày phải cấm biển cấm đi lại, ban đêm phải thắp đèn đỏ (hoặc phải có người bảo vệ)

- Đường dây điện không được chạy qua khu vực đang tiến hành lắp ghép, nếu không tránh được thì dây bắt buộc phải đi ngầm.

- Nghiêm cấm công nhân đứng trên các cấu kiện đang cẩu lắp.

- Các móc cẩu nên có lắp an toàn để dây cẩu không tuột khỏi móc. Không được kéo ngang vật từ đầu cần bằng cách cuốn dây hoặc quay tay cần vì như vậy có thể làm đổ cần trục.

- Không được phép đeo vật vào đầu cần trong thời gian nghỉ giải lao.

- Chỉ được phép tháo dỡ móc cẩu ra khỏi cấu kiện khi cấu kiện đã cố định tạm độ ổn định của cấu kiện đó được bảo đảm.

- Những cầu sà công tác để thi công các mối nối đó phải chắc chắn, liên kết vững vàng, phải có hàng rào tay vịn cao 1m. Khe hở giữa mép trong của sà tới cấu kiện không được vượt quá 10cm.

- Phải thường xuyên theo dõi, sửa chữa các sà và cầu công tác.

- Nghiêm cấm việc đi lại trên cánh thượng của dàn vì kèo, dầm và các thanh giằng. Chỉ được phép đi lại trên cánh hạ của dàn khi dây cáp đã đưa cấu kiện vào thẳng vị trí cao trên 1m.

- Cần có biện pháp bảo vệ chống sét tạm thời cho các công trình lắp ghép trên cao. Biện pháp dùng phổ biến nhất là dùng dây dẫn tạm, cột thu lôi bằng kim loại nối đất tốt.

V. TÍNH TOÁN CÁC CHỈ TIÊU LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN

A. PHƯƠNG ÁN I

Sử dụng cầu: MKG - 25BR/23,5m để lắp cột;
MKG-10/18m để lắp dầm cầu chạy;
Đ-2508/ 30m để lắp dàn, cửa trời và panel mái;
KX-4361/ 25m để lắp tấm tường.

1. Thời gian sử dụng cầu:

* Thời gian dùng cầu MKG - 25BR/23,5m.

- + Để thi công : 10 ca.
- + Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.
- + Không có thời gian chờ đợi trong quá trình thi công.

* Thời gian dùng cầu MKG-10/18m

- + Để thi công : 24 ca.
- + Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.

* Thời gian dùng cầu Đ-2508/ 30m

- + Để thi công : 18 ca.
- + Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.

* Thời gian dùng cầu KX-4361/ 25m

- + Để thi công : 9 ca.
- + Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.

2. Tính nhân công lắp ghép:

$$C = \Sigma \text{ công} + C_d + C_{\text{th.lắp}}$$

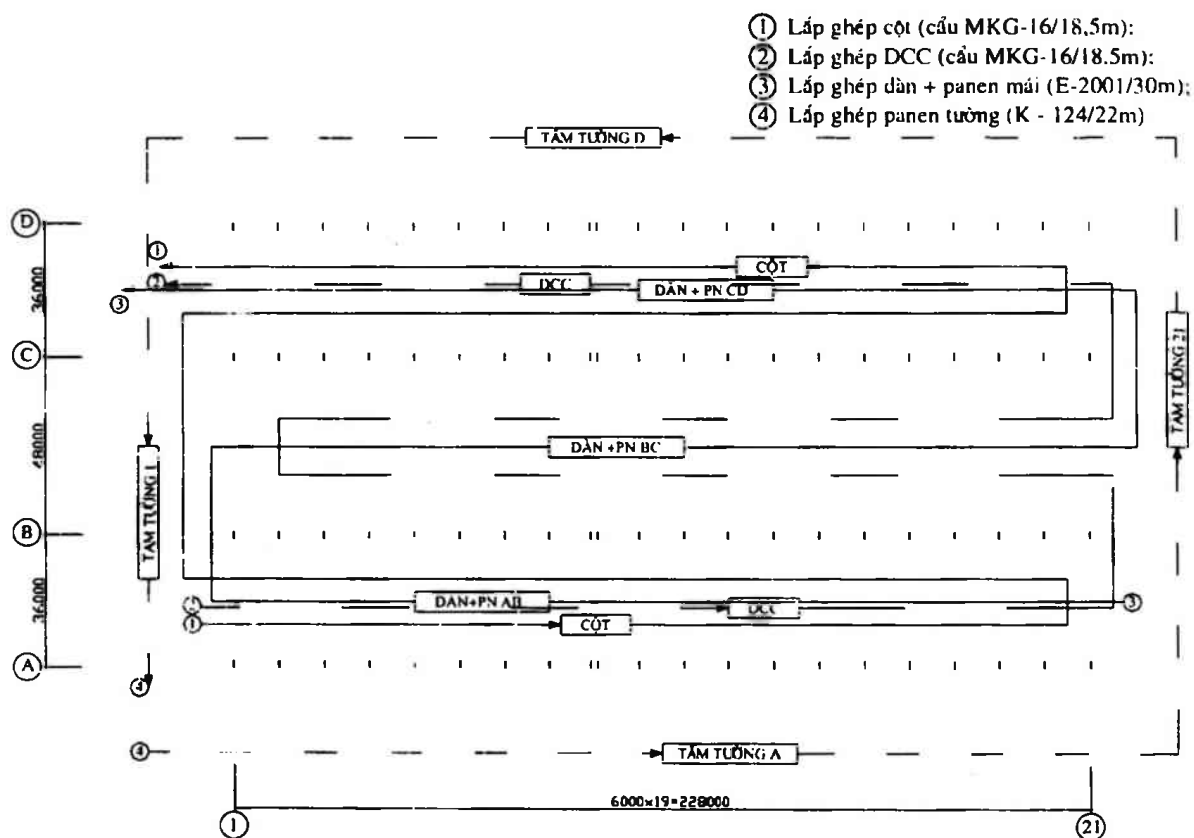
Trong đó : $\Sigma \text{ công} = 538 \text{ công}$

Nhân công làm đường: EC.211 định mức XD CB

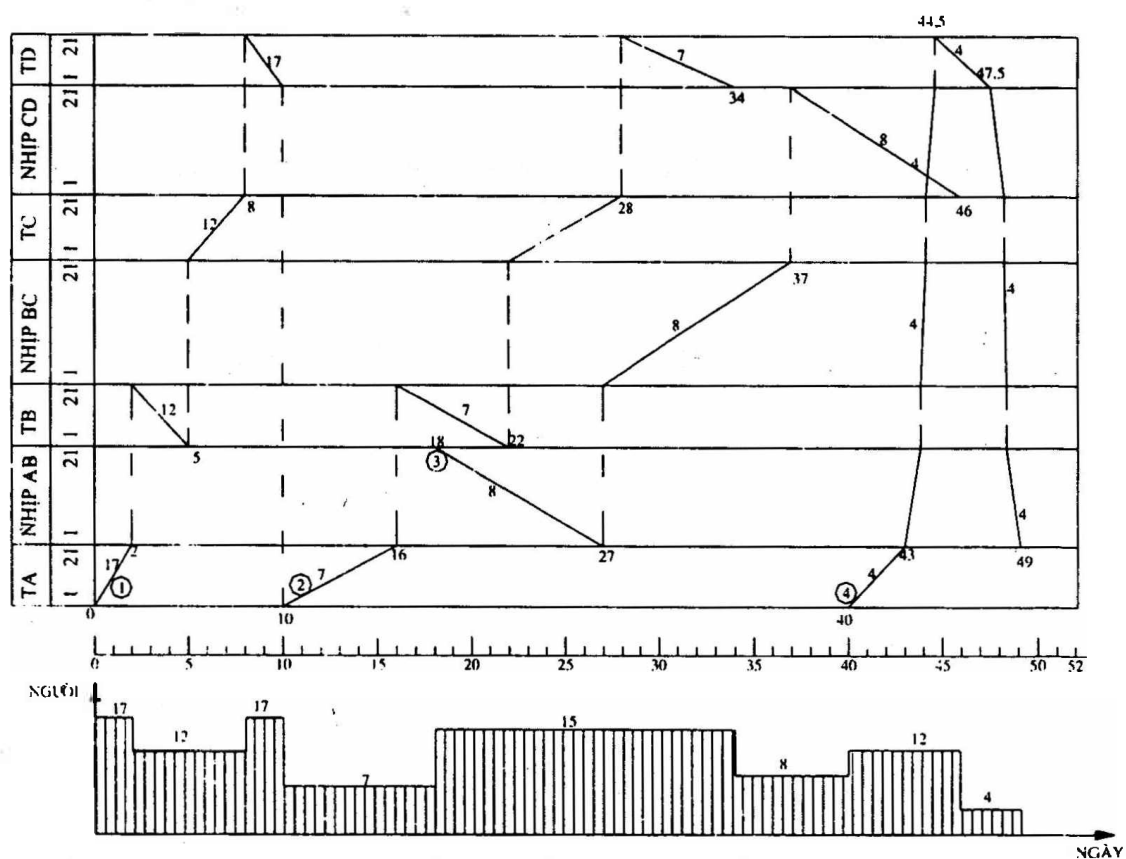
$$C_d = 348 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 0,0198 \text{ c/m}^2 = 21 \text{ công (lắp tấm tường cân trực bánh lốp)}$$

$$C_{\text{th.lắp}} = 6 \times 4 = 24 \text{ công}$$

Vậy: $C = 538 + 24 + 21 = 583 \text{ công}$



Hình 2.21a: Sơ đồ di chuyển cần trục phương án 1 (PA1)



Hình 2.21b: Tiến độ và biểu đồ nhân lực

Bảng 2.3. Bảng định mức ca máy, nhân công thi công lắp ghép paI và paII (theo định mức nhà nước)

Số hiệu định mức dự toán XD CB Số: 1242/1998/QĐUB	Tên cấu kiện lắp ghép	Trọng lượng một cấu kiện (T)	Số lượng cấu kiện (chiếc)	Định mức		Tổng số		Thời gian thi công	Số máy
				Ca máy	Nhân công (giờ công)	Ca máy	Nhân công (ngày công)		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LA.21	Cột biên	6,1	42	0,09	1,58	3,78	66,36	4	1
LA.21	Cột giữa	7,6	42	0,14	1,69	5,88	70,98	6	1
LA.32	Đầm cầu chạy	3,6	114	0,2	1,36	22,80	155,04	24	1
LA.32	Dàn 1+Cửa trời 1	14,7	21	0,3	2,73	6,30	57,33	10	1
LA.43	Panel mái 1	2,4	152	0,019	0,1	2,89	15,20		
LA.32	Dàn 2+Cửa trời 2	8,3	42	0,3	2,73	12,60	114,66	18	1
LA.43	Panel mái 2	2,4	228	0,019	0,1	4,33	22,80		
LA.43	Tấm tường	1,4	400	0,18	0,09	7,20	36,00	9	1
Tổng cộng:						66	538		

**Bảng 2.4. Chọn cần trục chính thức cho phương án để tận dụng cần trục
ta cho cần trục sử dụng hết tầm với - tăng hệ số K_{sd}**

Tên cấu kiện	Yêu cầu				Phương án I						Phương án II				
	Q_{yc} (T)	R_{min} (m)	H_{yc} (m)	L_{min} (m)	Loại cầu	Q_{ct} (T)	R_{ct} (m)	H_{mc} (m)	L_{ct} (m)	K_{sd}	Loại cầu	Q_{ct} (T)	R_{ct} (m)	H_{mc} (m)	L_{ct} (m)
biên	6,75	5,6	16,7	15,7	MKG-25BR	6,8	9	21,6	23,5	0,99	KX-5363	6,8	10	17	23,5
giữa	8,4	6,2	19	18,1	(L = 23,5m)	11,1	6,6	22,5		0,61	(L = 20m)				
						8,4	8	22	23,5	1		8,4	8,7	18	23,5
						16	5,25	22,9		0,53		13	6,2	19	
C nhíp	3,97	5,6	17	16	MKG-10	4	5,8	18	18	1	E-10011D	4	10	23,5	23,5
biên	3,97	5	14,4	13,4	(L = 18m)	4,5	5,4	18	18	0,88	(L = 25m)				
1+ cửa trời 1	17,3	8,3	26,8	26,2	E-2508/ 30m	17,3	9,8	29	30	1	XKG - 50	17,3	12	27,4	30
					(L = 30m)						(L = 30m)				
2+cửa trời 2	10,3	7,2	22,8	22		10,3	13,8	28	30	1		10,3	17,5	24,5	30
el mái 1	2,65	11,1	27,3	23,2	E-2508/ 30m	3,8	23	27,3	30	0,69	XKG - 50	3,8	30	27,3	30
ng mỏ phụ)					($\ell' = 7,5m$)						(L = 30m)				
el mái 2	2,65	8,4	22,5	16,8		3,4	27,5	22,5	30	0,78	($\ell' = 10m$)	2,7	33,5	22,5	30
n tường	1,55	6,6	20,5	19,7	KX-4361	1,75	15	20,5	25	0,89	E-10011D	2,4	15,3	20,5	25
					(L = 25m)						(L = 25m)				

3. Giá thành lắp ghép công trình (tính theo sử dụng cần trục thực tế)

Bảng 2.5: Dự toán giá thành thuê máy phương án I

Số TT	Số hiệu đơn giá ca máy Số 328/BXD-VKT/1993	Tên cầu	Số ca máy sử dụng	Đơn giá 1 ca máy (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
1	2	3	4	5	6
1	153	MKG-25BR/23,5m	12	825.763	9.909.156
2	156	E-2508/30m	20	1.272.880	5.457.600
3	151	MKG-10/18m	26	358.842	9.329.892
4	152	KX-4361/25m	11	577.920	6.357.120
Tổng cộng:					51.053.768

$$G = \Sigma G_{\text{camáy}} + G_d$$

Trong đó :

Thuê máy: $\Sigma G_{\text{camáy}} = 51.053.768 \text{ VNĐ}$

Làm đường: $G_d = 348 \text{ m} \times 3\text{m} \times 4588 \text{ VNĐ/m}^2$
 $= 4.788.972 \text{ VNĐ}$

(Theo mục EC.2211 đơn giá XDCB của thành phố Hà Nội 1999)

Vậy: $G = 51.053.768 + 4.788.972 = 55.842.740 \text{ VNĐ}$

4. Nhân công cho một tấn cấu kiện:

$$N = \frac{C}{\Sigma P} = \frac{583}{3115} = 0,187 \text{ công/tấn}$$

5. Giá thành cho một tấn lắp ghép:

$$N = \frac{G}{\Sigma P} = \frac{55.842.740}{3115} = 17,927 \text{ VNĐ/tấn}$$

6. Hệ số sử dụng cần trục:

$$K_{sd} = \frac{\Sigma K_{s_i} \times n_i \times g_i}{\Sigma n_i \times g_i}$$

Trong đó :

- g_i là trọng lượng cấu kiện thứ i ;

- K_{s_i} - hệ số sử dụng của cầu kiện thứ i ;

- n_i - số lượng cầu kiện thứ i .

$$K_{sd} = \frac{6,1.(0,61.14 + 1,28) + 7,6.(0,53.14 + 1,28) + 3,6.114/2.(1 + 0,88) + 21.14,7.1 + 42.8.3.1 + 228.2,4.0,78 + 152.2,4.0,69 + 400.1,4.0,89}{3115}$$

$$K_{sd} = 0,87$$

PHƯƠNG ÁN II

Sử dụng cầu: KX-5363/20m để lắp ghép cột;

E-10011D/25m để dầm cầu chạy, tấm tường;

XKG-50/30m để lắp dàn, cửa trời và panel mái.

1. Thời gian sử dụng cầu :

* Thời gian dùng cầu KX-5363/20m:

+ Để thi công : 10 ca.

+ Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.

* Thời gian dùng cầu E-10011D/25m:

+ Để thi công : 33 ca.

+ Thời gian chờ thi công: 9 ca.

+ Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.

* Thời gian dùng cầu XKG-50/30m:

+ Để thi công : 28 ca.

+ Di chuyển đến nơi thi công, trả về nơi thuê : tương đương 2 ca.

