

VẤN ĐỀ LỰA CHỌN MÁY BƠM VÀ TRẠM BƠM PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP Ở LÀO

NCS. Somphone THANASACK

PGS.TS. LÊ CHÍ NGUYỄN

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu những đóng góp đáng kể của công tác thủy lợi trong đó có máy bơm và trạm bơm cho sự phát triển nền kinh tế quốc dân nói chung và sự phát triển nông nghiệp của CHDCND Lào nói riêng. Bài báo còn đề cập đến những bất cập trong việc lựa chọn máy bơm và thiết kế trạm bơm phục vụ nông nghiệp trong thời gian qua và đề ra những giải pháp khắc phục trong tương lai.

1. MỞ ĐẦU

Là một nước nông nghiệp, 80% số nhân dân Lào sống bằng nông nghiệp, trồng lúa nước là chủ yếu. Trong thời gian qua sản xuất nông nghiệp là nhờ nước mưa tự nhiên, không chủ động được sản xuất, năm nào mưa đến theo thời vụ thì có thể được thu hoạch với năng suất cao, nhưng nước mưa lại phân bố không đều cả không gian và thời gian gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp. Mùa mưa, mưa nhiều xảy ra lũ lụt nhất là vùng ven sông, mùa khô thì ít mưa và hầu như không có, mực nước sông hạ thấp, việc lấy nước tưới rất khó khăn ảnh hưởng rất lớn đến đời sống nhân dân vì lý do là thiếu nước không thể sản xuất được.

Để đảm bảo lương thực thực phẩm cho nhân dân, Đảng và nhà nước Lào đã tập trung đầu tư phát triển công trình thủy lợi để chủ động nước cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt hàng ngày. Một trong những giải pháp công trình để đảm bảo tưới chủ động cho những diện tích ven sông Mekong và các sông nhánh lớn, không thể khác được là tưới bằng động lực, trong đó đã nhập vào hàng nghìn máy bơm các loại từ các nước để nhanh chóng tăng diện tích gieo trồng làm cho diện tích tưới tăng lên đáng kể, đến năm 2002 diện tích tưới vụ chiêm lên tới hơn 210.000 ha với tổng sản lượng quy thóc hơn 2,6 triệu tấn mà chưa từng có bao giờ trong lịch sử của đất nước Lào.

2. NHỮNG BẤT CẬP TRONG VIỆC LỰA CHỌN MÁY BƠM VÀ THIẾT BỊ TRẠM BƠM PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP Ở LÀO

Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện cụ thể không thể tránh được một số điểm chưa làm được tốt gây lãng phí cả về vốn đầu tư ban đầu do chọn máy quá lớn, đồng thời chi phí quản lý vận hành hàng năm cũng cao, nhất là về tiền điện nông dân phải chịu chi phí tiền điện quá cao thực ra không cần thiết. Ngoài ra, còn ảnh hưởng đến việc sử dụng, bảo dưỡng sửa chữa máy bơm và các thiết bị phụ trợ kèm theo trong các trạm bơm, dẫn đến hiệu quả kinh tế thu được của các trạm bơm chưa cao, do việc tính toán chọn lựa máy bơm và trạm bơm hợp lý chưa được thực hiện một cách bài bản. Lựa chọn thiết bị máy bơm và công trình trạm bơm hợp lý được phải tiến hành khảo sát để thu thập tài liệu mới tính toán thiết kế.

Muốn tính toán thiết kế thì phải tiến hành khảo sát thu thập tài liệu thực tế, sau đó tiếp tục tính toán các thông số thiết kế của trạm bơm. Có như vậy, việc lựa chọn máy bơm và trạm bơm phù hợp mới được thực hiện một cách đúng đắn.

Nhưng thực tế ở Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, những công việc nêu trên còn mắc phải những sai sót, nhiều điểm chưa hợp lý.

Nói chung việc xác định các thông số thiết kế chưa được thực hiện dựa trên cơ sở khoa học nào. Hàng nghìn tổ máy bơm các loại các kiểu được nhập vào với mục tiêu là nhanh chóng mở rộng diện tích tưới, nhưng thiếu cơ sở tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật đã gây ra lãng phí lớn cho nền kinh tế.

