1. Tên nhiệm vụ: Nghiên cứu giải pháp và áp dụng công nghệ thu, trữ nước ngầm tầng nông kết hợp bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp của tỉnh Đắk Lắk trong điều kiện biến đổi khí hậu.

2. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên

Địa chỉ: 132, Đống Đa, Q. Hải Châu, Thành phố Đà Nẵng.

Điện thoại: 0236 3537076 Fax:0236 3537075

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: Tiến sĩ HOÀNG NGỌC TUẤN

4. Mục tiêu nghiên cứu

Đề xuất được giải pháp và tích hợp công nghệ thu, trữ nước ngầm tầng nông kết hợp bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp phù hợp với điều kiện cụ thể của từng khu vực, tập trung cho những vùng khó khăn ngoài khu tưới của công trình thủy lợi và thường xuyên bị hạn háncủa tỉnh Đắk Lắk trong điều kiện biến đổi khí hậu.

5. Nội dung nghiên cứu chính:

Nội dung 1. Tổng quan các kết quả nghiên cứu về công nghệ thu, trữ nước ngầm tầng nông, bơm va và năng lượng mặt trời phục vụ sản xuất trên thế giới, Việt Nam và Đắk Lắk.

Công việc 1: Tổng quan các kết quả nghiên cứu về công nghệ thu, trữ nước ngầm tầng nông.

Công việc 2: Tổng quan các kết quả nghiên cứu về nước va và công nghệ bơm Va.

Công việc 3: Tổng quan các kết quả nghiên cứu về sử dụng năng lượng mặt trời.

Công việc 4: Báo cáo Nội dung 1.

Nội dung 2. Điều tra, khảo sát, đánh giá hiện trạng tưới và nhu cầu cấp nước tưới cho cây công nghiệp tại các vùng thường xuyên bị hạn hán.

Công việc 1: Điều tra, thu thập các tài liệu, số liệu về đặc điểm tự nhiên, dân sinh, kinh tế xã hội, các loại cây trồng, hiện trạng các công trình thủy lợi, số liệu khí tượng thủy văn,…

Công việc 2: Đánh giá hiện trạng khai thác nước mặt, nước ngầm để cấp nước tưới cho cây công nghiệp chủ yếu của tỉnh Đắk Lắk.

Công việc 3: Điều tra, đánh giá vùng thường xuyên bị hạn, thiếu nước tưới cho cây công nghiệp.

Công việc 4: Khảo sát sơ bộ địa hình, địa chất thủy văn, chất lượng nước, lưu lượng dòng chảy khu vực nghiên cứu.

- Khảo sát địa hình bổ sung tại các đập dâng hiện có (tạm tính 20 công trình (CT)/14 huyện); trong đó mỗi công trình khảo sát 6 mặt cắt (MC), gồm:

+ 3 mặt cắt ngang x 75m/mặt cắt (1mc ngang suối ở thượng lưu + 1 mc tim đập dự kiến + 1 mc ngang suối ở hạ lưu);

+ 1 mặt cắt dọc đập dài 100m;

+ 1 mặt cắt dọc từ bơm va đến bể áp lực dài 100m;

+ 1 mặt cắt dọc từ bể đến đầu khu tưới dài 350m.

=> Tổng khối lượng khảo sát như sau:

+ Đo mặt cắt ngang suối + tim đập = 20CT x 3mc x 75m = 4500m;

+ Đo cắt dọc đập = 20CT x 1mc x 100m = 2000m;

+ Đo cắt dọc từ bơm va đến bể áp lực = 20CT x 1mc x 100m = 2000m;

+ Đo cắt dọc từ bể đến đầu khu tưới = 20CT x 1mc x 350m = 7000m.

- Khảo sát địa chất thủy văn bằng phương pháp hố đào: Tạm tính khảo sát cho 25 suối nhánh cấp 3, mỗi suối đào 01 hố đào kích thước (1x1x2)m để xác định lưu lượng nước ngầm + địa chất.

