

**BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



NGÔ THỊ NHỊP

**ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG
ĐỒNG NAI PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI
CÓ XÉT TỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU
(Thuộc phần lãnh thổ Tây Nguyên)**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC TRÁI ĐẤT

Ngành: Thủy văn học

Mã số: 9440224

HÀ NỘI, NĂM 2025

Công trình được hoàn thành tại: Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện
Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Người hướng dẫn khoa học:

1. Người hướng dẫn TS. NCVCC. Nguyễn Lập Dân
2. Người hướng dẫn PGS. TS. Phan Thị Thanh Hằng

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Phản biện 3:.....

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện
hợp tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công
nghệ Việt Nam vào hồi

..... giờ, ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư viện Học viện Khoa học và Công nghệ
2. Thư viện Quốc gia Việt Nam

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Nước là tài nguyên vô cùng quý giá nhưng hữu hạn, trước nhu cầu sử dụng ngày càng tăng và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, chất lượng nguồn nước đang đối mặt bị suy giảm cả về lượng và chất. Việt Nam có hệ thống nguồn nước dồi dào nhưng phân bố không đều trên toàn lãnh thổ gây bất lợi tới phân bổ nguồn nước, là nguy cơ dẫn tới an ninh nguồn nước không được đảm bảo. Lưu vực sông Đồng Nai có vai trò cung cấp nước vô cùng quan trọng không chỉ cho các tỉnh thuộc Tây Nguyên mà còn cho phát triển kinh tế khu vực phía Nam.

Mặc dù diện tích thượng lưu thuộc lãnh thổ Tây Nguyên chiếm 22% toàn lưu vực nhưng hoạt động phát triển kinh tế và khai thác tài nguyên nước (TNN) vùng thượng nguồn tác động tới số lượng và chất lượng TNN vùng hạ lưu. Phần lớn các đề tài có phạm vi nghiên cứu toàn lãnh thổ Tây Nguyên, hoặc trên toàn bộ lưu vực sông Đồng Nai. Các nghiên cứu tập trung tập trung nghiên cứu sâu từng phần như: TNN mặt hoặc TNN dưới đất hoặc tập trung đánh giá số lượng, chất lượng hoặc sự biến đổi. Có rất ít số lượng các công trình nghiên cứu đánh giá tổng hợp, đặc biệt là đánh giá TNN thượng lưu LVS thuộc lãnh thổ Tây Nguyên có xét BĐKH. Đề tài *“Đánh giá tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai phục vụ phát triển kinh tế - xã hội có xét tới biến đổi khí hậu”* thuộc vùng lãnh thổ Tây Nguyên sẽ làm nổi bật tác động của các yếu tố tự nhiên và kinh tế - xã hội tới TNN, tính toán và dự tính cân bằng nước (CBN) trên khu vực nghiên cứu (KVNC) hiện tại và tương lai 2035, 2050 dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH). Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp thêm cơ sở khoa học cho việc quản lý và đảm bảo an ninh nguồn nước trong lưu vực sông.

Mục tiêu của luận án

- Đánh giá được tiềm năng, hiện trạng TNN nước của KVNC dựa trên cơ sở các tác động của các yếu tố tự nhiên và KT - XH ảnh hưởng tới tài nguyên nước khu vực nghiên cứu.
- Dự tính TNN, nhu cầu dùng nước tương lai theo xu hướng phát triển của KT - XH và tác động BĐKH, tính toán cân bằng nước KVNC hiện tại 2020 và tương lai 2035, 2050 kết quả chi tiết tới 8 tiểu lưu vực.
- Đề xuất được một số giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên nước chi tiết tới tiểu lưu vực, phục vụ phát triển KT-XH cho KVNC.

3. Nội dung nghiên cứu của luận án

- Từ tổng quan nghiên cứu đánh giá TNN trên thế giới, tại Việt Nam và KVNC, luận án tìm ra và hoàn thiện thêm cơ sở khoa học, cơ sở thực tiễn về đánh giá TNN cho vùng nghiên cứu.
- Đánh giá được hiện trạng, tiềm năng TNN của KVNC trên cơ sở các tác động của các yếu tố tự nhiên và KT - XH tới TNN. Tính toán cân bằng nguồn nước hiện tại 2020 và tương lai (năm 2035, 2050) có xét ảnh hưởng của BĐKH, kết quả chi tiết tới TLV.
- Từ kết quả nghiên cứu đã đề xuất một số giải pháp tổng thể trong khai thác và sử dụng và bảo vệ TNN của vùng nghiên cứu theo các TLV, phục vụ phát triển KT - XH theo quan điểm quản lý tổng hợp TNN.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC

1.1. Một số khái niệm

1.1.1. *Khái niệm đánh giá tài nguyên nước, các yếu tố đặc trưng*

Hiện nay có nhiều quan niệm khác nhau về đánh giá tài nguyên nước:

- “Đánh giá tài nguyên nước là xác định nguồn, mức độ, độ tin cậy và chất lượng nguồn nước cho việc sử dụng và kiểm soát của nó”. Theo quan niệm của Đối tác nước Toàn cầu (Global Water Partnership - GWP).

- “ĐGTNN được hiểu là việc xác định số lượng, chất lượng, giá trị, khả năng sử dụng và mức độ ảnh hưởng của chúng đối với sự phát triển KT-XH, cũng như ảnh hưởng của các hoạt động KT-XH đối với các nguồn nước” theo Nguyễn Thanh Sơn.

Tài nguyên nước đánh giá bởi ba đặc trưng cơ bản là số lượng, chất lượng và động thái. Như vậy, đánh giá TNN là quá trình đo đạc, thu thập và phân tích các thông số liên quan về số lượng và chất lượng, sự biến đổi nguồn nước theo không gian và thời gian (bao gồm nước mưa, nước mặt, nước ngầm) cho mục tiêu khai thác và quản lý tài nguyên nước bền vững.

1.1.2. Vai trò đánh giá tài nguyên nước đối với phát triển kinh tế - xã hội

Ngày nay, nước không chỉ quan trọng cho thực phẩm và công nghiệp mà còn đóng vai trò trong nhiều lĩnh vực khác. Việt Nam sau đại hội VI đã đạt nhiều thành tựu phát triển lớn, đặc biệt từ tài nguyên nước. Các công trình thủy điện như Hòa Bình và hồ chứa nước lớn đã đóng góp quan trọng vào sự phồn thịnh phát triển kinh tế đất nước. Pháp luật Việt Nam quy định nước là tài sản công, việc đánh giá, kiểm kê nước rất quan trọng để bảo đảm sử dụng hiệu quả và phát triển bền vững nguồn tài nguyên này.

1.2. Tổng quan nghiên cứu, đánh giá tài nguyên nước các lưu vực sông trên thế giới

Trong lịch sử, việc nghiên cứu về tài nguyên nước (TNN) và quản lý tổng hợp tài nguyên nước đã được quan tâm từ rất sớm, bắt đầu từ cuối thế kỷ 19. Các tổ chức quốc tế đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy

ngiên cứu và quản lý TNN, điển hình là Viện quản lý nước quốc tế (IWMI) và các Diễn đàn Nước Thế giới. Một số quốc gia tiên phong trong lĩnh vực này như Mỹ, Pháp, Brazil, Trung Quốc đã ban hành các luật pháp và thiết lập cơ quan quản lý chuyên trách để thực hiện quản lý TNN tổng hợp. Song song đó, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin đã cho phép ứng dụng các mô hình máy tính như NAM, MIKE, WEAP vào quản lý TNN, góp phần nâng cao tính khoa học và khách quan trong quá trình ra quyết định.