Như đã nêu ở phần trên, việc xác định các thông số thiết kế trạm bơm coi như chưa được thực hiện dẫn đến tình trạng sau:

Nhiều trạm cần bơm với cột nước thấp nhưng lại dùng máy bơm có cột nước cao dẫn tới rất tốn năng lượng vì không tính các thông số thiết kế. Mỗi một vụ nông dân phải chịu tiền điện khá cao hoặc nếu là máy bơm dầu thì không đủ tiền để mua dầu lại bị bỏ hoang không sản xuất. Có trường hợp thì diện tích nhỏ lại dùng máy bơm lớn, thật là lãng phí không kinh tế.

3. GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

Theo bản thân tôi, ít nhất cũng phải tuân theo những nguyên tắc sau:

- Quy hoạch thủy lợi trên phạm vi cả nước.
- Nghiên cứu khả thi từng vùng đồng bằng.
- Khảo sát thiết kế kỹ thuật những công trình khả thi
- Đặt mua máy móc thiết bị
- Thi công lắp đặt
- Quản lý vận hành công trình trạm

Dựa trên cơ sở tài liệu quy hoạch thủy lợi, bước sang giai đoạn nghiên cứu khả thi. Trong giai đoạn nghiên cứu khả thi phải làm thật nghiêm túc đặc biệt trong khâu đánh giá dự án có hiệu quả kinh tế hay không (trừ trường hợp công trình vì mục đích khác như mục đích về an ninh quốc phòng ...). Tránh tình trạng chủ quan để làm thế nào sao cho dự án được thông qua. Ví dụ tăng năng suất vượt mức có thể thu được hoặc giảm chi phí thấp so với thị trường.

Trong giai đoạn này phải thận trọng chú ý đến quy mô công trình vì nó có ảnh hưởng đến khối lượng hạng mục công việc dẫn đến giá thành của dự án tăng lên nhưng thực tế không thể thực hiện được (bao gồm cả máy móc thiết bị, trong đó có thiết bị máy bơm). Ví dụ khu tưới rất mênh mông nhưng điều kiện về nguồn nước lại hạn chế không cho phép lấy hết nước vì sẽ ảnh hưởng đến môi trường ở hạ lưu hoặc có thể lấy được hết cũng không đủ để tưới.

Về mặt lý thuyết và thực tế trong thiết kế trạm bơm, việc xác định các thông số kỹ thuật của trạm bơm bao gồm những nội dung sau:

Các trạm bơm được xây dựng với các mục đích khác nhau và với những

điều kiện khác nhau thì việc xác định các thông số tối ưu để dùng cho thiết kế và quản lý sẽ khác nhau.

Các hình thức trạm bơm được xây dựng cho các điều kiện khác nhau về nguồn nước, về các đối tượng dùng nước, về các yếu tố địa hình địa thế và các yếu tố tự nhiên khác nhau, các thông số sẽ khác nhau, nhưng chủ yếu sẽ bao gồm các thông số thiết kế sau:

- Lưu lượng (Q)
- Cột nước (H) và mực nước (Z)

Các thông số này đều cần được xác định trong các trường hợp thiết kế và trường hợp kiểm tra.

1). Lưu lượng của trạm bơm

Lưu lượng bơm của trạm là thông số quyết định quy mô trạm bơm lớn hay nhỏ vì chính thông số lưu lượng ảnh hưởng đến vốn đầu tư xây dựng công trình và thiết bị.

Khi quyết định lưu lượng thiết kế cho một trạm bơm cần xem xét hai điều kiện chi phối sau:

1. Nhu cầu dùng nước là lượng nước cần để tưới và các yêu cầu dùng nước khác.
2. Điều kiện nguồn nước là điều kiện về mực nước và lưu lượng có khả năng cung cấp.

Từ 2 điều kiện trên dẫn đến các trường hợp sau:

Nguồn nước phong phú và diện tích cần nước để khai thác cũng lớn. Trong trường hợp này cần có một quy hoạch tổng thể để xác định quy mô các trạm bơm sao cho khai thác được tối đa diện tích mà chi phí xây dựng trạm bơm nhỏ nhất, năng lượng tiêu hao ít nhất và hiệu ích kinh tế cao nhất.

Nguồn nước phong phú nhưng diện tích cần nước để khai thác quá hẹp. Trong trường hợp này lưu lượng trạm bơm là không hạn chế nhưng mục tiêu phải là hiệu quả sản xuất lớn nhất. Để quyết định được quy mô tối ưu của trạm bơm cần tính toán đầy đủ yêu cầu dùng nước tức là phải có một quy hoạch sản xuất để khai thác tối đa đất đai.