2. Tính nhân công lắp ghép :

$$C = \Sigma \text{ công} + C_d + C_{\text{th.lắp}}$$

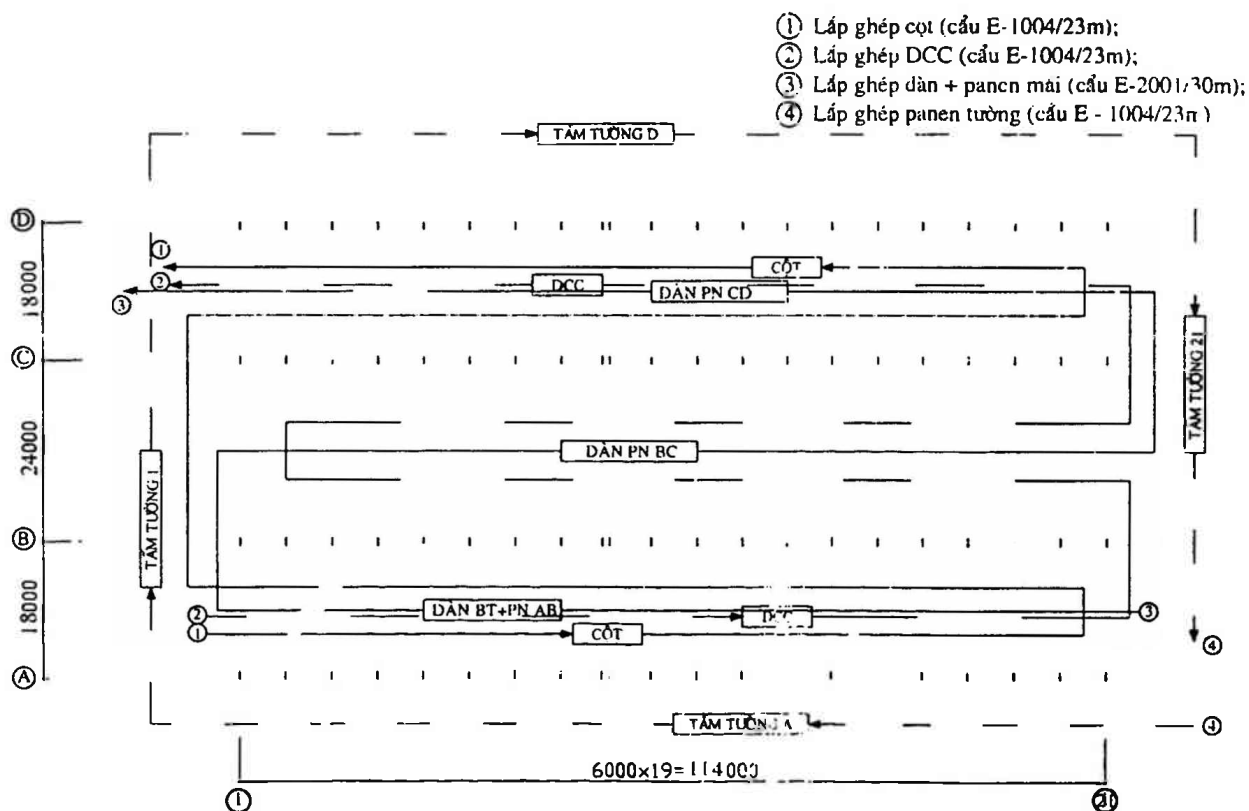
Trong đó : $\Sigma \text{ công} = 538 \text{ công}$

Nhân công làm đường: EC.211 định mức XD CB

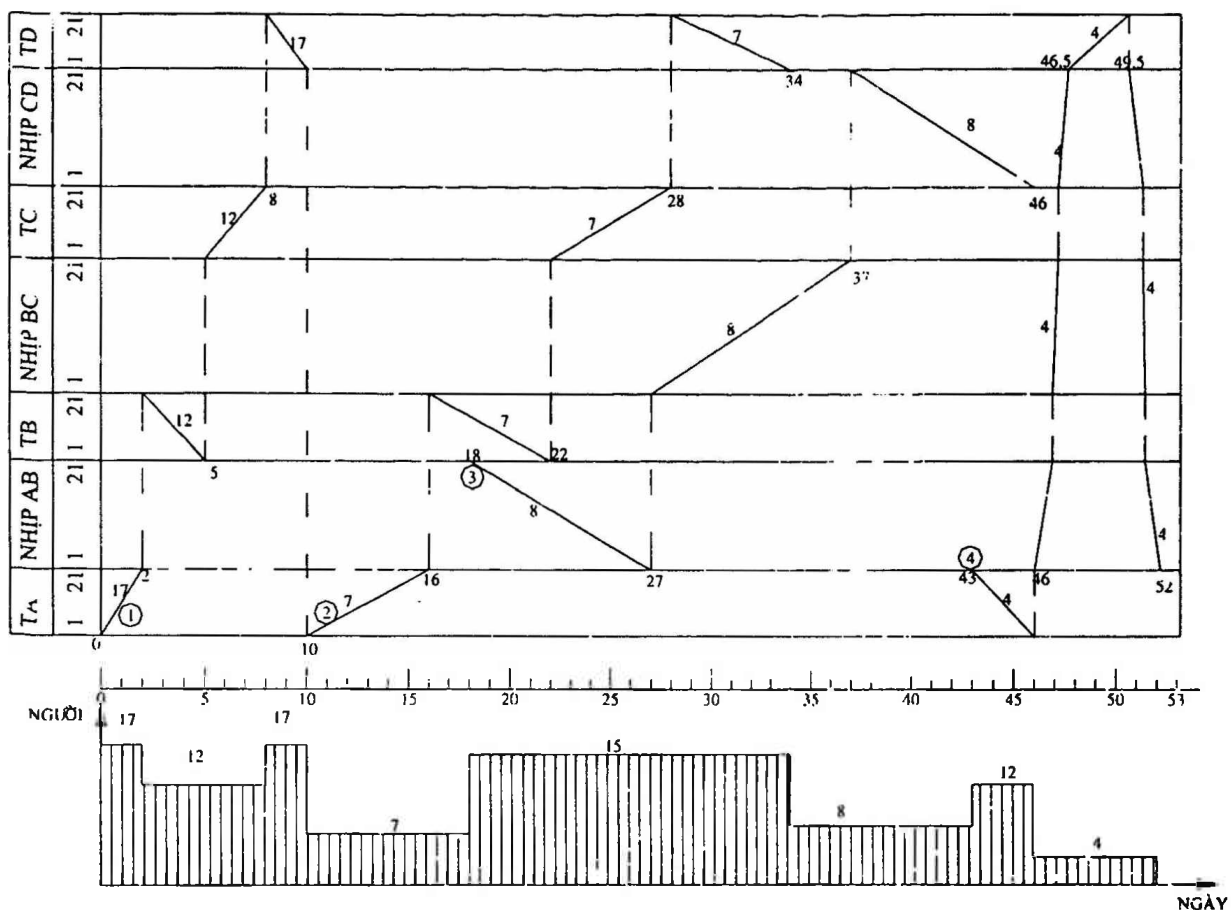
$$C_d = 348 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 0,0198 \text{ c/m}^2 = 21 \text{ công (lắp cột dùng để tính lánh lớp)}$$

$$C_{\text{th.lắp}} = 6 \times 3 = 18 \text{ công}$$

$$\text{Vậy: } C = 538 + 18 + 21 = 577 \text{ công}$$



Hình 2.22a: Sơ đồ di chuyển cần trục PA2



Hình 2.22b: Tiến độ và biểu đồ nhân lực

3. Giá thành lắp ghép công trình (tính theo sử dụng cần trục thực tế)

Bảng 2.6: Dự toán giá thành thuê máy phương án II

Số TT	Số hiệu đơn giá ca máy Số 328/BXD-KT/1993	Tên cầu	Số ca máy sử dụng	Đơn giá 1 ca máy (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
1	2	3	4	5	6
1	145	KX-5363/20m	12	878.320	10.539.840
2	151	E-10011D/25m	35	358.842	12.559.470
3		thời gian chờ (30%GT)	9	107.653	968.873
4	156	XKG-50/30m	30	1.272.880	38.186.400
Tổng cộng:					62.254.583

$$G = \Sigma G_{\text{camáy}} + G_d$$

Trong đó :

$$\text{Thuê máy: } \Sigma G_{\text{camáy}} = 62,254,583 \text{ VNĐ}$$

$$\begin{aligned} \text{Làm đường: } G_d &= 348 \text{ m} \times 3\text{m} \times 4588 \text{ VNĐ/m}^2 \\ &= 4.788.972 \text{ VNĐ} \end{aligned}$$

(Theo mục EC.2211 đơn giá XDCEP của thành phố Hà Nội 1999)

$$\text{Vậy: } G = 62,254,583 + 4.788.972 = 67,043,555 \text{ VNĐ}$$

4. Nhân công cho một tấn cấu kiện:

$$N = \frac{C}{\Sigma P} = \frac{577}{3115} = 0,185 \text{ công/tấn}$$

5. Giá thành cho một tấn lắp ghép:

$$N = \frac{C}{\Sigma P} = \frac{67,043,555}{3115} = 21,523 \text{ VNĐ/tấn}$$

6. Hệ số sử dụng cần trục:

$$K_{sd} = \frac{\Sigma K_{Si} \times n_i \times g_i}{\Sigma n_i \times g_i}$$

Trong đó :

K_{Si} - hệ số sử dụng của cấu kiện thứ i;

n_i - số lượng cấu kiện thứ i ;

$$K_{sd} = 0,91.$$

Sau đây ta lập bảng so sánh chỉ tiêu 2 phương án để lựa chọn. Tùy theo hàm mục tiêu là gì? ta sẽ chọn được 1 phương án tối ưu tương ứng.

So sánh các phương án

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Phương án I	Phương án II
1	Hệ số sử dụng cần trục		0,87	0,91
2	Giá thành lắp ghép 1 ^T cấu kiện	VNĐ/tấn	17.927	21.523
3	Giá thành thuê máy	VNĐ	51.053.768	62.254.583
4	Chi phí nhân công 1 ^T cấu kiện	Công/tấn	0,187	0,185
5	Thời gian thi công	ngày	49	52

* *Nhận xét* : Chọn phương án I để thi công vì có số ngày thi công ngắn hơn phương án II. Giá thành lắp ghép của phương án I nhỏ hơn phương án II.

VI. PHƯƠNG TIỆN BỐC XẾP VÀ VẬN CHUYỂN CÁC CẤU KIỆN

1. Cầu bốc xếp

Số cầu bốc xếp được tính theo công thức :

$$m = \frac{p \cdot K}{g \cdot T \cdot E} \text{ (chiếc)}$$

Trong đó :

p - khối lượng bốc xếp (không kể tấm tường được cầu lắp từ xe ô tô vận chuyển đến); $p = 3115 - 560 = 2555$ tấn;

T - thời gian lắp ghép toàn bộ cấu kiện (không kể tấm tường); $T = 46$ ngày;

g - số giờ bốc xếp trong 1 ngày ($g = 8^h$);

K - hệ số làm việc không đều: $K=1,1$;

E - năng suất trung bình của máy (lấy loại $E=15$ tấn/giờ).

$$\Rightarrow m = \frac{2555 \times 1,1}{8 \times 46 \times 15} = 0,15 \text{ chiếc}$$

$\Rightarrow$ Chọn 1 cầu bốc xếp có $Q_{CK}^{max} = 12,2$ tấn.

Chọn cầu K -124/ L = 10m

2. Xe vận chuyển

Chọn xe có trọng lượng vận chuyển $Q_{\max} = 15$ tấn.

Số xe được tính theo công thức:

$$a = \frac{P}{N \times T_{\text{thi công}}}$$

Trong đó :

$$P = 3115 \text{ T};$$

$$T_{\text{thi công}} = 52 \text{ ngày}$$

N - năng suất mỗi xe trong 1 ca:

$$N = \frac{G_o \cdot G \cdot t_K \cdot t_t \cdot K_g}{t_c}$$

Trong đó :

$G = 15\text{T}$ - trọng lượng của xe;

$t_K = 8^h$ - thời gian làm việc trong 1 ca;

$t_t = 0,75$ - hệ số sử dụng xe theo thời gian;

$t_c = t_{\text{xếp}} + t_{\text{di}} + t_{\text{dỡ}} + t_{\text{quay}} + t_{\text{về}} = 90$ phút;

(thời gian của 1 chu kỳ vận chuyển)

$$\Rightarrow N = \frac{60 \times 15 \times 8 \times 0,75 \times 0,8}{90} = 48 \text{ tấn}$$

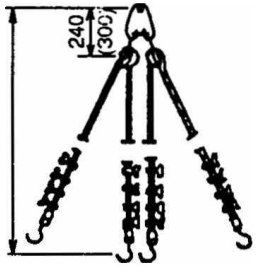
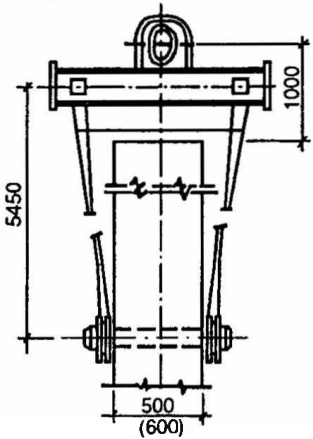
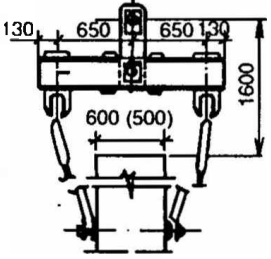
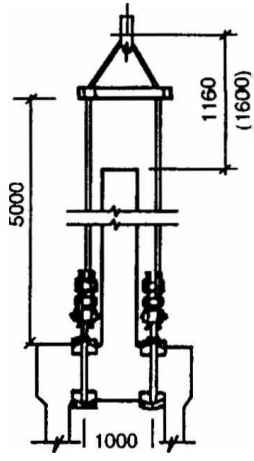
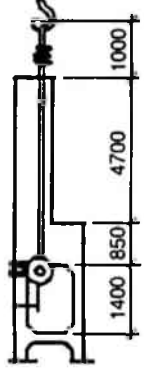
$$\text{Vậy} \quad a = \frac{3155}{48 \times 52} = 1,25 \text{ xe} \quad \Rightarrow \text{Chọn 2 xe có } G = 15\text{T}$$

PHỤ LỤC

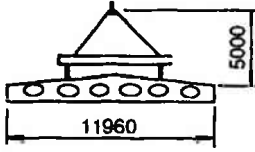
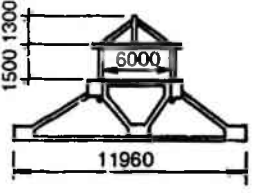
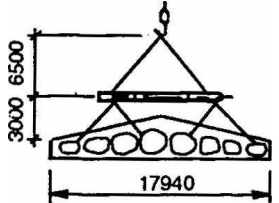
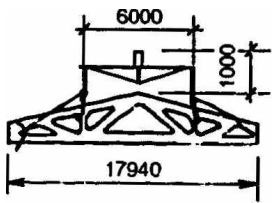
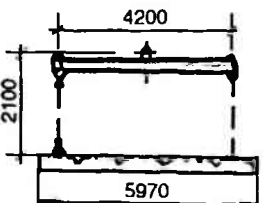
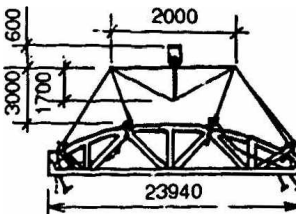
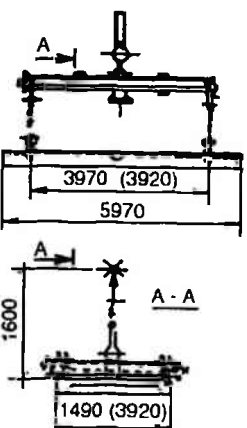
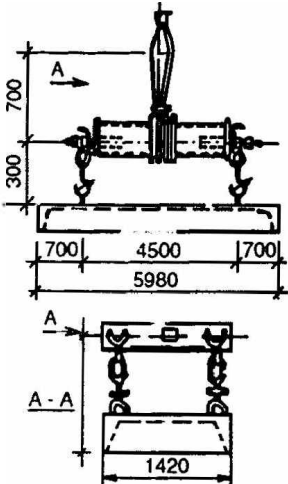
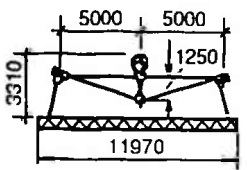
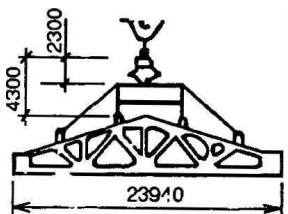
1. Bảng tính năng kỹ thuật cáp

Đường kính cáp (mm)	Trọng lượng cáp (kg/m)	Lực làm đứt cáp (kg) tương ứng với các loại cáp có cường độ chịu kéo là: (kg/cm ²)			
		140	150	160	170
I. Loại cáp cấu trúc 6 × 19 × 1					
11.00	0.42	5240	5590	5960	6340
12.50	0.54	6800	7300	7790	8270
14.00	0.69	8620	9220	9850	10450
15.50	0.85	10600	11350	12150	12900
17.00	1.03	12850	13750	14700	15600
18.50	1.22	15300	16400	17500	18550
20.00	1.43	17950	19250	20550	21800
22.00	1.66	20850	22350	23800	25300
23.50	1.90	23800	25500	27250	28950
25.00	2.17	27200	29150	31150	33100
26.50	2.45	30750	32950	35750	37350
28.00	2.75	34400	36850	39350	41500
31.00	3.40	42550	45600	48650	51700
II. Loại cáp cấu trúc 6 × 37 × 1					
8.70	0.26	3200	3430	3600	3850
11.00	0.41	4990	5340	5700	6060
13.00	0.59	7200	7720	8240	8730
15.50	0.80	9790	10450	11150	11550
17.50	1.06	12750	13700	14600	15500
19.50	1.33	16150	17300	18450	19650
22.00	1.65	20050	21500	22950	24350
24.00	1.99	24300	26000	27750	29500
26.00	2.38	29000	31100	33150	32250
28.50	2.67	33750	36200	38600	41600
30.50	3.22	39350	42150	45000	47800
32.50	3.68	45000	48250	51450	54680

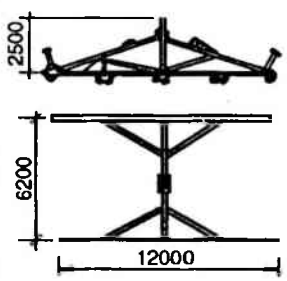
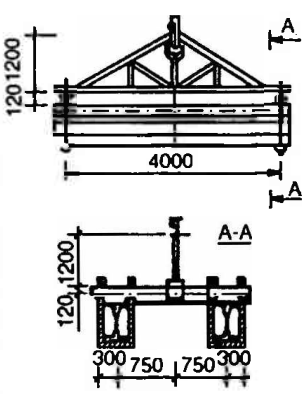
2. Dây câu treo buộc cấu kiện