- Đánh giá chất lượng nước mặt tại vị trí suối khảo sát địa hình, nước ngầm tại vị trí khảo sát địa chất thủy văn.

+ Mẫu nước mặt: 20 mẫu/ 20 công trình x 10 chỉ tiêu/mẫu.

+ Mẫu nước ngầm: 25 mẫu x 7 chỉ tiêu/mẫu.

- Khảo sát sơ bộ xác định lưu lượng dòng chảy mùa kiệt trên một số suối phục vụ tính toán thủy văn:

- Công việc 5: Tính toán xác định nhu cầu nước cho các loại cây công nghiệp chủ yếu.

- Công việc 6: Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu phục vụ nghiên cứu.

- Công việc 7: Báo cáo nội dung 2.

Nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất các giải pháp công nghệ, thu trữ nước ngầm tầng nông, bơm va và bơm sử dụng năng lượng mặt trời phục vụ cấp nước sản xuất phù hợp với từng vùng.

Công việc 1: Cơ sở đề xuất giải pháp

Công việc 2: Nghiên cứu giải pháp khai thác nước mặt bằng công nghệ bơm Va.

+ Nghiên cứu tính toán dòng chảy đến, nhu cầu nước, cân bằng nước hiện trạng trên các sông, suối vừa và nhỏ bằng mô hình WEAP.

+ Nghiên cứu tính toán dòng chảy đến, nhu cầu nước, cân bằng nước trên các sông, suối vừa và nhỏ khi xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến năm 2030.

+ Nghiên cứu đánh giá điều kiện địa hình các sông, suối.

+ Nghiên cứu đánh giá điều kiện địa chất vị trí xây dựng đập, cửa thu nước, vị trí đặt trạm bơm va, vị trí bể chứa.

+ Phân tích, lựa chọn các vị trí có thể ứng dụng công nghệ bơm Va.

Công việc 3: Nghiên cứu giải pháp khai thác nước bằng công nghệ đập ngầm và hào thu nước.

+ Nghiên cứu đánh giá điều kiện địa chất thủy văn, tầng chứa nước ngầm.

+ Nghiên cứu đánh giá điều kiện địa hình khu vực thu nước ngầm.

+ Phân tích, lựa chọn các vị trí có thể ứng dụng công nghệ đập ngầm.

Công việc 4: Nghiên cứu giải pháp sử dụng năng lượng mặt trời để bơm nước.

+ Nghiên cứu đánh giá tiềm năng về năng lượng mặt trời trên địa bàn.

+ Nghiên cứu ứng dụng năng lượng mặt trời để cung cấp điện cho máy bơm nước.

+ Nghiên cứu sơ đồ kết nối giữa máy bơm và pin sử dụng năng lượng mặt trời phục vụ cấp nước.

Công việc 5: Nghiên cứu công nghệ trữ nước ngầm có giá thành thấp.

Công việc 6: Nghiên cứu tích hợp công nghệ thu, trữ nước ngầm tầng nông bằng đập ngầm với bơm sử dụng năng lượng mặt trời.

Công việc 7: Nghiên cứu tích hợp công nghệ cấp nước bằng bơm năng lượng mặt trời và đập dâng hiện trạng.

Công việc 8: Nghiên cứu tích hợp công nghệ cấp nước bằng bơm va và đập dâng hiện trạng.

Công việc 9: Báo cáo nội dung 3.

Nội dung 4: Thiết kế mẫu và xây dựng bản đồ công trình thu, trữ nước ngầm tích hợp với bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp phù hợp với từng vùng

Công việc 1: Thiết kế mẫu các công trình khai thác nước bằng công nghệ đập ngầm và hào thu nước.

+ Tính toán các thông số thiết kế.

+ Lập bản vẽ thiết kế mẫu.

Công việc 2: Thiết kế mẫu công trình khai thác nước mặt bằng công nghệ bơm Va.

+ Tính toán các thông số thiết kế.

+ Lập bản vẽ thiết kế mẫu.