Nghiên cứu, đánh giá tài nguyên nước lưu vực sông dưới tác động của biến đổi khí hậu

Theo Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), nồng độ CO₂ trong khí quyển ngày càng gia tăng, dự kiến sẽ đạt mức cao vào năm 2100. Sự nóng lên toàn cầu gây ra hiện tượng khí tượng cực đoan và ảnh hưởng sâu sắc đến tính sẵn có và biến đổi của nguồn nước ngọt. Nghiên cứu gần đây tại các khu vực khác nhau trên thế giới đã chỉ ra giảm dòng chảy tương lai của các hệ thống sông quan trọng như sông Karnali ở Nepal và sự giảm dần ở các lưu vực khác. Đánh giá tác động của khí hậu thông qua kịch bản CMIP5-RCP 8.5 cung cấp cái nhìn chi tiết về thay đổi dòng chảy và nhiệt độ cho các LVS bờ biển Đại Tây Dương của Hoa Kỳ.

1.3. Tổng quan nghiên cứu, đánh giá tài nguyên nước các lưu vực sông tại Việt Nam

Trong suốt chiều dài lịch sử, việc nghiên cứu về tài nguyên nước (TNN) ở Việt Nam đã trải qua nhiều giai đoạn phát triển. Trước năm 1945, công tác nghiên cứu TNN còn hạn chế, chủ yếu tập trung vào xây dựng công trình thủy lợi. Từ năm 1945 đến 1975, miền Bắc đã có những nghiên cứu cơ bản ban đầu về TNN với các công trình tiêu biểu như xây dựng bản

đồ địa chất thủy văn, song miền Nam lại bị hạn chế do chiến tranh. Kể từ năm 1975 đến nay, công tác nghiên cứu TNN đã có những bước tiến vượt bậc với các đề tài quy mô lớn như KC12, KC08-31, 42a,... tập trung vào đánh giá, quy hoạch và quản lý TNN các lưu vực sông. Gần đây, nghiên cứu TNN được chú trọng theo hướng quản lý tổng hợp, ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo đảm an ninh nguồn nước. Tuy vậy, công tác nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế cần khắc phục.

Trong những năm gần đây, đánh giá tài nguyên nước có xét tới BĐKH là một xu thế và được thực hiện trên các lưu vực sông lớn cả nước trong 20 năm qua. Mục tiêu nhằm chủ động quản lý bền vững TNN và chủ động thích ứng và ứng phó với BĐKH gây ra trên các LVS.

1.4. Tình hình nghiên cứu, đánh giá TNN trên lưu vực sông Đồng Nai

Nghiên cứu về Tài nguyên nước (TNN) trên lưu vực sông Đồng Nai đã được tiến hành qua nhiều giai đoạn. Trước năm 2005, các đề tài lớn như Chương trình 48C (1988), Đề tài KC-12.04 (1993), KC-08-29 (2005), KC-08-05 (2004) đã được công bố, chủ yếu do các nhà khoa học hàng đầu thực hiện như GS.TS Ngô Đình Tuấn, PGS.TS. Phạm Quang Hạnh... Nghiên cứu tập trung vào định lượng thành phần TNN và cân bằng nước lãnh thổ Tây Nguyên.

Trong giai đoạn 1995-2005, với sự phát triển của các khu công nghiệp hạ lưu LVS Đồng Nai, các dự án như "*Bảo vệ môi trường lưu vực sông Đồng Nai*" đã ra đời. Các nhà khoa học như GS. Lâm Minh Triết đã đưa ra giải pháp quản lý tổng hợp lưu vực, giúp giải quyết xung đột về sử dụng nước và vận hành hồ chứa lưu vực.

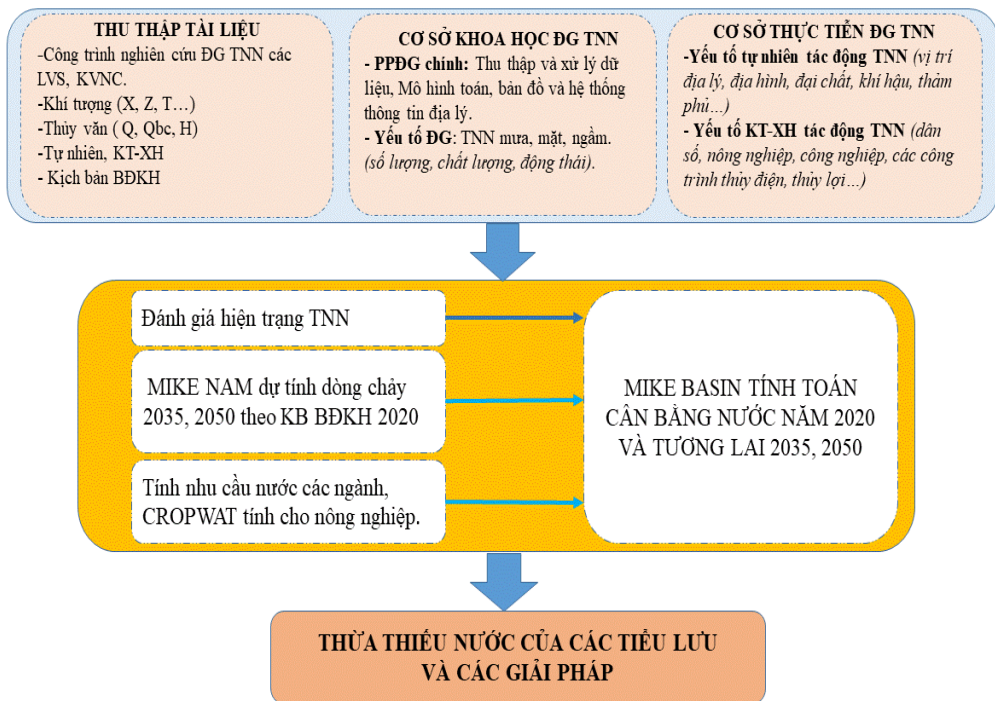
Giai đoạn 2005-2010, nghiên cứu tập trung vào hiện trạng hạn hán và xây dựng qui trình dự báo hạn. Các đề tài đều có ý nghĩa lớn trong việc

đưa ra giải pháp cung nước đầy đủ cho phát triển nông nghiệp vào mùa kiệt.

Từ 2010-2020, với sự xuất hiện nhiều công trình thủy điện, hồ chứa, nghiên cứu đã tập trung vào vận hành liên hồ chứa và đánh giá tác động của chúng đến phân phối và sử dụng nước trên LVS Đồng Nai. Các giải pháp bền vững cũng được đề xuất. Gần đây nhất, quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Đồng Nai thời kì 2021-2030, tầm nhìn tới năm 2050 vừa được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố 01/2024.