Mã hiệu	Hình dạng	Phạm vi sử dụng	Mã hiệu	Hình dạng	Phạm vi sử dụng
2105-9M		Dùng bốc, dỡ, xếp đặt các cấu kiện vật liệu. Sức nâng [Q] = 3(5) tấn Trọng lượng G = 0,088 (0,215) tấn	4346T - 51 ; 55		Dùng nâng cột BTCT (2 nhánh) [Q] = 15, (27) tấn G = 0,148, (0,247) tấn $h_{lreo} = 1\text{m}$
1095R - 21		Dùng nâng cột bê tông cốt thép [Q] = 10 và 16 tấn [G] = 0,338 và 0,384 tấn	2052M - 13		Dùng nâng cột bê tông cốt thép (2 nhánh, 2 vai) Sức nâng : [Q] = 16(25) tấn Trọng lượng: G = 0,240 (3,384) tấn $h_{lreo} = 1,16(1,6)\text{m}$
2006 - 77		Dùng nâng cột bê tông cốt thép (2 nhánh, 1 vai) [Q] = 20 tấn G = 0,377 tấn			

3. Đòn treo cấu kiện

Mã hiệu	Hình dạng	Phạm vi sử dụng	Mã hiệu	Hình dạng	Phạm vi sử dụng
1968R - 74		Đùng nâng dầm dầm, xà gỗ... dài 12m; [Q] = 14 tấn G = 0,511 tấn	7016 - 17		Đùng nâng dầm vì kèo L = 12m Q = 15 tấn $h_{treo} = 1,8m$
1950 - 53		Đùng nâng dầm vì kèo L = 18m [Q] = 16 tấn G = 0,990 tấn $h_{treo} = 9,5m$	195946R - 11		Đùng nâng dầm vì kèo L = 18m [Q] = 10 tấn G = 0,455 tấn $h_{treo} = 9,5m$
1968R - 17		Đùng cầu lắp panen 3 x 6m: Sức nâng: [Q] = 3 tấn Trọng lượng: G = 0,205 tấn	15946R - 11		Đùng nâng dầm vì kèo L = 24m [Q] = 25 tấn G = 1,75 tấn $h_{treo} = 3,6m$
2006 - 78		Đùng để cầu lắp panen 1,5 x 6m. Sức nâng : [Q] = 4 tấn Trọng lượng: G = 0,396 ÷ 0,528 tấn $h_{treo} = 0,3 ÷ 1,6m$	1950 - 691		Đùng cầu lắp panen 1,5 x 6m: Sức nâng: [Q] = 1,5 tấn Trọng lượng: G = 0,22 tấn $h_{treo} = 1m$
15946R - 13		Đùng để cầu lắp panen 1,5 x 12 và 3 x 12m [Q] = 10 tấn G = 1,080 tấn	50627T - 9		Đùng nâng dầm vì kèo L = 24m [Q] = 20 tấn G = 1,35 tấn $h_{treo} = 3,6m$

3. Đòn treo cầu kiện (tiếp theo)

Mã hiệu	Hình dạng	Phạm vi sử dụng	Mã hiệu	Hình dạng	Phạm vi sử dụng
1529 - 10		Dùng cầu lắp khối dầm "cửa trời" 6×12 và 12×12m: Sức nâng: [Q] = 16 tấn Trọng lượng: G = 2,26 tấn $h_{treo} = 2,5$m	3105 - 55		Dùng cầu lắp hệ thống dầm cầu chạy, dài 12m: Sức nâng: [Q] = 8 tấn Trọng lượng: G = 0,32 tấn $h_{treo} = 1,3$m

4. Cầu Kato : NK-250E-V

Bảng 1 : Bảng tra sức nâng của cầu (tấn)

Dựa trên tiêu chuẩn BS 1757:1986 và DIN 15019-2.

Khi hạ chân kích đỡ (quay 360°) và khi không có kích chân: tay cần quay bên cạnh và đằng sau.

Tầm với R(m)	Độ dài tay cần L(m)						
	10	13,5	17	20,5	24	27,5	31
2,5	25,00	17,50	14,50				
3,0	25,00	17,50	14,50	9,50			
3,5	20,60	17,50	14,50	9,50	7,50		
4,0	18,00	17,50	14,50	9,50	7,50	6,50	
4,5	16,30	15,80	14,50	9,50	7,50	6,50	
5,0	14,85	14,40	13,25	9,50	7,50	6,50	6,00
5,5	13,65	13,25	12,20	9,50	7,50	6,50	6,00
6,0	12,30	12,20	11,30	9,50	7,50	6,50	6,00
6,5	11,20	11,00	10,50	9,50	7,50	6,50	6,00
7,0	10,25	10,00	9,80	8,80	7,50	6,50	6,00
7,5	9,40	9,20	9,10	8,35	7,50	6,50	6,00
8,0	8,65	8,45	8,35	7,90	7,05	6,20	5,65
8,8	8,25	8,05	7,95	7,55	6,85	6,05	5,45
9,0		7,20	7,10	7,00	6,35	5,60	5,05
9,5		6,65	6,55	6,65	6,05	5,35	4,80
10,0		6,20	6,10	6,40	5,75	5,10	4,60
11,0		5,20	5,05	5,40	5,20	4,65	4,20
11,8		4,15	4,10	4,75	4,80	4,35	3,95
12,0			4,25	4,60	4,70	4,30	3,90
14,0			3,05	3,40	3,55	3,65	3,35
15,3			2,40	2,80	2,95	3,10	3,00
16,0				2,50	2,70	2,85	2,85
18,0				1,85	2,05	2,20	2,30
18,8				1,60	1,85	1,95	2,10
20,0					1,55	1,70	1,80
22,0					1,15	1,30	1,40
22,3					1,10	1,25	1,35
24,0						1,00	1,10
25,8						0,75	0,85
28,0							0,60
29,3							0,50
Mốc tiêu chuẩn	Cho 25 tấn						
Trọng lượng móc cầu	280kg						
Góc nâng tối hạn							

4. Cầu Kato : NK-250E-V (tiếp theo)

Bảng 2 : Bảng tra sức nâng của cầu (tấn)

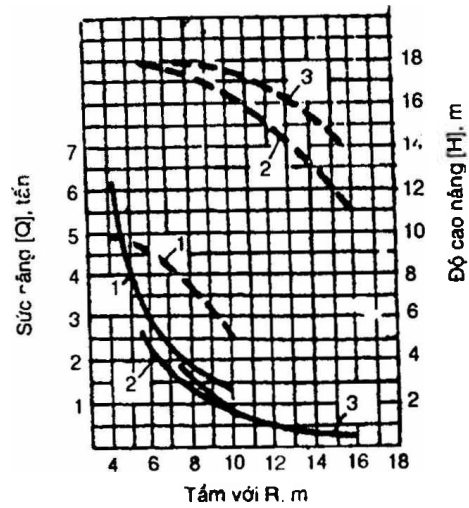
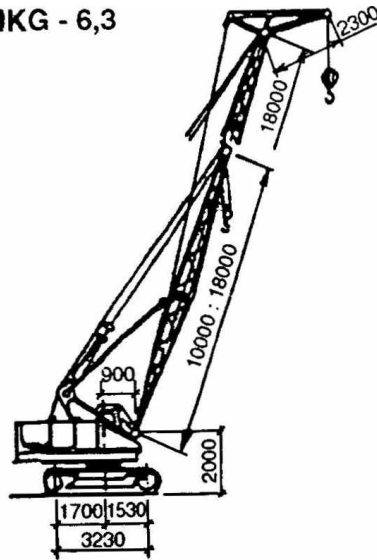
Dựa trên tiêu chuẩn BS 1757:1986 và DIN 15019-2.

Khi không hạ chân kích đỡ (quay 360°) và khi không có kích chân: tay cần quay phía trước.

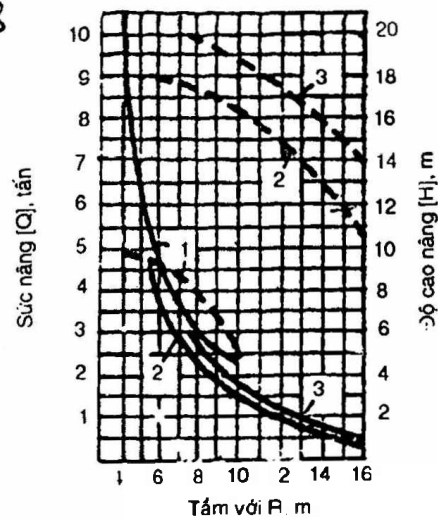
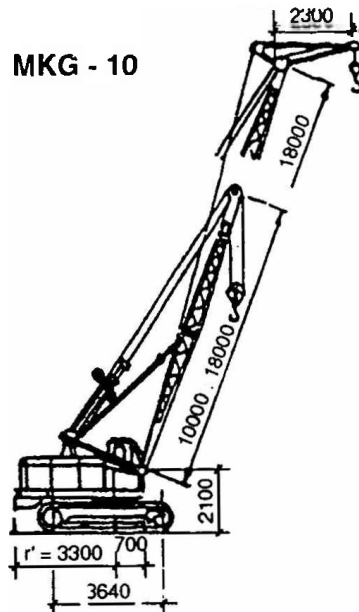
Tầm với R(m)	Độ dài tay cần L(m)						
	10	13,5	17	20,5	24	27,5	31
2,5	20,0	17,50	14,50				
3,0	20,0	17,50	14,50	9,50			
3,5	20,0	17,50	14,50	9,50	7,50		
4,0	16,50	17,50	14,50	9,50	7,50	6,50	
4,3	14,40	14,85	14,50	9,50	7,50	6,50	
5,0	10,50	10,20	10,20	9,50	7,50	6,50	6,00
5,7	7,90	7,80	7,60	7,40	7,50	6,50	6,00
6,0	7,10	7,00	6,80	6,80	7,00	6,50	6,00
6,5	6,00	5,90	5,65	5,85	6,15	6,50	6,00
6,6	5,85	5,70	5,45	5,70	6,00	6,30	6,00
7,0	5,20	5,00	4,80	5,10	5,35	5,60	5,50
8,3	3,60	3,40	3,20	3,60	3,85	4,00	4,10
9,0		2,80	2,65	3,00	3,25	3,40	3,50
10,0		2,10	1,95	2,30	2,55	2,75	2,80
11,0		1,50	1,35	1,75	2,00	2,20	2,30
11,8		1,15	1,05	1,40	1,65	1,85	1,90
13,0			0,65	0,95	1,20	1,35	1,50
13,5			0,50	0,80	1,05	1,20	1,30
14,5				0,50	0,80	0,90	1,05
15,0					0,70	0,80	0,90
16,0					0,45	0,55	0,70
16,5						0,45	0,60
17,5							0,40
Móc tiêu chuẩn	Cho 25 tấn						
Trọng lượng móc cầu	280kg						
Góc nâng tối hạn	-	-	20	35	42	48	52

5. Cần trục tháp tự hành bánh xích

MKG - 6,3



MKG - 10



1- L = 10m; 2- L = 18m; 3- L = 18m và l = 2,3m

Ghi chú:

1. [Q], [H] : sức nâng và độ cao nâng cho phép ở tầm với R;

2. L, l: chiều dài cần chính và cần nối phụ;

3. Phiên âm mã hiệu

MKI : MKG

ĐK : DEK

ET0011 : ET0011D

CKI : XKG

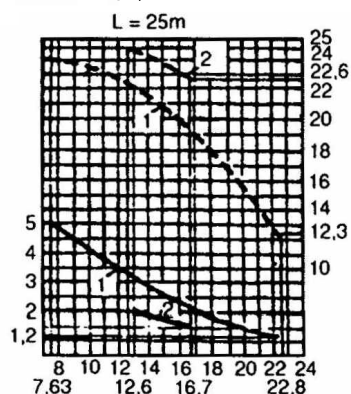
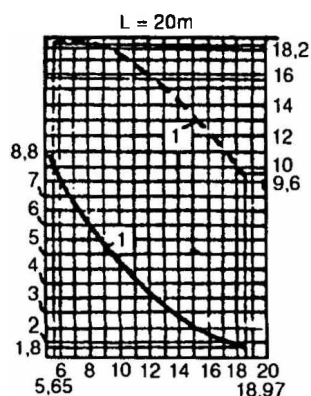
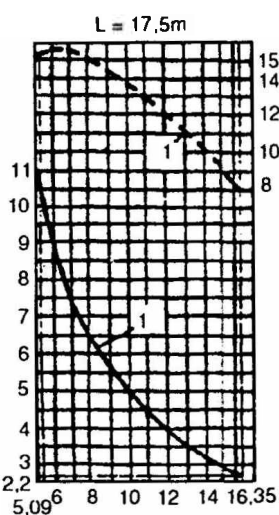
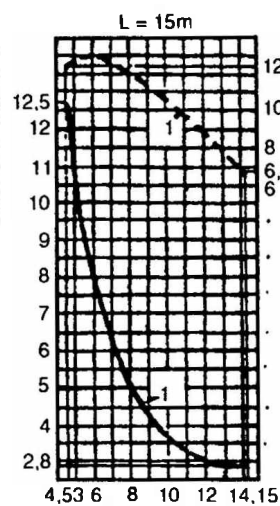
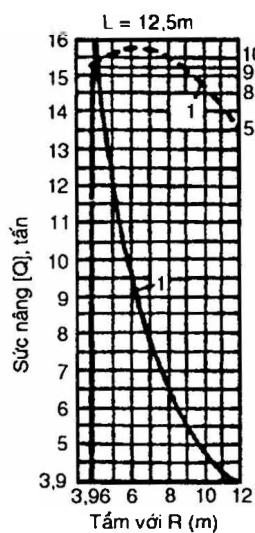
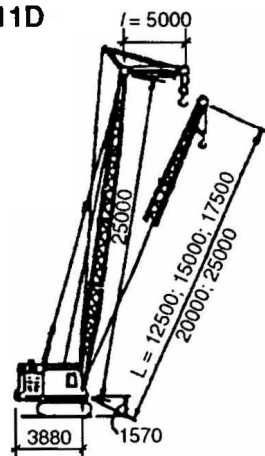
E-125B : E-125B

MKI : MKP

PK : RDK

KC : KX

E-10011D



Ghi chú:

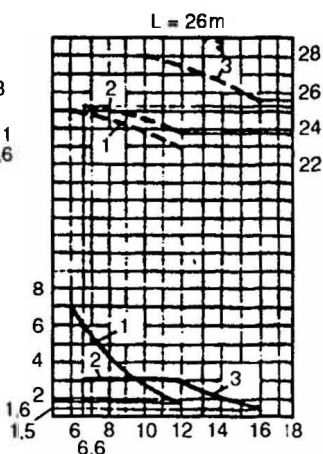
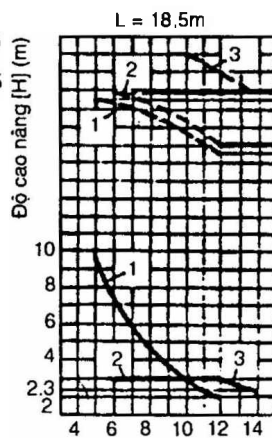
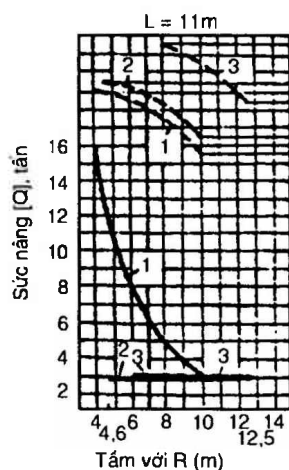
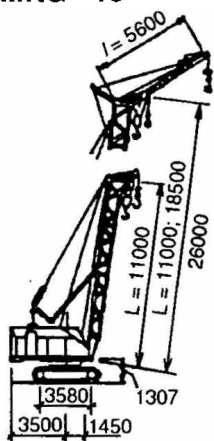
--- $f(R; H)$

— $f(Q; R)$

1- Móc chính

2- Móc phụ (trên $l = 5m$)

MKG - 16



Ghi chú:

--- $f(R; H)$

— $f(Q; R)$

Đối với MKG-16:

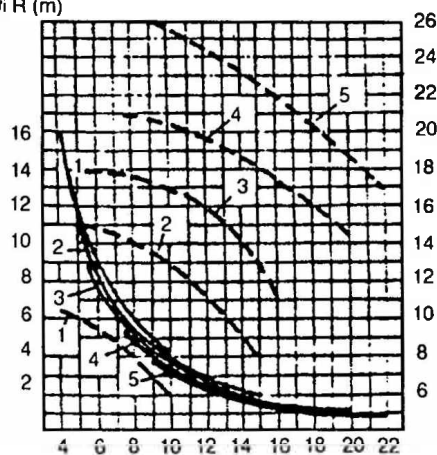
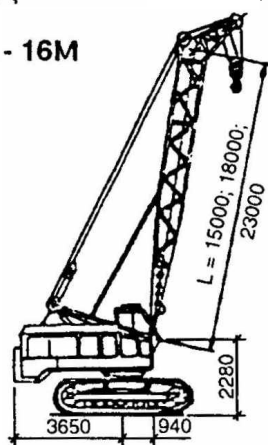
1- Móc chính