Nguồn nước hạn chế và diện tích cần tưới ít. Trường hợp này là trường hợp vùng ven các suối nhỏ. ở đây mục tiêu là việc sử dụng nước hợp lý nhất cho được sản lượng cao nhất.

Nguồn nước hạn chế nhưng diện tích cần khai thác lớn. Là trường hợp của khu vực thiếu nước. Vấn đề quan trọng là phải có một quy hoạch cây trồng với vụ mùa thích hợp để xác định nhu cầu dùng nước tối ưu từ đó xác định quy mô trạm bơm.

Hai trường hợp sau thường là các sông nhỏ, các sông ven biển, ảnh hưởng thủy triều mặn, khi quyết định một lưu lượng thiết kế trạm bơm phải đảm bảo không làm ảnh hưởng đến sinh thái vùng hạ lưu như thiếu nước sinh hoạt cho dân ở hạ lưu,

giảm mực nước ngầm làm cho mặt dâng cao. Như vậy với các điều kiện này thì lưu lượng thiết kế trạm bơm tưới dựa vào biểu đồ lưu lượng yêu cầu tưới.

Việc xác định lưu lượng thiết kế trạm bơm tưới dựa vào biểu đồ lưu lượng yêu cầu xác định từ hệ số tưới, diện tích tưới và các chỉ tiêu dùng nước khác. Bình thường thì lưu lượng thiết kế của trạm bơm có thể chọn với lưu lượng lớn nhất xuất hiện với thời gian khá dài (với $t \geq 20$ ngày).

$$\text{Trong trường hợp đó lưu lượng thiết kế là } Q_{tk} = \frac{q_{\max} F}{\eta_d} \quad (1)$$

Trong đó: q_{\max} Hệ số tưới lớn nhất (l/s.ha)
 F Diện tích tưới (ha)
 η_d Hệ số lợi dụng kênh mương

Nếu diện tích tưới F và hệ số tưới q_{\max} (thường vào vụ tưới ải) đã được xác định thì quy mô trạm bơm và năng lượng tiêu thụ hàng năm tăng lên lớn hay nhỏ đều phụ thuộc vào tổn thất nước ở mạng kênh. Ví dụ nếu kênh đất hệ số lợi dụng kênh mương chỉ trong vòng 0,7 thì kênh xây có thể đạt tới 0,90, như vậy quy mô trạm và năng lượng tiêu hao của mạng kênh xây so với kênh đất sẽ giảm đi 1/4 lần. Với công trình tưới bằng động lực thì đây là một con số đáng kể. Vì vậy, khi xác định quy mô trạm bơm cần xem xét một cách toàn diện cả hệ thống. Sự tăng lên của khối lượng xây dựng kênh xây sẽ giảm nhỏ đáng kể quy mô trạm bơm và công suất tiêu thụ.

2). Cột nước tưới thiết kế

a). Mực nước bề tháo thiết kế (Z_{tk}) của các trạm bơm cung cấp nước cho mạng kênh tưới tự chảy là mực nước đảm bảo khống chế được toàn bộ khu tưới.

$$Z_{tk} = A_0 + h_0 + \sum h_c + \sum il \quad (2)$$

trong đó: A_0 Cao trình mặt ruộng khống chế tưới (m)

h_0 Lớp nước mặt ruộng cần giữ lại (m)

$\sum h_c$ Tổng tổn thất cột nước cục bộ qua các công trình trên kênh (m)

$\sum il$ Tổng tổn thất cột nước dọc đường kênh từ mặt ruộng khống chế tưới đến trạm bơm (m)

Mực nước bề tháo thiết kế cũng là mực nước thiết kế đầu kênh tưới là không thay đổi, được sử dụng để thiết kế kênh, xác định các cao trình bề tháo và cột nước bơm.

Để xác định cột nước thiết kế cần xác định quá trình mực nước bề tháo $Z_t=f(t)$. Với mạng kênh thông thường thì Z_t thay đổi do lưu lượng bơm thay đổi. Trong nhiều trường hợp trên kênh có công trình điều tiết mực nước thì sự thay đổi này không theo quy luật về thủy lực mà sẽ thay đổi theo điều khiển của con người.

b). Mực nước bề hút (Z_{htk})

Mực nước bể hút thiết kế và đường quá trình mực nước bể hút $Z_{\text{hkt}}=f(t)$ lấy theo quy phạm. Với khu vực tưới thường lấy mực nước thiết kế bằng mực nước trung bình vụ tưới hoặc trung bình năm ứng với tần suất thiết kế. Mực nước này dùng để tính toán cột nước thiết kế.