Một số điểm tồn tại khi đánh giá tài nguyên nước LVS Đồng Nai

Các công trình khoa học chỉ tập trung nghiên cứu sâu riêng lẻ vào từng loại tài nguyên: TNN mưa, TNN mặt hoặc TNN dưới đất, nhiều kết quả chỉ đánh giá số lượng, có công trình chỉ đánh giá chất lượng. Vấn đề dự báo, dự tính TNN gắn với phát triển KTXH và quy hoạch lãnh thổ lớn, dự tính dòng chảy trong tương lai theo KB BĐKH cũ 2012, 2016, cần quan tâm và nghiên cứu vai trò của dòng chảy tối thiểu đối với các mối quan hệ sử dụng nước trên LVS. Các giải pháp tập trung vào hướng chuyên ngành quản lí TNN mà ít đề cập đến phát triển KT-XH theo ngành hoặc theo TLV. Chưa có nghiên cứu nào kể cả dự án mới nhất đánh giá chi tiết đặc điểm nhân tố tự nhiên và xã hội có ảnh hưởng tới TNN lưu vực sông Đồng Nai thuộc phần lãnh thổ Tây Nguyên dưới tác động BĐKH với kịch bản BĐKH 2020. Cũng chưa có kết quả dự báo biến động TNN xảy ra trên vùng nghiên cứu dưới tác động của BĐKH trong tương lai chi tiết tới TLV. Do đó kết quả nghiên cứu của luận án sẽ là cơ sở định hướng giải pháp sử dụng TNN cân bằng hợp lý TNN chi tiết tới các TLV, phục vụ cho phát triển bền vững KT-XH. Để giải quyết được những vấn đề trên luận án cần tiến hành nghiên cứu theo sơ đồ dưới đây.



Hình 1.1. Sơ đồ logic nghiên cứu

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG

Trong chương cơ sở khoa học chỉ rõ các phương pháp chính sử dụng nghiên cứu, cơ sở dữ liệu, các phương pháp được áp dụng tính toán đánh giá các yếu tố TNN. Cơ sở thực tiễn đã làm rõ đặc điểm tự nhiên, KT - XH khu vực nghiên cứu ảnh hưởng như nào tới sự hình thành TNN trên vùng nghiên cứu.

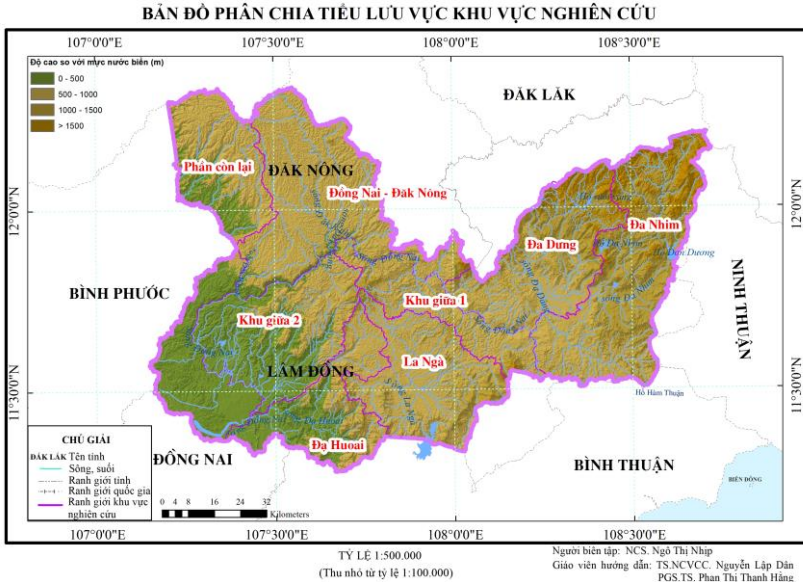
2.1. Cơ sở khoa học đánh giá tài nguyên nước

2.1.1 Các phương pháp nghiên cứu

2.1.1.1. Phương pháp mô hình toán

Sau khi nghiên cứu sự phù hợp của các mô hình với chủ đề nghiên

cứu của luận án tác giả đã lựa chọn mô hình MIKE NAM được ứng dụng dự tính dòng chảy trên LVS. Phần mềm CROPWAT được chọn tính nhu cầu nước cho nông nghiệp, và mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước. Để áp dụng mô hình tính toán chi tiết tiểu lưu vực ta chia KVNC thành 8 tiểu lưu vực.



Hình 2.1: Phân chia các tiểu lưu vực khu vực nghiên cứu.

1. Mô hình MIKE NAM

Tài liệu đầu vào cơ bản của mô hình bao gồm mưa, bốc hơi các trạm Bảo Lộc, Liên Khương, Đà Lạt, Đăk Nông, Tà Lài...và tài liệu lưu lượng thực đo tại hai trạm Đại Nga và Đăk Nông để hiệu chỉnh, kiểm định mô hình. Các thông số mô hình ban đầu được xác định trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm định.

Đầu ra là quá trình dòng chảy trên lưu vực

2. Phần mềm CROPWAT

Đầu vào là các yếu tố như nhiệt độ, tốc độ gió, số giờ nắng, độ ẩm, tuần,

lượng mưa. Thông tin về cây trồng, đặc điểm địa lý và các yếu tố địa phương cần được đưa vào khi tính toán nhu cầu nước.

Đầu ra các giá trị ước tính của lượng bốc hơi tiềm năng (ET_o) dựa trên phương pháp Penman-Monteith, nhu cầu nước được tính toán theo thời đoạn cho các loại cây trồng.

3. Mô hình MIKE BASIN

Mô hình được sử dụng tính toán cân bằng nước trên vùng nghiên cứu hiện trạng năm 2020 và tương lai năm 2035 và 2050 dưới tác động của BĐKH.

Đầu vào là tất cả các thông tin về mạng lưới sông, địa hình, hiện trạng khai thác sử dụng nước được xác định trực tiếp từ các giao diện trên màn hình trong tương lai. Lượng nước đến trên từng lưu vực trong mô hình MIKE BASIN được tính toán từ mưa tạo ra dòng chảy (theo kết quả mô hình MIKE NAM) cho các tiểu lưu vực. Nhu cầu sử dụng nước cho các ngành cho hiện trạng năm 2020 và tương lai 2035 và 2050. Tổng hợp 5 các kịch bản tính toán như sau:

Bảng 2.4: Tổng hợp các kịch bản tính toán cân bằng nước

Tần suất	Kịch bản dòng chảy				
	HT 2020	2035.RCP4.5	2035.RCP8.5	2050.RCP4.5	2050.RCP8.5
P = 85%	2020	KB2	KB3	KB4	KB5

- Nhu cầu sử dụng nước: Kịch bản nhu cầu nước cho các ngành hiện trạng năm 2020 kết hợp với nhu cầu nước cho trồng trọt ứng với tần suất đảm bảo cấp nước $P = 85\%$. Kịch bản nhu cầu nước tương lai giai đoạn 2035, 2050 theo tần suất đảm bảo $P = 85\%$ ứng với kịch bản BĐKH RCP4.5 và RCP8.5.

Kết quả tìm ra ngành bị thiếu nước, các TLV thiếu nước, lượng nước thiếu và thời điểm bị thiếu cho từng kịch bản.