2- Móc phụ trên L

3- Móc phụ trên $l = 5,6m$

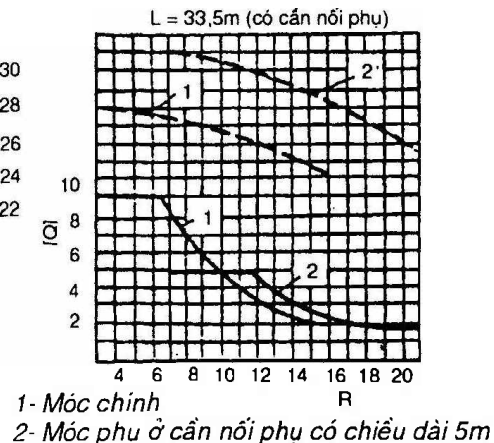
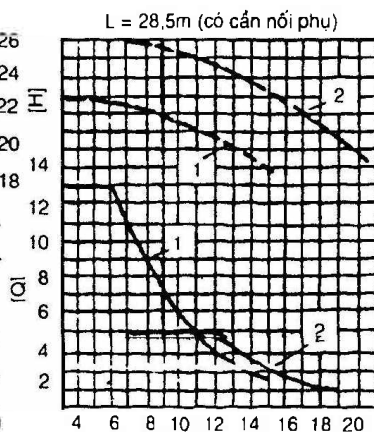
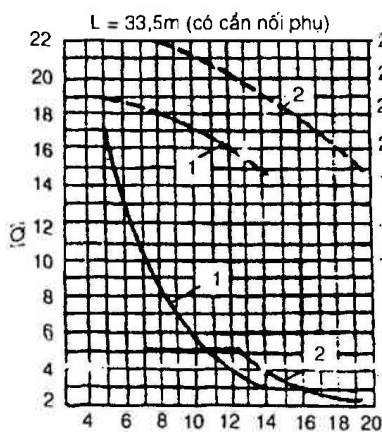
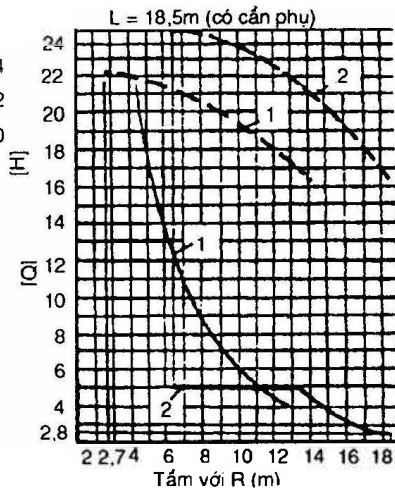
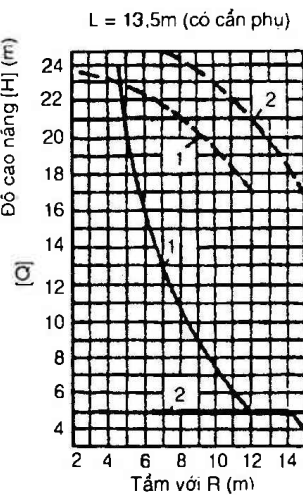
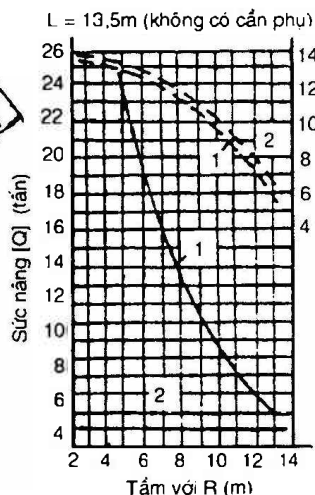
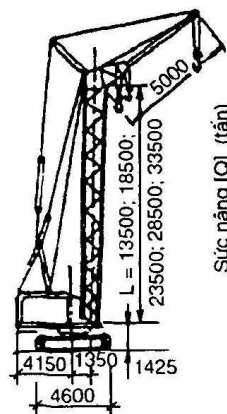
Đối với MKG-16M

MKG - 16M

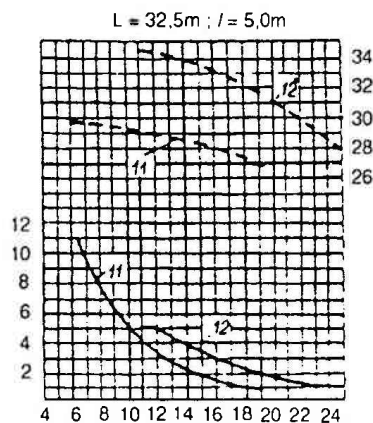
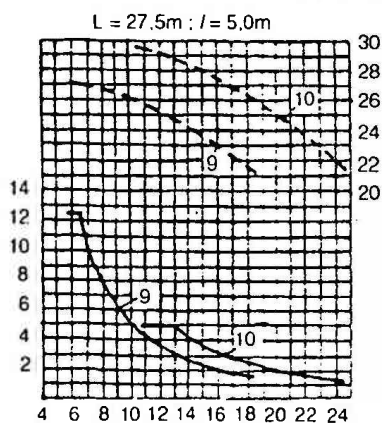
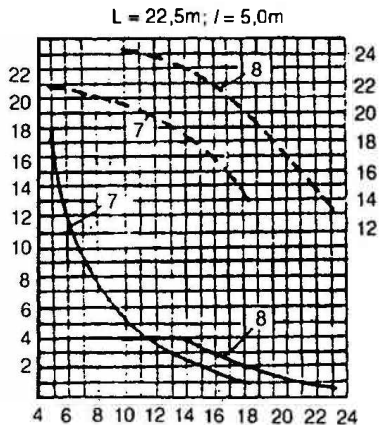
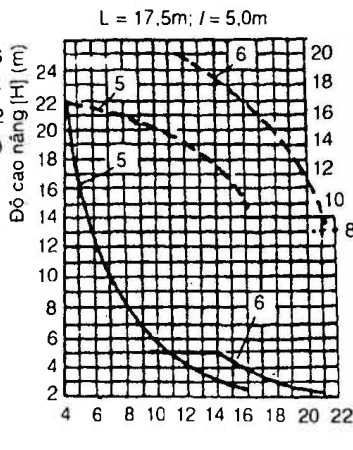
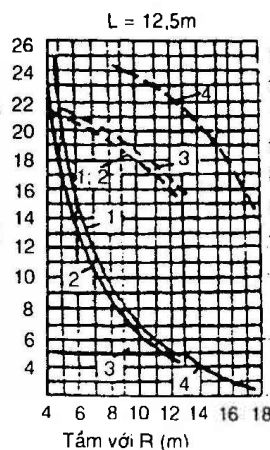
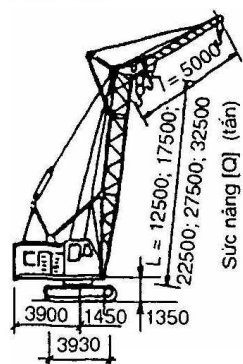


No	1	2	3	4	5
L(m)	10	15	18	23	23
$\rho(m)$	0				2,3

MKG-25BR



RDK-25

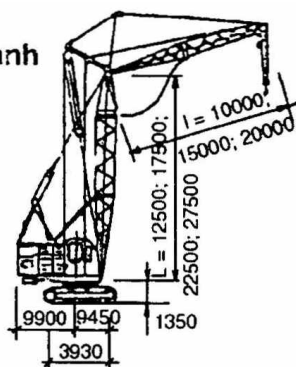


Ghi chú:

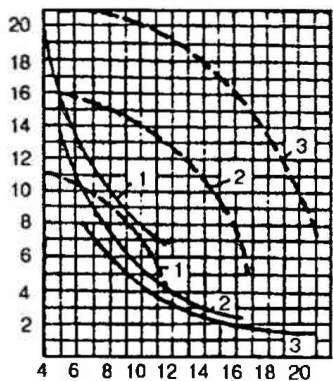
- 1- Móc chính ($l = 0$)
- 2- Móc chính có $l = 5m$
- 3- Móc phụ trên L ($l = 0$)
- 4- Móc phụ trên L có $l = 5m$
- 5; 7; 9; 11- Móc chính
- 6; 8; 10; 12- Móc phụ

RDK-25

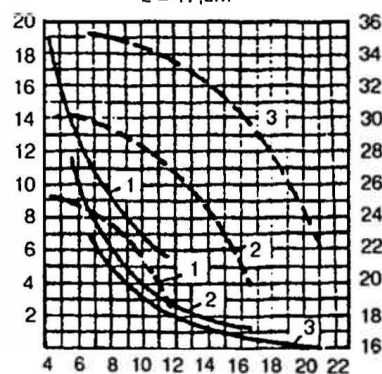
Tháp tự hành



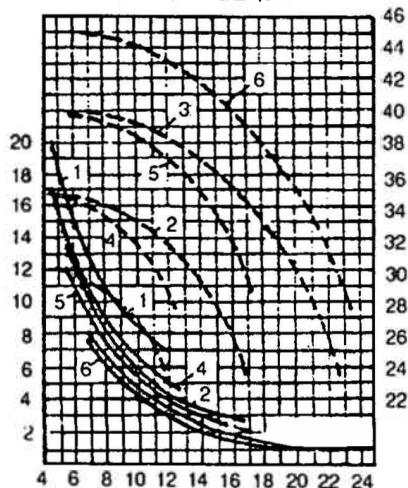
L = 12,5m



L = 17,5m

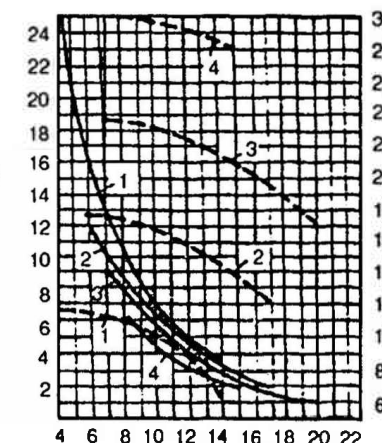
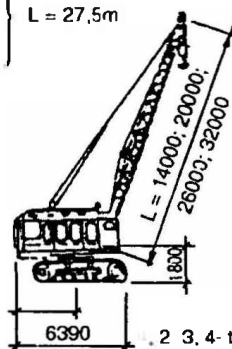


L = 22,5m và 27,5m



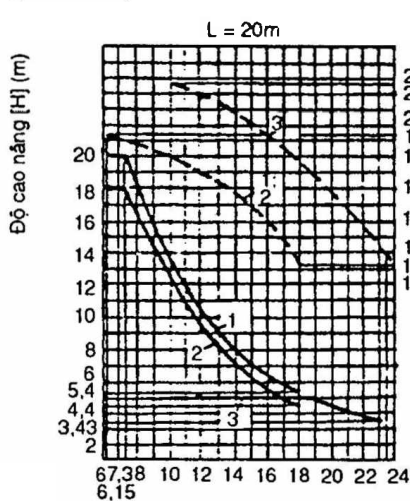
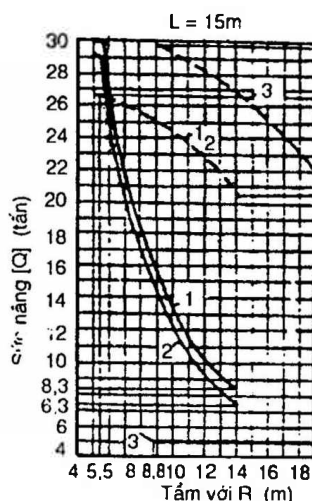
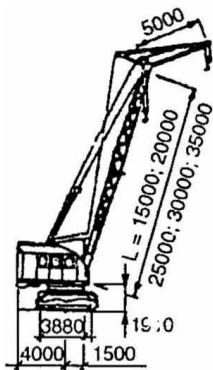
1. $l = 10m$
2. $l = 15m$
3. $l = 20m$
4. $l = 10m$
5. $l = 15m$
6. $l = 20m$

DEK - 25



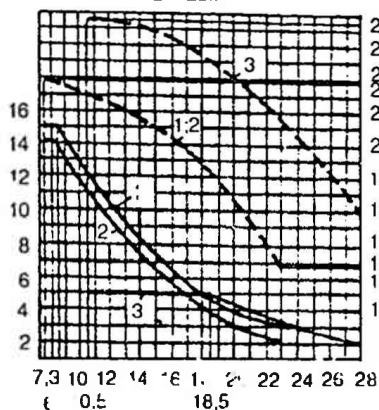
2, 3, 4- tương ứng với L = 14; 20; 26; 30m

XKG - 30

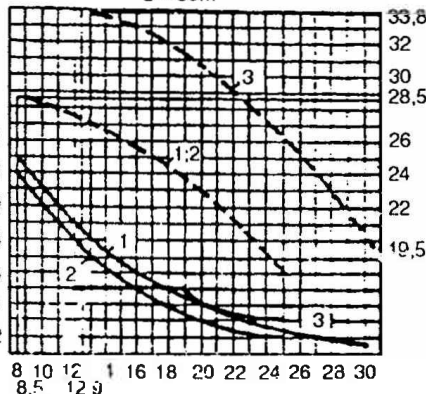


- 1- Móc chính
(không có cần nối phụ)
2- Móc chính
(có cần nối phụ)
3- Móc phụ

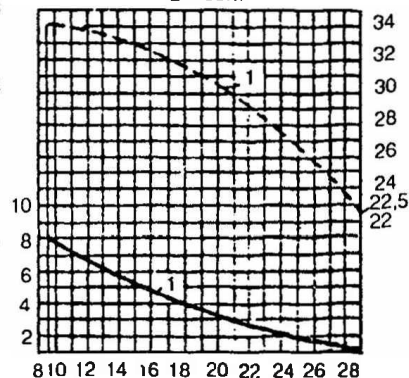
L = 25m



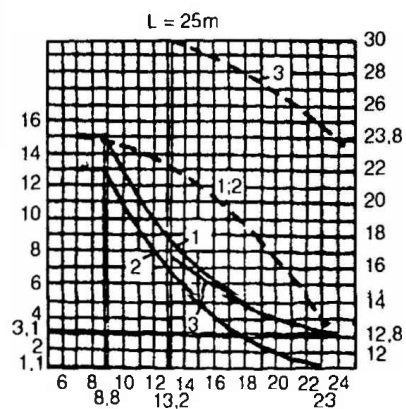
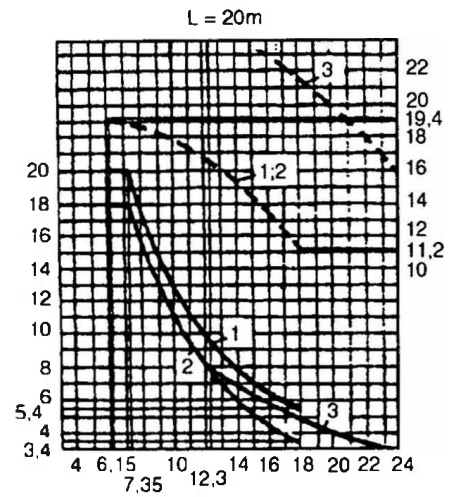
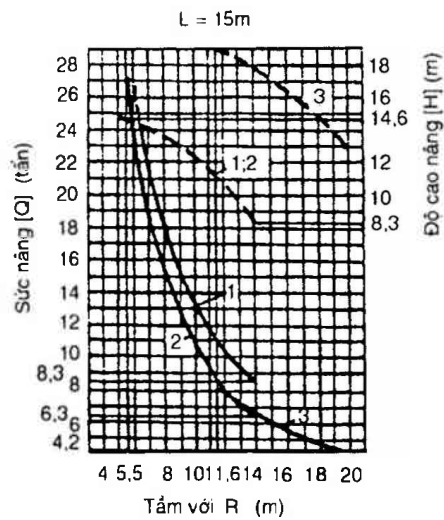
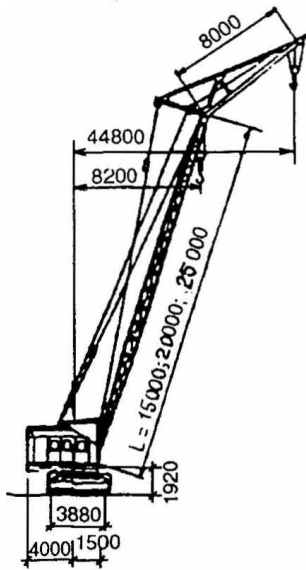
L = 30m



L = 35m



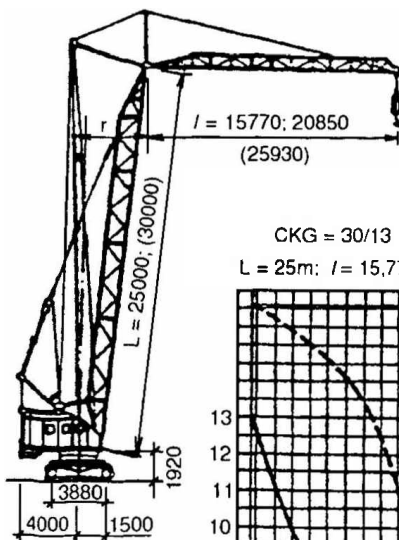
XKG-30



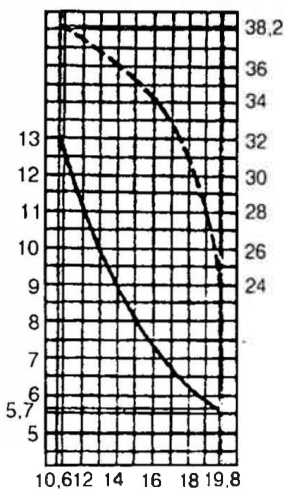
Ghi chú :

- 1-Móc chính khi không có cần phụ;
- 2-Móc chính có cần phụ l=8m;
- 3-móc phụ trên l=8m.