Công việc 3**:** Thiết kế mẫu công trình bơm sử dụng năng lượng mặt trời.

+ Tính toán các thông số thiết kế.

+ Lập bản vẽ thiết kế mẫu.

Công việc 4: Thiết kế mẫu công trình tích hợp bơm sử dụng năng lượng mặt trời với đập ngầm.

+ Tính toán các thông số thiết kế

+ Lập bản vẽ thiết kế mẫu

Công việc 5: Thiết kế mẫu công trình tích hợp bơm sử dụng năng lượng mặt trời với đập dâng hiện trạng.

+ Tính toán các thông số thiết kế.

+ Lập bản vẽ thiết kế mẫu.

Công việc 6: Thiết kế mẫu công trình tích hợp bơm Va với đập dâng hiện trạng

+ Tính toán các thông số thiết kế

+ Lập bản vẽ thiết kế mẫu

Công việc 7: Xây dựng bản đồ vị trí công trình thu, trữ nước ngầm tầng nông kết hợp bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp của tỉnh (tỷ lệ 1/100.000)

+ Cơ sở xây dựng bản đồ

+ Xây dựng bản đồ vị trí công trình thu, trữ nước ngầm tầng nông kết hợp bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp của tỉnh (tỷ lệ 1/100.000).

- Công việc 8: Báo cáo Nội dung 4.

Nội dung 5: Ứng dụng thiết kế mô hình thí điểm tích hợp công nghệ bơm sử dụng năng lượng tái tạo với đập dâng hiện trạng để cấp nước tưới cho cây công nghiệp.

Công việc 1: Cơ sở lựa chọn mô hình thiết kế thí điểm.

Công việc 2: Điều tra, thu thập các tài liệu phục vụ tính toán.

Công việc 3: Thiết kế kỹ thuật, bản vẽ thi công 01 mô hình thí điểm ứng dụng tích hợp bơm Va với đập dâng.

+ Khảo sát địa hình, địa chất.

+ Hồ sơ thiết kế công trình (Tính toán các thông số thiết kế, lập bản vẽ thiết kế và lập dự toán mô hình thí điểm).

Công việc 4: Báo cáo kinh tế - kỹ thuật.

Công việc 5: Xây dựng bộ tài liệu hướng dẫn khảo sát, thiết kế, quản lý vận hành công trình

+ Những yêu cầu cơ bản về khảo sát địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn và tài liệu dân sinh, KT-XH.

+ Hướng dẫn tính toán, thiết kế và quản lý vận hành công trình.

6. Lĩnh vực nghiên cứu:

Mã cấp 1: 2 - Khoa học kỹ thuật và công nghệ

Mã cấp 2: 299 - Khoa học kỹ thuật và công nghệ khác.

7. Phương pháp nghiên cứu:

**** Phương pháp nghiên cứu tổng quan liên quan đến vấn đề nghiên cứu***

- *Phương pháp khảo sát thực địa, thu thập tài liệu:* Thông qua đi thực địa, tổ chức các đoàn cán bộ đi khảo sát, điều tra, phỏng vấn để thu thập và bổ sung thông tin, quay phim chụp ảnh tại các hệ thống sông suối nhỏ các khu vực nằm ngoài hệ thống công trình thủy lợi và thường xuyện bị hạn hán. Qua đó, dựa trên những quan sát trực quan và lưu giữ dưới dạng hình ảnh, điều tra, phỏng vấn các đối tượng trực tiếp liên quan ở cấp huyện, xã, thông tin ghi chép vào nhật ký. Cũng trong quá trình đi khảo sát thực địa, các nhóm thực hiện đề tài sẽ tổ chức làm việc với các cơ quan quản lý chuyên ngành của địa phương để thu thập các tài liệu, số liệu cần thiết phục vụ nghiên cứu. Phương pháp thu thập chính là: sao lưu tài liệu bằng máy phô tô copy, chụp ảnh đối với tài liệu, số liệu bản giấy và copy, lưu trữ dữ liệu bằng USB, ổ cứng dung lượng lớn đối với các dữ liệu dạng file mềm. Một số tài liệu, số liệu khác có liên quan sẽ được khai thác qua nguồn internet, báo chí. Ngoài ra trong quá trình khảo sát thực địa cũng tiến hành khảo sát sơ bộ địa hình phục vụ cho công tác nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng là các thiết bị GPS cầm tay, thước dây, ...; Khảo sát địa chất thủy văn bằng kỹ thuật hố đào và theo dõi lưu lượng, mực nước trong hố.