2.1.1.2. Phương pháp thống kê và phương pháp chuyên gia

Kế thừa các công trình khoa học đánh giá TNN trên thế giới và trong nước. Đặc biệt là các công trình nghiên cứu đánh giá TNN: đề tài KHCN cấp Nhà nước TN3/T02 (2015), KC.08.29/11-15 (2015), TN16/T01 (2016-2020), TN16/T02 (2016-2020). Đề tài KHCN cấp Bộ 2017, mã số: 2015.02.14. Tài liệu nước dưới đất của Đoàn ĐCTV- ĐCCT 704, đề tài KC.02.2009, KC.08.05. Các tài liệu mới nhất [83], [88], [95], [96]. Thống kê các tài liệu đo đạc và quan trắc khí tượng, thủy văn trên KVNC, thống nhất chuỗi dữ liệu và lựa chọn đồng nhất thời gian chuỗi dữ liệu 1985 - 2020 để sử dụng tính toán. Thu thập tài liệu bổ sung, so sánh tài liệu thu thập được với các dữ liệu ngoài thực địa... Ngoài ra nghiên cứu sử dụng phương pháp chuyên gia để tham khảo ý kiến của các nhà khoa học, tìm ra hướng nghiên cứu và kết quả của quá trình nghiên cứu.

2.1.1.3 Phương pháp bản đồ và thông tin địa lý (GIS):

Phương pháp nghiên cứu được ưa chuộng trong luận án là sử dụng thông tin địa lý từ các bản đồ, kết hợp với các phần mềm như MapInfo và ArcGIS. Bằng cách sử dụng các công cụ này, các bản đồ khu vực nghiên cứu, bản đồ mạng lưới sông suối, cũng như các bản đồ về mô đun dòng chảy năm, mức lũ, kiệt, và dòng chảy ngầm đã được xây dựng.

2.1.2. Cơ sở dữ liệu tính toán

2.1.2.1. Cơ sở dữ liệu đánh giá tài nguyên nước mưa

Nghiên cứu đã sử dụng chuỗi dữ liệu mưa 1985-2020 tại 8 trạm khí tượng và trạm đo mưa: Đắk Nông, Bảo Lộc, Đà Lạt, Liên Khương, Đại Nga, Di Linh, Tà Lài, Tà Pao để tính toán TNN mưa trên vùng nghiên cứu. Nghiên cứu đã dùng phương pháp tính toán mưa bình quân lưu vực, phương pháp đường đẳng trị mưa. Chất lượng nước mưa theo Thông tư số 10/2021/TT – BTNMT, ngày 30/06/2021.

2.1.2.2. Cơ sở dữ liệu đánh giá tài nguyên nước mặt

Các trạm thủy văn được dùng tính toán 4 trạm đang hoạt động, nghiên cứu này đã chọn 4 trạm để tính toán với chuỗi số liệu đo đạc từ năm

1985-2020. Các trạm thủy văn Thanh Bình trên sông Đồng Nai, Đại Nga trên sông Dargna, Đăk Nông trên sông Đăk Nông, và trạm Tà lải trên sông Đồng Nai được sử dụng tính toán đặc trưng TNN mặt của vùng nghiên cứu. Phương pháp xác suất thống kê đã được sử dụng tính toán giá trị đặc trưng TNN.

Chất lượng nước: Trong luận án đề đánh giá chất lượng nước mặt sử dụng QCVN 08-MT:2023/BTNMT.

2.1.2.3. Cơ sở dữ liệu đánh giá tài nguyên nước ngầm

a. Tài nguyên nước dưới đất dự báo

$$Q_{TN} = \frac{V_t}{t} + Q_{bc}$$

Ở đây: Q_m - tài nguyên nước dưới đất dự báo (m^3/ng);

V_t - khối lượng nước tích chứa trong các tầng chứa nước (m^3);

Q_{bc} - tổng lượng bổ cập từ nhiều nguồn khác nhau (ngắm do nước mưa, nước mặt, bổ cập từ dòng ngầm từ nơi khác đến) (m^3/ng);

b. Trữ lượng có thể khai thác nước dưới đất

Trữ lượng có thể khai thác được xác định theo công thức:

$$Q_{kt} = 0,3.Q_m$$

Q_{kt} : Trữ lượng có thể khai thác của tầng chứa nước trong lưu vực nghiên cứu, $m^3/ngày$; Q_m : Tài nguyên dự báo nước dưới đất của tầng chứa nước trong lưu vực, $m^3/ngày$.

Chất lượng nước dưới đất: QCVN 09:2023/BTNMT, ban hành theo Thông tư số 01/2023/TT-BTNMT ngày 13/03/2023.

2.2. Cơ sở thực tiễn đánh giá tài nguyên nước

2.2.1. Các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng tới tài nguyên nước

2.2.1.1. Vị trí địa lý

Vị trí địa lý LVS Đồng Nai đã quyết định tính chất khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa Tây Trường Sơn, kiểu hình thể thời tiết đặc biệt. Khí hậu có sự phân biệt 2 mùa mưa – mùa khô sâu sắc, gây ra sự phân phối rất không đều nguồn nước giữa hai mùa, mùa mưa lũ chiếm tới 76,74%, mùa

kiệt 23,26%. Phạm vi LVS Đồng Nai trải dài Đông Bắc xuống Tây Nam, trên nhiều dạng địa hình khác nhau đã tạo ra khả năng thu nước mưa lớn, nhưng có sự phân hóa đa dạng và phức tạp (tâm mưa lớn Bảo Lộc ở vùng phía Tây, Tây Nam, Tây Bắc nơi đón gió lớn hơn phía Đông của LV; Mưa trên sườn núi đón gió lớn hơn vùng bình sơn nguyên, cao nguyên và vùng thấp).

2.1.1.2. Địa hình địa mạo

Địa hình, địa mạo LVS Đồng Nai ảnh hưởng đến lượng mưa, phân bố mưa, thủy văn và khả năng lưu trữ nguồn nước. Lượng mưa: LVS có lượng mưa lớn nhất trong các LVS của Tây Nguyên. Phân bố mưa: lượng mưa LV tập trung lớn ở sườn đón gió các vùng núi phía Nam và Tây Nam có lượng mưa lớn khu vực có trạm đo mưa: Bảo Lộc, Đăk Nông, Tà Lài với lượng mưa (2000-2800) mm. Ngược lại khu vực ít mưa nhất lưu vực (Đà Lạt, Liên Khương) với lượng mưa (1200-2000) mm. Thủy văn: Với địa hình dốc Đông Bắc thấp dần xuống Tây Nam tạo điều kiện xâm thực hình thành nhiều dòng chảy, thác ghềnh phía thượng lưu, dòng chảy sông suối nhỏ, xiết, lũ trên lưu vực lên nhanh xuống nhanh, mùa kiệt trên lưu vực dòng chảy nhỏ, mùa khô kéo dài 7 tháng nhiều nơi bị thiếu nước, khả năng trữ nước trên lưu vực kém.

2.1.1.3. Khí hậu

Kiểu khí hậu của LVS Đồng Nai đã làm cho mưa có tính đặc thù là chỉ tập trung vào tháng mùa mưa (từ tháng V-X) chiếm 81,6% tổng lượng mưa và 7 tháng còn lại mùa kiệt chiếm 19,4%. Sự phân hóa mưa theo không gian thời gian đã dẫn tới chênh lệch hình thành dòng chảy mùa lũ kéo dài 5 tháng từ tháng VII-XI (chiếm 76,74%). Mưa là nhân tố trội ảnh hưởng tới dòng chảy trên KVNC, mối quan hệ mưa và dòng chảy được phân tích chặt chẽ tại các trạm khí tượng, đo mưa, trạm thủy văn trên KVNC.