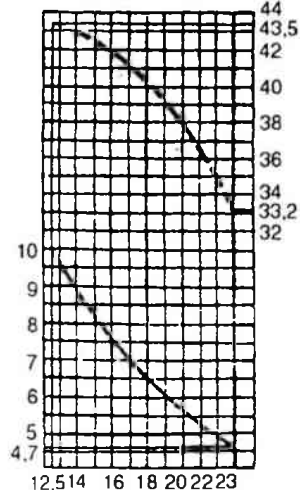
CKG-30 CẦN TRỤC THÁP TỰ HÀNH



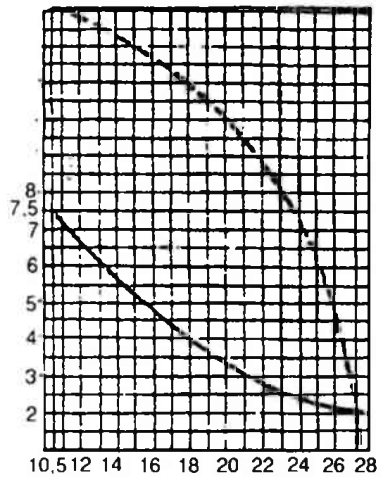
CKG = 30/13
L = 25m; l = 15,77m



CKG = 30/10
L = 25m; l = 20,85m



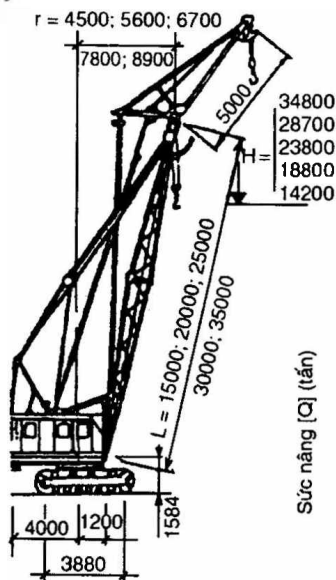
CKG = 30/7,5
L = 30m; l = 25,93m



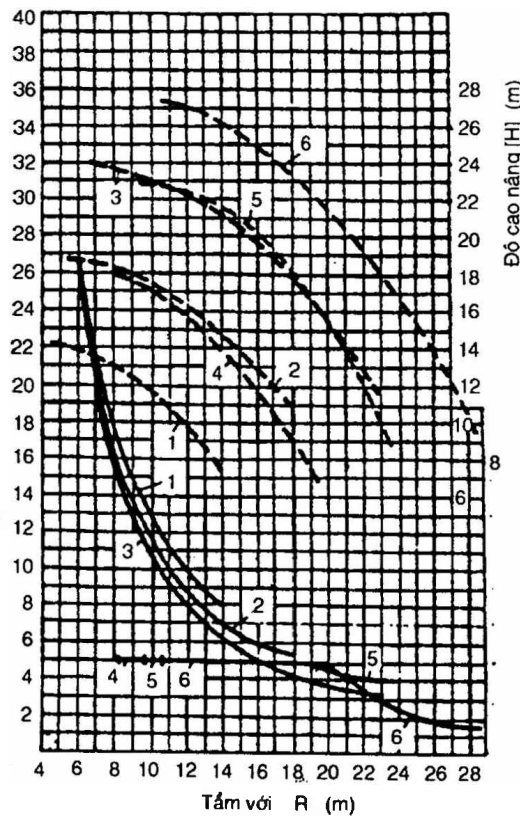
r = 4,0; 3,0 và 1,5m

Sức nâng [Q] (tấn)
[H] (m)
Độ cao nâng
Tầm với R (m)

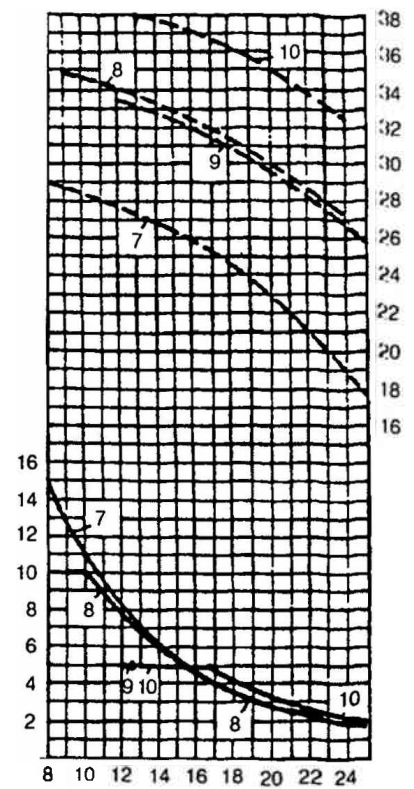
XKG - 40



Sức nâng [Q] (tấn)



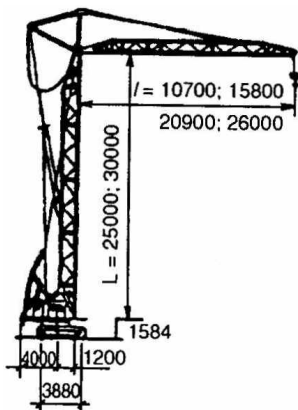
Độ cao nâng [H] (m)



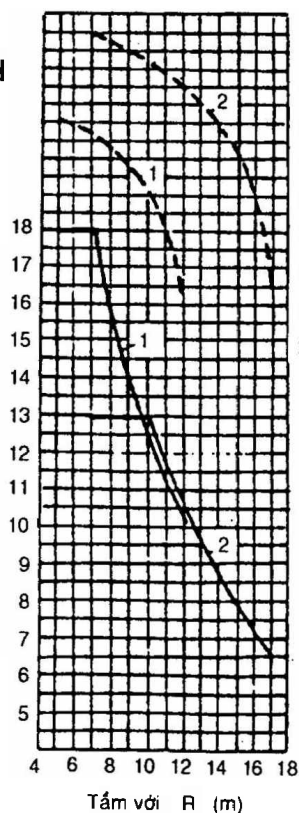
1; 2; 3; 4; 7; 8 - Móc chính, tương ứng với $L = 15; 20; 25; 30$ và $35m$

4; 5; 6; 9; 10 - Móc phụ, tương ứng với $L = 15; 20; 25; 30$ và $35m$

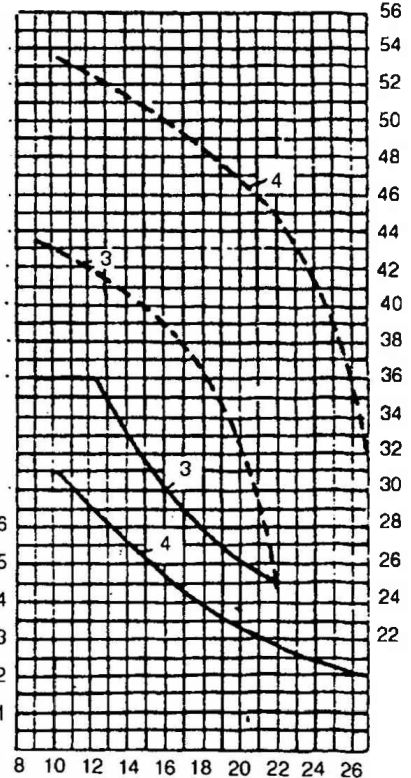
XKG - 40 CẦN TRỤC THÁP TỰ HÀNH



Sức nâng [Q] (tấn)



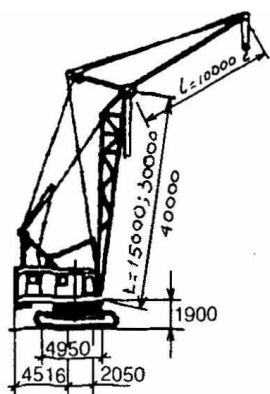
Độ cao nâng [H] (m)



1; 2; 3 - Tương ứng với $l = 10,7; 15,8; 20,9m$; $L = 25m$

4 - Tương ứng với $l = 26m$; $L = 30m$

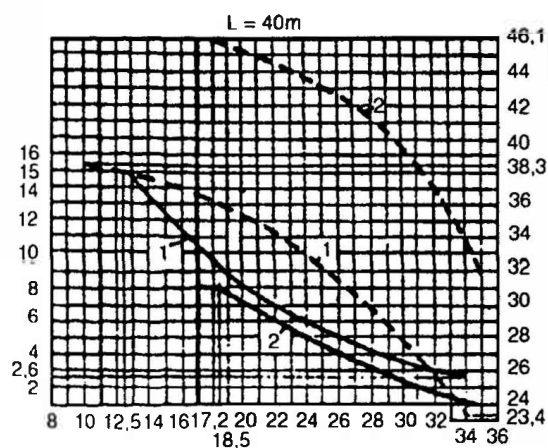
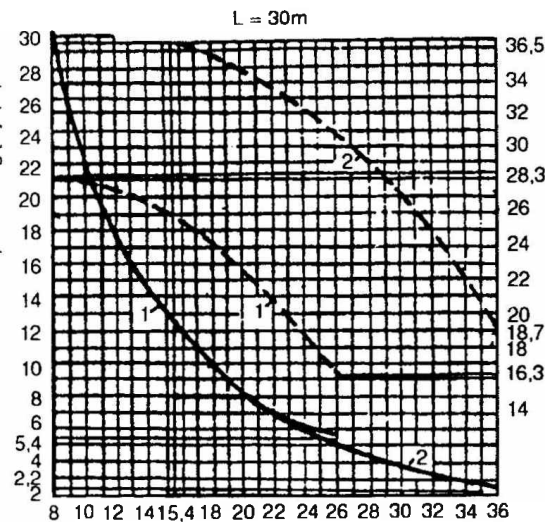
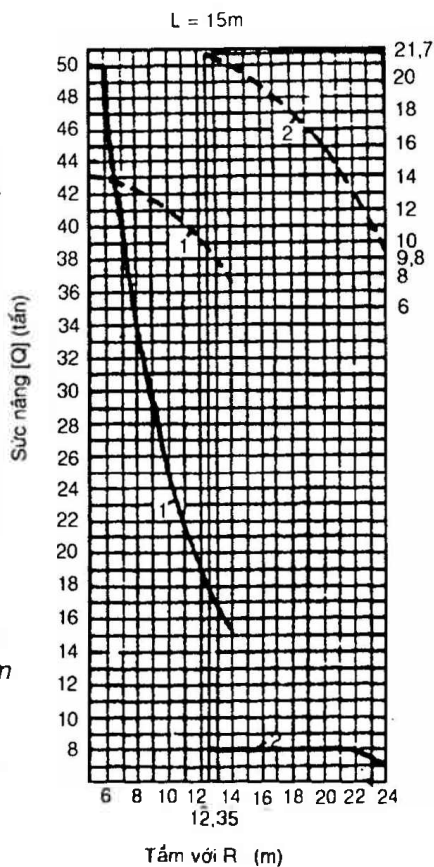
XKG - 50



Ghi chú:

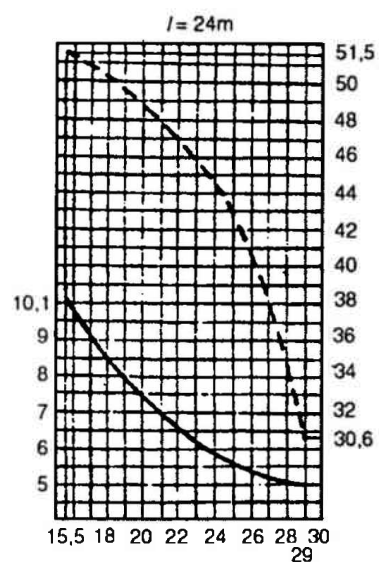
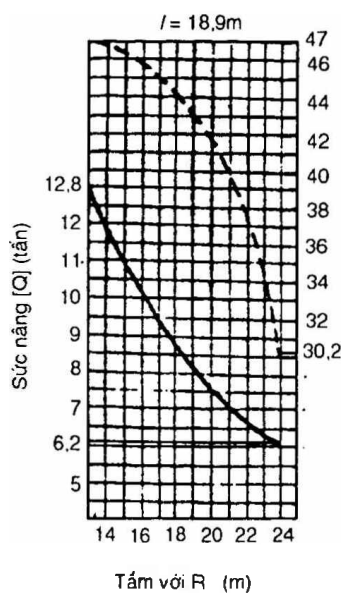
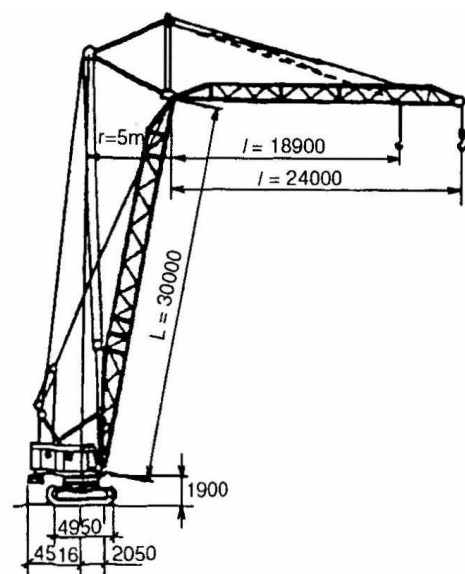
- 1- Móc chính (khi $l = 0$)
- 2- Móc phụ trên $l = 10m$

Khi trạng bị cần phụ l
[Q] giảm 3 tấn ở mọi R

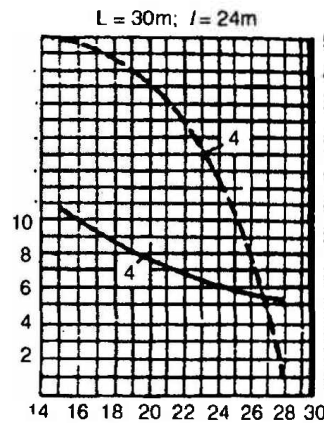
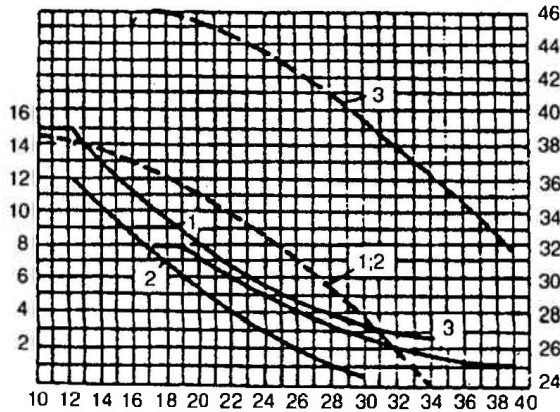
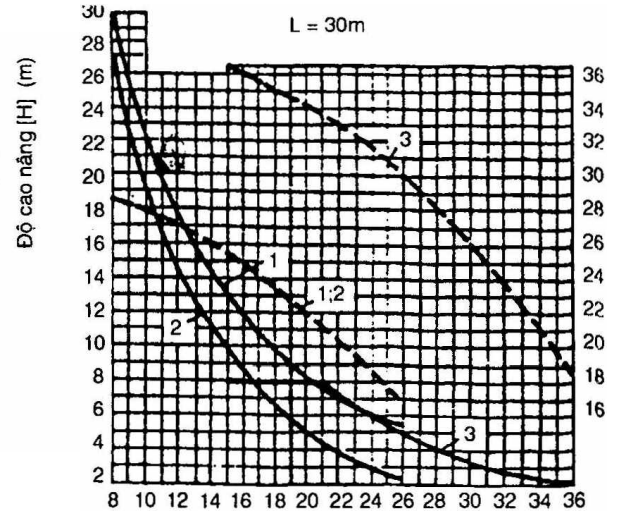
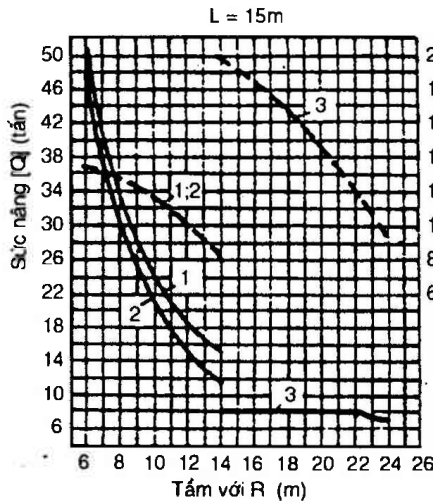
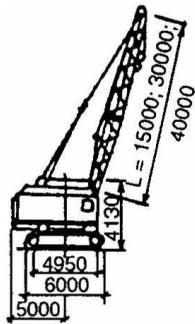