- *Phương pháp phân tích, đánh giá:* Trên cơ sở số liệu đã thu thập được từ thực địa cũng như từ các nguồn tài liệu khác, tiến hành phân tích, đánh giá bằng các hàm thống kê, các tiêu chí, chỉ tiêu để đưa ra những nhận định để bước đầu xác định được phạm vi, đối tượng nghiên cứu chính, sơ bộ xác định nguyên nhân, các tồn tại bất cập lớn cần giải quyết, khắc phục trong đề tài. Kỹ thuật chính là sử dụng các phần mềm thống kê, phân tích và xử lý số liệu hiện đại để hệ thống hóa các dữ liệu thu thập được cũng như đánh giá mức độ tin cậy của tài liệu.

- *Phương pháp sử dụng mô hình:* Trên cơ sở các thuật toán đã được xây dựng sẵn để giải các bài toán thủy văn, thủy lực và cân bằng nước, cần có những cơ sở dữ liệu đầu vào đầy đủ để khai báo và mô hình sẽ xử lý, tính toán để đưa ra kết quả đầu ra như mong muốn. Để giải quyết các nội dung chính của đề tài này cần thông qua tính toán thủy văn, tiềm năng khai thác nguồn nước trên hệ thống sông, suối nhỏ… do đó cần phải lựa chọn được một bộ phần mềm hiện đại với những tính năng ưu việt, dễ dàng tương tác với người dùng, dễ dàng thay đổi kịch bản và trích xuất kết quả nhanh chóng. Với các yêu cầu đặt ra như vậy, chúng tôi lựa chọn sử dụng phần mềm WEAP - Đây là phần mềm đã được Viện KHTL miền Trung và Tây Nguyên sử dụng thành công để đánh giá toàn diện nguồn nước mặt phục vụ phát triển kinh tế - xã hội trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn [2]. Và đã sử dụng trong đề tài: Đánh giá khả năng cung cấp nước mặt của hệ thống sông suối và hồ đập phục vụ nông nghiệp tại các vùng có nguy cơ hạn hán cao của tỉnh Đắk Lắk.

WEAP là phần mềm của Mỹ, là công cụ hỗ trợ trong công tác quản lý tài nguyên nước cho các lưu vực sông. Là một phần mềm mô phỏng đồ hoạ cho quy hoạch tổng hợp tài nguyên nước, cung cấp một khung phân tích chính sách toàn diện, linh hoạt và thân thiện với người sử dụng. WEAP thực hiện việc mô phỏng tài nguyên nước, dự báo và phân tích chính sách bằng cách theo dõi, nhu cầu nước, nguồn cung cấp, dòng chảy, lưu lượng dòng chảy, nguồn lưu trữ để giúp đánh giá một cách đầy đủ các phương án quản lý và phát triển tài nguyên nước và xem xét các đối tượng cạnh tranh sử dụng hệ thống nước. Các dữ liệu cần thiết làm đầu vào cho mô hình WEAP gồm: dữ liệu địa hình, mạng lưới sông suối, khí tượng thủy văn, thảm phủ, các thông số hồ chứa, số liệu nhu cầu dùng nước, tài liệu dân sinh, kinh tế xã hội,… Kết quả đầu ra: dự báo nguồn tài

nguyên nước đến, dự báo nhu cầu dùng nước, cân bằng nước; từ đó để đề xuất các giải pháp khai thác nước phù hợp [31] [2] [3] Mô hình WEAP đã được tổ chức ISET và quỹ Rockerfeler chuyển giao cho Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên trong khuôn khổ dự án: Đánh giá toàn diện nhằm hướng đến khả năng chống chịu BĐKH đối với nguồn tài nguyên nước thành phố Đà Nẵng năm 2014-2017 do TS. Hoàng Ngọc Tuấn là chủ nhiệm.