Các yếu tố bức xạ mặt trời lớn, chế độ nắng nhiều, bốc hơi lớn, độ ẩm không khí thấp vào mùa khô... đã ảnh hưởng trực tiếp, mạnh mẽ nhất đến khả năng mất nước của LVS Đồng Nai.

2.1.1.4. Mạng lưới sông ngòi thủy văn

Tài nguyên nước trên lưu vực có nét khác biệt, mạng lưới sông suối hình thành vùng địa hình đồi núi, nhiều cắt xẻ và thác ghềnh nên dòng sông suối đặc thù ngắn và dốc. Đặc điểm cao nguyên, đất đỏ Bazan dẫn tới sự hình thành dòng chảy trên lưu vực mùa lũ thường trễ hơn mùa mưa từ 1-2 tháng, mùa lũ kéo dài 5 tháng, lũ lên nhanh và dễ hình thành lũ quét, lũ ống, sạt lở đất. Mùa khô lượng dòng chảy chiếm có 23.1% kéo dài 7 tháng và lượng bốc hơi lớn trên nền đất đỏ Bazan dòng chảy trên sông suối tự nhiên của lưu vực nhiều nơi cạn kiệt và đứt dòng.

2.1.1.5. Địa chất, địa chất thủy văn

Địa chất, địa chất thủy văn LVS Đồng Nai quyết định đến sự phong phú, đặc điểm phân bố và chất lượng TNN ngầm. Các thành tạo bazan thấm tốt đó là tầng chứa nước ngầm quan trọng nhất. Với lớp phủ bazan tạo ra sự “lệch pha” dòng chảy giữa thời kỳ mưa và dòng chảy sát mặt và dòng chảy ngầm. Đặc điểm mùa kiệt kéo dài 7 tháng trên nền đất đỏ Bazan bốc hơi lớn, nên nguồn nước ngầm quý giá cung cấp cho các ngành vào mùa kiệt. Địa chất, địa chất thủy văn chi phối cả số lượng và chất lượng dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm, phía Nam, Tây Nam của lưu vực thuộc Đà Lạt, trên các cao nguyên Đăk Nông, một số nơi vùng núi cao đã bị ô nhiễm sắt với hàm lượng $\text{Fe} > 0,3 \text{ mg/l}$.

2.1.1.6. Thổ nhưỡng

Đặc thù thổ nhưỡng nên mùa mưa lũ lượng nước thấm đầu mùa vào tầng đất là lớn, lượng lớn dòng chảy sát mặt được hình thành trong quá trình mưa. Do đó lũ hình thành trên lưu vực chậm hơn so với các vùng khác, dòng chảy sát mặt đóng góp lượng lớn hình thành đỉnh lũ, đỉnh lũ có thể xuất hiện sau mưa 2-3 hôm. Quá trình hình thành dòng chảy ngầm cũng

chậm pha hơn so với các LV khác, từ 1-2 tháng, có khu vực 3 tháng. Đặc điểm thổ nhưỡng làm cho thế mạnh của vùng là cây công nghiệp, diện tích và sản lượng trong 20 năm qua các loại cây trồng trên mở rộng và tăng trưởng mạnh. Diện tích cây công nghiệp ở ạt không theo quy hoạch dẫn tới suy thoái cả nước mặt và tầng nước ngầm nghiêm trọng vào mùa kiệt.

2.1.1.7. Thảm thực vật

Rừng tự nhiên giảm dần tới khả năng tích nước ngầm cũng giảm theo, thêm vào đó lũ lụt và sạt lở đất xảy ra nhiều hơn gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Bên cạnh đó việc phá rừng tăng diện tích canh tác cũng tác động tới TNN nước mặt và nước ngầm bởi làm tăng lượng nước tiêu thụ phục vụ cho tưới. Nhiều vị trí mực nước ngầm sụt giảm nghiêm trọng, mực nước ngầm hạ sâu hơn 1-3 m cá biệt 7-8 m vào mùa kiệt so với trước đây. Sự ảnh hưởng thảm phủ cũng là nhân tố trội ảnh hưởng TNN chứng minh bài báo số 1 của tác giả.

2.1.1.8. Tác động của tai biến thiên nhiên

Với điều kiện mặt đệm mỏng hơn bởi rừng tự nhiên bị suy giảm và dần thay bởi rừng trồng phục hồi và rừng sản xuất. Thiên tai: hạn hán khi mùa kiệt khắc nghiệt, xói mòn, xói lở bờ sông làm bồi lắng lòng dẫn, lòng hồ, thay đổi dòng chảy...từ đó làm mất suy thoái đất, dòng chảy không lưu thông, cạn và mất dòng chảy, dễ gây lũ lụt, đồng thời cũng làm giảm khả năng chứa nước của các hồ do trầm tích bồi lắng.

2.2..2 Các yếu tố kinh tế - xã hội ảnh hưởng tới tài nguyên nước

2.1.2.1. Dân cư

Tổng dân số khu vực nghiên cứu gia tăng liên tục trong năm gần đây mức tăng 13.6% sau 10 năm, năm 2020 so với 2010. Mức sống và thu nhập của người dân ngày càng cải thiện lên, tạo sức ép tới nhu cầu dùng và sử dụng nước sạch không chỉ cho sinh hoạt, mà các hoạt động khác liên quan tới hoạt động của con người như sản xuất nông nghiệp (NN), phát triển công nghiệp (CN), chế biến...

2.1.2.2. Các hoạt động kinh tế

Nông nghiệp là nhân tố trội tác động TNN cả số lượng và chất lượng nguồn nước trên LVS Đồng Nai. Nhu cầu nước lớn là cây công nghiệp: phê, tiêu, cây ăn quả: sầu riêng, bơ, mắc ca...mở rộng phát triển quá mức quy hoạch vào dẫn đến sự bất cập trong khả năng đáp ứng nguồn nước, những mâu thuẫn trong khai thác, sử dụng, chia sẻ nguồn nước nhất 7 tháng mùa kiệt.

Hoạt động CN là hoạt động sử dụng nước nhiều thứ hai sau NN. CN khai thác khoáng sản, chế biến tinh bột mì...lại sử dụng nhiều nước. Khả năng tái sử dụng nước thấp, nếu không được xử lý triệt để và giám sát chặt chẽ dễ gây ô nhiễm suy thoái TNN.

Ngành dịch vụ và du lịch, Đà Lạt thu hút lượt khách lớn hàng năm, yêu cầu cao số lượng và chất lượng nước cấp.

2.1.2.3. Các công trình khai thác nước

Tác động tích cực: quá trình trữ nước và điều tiết nước giúp ích rất lớn trong việc sử dụng lợi ích tổng hợp TNN, các Công trình thủy điện mang lại lợi ích KT - XH to lớn phát triển vùng.

Tác động tiêu cực: tạo ra thay đổi lớn về chế độ thủy văn dòng chảy tự nhiên xuống khu vực hạ lưu theo chiều hướng bất lợi. Mùa mưa lũ tăng khả năng đe dọa, mùa khô bị thiếu nước, gây ra đoạn sông đứt dòng làm cho quá trình bồi lắng, xói lở ở hạ lưu biến đổi phức.