XKG - 50

CẦN TRỤC THÁP TỰ HÀNH



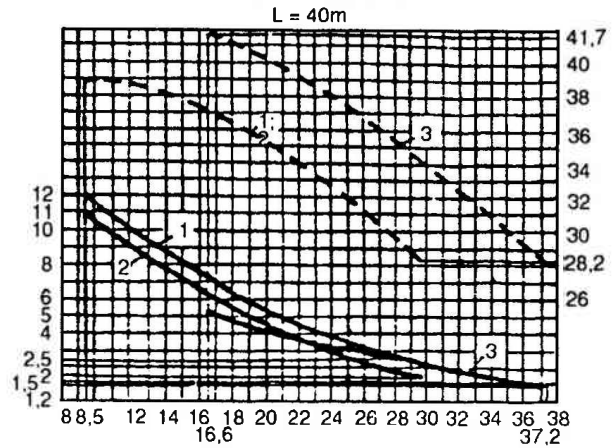
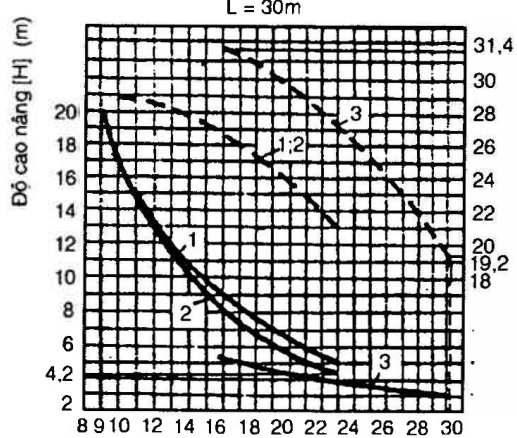
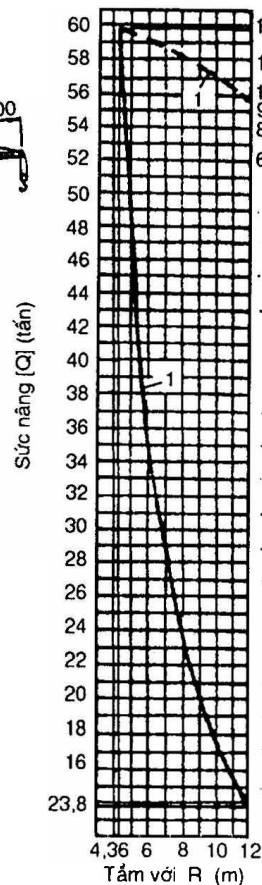
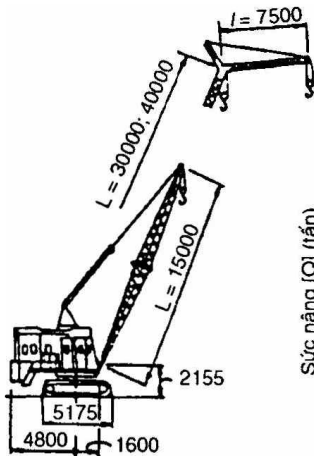
DEK - 50



Ghi chú:

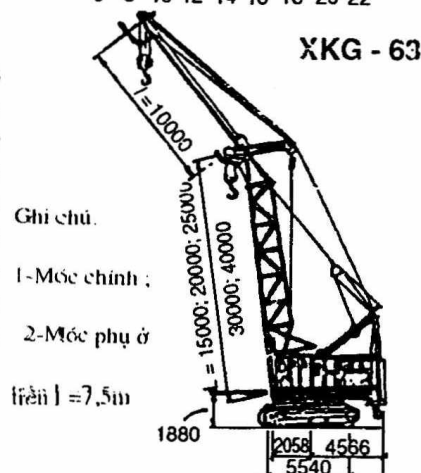
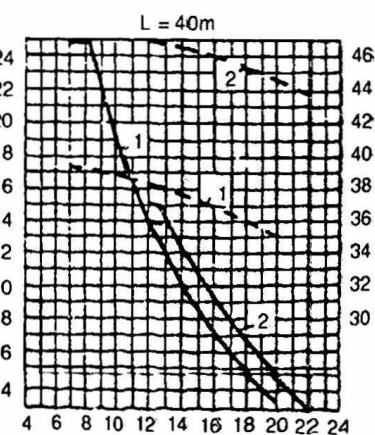
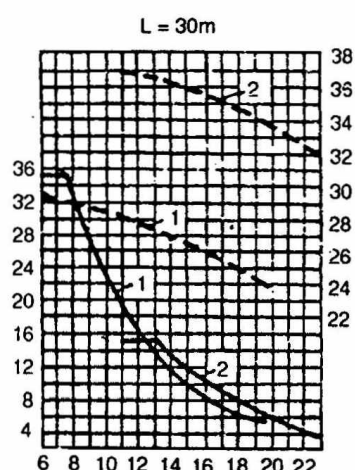
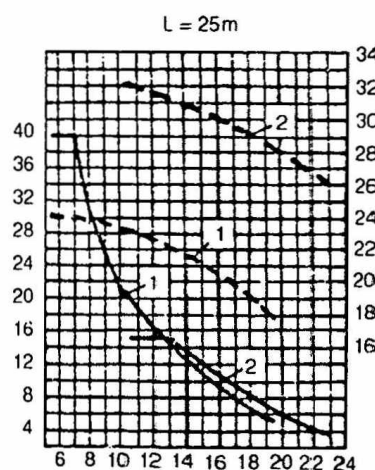
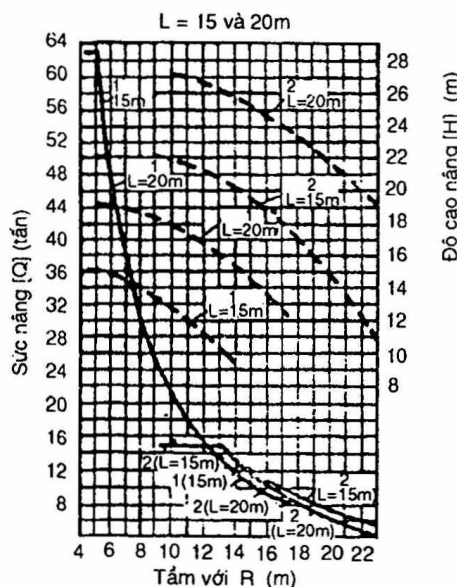
- 1- Móc chính (không có cần nối phụ)
- 2- Móc chính (có thêm cần nối phụ $l = 10m$)
- 3- Móc phụ trên $l = 10m$
- 4- Tháp tự hành $L = 30m$
 $l = 24m$

E - 2508

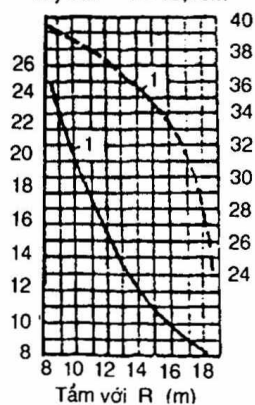


Ghi chú:

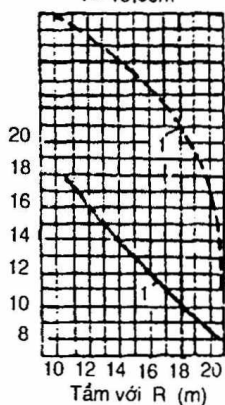
- 1- Móc chính (khi $l = 0$)
- 2- Móc chính (khi $l = 7.5m$)
- 3- Móc phụ trên $l = 7.5m$



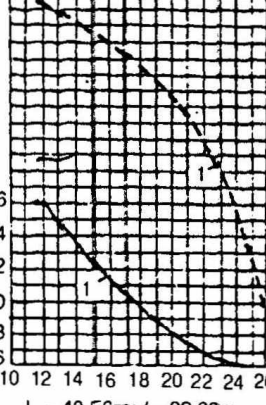
Thân tháp $L = 25,53\text{m}$
Tay cần $l = 16,40\text{m}$



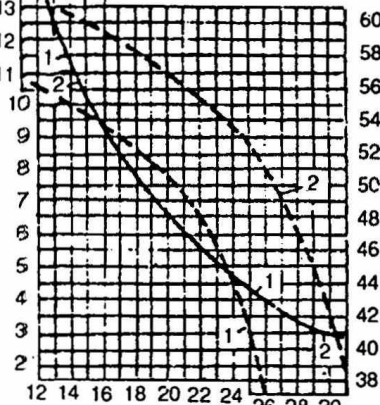
$L = 30,55\text{m}$
 $l = 19,00\text{m}$



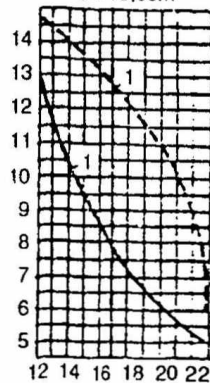
$L = 30,55\text{m}$
 $l = 24,00\text{m}$



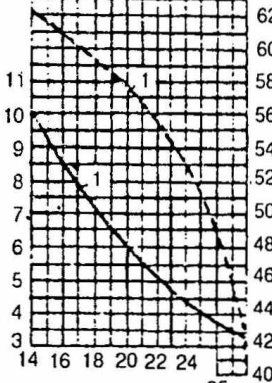
$L = 35,50\text{m}$ $l = 24,00\text{m}$ (1); $l = 29,00\text{m}$ (2)



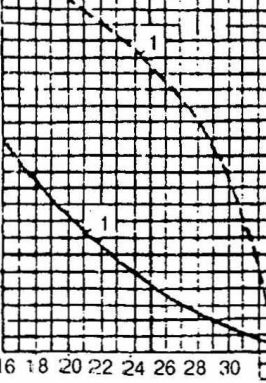
$L = 40,56\text{m}$
 $l = 19,00\text{m}$



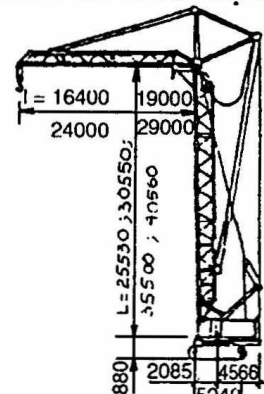
$L = 40,56\text{m}$
 $l = 24,00\text{m}$

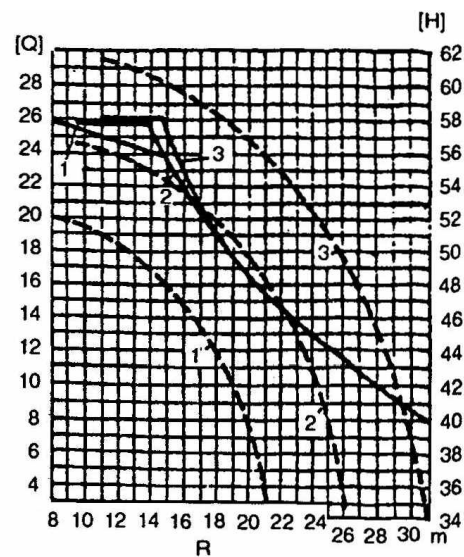
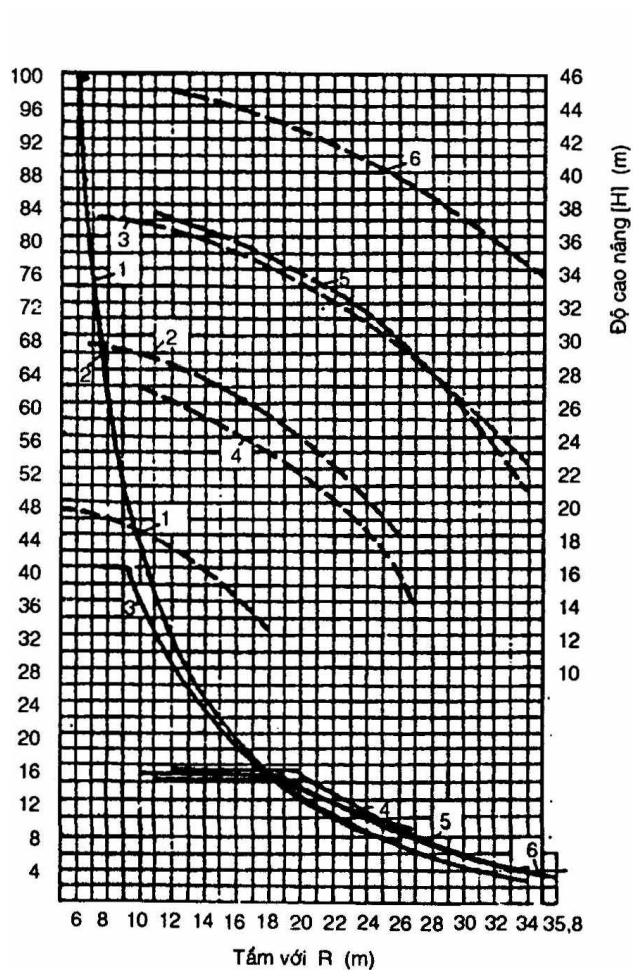


$L = 40,56\text{m}; l = 29,00\text{m}$

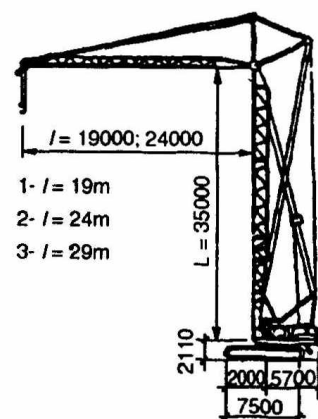
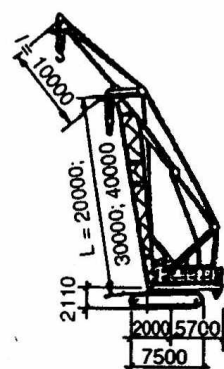


XKG-63 THÁP TỰ HÀNH





KX - 8161



Ghi chú:

Nếu trang bị cần phụ thì sức nâng của móc chính giảm đi 3 tấn ở mọi tầm với

Nº	L (m)	l (m)
1	20	0
2	30	
3	40	
4	20	10
5	30	
6	40	

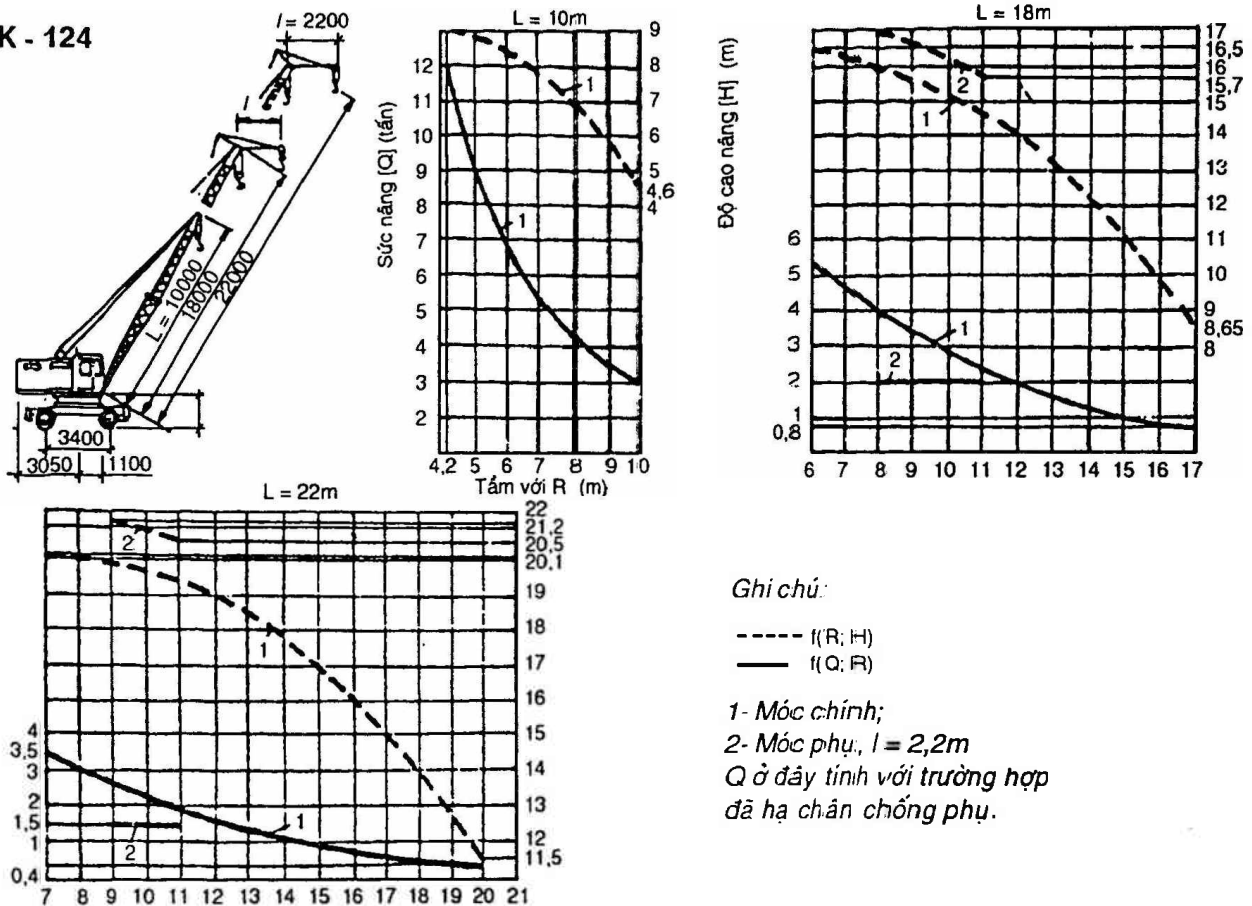
6. Cần trục tự hành bánh hơi

	KX-4362			KX-4371	KX-5363		KX-6362		KX-7362		KX-8362	
$\frac{Q}{Q_0}$ (tấn)	16-3,5 8,5-2	10-2 -	6,5-1,4 -	16 6,3	25-3,5 14-2	16,2-2,1 8-0,5	40-6,4 20-3,3	26-4,5 10,5-0,9	63-5 30-4,5	31-2,5 12-1,8	100-9 -	43-3 10,5-0,8
L, m	12,5	17,5	22,5	7,3-17,3	15	20	15	20	15	24	15	25
l, m	4			5	10		8		15		-	
$R_{\max}^{\min}$, m	10 3,8	12,3 4,4	16 2	13,4 3,1	14,5 3,8	18 5,5	14 4,5	17 5,5	14 5	20 6	15 5,2	18,5 9
$H_{\min}^{\max}$, m	8,5 12,1	11,4 16,9	16,5 21,8	- 18-7,5	8 14	10,2 18,8	8,3 14,5	13,8 17,2	8 14	13,6 21,4	9 13	13,9 22,1
$v_{\text{nâng hạ}}$, m/ph	$\frac{6}{14} \quad \frac{1,5}{6,5}$			6,75	6 - 0,3		5 - 0,25		5 - 0,5		3 - 0,4	
n_{quay} vòng/ph	0,4 - 1,1			0,1 - 1,6	0,1 ÷ 1,2		0,1 ÷ 1		0,1 - 1		0,1 - 0,8	
$V; (V_0)$ km/h	3; (14,9)			2; (40)	2; (18)		2; (15)		7; (14)		0,8; (10)	
I_{quay} , m	6,5			5	14		13		15		20	
Trọng lượng, tấn	23,3			23	38,7		48,3		70		98	

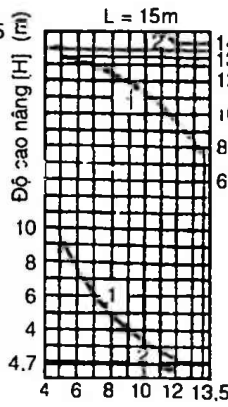
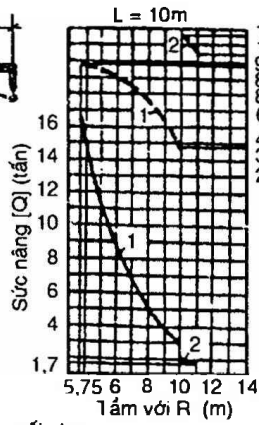
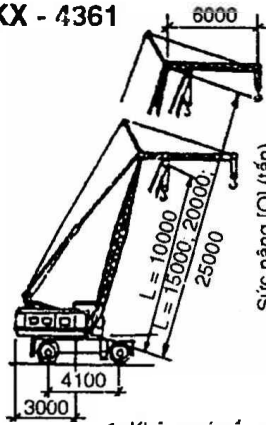
Ghi chú:

Q, Q_0 - sức nâng khi hạ, và không hạ chân chống phụ; $V, (V_0)$ - vận tốc di chuyển có tải và không tải;
L- chiều dài cần chính; l- chiều dài cần phụ.