- *Phương pháp xây dựng bản đồ:* Để có thể xây dựng các bản đồ một cách chính xác và phục vụ công tác quản lý, khai thác dữ liệu theo thời gian và không gian thuận lợi, chúng tôi ứng dụng phần mềm GIS. Ngoài ra GIS còn hỗ trợ xác định diện tích lưu vực, đặc trưng thảm phủ, ... phục vụ tính toán thủy văn.

- *Phương pháp chọn điểm thử nghiệm:* Căn cứ theo kết quả tính toán, các giải pháp đề xuất, điều kiện hiện trạng vùng công trình (hiện trạng kết cấu công trình, nhu cầu cấp nước vùng dự án,…) để lựa chọn giải pháp và điểm thử nghiệm phù hợp.

- *Phương pháp tham vấn chuyên gia*: Là phương pháp hết sức quan trọng, được thực hiện thông qua các hội thảo khởi động kỹ thuật, các buổi thảo luận chuyên đề, xin ý kiến của các chuyên gia theo các ngành, lĩnh vực liên quan đến Đề tài để thường xuyên có sự định hướng, điều chỉnh trong quá trình thực hiện. Với mong muốn sản phẩm cuối cùng đạt yêu cầu đặt hàng của Đề tài.

*** Phương pháp nghiên cứu các nội dung**

+ *Nội dung 1:* Để thực hiện được nội dung này, chúng tôi sử dụng các phương pháp để thực hiện như sau:

✓ Phương pháp thu thập tài liệu:Tình hình sản xuất nông nghiệp (cây công nghiệp) tại những vùng nằm ngoài hệ thống công trình thủy lợi, thường xuyên thiếu nước sản xuất, các quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triển KT – XH.

✓ Phương pháp kế thừa:Kế thừa các kết quả nghiên cứu về công nghệ thu, trữ nước ngầm, bơm Va và bơm sử dụng năng lượng mặt trời phục vụ sản xuất trên Thế giới, ở Việt Nam và đặc biệt là tỉnh Đắk Lắk…

✓ Phương pháp tổng hợp, phân tích số liệu: Sau khi các số liệu được thu thập sẽ tổng hợp, phân tích và chỉ ra được những vấn đề đã được nghiên cứu có thể áp dụng, những tồn tại, bất cập chưa được giải quyết cần được tiếp tục nghiên cứu nhằm đạt được các mục tiêu đặt ra của đề tài.

+ *Nội dung 2:* Sử dụng các phương pháp như sau:

✓ Phương pháp khảo sát thực địa: sử dụng kỹ thuật hiện trường như: quay phim, chụp ảnh, đo sơ bộ độ dốc lòng suối bằng GPS cầm tay, thước dây, đo lưu tốc dòng chảy, địa chất thủy văn để phục vụ nghiên cứu.

✓ Phương pháp sử dụng mô hình: Bằng công cụ mô hình để tính toán thủy văn, nhu cầu nước và cân bằng nước cho các lưu vực sông, suối nhỏ. Đánh giá tiềm năng khai thác nguồn nước của các sông, suối nhỏ để có sơ sở đề xuất các giải pháp phù hợp.

+ *Nội dung 3:* Sử dụng các phương pháp và công cụ tính toán hiện đại dựa trên cơ sở kết quả nghiên cứu của nội dung 2 để đề xuất các giải pháp và công nghệ khai thác nguồn nước ngầm tầng nông, nước mặt trên hệ thống sông, suối phù hợp với từng vùng cụ thể.