Các công trình khai thác nước là nhân tố trội tác động tới dòng chảy trên sông được phân tích dựa chuỗi quan trắc tại các trạm thủy văn hai giai đoạn. Giai đoạn 1 từ năm 1985-2000 và giai đoạn 2 từ năm 2000-2020, chứng minh các công trình thủy lợi, thủy điện tác động dòng chảy trên lưu vực sông hài hòa hơn mùa lũ và mùa kiệt. Cụ thể trung bình dòng chảy mùa kiệt có xu thế tăng, mùa lũ công trình cắt lũ và điều tiết dòng chảy hài hòa hơn.

CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI CÓ XÉT TỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

3.1. Đánh giá tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai

3.1.1. Đánh giá tài nguyên nước mưa

Bảng 3.2a: Đặc trưng TNN mưa thượng LVS Đồng Nai

STT	Lưu vực sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Lượng mưa TB năm (mm)	Tổng lượng mưa năm (tỷ m ³)
1	Thượng sông Đồng Nai tính đến Tà Lài	9364	2200	20,6
2	La Ngà	1331	2240	2,98
3	Lưu vực sông Bé	981	2300	2,26
4	Tổng LVS			25,8

LVS Đồng Nai nằm ở vùng phía Nam Tây Nguyên có lượng mưa trung bình năm KVNC đạt 2200 mm. Tại đây có tâm mưa lớn Bảo Lộc - Đắc Nông với lượng mưa trung bình năm từ 2400 - 3000 mm. Tháng mùa mưa (tháng V - X) trung bình là 1785 mm (81,6% Xnăm). Lượng mưa trong cả mùa khô (tháng XI - IV) chỉ là 403 mm (18,4% Xnăm).

Chất lượng nước mưa: Độ pH phản ánh nước kiềm yếu, axit nhẹ biến đổi từ 6,88 đến 7,14 với giá trị pH trung bình là 6,98. Nước mưa thuộc loại siêu nhạt, có thể sử dụng phục vụ cho ăn uống, sinh hoạt hoặc tưới.

3.1.2. Đánh giá tài nguyên nước mặt

Tổng lượng dòng chảy mặt

Dòng chảy trên vùng nghiên cứu khá dồi dào với modul dòng chảy trung bình nhiều năm đạt trị số từ 32,2 – 52,8 l/s.km². LVS Đồng Nai tính đến trạm thủy văn Tà Lài có dòng chảy mùa lũ từ (tháng VII đến tháng XI) với modul dòng chảy mùa lũ 66,5 l/s.km², chiếm 76,74 %. Mùa kiệt

thường bắt đầu từ tháng XII, hoặc tháng I kéo dài đến tháng VI, VII, có khi tới tháng VIII chỉ chiếm từ 20-30% lượng dòng chảy năm.

Bảng 3.6: Đặc trưng dòng chảy năm trạm thủy văn khu vực nghiên cứu

Trạm thủy văn	Sông	F	Q _o	M _o	W _o	Hệ số	Hệ số
	km	(km ²)	(m ³ /s)	(l/s.km ²)	(tỷ m ³)	C _s	C _v
Đắk Nông	Đắk Nông	292	15,41	52,8	0,49	0,325	0,39
Thanh Bình	Đồng Nai	294	9,47	32,2	0,30	0,21	1,14
Đại Nga	La Ngà	347	16,6	47,9	0,52	0,18	0,4
Tà Lài	Đồng Nai	9364	340	36,3	10,73	0,21	0,16

Bảng 3.8: Lượng dòng chảy mặt sinh ra trên lưu vực

Lưu vực sông	F (km ²)	M _o (l/s/km ²)	W _o (tỷ m ³)
Sông Đồng Nai (tính đến Tà Lài)	9364	36,3	10,72
La Ngà (thuộc Tây Nguyên)	1331	47,9	2,00
Sông Bé (thuộc Tây Nguyên)	981	44	1,65
Tổng LVS			14,37

Kết quả phân tích chất lượng nước của 70 điểm đo đặc theo mùa lũ và mùa kiệt nằm trong bảng số 18 phụ lục, thể hiện trên bản đồ tại hình số 3, hình 4 trang số 181, 182 phụ lục. Kết quả cho thấy phần lớn chất lượng nước các điểm đo sông hồ trên KVNC đều đạt trạng thái tốt và rất tốt. Tuy nhiên vẫn còn nhiều điểm đo trên các sông hồ các sông Cam Ly, Đa Dâng có dấu hiệu ô nhiễm nặng tới rất nặng cả hai mùa lũ và mùa kiệt.

3.1.3. Đánh giá tài nguyên nước ngầm

Đánh giá số lượng nước dưới đất:

Bảng 3.14: Kết quả xác định trữ lượng có thể khai thác, Nguồn: [87]

TT	Tầng chứa nước	Diện tích TCN (km ²)	Tổng lượng tích chứa (10 ⁶ m ³)	Tổng lượng bổ cập (m ³ /ng)	Tổng tài nguyên dự báo (m ³ /ng)	Tổng trữ lượng có thể khai thác (m ³ /ng)
1	qh	423,83	370,1624203	32247,53	69263,77	20.779,13
2	βqp	300,30	2.110,945499	206440,08	417534,63	125.260,39
3	β(n ₂ -qp)	4.351,20	30.756,61	2.754.066,52	5.829.728,01	1.748.918,40
4	n ₁₋₂	65,02	393,778	38563,40	77941,20	23.382,36
5	k ₂	120,10	402,89	5509,00	45798,00	13.739,40
6	j ₁₋₂	3.033,10	9.436,62	2.72.317,04	1.215.979,07	364.793,72
Tổng cộng		8.293,55	43.471,01	3.309.143,57	7.656.244,67	2.296.873,40

Bảng 3.15: Tiềm năng tài nguyên nước thượng LVS Đồng Nai

Lưu vực	Tổng lượng mưa trung bình năm, 10 ⁹ m ³ /năm	Tổng lượng dòng chảy mặt trung bình năm, 10 ⁹ m ³ /năm	Tổng lượng dòng ngầm, 10 ⁹ m ³ /năm
S. Đồng Nai(tỉnh trạm thủy văn Tà Lài)	25,8	14,37	0,84

Chất lượng nước: Nhìn chung nước dưới đất trong các tầng chứa nước có có chất lượng tốt có ý nghĩa cho cấp nước, một số nơi có mẫu nước có hàm lượng sắt cao hơn QCCP. Bên cạnh đó, một vài nơi nước có biểu hiện nhiễm bần vi sinh, những nơi này thường liên quan đến ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt, sản xuất.

3.2. Dự tính tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai tới năm 2035, 2050 có xét tới biến đổi khí hậu

3.2.1. Dự tính tài nguyên nước năm 2035, 2050

Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định mô hình MIKE NAM:

Bảng 3.17: Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định

KẾT QUẢ	Hệ số Nash (%)	
	Trạm Đắc Nông	Trạm Đại Nga
Hiệu chỉnh	80,1%	77,2%
Kiểm định	73,1%	81,7%

Bảng 3.18: Bộ thông số mô hình MIKE NAM các trạm dùng tính toán

Trạm	Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF
Đại Nga	12,5	182	0,36	200	49,8	0,3	0,382
Đắc Nông	15,5	255	0,412	372,2	46,7	0,965	0,714

3.2.2. Sự thay đổi của dòng chảy lưu vực sông Đồng Nai đến năm 2035, 2050 có xét tới biến đổi khí hậu

Giai đoạn nền (HT) (số liệu mưa 1986 - 2005): Là thời kỳ cơ sở được lựa chọn để so sánh là thời kỳ 1986 - 2005. (theo thời kỳ cơ sở trong kịch bản BĐKH của bộ Tài Nguyên Môi Trường 2020).