Mực nước bể hút thấp nhất là mực nước dùng để đặt máy bơm thường lấy theo mực nước nguồn bình quân ngày hoặc 3 ngày thấp nhất trong năm ứng với tần suất kiểm tra.

Mực nước lớn nhất bể hút là mực nước phòng lũ cho nhà trạm và thiết bị và là mực nước cao nhất. Mực nước này có thể là 1 hoặc 2 mực nước khác nhau phụ thuộc vào thời gian tưới, tình hình nguồn nước và việc bố trí công trình (trạm ở trong đê hay ngoài đê).

c). Cột nước thiết kế của trạm bơm cấp nước cho mạng kênh tự chảy tính theo điều kiện cột nước địa hình bình quân.

$$\overline{H_{dh}} = \frac{\sum Q_i H_{dhi} t_i}{\sum Q_i t_i} \quad (3)$$

Trong đó: H_{dhi} Cột nước địa hình trong thời kỳ thứ i
 t_i Thời gian bơm nước của thời kỳ thứ i
 Q_i Lưu lượng yêu cầu của trạm trong thời kỳ thứ i

Là để đảm bảo cho phần lớn thời gian chạy máy nằm trong vùng hiệu suất cao.

d). Cột nước thiết kế của trạm bơm cho cây trồng cạn, các trạm bơm cấp nước vùng đồi, mạng dẫn bằng ống áp lực thì cột nước thiết kế có quan hệ:

$$H = Z_0 + H_0 + h_t - Z_h \quad (4)$$

trong đó: H_0 Cột nước đầu mạng ống tưới được xác định bằng tính toán thủy lực mạng ống (thường là mạng ống hở)
 Z_0 Cao trình đầu ống đẩy
 H_0 Cột áp yêu cầu tại đầu ống đẩy
 h_t Tổn thất cột nước từ bể hút đến chỗ đặt ống
 Z_h Mực nước bể hút

Ngoài việc xác định các thông số thiết kế trạm bơm còn phải đề cập đến các yếu tố có liên quan và phải xét một cách toàn diện giữa nguồn nước và diện tích tưới.

Việc xác định các thông số thiết kế cơ bản của trạm bơm như lưu lượng (Q), cột nước (H) và mực nước (Z) và tính toán kiểm tra đầy đủ các trường hợp sẽ chọn được máy bơm hợp lý và trạm bơm phù hợp với thực tế và sẽ không xảy ra những tình trạng như đã nêu ở trên.

4. KẾT LUẬN

Việc xác định các thông số thiết kế trạm bơm và chọn được máy bơm và trạm bơm hợp lý sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao cho công trình đồng thời sẽ tác động mạnh mẽ đến đời sống nhân dân được tăng lên rõ rệt.

Từ tình hình thực tế của Lào, đối với các trạm bơm đã và đang hoạt động thì phải tiến hành đánh giá hiện trạng của các công trình trạm bơm đang hoạt động, từ đó mới đề ra biện pháp khắc phục thích hợp để nâng cao hiệu quả phục vụ của các trạm bơm ngày càng tốt hơn. Đối với các trạm bơm dự kiến xây dựng trong thời gian tới thì phải thực hiện những điều đã nêu để chọn lựa được máy bơm và trạm bơm phù hợp với điều kiện thực tế và sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục thủy lợi, Bộ nông lâm nghiệp Lào, Báo cáo tổng kết các công trình thủy lợi năm 2003
2. Lê Chí Nguyễn. Một số vấn đề cơ sở nghiên cứu hệ thống tưới tiêu, cấp thoát nước bằng động lực. Tập bài giảng cao học. Trường đại học Thủy lợi Hà Nội, 2003.
3. Nguyễn Văn Bày. Máy bơm và trạm bơm trong nông nghiệp. NXB Nông nghiệp, 2000.

Abstract

This paper introduces the considerable contribution of the water resources engineering, of which including pumps and pumping stations to the development of the national economy in general and to the development of agriculture of Lao PDR in particular. The paper also addresses to the insufficient issues in pump selections and pumping station design for agriculture in the past and proposes the solutions to overcome the mentioned issues in the future.