+ *Nội dung 4:* Dựa trên các kết quả đề xuất ở nội dung 3 để phục vụ tính toán các thông số, thiết kế các mô hình mẫu phù hợp với từng vùng cụ thể. Sử dụng phương pháp thống kê và phương pháp GIS để xây dựng bản đồ vị trí các công trình thu, trữ nước ngầm tầng nông kết hợp

bơm sử dụng năng lượng mặt trời, hoặc Bơm Va để cấp nước tưới cho cây công nghiệp của tỉnh Đắk Lắk.

+ Nội dung 5: Trên các kết quả nghiên cứu của nội dung 3 và nội dung 4 để ứng dụng thiết kế chi tiết (phục vụ thi công) 01 mô hình cụ thể tích hợp công nghệ Bơm Va với đập dâng hiện trạng để cấp nước tưới cho cây công nghiệp. Đây là ứng dụng các kết quả nghiên cứu trước đó của đề tài để thiết kế chi tiết cho 01 công trình cụ thể và làm cơ sở cho các cơ quan chuyên ngành như Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; Công ty TNHH Quản lý công trình Thủy lợi Đắk Lắk triển khai ứng dụng thi công thực tế tại công trình. Làm tiền đề cho việc nhân rộng mô hình trong tương lai nhằm tăng khả năng khai thác nguồn nước và giảm thiểu thiệt hại, gia tăng giá trị sản xuất đối với những vùng nằm ngoài hệ thống hoặc xa công trình thủy lợi thường xuyên bị hạn hán.

8. Sản phẩm khoa học và công nghệ dự kiến:

1) Bộ cơ sở dữ liệu về địa hình, hệ thống sông suối, khí tượng thủy văn, hệ thống công trình thủy lợi (đập dâng), dân sinh kinh tế xã hội, quy hoạch phát triển ngành nông nghiệp, các loại bản đồ liên quan,… phục vụ nghiên cứu.

2) Báo cáo nội dung 1: Tổng quan các kết quả nghiên cứu về công nghệ thu, trữ nước ngầm tầng nông, bơm va và năng lượng mặt trời phục vụ sản xuất trên thế giới, Việt Nam và Đắk Lắk

3) Báo cáo nội dung 2: Đánh giá hiện trạng tưới và nhu cầu cấp nước tưới cho cây công nghiệp tại các vùng thường xuyên bị hạn hán.

4) Tập bản vẽ khảo sát địa hình 20 công trình đại diện.

5) Báo cáo khảo sát địa chất thủy văn.

6) Báo cáo đánh giá chất lượng nước mặt, nước ngầm tại các vị trí quan trắc.

7) Báo cáo nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất các giải pháp công nghệ, thu trữ nước ngầm tầng nông, bơm Va và bơm sử dụng năng lượng mặt trời phục vụ cấp nước sản xuất phù hợp với từng vùng.

8) Báo cáo nội dung 4: Thiết kế mẫu các công trình thu, trữ nước ngầm và tích hợp bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp phù hợp với từng vùng.

9) Bản đồ vị trí công trình thu, trữ nước ngầm tầng nông kết hợp bơm sử dụng năng lượng tái tạo cấp nước tưới cho cây công nghiệp của tỉnh (tỷ lệ 1/100.000).

10) Bộ thiết kế mẫu các công trình thu, trữ nước ngầm và tích hợp công nghệ, thiết bị bơm sử dụng năng lượng tái tạo để cấp nước tưới cho cây công nghiệp phù hợp với từng vùng.

11) Bộ hồ sơ thiết kế chi tiết tích hợp công nghệ Bơm Va với đập dâng hiện trạng.

12) Bộ tài liệu hướng dẫn khảo sát, thiết kế, quản lý vận hành công trình.

13) Báo cáo tổng kết.

14) 01 bài báo đăng trên các Tạp chí khoa học chuyên ngành.

15) Đào tạo 01 thạc sĩ.

9. Thời gian thực hiện: 24 tháng (từ tháng 01/2021 đến 12/2022).