Giai đoạn từ năm 2016 -2035 (giai đoạn 2035) theo hai kịch bản phát thải RCP 4.5 và RCP8.5.

Giai đoạn từ năm 2046 - 2065 (giai đoạn 2050) theo hai kịch bản phát thải RCP 4.5 và RCP8.5.

Đối với dòng chảy năm giai đoạn 2035-RCP4.5 các tiểu lưu vực giá trị dòng chảy trung bình năm (Qtb) đều giảm từ 1,60% - 5,0% so với giai đoạn nền; ngược lại giai đoạn 2035-RCP8.5 tất cả các lưu vực dòng chảy trung bình năm đều tăng từ 0,13% - 9,71% so với giai đoạn nền. Tới giai đoạn 2050, kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 đều tăng ở hầu hết trên các lưu vực, tỷ lệ ở các tiểu lưu vực dao động từ 3,87% đến 11,46%.

3.3. Tính toán cân bằng nước, đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên nước phục vụ phát triển kinh tế - xã hội

3.3.1. Dự báo về nhu cầu dùng và sử dụng nước lưu vực sông Đồng Nai năm 2035, 2050.

Bảng 3.30: Nhu cầu nước các ngành các năm. (Đơn vị: $\times 10^6 m^3$)

Kịch bản	Sinh hoạt	Công nghiệp	Trồng trọt	Chăn nuôi	Thủy sản	Dòng chảy tối thiểu	Tổng các ngành
Hiện trạng 2020	45,61	50,5	1550	47,8	45,31	581	2320
Dự tính năm 2035	55,28	56,9	1645	137,8	48,5	581	2525
Dự tính năm 2050	79,10	68,3	1764	192,5	52,8	581	2737

Tổng hợp nhu cầu nước trên lưu vực sông Đồng Nai cho các ngành được tính toán và tổng hợp trong bảng 3.40.

3.3.2. Tính toán cân bằng nước vùng thượng lưu vực sông Đồng Nai có xét tới biến đổi khí hậu.

Bảng 3.33: Tổng hợp lượng nước thiếu trên lưu vực.

Đơn vị: $10^6 m^3$

Kịch bản	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Tổng
HT 2020	7,3	37,6	45,8	0,1	1,6	0	0	0	0	0	0	0	92,4
KB2	9,6	72,7	100	1,1	1,9	0	0	0	0	0	0	0	185,3
KB3	8,5	65,9	97,9	1,1	1,9	0	0	0	0	0	0	0	175,4
KB4	9,6	72,7	100	1,1	1,9	0	0	0	0	0	0	0	205,4
KB5	12,0	73,9	105	1,0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	194,2

3.4. Đề xuất các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên nước

3.4.1. Các vấn đề còn tồn tại

- LVS Đồng Nai có TNN khá phong phú nhưng hàng năm vẫn bị hạn hán;
- Tác động của BĐKH ngày càng lớn và gây hậu quả nghiêm trọng;
- Mức độ thiếu nước đến 2035, 2050 sẽ trầm trọng hơn nếu không có các giải pháp phù hợp.
- Thực tiễn cho thấy đối với LVS Đồng Nai hạn hán là nguy cơ và nguyên nhân chính gây thiệt hại lớn nông nghiệp. Nếu TNN được sử dụng không hợp lý cân bằng thì sẽ không đảm bảo sự phát triển bền vững KT-XH.

3.4.2. Giải pháp chung

Giải pháp điều chỉnh quy hoạch: Điều chỉnh quy hoạch dân cư hợp lý; Điều chỉnh lại quy hoạch đất đai; Quy hoạch lãnh thổ theo hướng quản lý theo TLV; Thành lập tổ chức như ban quản lý hoặc ủy ban, ủy hội của LVS Đồng Nai; Quy hoạch quản lý, nâng cao độ che phủ rừng đầu nguồn

Giải pháp lưu trữ và sử dụng tài nguyên nước

Với lượng nước mưa khoảng 25,8 tỷ m^3 /năm, sinh ra dòng chảy mặt 14,37 tỷ m^3 trong khi nhu cầu dùng nước năm 2020 là 2,32 tỷ đến 2035

theo tính toán khoảng 2,525 tỷ m³ và năm 2050 khoảng 2,737 tỷ m³ mới chỉ chiếm lần lượt là 10,87%, 11,6% và 13 % lượng nước mưa của LVS Đồng Nai. Như vậy, LVS Đồng Nai không phải là LV thiếu nước. Cần áp dụng các biện pháp công trình trong lưu trữ TNN mưa trên KVNC.

Giải pháp cho các ngành kinh tế: tập trung thay đổi cơ cấu diện tích cây trồng trong nông nghiệp, tưới thông minh, tập trung nông nghiệp chất lượng cao.

Giải pháp công trình

- Nâng cấp, sửa chữa các công trình thủy lợi đã có KVNC
- Thu trữ nước mưa, nước mặt, bổ sung nước ngầm bằng các công trình
- Mở rộng nhà máy thủy điện Đa Nhim trên sông Đồng Nai

3.4.3. Giải pháp cho các tiểu lưu vực

3.4.3.1. Tiểu lưu vực Đa Nhim

- (1) Tập trung chủ yếu giải pháp công trình. Chi tiết cho giải pháp công trình bằng 38 phụ lục cho TLV Đa Nhim.
- (2) Bố trí cơ cấu cây trồng phù hợp với khả năng cân đối nguồn nước;
- (3) Ưu tiên cấp nước sinh hoạt, nước cho chăn nuôi gia súc và nước tưới cây công nghiệp có giá trị kinh tế cao;
- (4) Phát triển hệ thống thủy lợi nhỏ, thủy lợi nội đồng và hệ thống tưới tiết kiệm;
- (5) Huy động người dân nạo vét kênh mương, khơi thông dòng chảy, đào giếng, sử dụng giải pháp phòng chống hạn lâu dài cần tiếp tục trồng rừng theo quy hoạch, tăng cường công tác bảo vệ rừng đầu nguồn.
- (6) Triển khai cơ chế, chính sách thuận lợi hơn để thu hút doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp thông minh, tăng diện tích cây trồng chủ động cấp nước
- (7) Bố trí nguồn vốn đầu tư xây dựng mới các công trình thủy lợi trọng điểm.

3.4.3.2. Tiểu lưu vực Đa Dung

(1) Nâng cấp và xây dựng mới các công trình thủy lợi, tăng lượng trữ chủ động trong vùng dân cư bằng ao hồ đập, bể chứa nước mưa. Tiềm năng khai thác nước mặt trên nhánh Đa Dâng là 308,1 tr m³ [83]. Trên TLV còn có Đa Dâng 3 là 7,6 tr m³, hồ Đan Kia (suối vàng) 11,31 tr m³, đoạn sông này là hạ lưu của thủy điện Đại Ninh. Do đó rất cần khảo sát và xây dựng mới các công trình thu giữ nước mặt, cải tạo các CTTL đã có nhằm giảm tổn thất nâng cao hiệu quả sử dụng nước. hệ thống công trình thủy lợi dự tính được nâng cấp và xây mới trên TLV như trong bảng 39 phụ lục. Xem xét lại việc chuyển nước của hồ Đại Ninh sang Sông Lũy gây ảnh hưởng nghiêm trọng thiếu nước khu vực hạ lưu sau đập. Nếu các công trình này được đưa vào nâng cấp và vận hành, vấn đề chia sẻ nguồn nước được xem xét lại sẽ khắc phục được lượng nước thiếu hụt trên TLV vào mùa khô hàng năm hiện tại và tương lai.