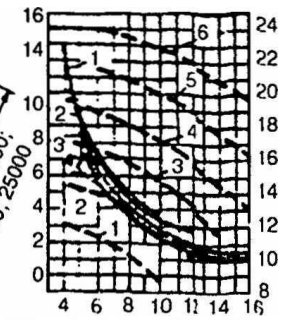
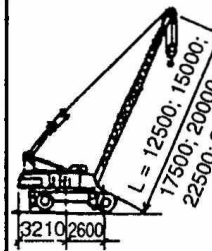
K - 124



KX - 4361

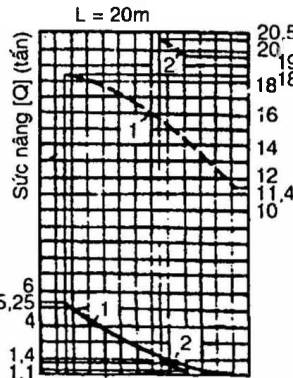
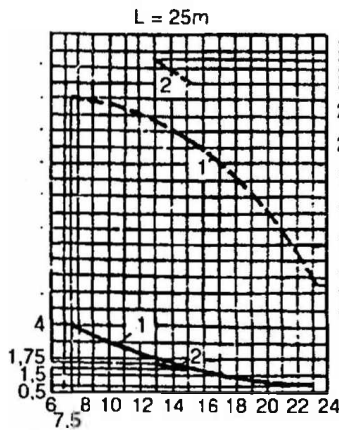


KX - 4362

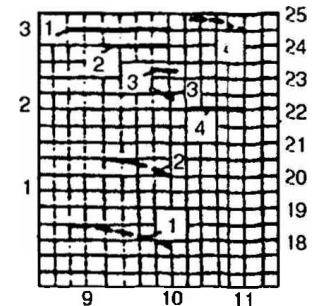
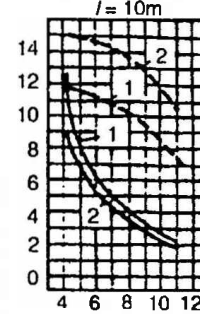


Số hiệu	1	2	3	4	6	
L (m)	12,5	15,0	17,5	20,0	25,0	22

- 1- Không có cần nối phụ
2- Có cần nối phụ $l = 6m$
Q ở đây tính trong trường hợp có chân chống phụ



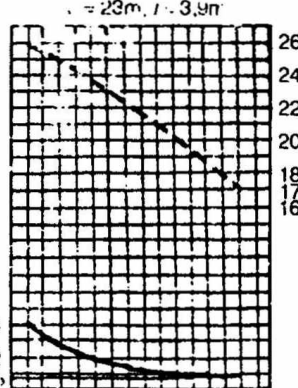
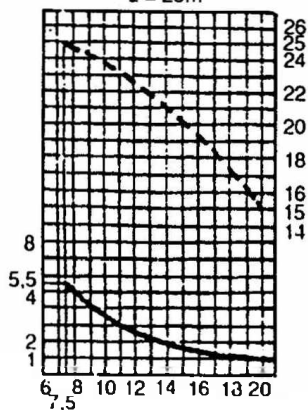
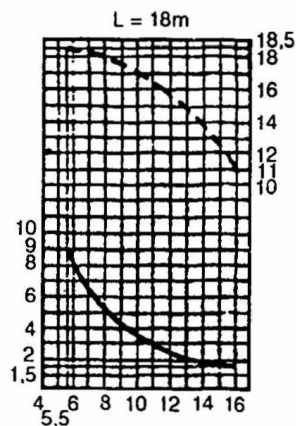
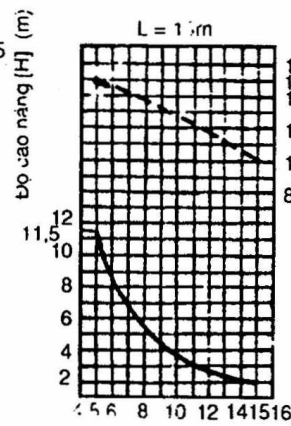
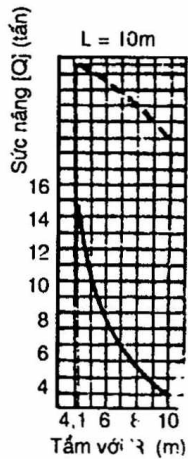
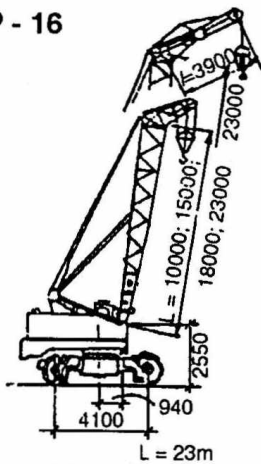
L = 11,6; 16,6m



- 1- $l = 11,6m$
2- $l = 16,6m$

Nº	L(m)	l(m)
1	17,5	4,0
2	20,0	
3	22,5	
4	25,0	

MKP - 16



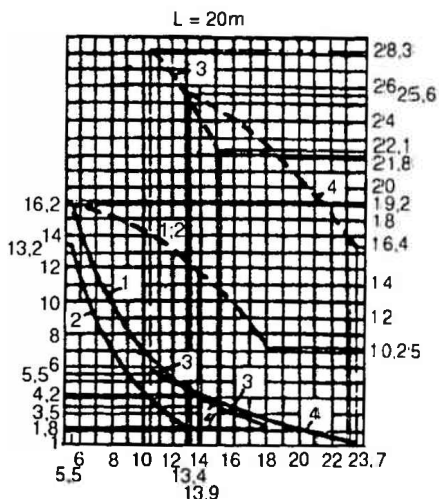
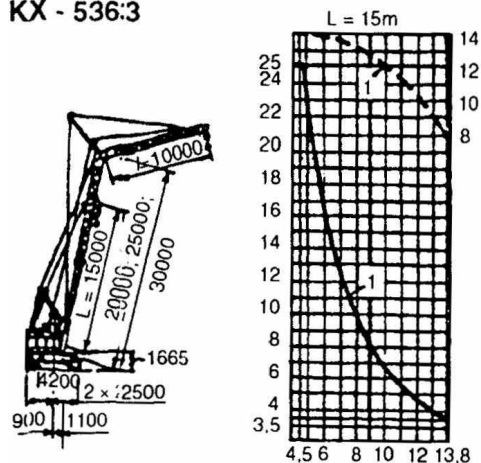
Gh: chú:

--- $f(R; H)$;

— $f(Q; R)$;

Q ở đây tính với trường hợp đã hạ chân chống phụ

KX - 536:3



Ghi chú :

— $f(Q, R)$
- - - $f(H, R)$

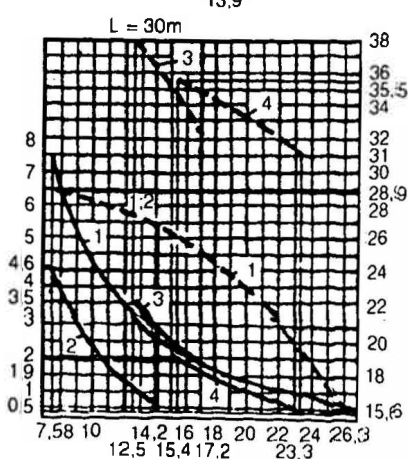
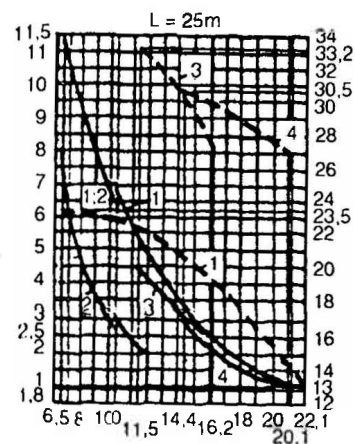
1- Móc chính trên cần với L ;

2- Móc chính trên L ;
(khi có cần phụ cố định
 $l = 10m$);

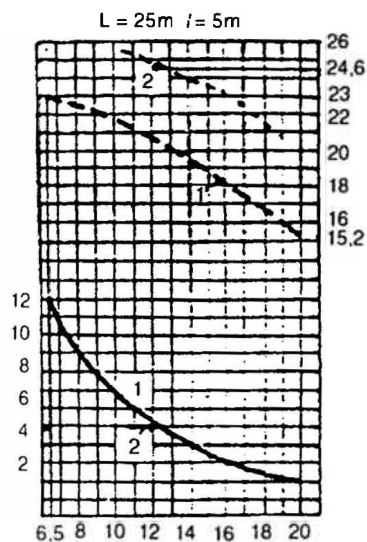
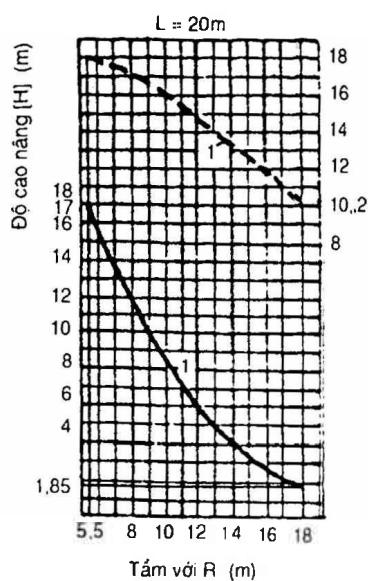
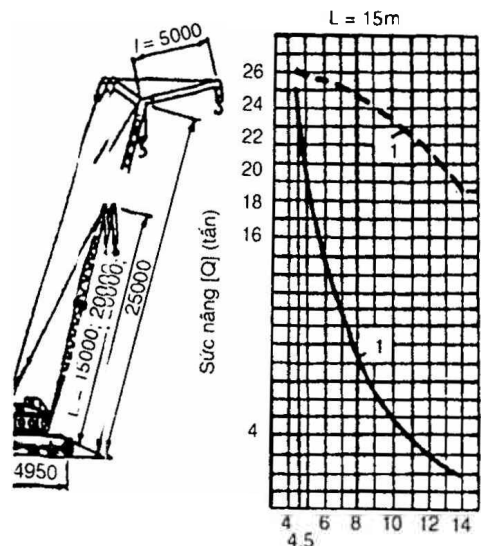
3- Móc phụ trên l
(khi l thuộc loại
điều khiển được);

4- Móc phụ trên l
(khi l cố định);

Q ở đây xác định với trường
hợp có chân chống phụ.



KX - 536:1



Ghi chú :

1- Móc chính;

2- Móc phụ trên $l = 5m$.

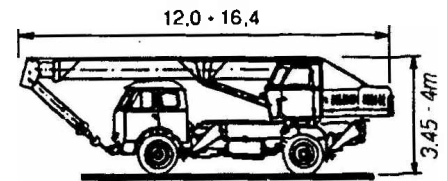
— $f(Q, R)$
- - - $f(H, R)$

Cần trục tự hành ô tô (dẫn động thủy lực)

Ghi chú:

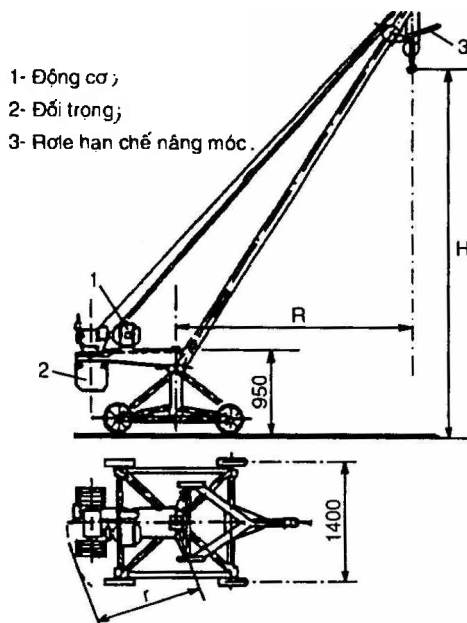
Chiều rộng máy B = 2,5 - 3,0m

- Khi không chống chân chống phụ $Q_0 = (0,2 - 0,4)Q$



Mã hiệu Thông số	KX- 5471	KX- 5473	KX- 6471	KX- 7471	KX- 8471	T- 200	KHA XKI- 635	LTM- 1055	LTM - 1080	TS- 100L	TG- 452	NK- 200	NK- 450	NK- 750	NK- 12005
Hãng và nước sản xuất	Liên Xô					KOBE STEEL	Anh "kolz"	Tây Đức "Libkher"	Tadano	Nhật Bản "Kato"					
$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$ (tấn)	85 8,2	27 7	40 10	63 18	100	20	30 0,7	55 2,4	80 1,4	10,0	45	20 6,5	40 0,3	75 0,8	120 0,95
$\frac{R_{min}}{R_{max}}$, m	3,2 9	3,2 8,5	3,2 9	3,5 10	3,5 38	3,5	3 30	2,8 26	3 36	3,3	3,0	3 22	3 26	3,5 31	3 40
H, khi $\left\{ \begin{matrix} R_{min} \\ R_{max} \end{matrix} \right.$ (m)	10 4	10 4,2	10,6 5,2	12,2 6	12,6	30,5	31 6,6	32 6,7	39,7 12	16,4	39,5	23,6 4	35,5 13	31 12	48,5 14
L cần chính (m)	10,7	10	11	12,6	13,6 47,8	31	10,28 32,28	10,7 32	12,5 40	16	37,9	10,28 23,5	11 35	12 44	13,6 50
/ cần phụ (m)	-	7	8,5	15 và 20	15; 20 và 25		6,35	11	11			7,2	8,5	9,5	11 20
t, thời gian (ph) $\frac{R_{max}}{R_{min}}$	1,5	0,8	1,33	2,4	3,22		0,75	0,83	1			1,4	2,5	2,96	3,5
(m/ph) $V_{nâng}$ (hạ) móc	0,3÷ 6	0,25÷ 11,6	0,1÷ 9	0,16 ÷96	0,12 ÷100		5÷33	10,7÷ 106,5	10÷ 119			≤63	≤91,5	3,8÷ 109	3,1÷ 102
n_{quay} vòng/ph	0,1÷ 1,5	0,2÷ 1,5	0,1÷ 1,5	0,1÷ 1,5	0,1÷ 1,5	3,1	2,9	0,4÷ 1,6	0,4÷ 1,3	2,8	1,98	3,1	1,5	0,5÷ 1,6	0,5÷ 1,9

7. Cần trục thiếu nhi



- 1- Động cơ;
2- Đối trọng;
3- Rơle hạn chế nâng móc.