(2) Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, xây dựng các khu nông nghiệp chất lượng cao, thông minh và tưới tiết kiệm tại huyện Lâm Hà, Đà Lạt và Đức Trọng.

(3) Khôi phục rừng đầu nguồn: vô cùng quan trọng để điều hòa TNN, bảo vệ chất lượng TNN đầu nguồn, cung cấp nước cho hạ lưu.

(4) Đảm bảo cấp nước sinh hoạt: Đảm bảo đến năm 2025 có 95 - 99% tỷ lệ người dân nông thôn sử dụng nước hợp vệ sinh.

3.4.3.3. *Tiểu lưu vực khu giữa 1*

(1) Nâng cấp và xây mới các CTTL và hồ chứa nước (bảng số 40 phụ lục): Các xã hay xảy ra tình trạng khô hạn: Lộc Bảo, Tam Bồ, Lộc Lâm... hiệu quả kinh tế chưa cao cần chuyển đổi cơ cấu cây trồng chịu hạn: dâu tằm, cây ăn quả...

(2) Đảm bảo cấp nước sinh hoạt: Đẩy mạnh và triển khai đầu tư về chương trình nâng cấp nước sinh hoạt trên địa bàn các xã nguy cơ thiếu nước.

3.4.3.4. *Tiểu lưu vực Đăk Nông - Đồng Nai*

Chuyển đổi cơ cấu cây trồng theo hướng thích ứng với BĐKH và tình trạng hạn hán bất thường. Nâng cấp và sửa chữa các CT Thủy Lợi chi

tiết bảng 44 phụ phục. chủ động trong việc ứng phó trong trường hợp xảy ra hạn hán cục bộ, hàng năm cần có kế hoạch và phương án cho việc bơm tưới phục vụ sản xuất, đặc biệt là tại các khu vực có nguy cơ hạn hán cục bộ cao.

3.4.3.5. Các tiêu lưu vực còn lại

Trên 4 TLV còn lại hay xảy ra ngập úng và sạt lở đất, lũ quét, do vậy cần tăng cường công tác chủ động ứng phó mùa mưa bão: tăng cường kiểm tra đồng bộ hệ thống thoát nước, khai thông nạo vét cống, mương suối... Trồng cây bảo vệ rừng. Chi tiết giải pháp công trình cho TLV bảng số 41, 42, 43 phụ lục.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

- (1). Kết quả nghiên cứu đã đánh giá, làm rõ vai trò của các nhân tố TN quyết định đến sự hình thành và chi phối đến số lượng và chất lượng TNN; Các nhân tố KT-XH làm gia tăng nhu cầu nước, ảnh hưởng đến số lượng và chất lượng nước LVS Đồng Nai;
- (2). Đã đánh giá được tiềm năng các nguồn nước, dự báo nguồn nước, nhu cầu sử dụng nước cho các ngành, các TLV sông Đồng Nai đến năm 2035 và năm 2050 có xét tới tác động của.
- (3). Đã phân chia LVS Đồng Nai ra 8 TLV, áp dụng mô hình MIKE BASIN tính CBN. Kết quả cho thấy:
 - + Hàng năm LVS Đồng Nai khá phong phú có khoảng 25,8 tỷ m³ nước mưa sản sinh ra 14,36 tỷ m³ nước mặt và 0,84 tỷ m³ dòng ngầm; LVS Đồng Nai không phải là LV thiếu nước: Theo tính toán hiện trạng năm 2020 nhu cầu nước trên KVNC là 2.32 tỷ m³, năm 2035 là 2,48 tỷ m³ và năm 2050 là 2,74 tỷ m³ lần lượt chiếm 18%, 19,3% và 21,3% tổng lượng nước mặt và ngầm trên KVNC.

+ Do sự phân hóa sâu sắc giữa mùa mưa và mùa khô và sự gia tăng nhu cầu dùng nước tưới cho trồng trọt ngày càng nhiều, lượng bốc hơi mùa khô lớn, thêm vào đó là các công trình thủy lợi còn ít, hư hỏng, cũ kém hiệu quả kết hợp với tác động của BĐKH làm cho 2/8 TLV xảy ra thiếu nước cho năm 2020 và 4/8 TLV thiếu nước nghiêm trọng năm 2035, 2050.

(4). Luận án đã đề xuất thêm một số giải pháp nhằm khai thác, bảo vệ và sử dụng hợp lý TNN, chủ yếu tập trung là giải pháp công trình chi tiết TLV.

2. Kiến nghị

Đối với sử dụng TNN trên LVS Đồng Nai cần có sự phối hợp một cách chặt chẽ giữa các TLV, xem xét kỹ lại việc chuyển nước từ hồ Đại Ninh sang LVS Lũy và thủy điện Đơn Dương sang sông cái Phan Rang gây ra hệ lụy thiếu nước và khô hạn sau đập Đơn Dương và Đại Ninh

Kết quả nghiên cứu của luận án dựa trên cơ sở khoa học và vận dụng các mô hình toán phù hợp, kết hợp với điều tra thực tế, sử dụng và cập nhật nhiều số liệu liên quan đáng tin cậy. Đây là một tài liệu có tính hữu dụng cao, địa phương có thể tham khảo giải pháp đặt ra cho vấn đề sử dụng TNN trên LV.

NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

(1). Đã góp phần hoàn thiện thêm phương pháp luận trong việc đánh giá tài nguyên nước có nghiên cứu ảnh hưởng của các nhân tố tự nhiên và KT-XH trên lưu vực sông Đồng Nai (thuộc phần lãnh thổ Tây Nguyên) dưới tác động BĐKH ở quy mô tiểu lưu vực.

(2). Áp dụng thành công trong đánh giá TNN khu vực nghiên cứu cho hiện tại và tương lai đến năm 2035, 2050 có xét tới BĐKH, từ đó định hướng một số giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý, phát triển và bảo vệ TNN đáp ứng cho phát triển KT-XH theo tiểu lưu vực.

CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

- 1.** Nguyễn Quỳnh Nga, Phan Thị Thanh Hằng, Ngô Thị Nhíp, Nguyễn Tùng Anh, Nghiên cứu ảnh hưởng của sự thay đổi sử dụng đất đến dòng chảy mặt lưu vực sông Đồng Nai. Hội thảo Địa lý toàn quốc, Hội Địa lý Việt Nam, 04/2019.
- 2.** Ngô Thị Nhíp, Phan Thị Thanh Hằng, Nguyễn Lập Dân, Tiềm năng và hiện trạng khai thác tài nguyên nước thượng lưu vực sông Đồng Nai (thuộc lãnh thổ Tây nguyên). Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường số 65 (tháng 6/2019).
- 3.** Ngô Thị Nhíp, Phan Thị Thanh Hằng, Nguyễn Lập Dân, Xem xét biến đổi dòng chảy thượng lưu vực sông Đồng Nai có xét biến đổi khí hậu. Tạp chí Tài nguyên nước, Số 01, tháng 01/2021.