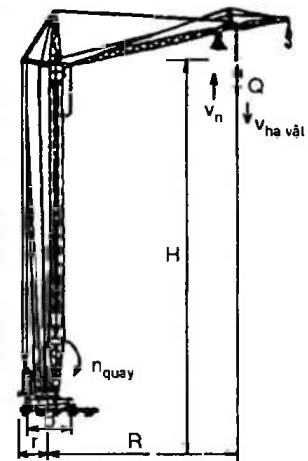
Mã hiệu	KL-1A	T-108 thiếu nhi 2
Thông số		
Mô men tải M_{max} (tấn - m)	2,1	1,45 (0,9)
Sức nâng Q (tấn)	Khi : R = 4m	0,5
	R = 3m	0,7
	R = 2m	1,0
Tầm với R (m)	2 ÷ 4	2,9 (3)
Chiều cao nâng H (m)	Đặt trên đất	4,5 ÷ 5,6
	Trên tầng	20
Vận tốc nâng V_n (m/s)	0,23	0,42
Công suất động cơ N (kW)	3	4
r (m)	1,6	1,525
Trọng lượng (tấn)	máy	0,76
	đối trọng	0,875
	Σ	1,635

Ghi chú: Số trong (...) là khi nối thêm cần trục với.

8. Cần trục tháp

8.1. Cần trục tháp, loại quay được (thay đổi R, H bằng cách nghiêng cần)

Mã hiệu		KB-100	X-981A	KB-401A	KB-402B	KB-405-2	X-390m	MXK 5-20	MXK 10-20	KB-1000B
Thông số										
R_{max}	m	20	25	25	25	25	2	20	20	45
R_o		20	12,5	15	13	15	10	20	20	16
R_{min}		10	12,5	13	13	13	10	10	10	12,5
$Q_{(max, R)}$	tấn	5	4	5	5	6,3	1,5	5	5; 10	16
$Q_{(min, R)}$		5	5; 8	8	8	9	3	5	5; 10	63
$H_{(max, R)}$	m	21	40,6	60,6	60,5	70	23	26	36	88,5
$H_{(min, R)}$		33	53	46,1	46,1	53	36	38	46	47
$v_{nâng}$	m/ph	26	26;13	22,5	45;22	22,5	30	30	15;30	1,33; 11,0
$v_{hạ}$		5	5;2,5	5	10;5	5	-	3,5	2,75;5	1,33
$v_{di chuyển}$		31	18	18	18	20	30	25	20	12
n_{quay}	vòng/ph	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5	0,22
r	m	7	8,5	7	7	7	10	7	8	10
b		4,5	4,5	6	6	6	3,8	4	6,5	10



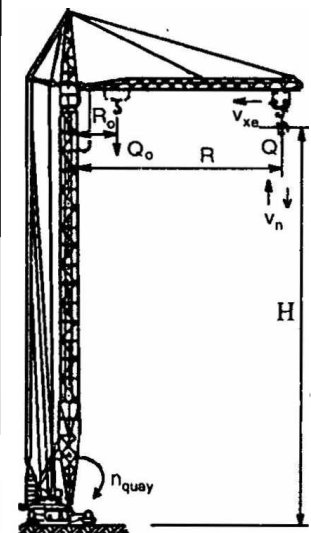
Ghi chú:

R_o tâm với nhà ở đó
 $Q = Q_{max}$

Chiều rộng máy
 $B = 2,8-5,5m$

8.2. Cần trục tháp, loại quay được (thay đổi tâm với bằng xe trục)

Mã hiệu		KB-104	X-9818	KB-160-2	KB-250	KB-308	KB-403A	KB-407	KB-503	KB-504
Thông số										
Q	(tấn)	2	3,2	4,5	5,8	3,2	5	6,3	7,5	6,2
Q_o		5	8	8	10;8	8	8	10	10	10
R	(m)	5	10	25	24	25	30	25	28	40
R_o		3,5	4,8	16,2 5,5	8,5	12,5	20	16	7,5	25
H		15	40	57,5	77	(32) 42	57,5	52,44	67,5	77
$v_{nâng}$	m/ph	20	20;10 5;2,5	22,5	60;70	12;60	40	22;40	20;80	60
$v_{hạ vật}$		5	5;2,5	5	3-5	5	5	5	3	3
$v_{xe trục}$		-	-	2	12	18,4	7;30	30	27,5	27,5
n_{quay}	v/ph	0,9	0,6	0,6	0,47	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
r/b	m	5,15 5,4	- 4,5	7 6	7 7,5	6 6	6	6	7 7,5	8 7,5



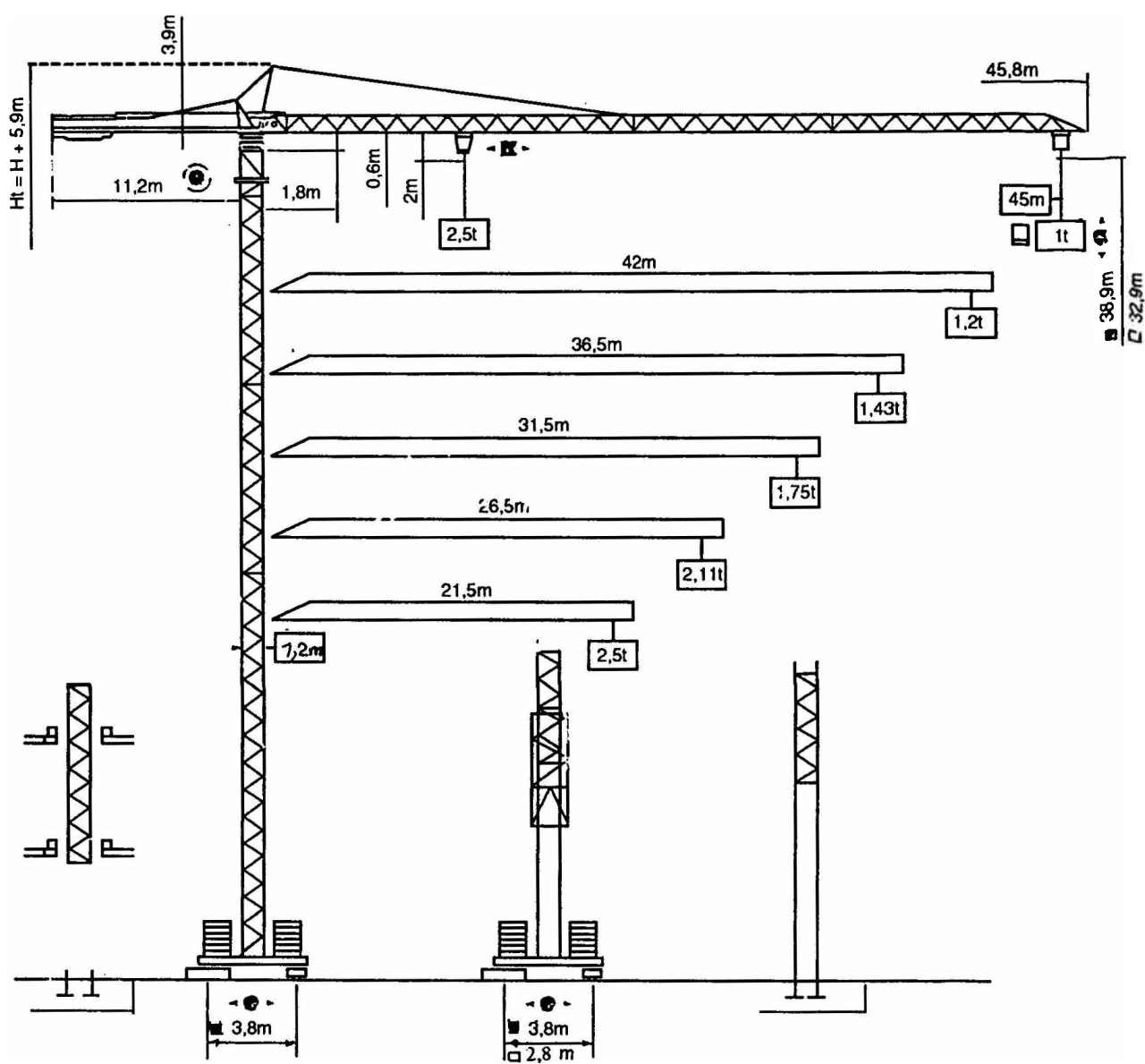
Chú ý

$Q_o R_o = Q \div R_o \approx const$;

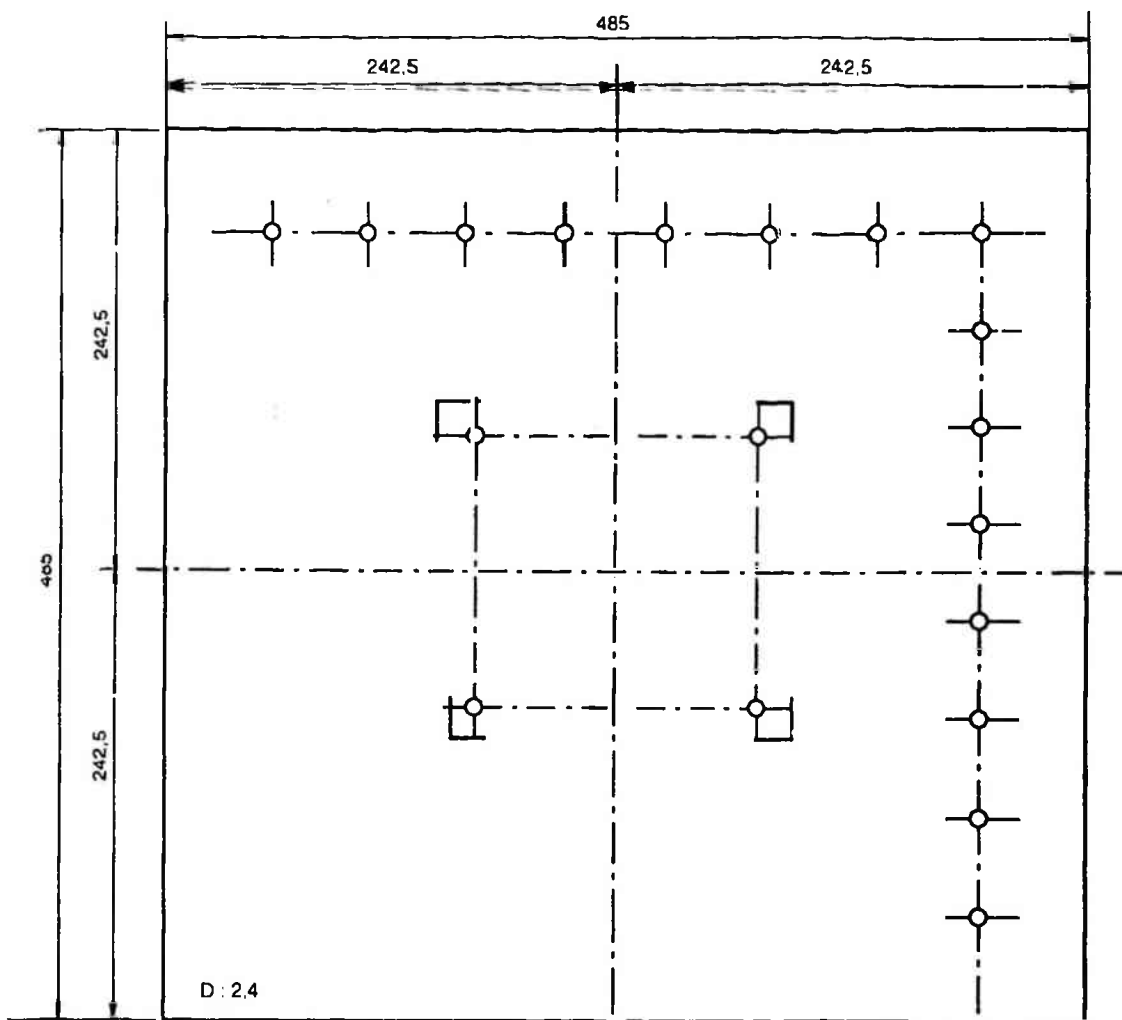
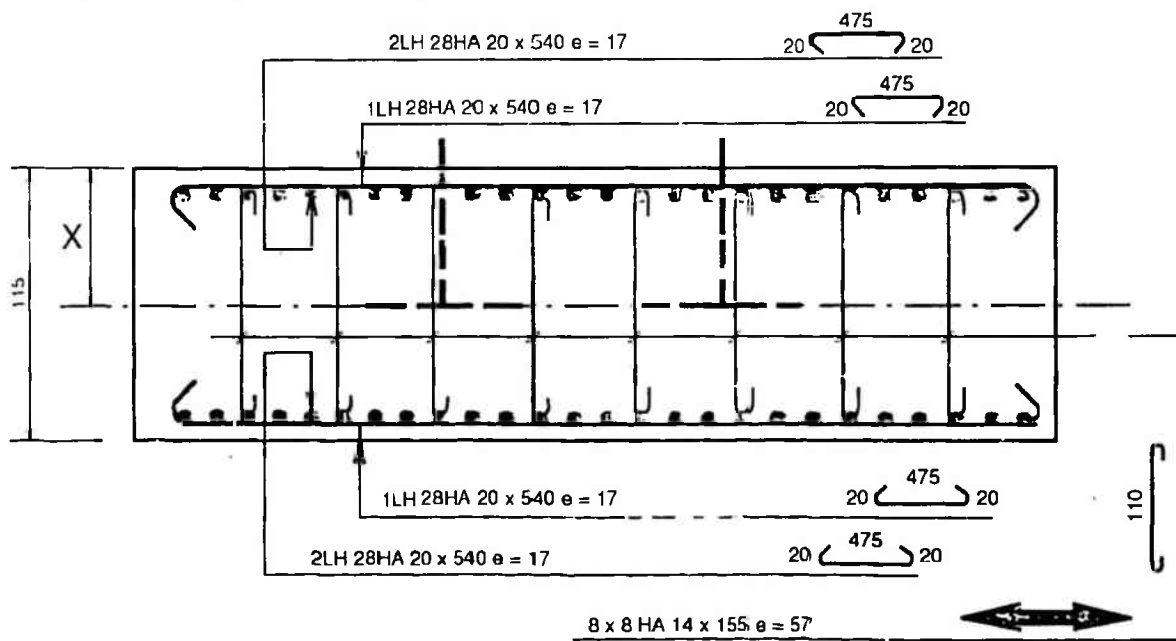
Thời gian thay đổi tâm với:

$$t = \frac{R}{v_{xe trục}} \approx 1 \text{ phút}$$

8.3. Cần trục tháp chôn chân MC65



Khởi mống bê tông của cần trục tháp MC65



L : 485 l : 485 h : 115 V : 27m³

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Quốc Bảo, Nguyễn Đình Thám, Lương Anh Tuấn - *Công tác lắp ghép và xây gạch đá* - Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật. Hà Nội 1997
2. Nguyễn Tiến Thu - *Sổ tay chọn máy thi công* - Nhà xuất bản Xây Dựng. Hà Nội 1996

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	3
--------------------	---

PHẦN I: LÝ THUYẾT

I	Phân tích đặc điểm công trình.	5
II	Thống kê cấu kiện.	6
III	Chọn thiết bị treo buộc.	7
IV	Xác định các thông số cầu lắp.	12
V	Chọn cần trục.	14
VI	Chọn vị trí đứng và đường đi của cần trục.	15
VII	Chọn phương án lắp ghép.	17
VIII	Lập biểu đồ tiến độ thi công.	18
	1. Chọn cần trục bốc xếp	20
	2. So sánh phương án lắp ghép	20

PHẦN II: THÍ DỤ

I	Đặc điểm công trình.	22
	1. Sơ đồ công trình	22
	2. Số liệu tính toán	24
	3. Thống kê cấu kiện lắp ghép	25
II	Tính toán thiết bị và các phương án thi công.	26
	1. Chọn và tính toán thiết bị treo buộc.	26
	2. Tính toán các thông số cầu lắp.	29
III	Các biện pháp kỹ thuật trong lắp ghép.	40
	1. Cầu lắp cột	40
	2. Lắp ghép dầm cầu chạy	44
	3. Lắp ghép dàn vì kèo và cửa trời	46

4. Lắp ghép panel mái	49
5. Lắp ghép tấm tường	50
IV Kỹ thuật an toàn lao động trong quá trình lắp ghép.	52
V Tính toán các chỉ tiêu lựa chọn phương án.	53
<i>A. Phương án I</i>	
1. Thời gian sử dụng cầu	53
2. Tính nhân công lắp ghép	53
3. Giá thành lắp ghép công trình (tính theo sử dụng cần trục thực tế)	57
4. Nhân công cho một tấn cấu kiện	57
5. Giá thành cho một tấn lắp ghép	57
6. Hệ số sử dụng cần trục	57
<i>B. Phương án II</i>	
1. Thời gian sử dụng cầu	58
2. Tính nhân công lắp ghép	58
3. Giá thành lắp ghép công trình (tính theo sử dụng cần trục thực tế)	60
4. Nhân công cho một tấn cấu kiện	60
5. Giá thành cho một tấn lắp ghép	60
6. Hệ số sử dụng cần trục	60
VI Phương tiện bốc xếp và vận chuyển các cấu kiện.	61
1. Cầu bốc xếp	61
2. Xe vận chuyển	62

PHỤ LỤC

1. Bảng tính năng kỹ thuật cáp	63
2. Dây cầu treo buộc cấu kiện	64
3. Đòn treo cấu kiện	65
4. Cầu Kato: NK-250E-V	67
5. Cần trục tháp tự hành bánh xích	69
6. Cần trục tháp tự hành bánh hơi	79
7. Cần trục thiếu nhi	82
8. Cần trục tháp	83

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG LẮP GHÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

TRỊNH XUÂN SƠN

Biên tập : TRẦN CUỒNG

Chế bản : VŨ HỒNG THANH

Sửa bản in : TUẤN - HOÀNG

Trình bày bìa : NGUYỄN HỮU TÙNG