

# XÂY DỰNG CÔNG CỤ ĐÁNH GIÁ NHANH TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN HIỆU QUẢ KHAI THÁC CÁC HỒ CHỨA Ở MIỀN TRUNG VIỆT NAM

Hoàng Thanh Tùng, Lê Kim Truyền,  
Dương Đức Tiến, . Nguyễn Hoàng Sơn

**Tóm tắt:** *Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã, đang và sẽ tác động xấu đến nhiều lĩnh vực trong đó có tài nguyên nước của Việt Nam. Nước ta là nước nông nghiệp có rất nhiều hồ chứa thủy lợi. Các công trình này có vai trò rất lớn trong việc điều tiết dòng chảy nhằm cung cấp nước cho các ngành kinh tế. Dưới những tác động bất lợi của BĐKH như làm tăng nhiệt độ, bốc hơi, thay đổi lượng và phân bố mưa dẫn đến nhu cầu cấp nước, dòng chảy đến hồ thay đổi theo hướng bất lợi thì hiệu quả khai thác của các hồ chứa cũng thay đổi theo hướng bất lợi và cần phải đánh giá để có giải pháp thích ứng. Bài báo này trình bày tóm tắt phương pháp đánh giá nhanh tác động của BĐKH đến hiệu quả khai thác các hồ chứa ở Miền Trung của Việt Nam.*

**Từ khóa:** *BĐKH, CSDL, hồ chứa, Miền Trung, Vh*

## 1. MỞ ĐẦU

Việt Nam là nước nông nghiệp có nhiều hồ chứa thủy lợi. Theo báo cáo thực trạng an toàn các hồ chứa thủy lợi [1] của Bộ Nông nghiệp và PTNT số 2846/BNN-TCTL ngày 24/08/2012, cả nước có 6.648 hồ chứa nước thủy lợi các loại trong đó dung tích từ 10 triệu m<sup>3</sup> trở lên có 103 hồ, dung tích từ 3 đến 10 triệu m<sup>3</sup> có 152 hồ, dung tích dưới 3 triệu m<sup>3</sup> có 6.393 hồ. Các công trình hồ chứa thủy lợi nói trên được xây dựng có tác dụng rất lớn trong việc điều tiết dòng chảy phục vụ nhu cầu dùng nước của các ngành kinh tế như nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản), cho công nghiệp, cho sinh hoạt, môi trường...vv. Tuy nhiên theo thời gian nhiều công trình cũng xuống cấp, thêm vào đó là những ảnh hưởng bất lợi của BĐKH.

Cho đến nay vẫn chưa có nhiều các nghiên cứu đánh giá cụ thể những tác động của BĐKH đến tính hiệu quả khai thác của công trình. Vì số lượng hồ ở Việt Nam là rất nhiều, chính vì vậy cần có một nghiên cứu đề xuất phương pháp, công cụ đánh giá nhanh ảnh hưởng của BĐKH đến hiệu quả khai thác của các hồ chứa phục vụ cho việc xây dựng các giải pháp đảm bảo an toàn, hiệu quả của các công trình hồ chứa trong bối cảnh của BĐKH.

Trong khuôn khổ của đề tài NCKH cấp Bộ “Nghiên cứu nâng cao hiệu quả khai thác giảm

nhẹ thiệt hại do thiên tai (lũ, hạn) và đảm bảo an toàn hồ chứa nước khu vực Miền Trung trong điều kiện BĐKH” do GS. TS. Lê Kim Truyền làm chủ nhiệm, nhóm nghiên cứu đã xây dựng một công cụ đánh giá nhanh tác động của BĐKH đến hiệu quả khai thác của hồ chứa ở các tỉnh duyên hải Miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

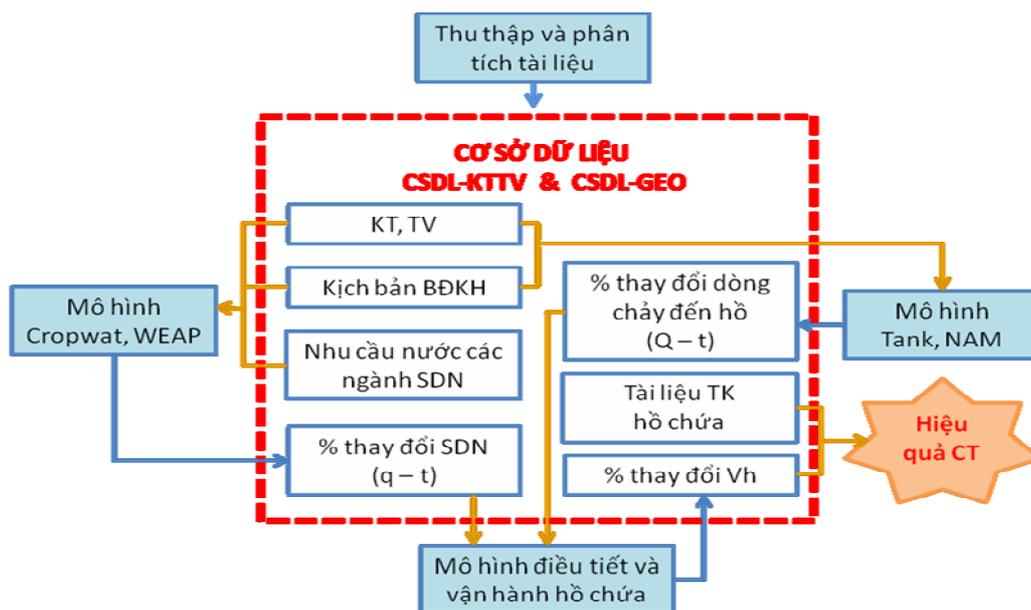
Tính hiệu quả của hồ chứa được xem xét dưới rất nhiều góc độ, nhưng cơ bản vẫn là xem xét khả năng đáp ứng mục tiêu, yêu cầu so với thiết kế đặt ra. Hầu hết các hồ thủy lợi ở nước ta đều là các hồ điều tiết năm nhằm tích lượng nước thừa trong mùa lũ để sử dụng cấp nước tưới cho mùa kiệt. BĐKH đã làm gia tăng nhiệt độ, bốc hơi, thay đổi lượng mưa và phân bố mưa dẫn đến nhu cầu sử dụng nước tưới cho cây trồng thay đổi mà chủ yếu là tăng lên. BĐKH cũng làm cho dòng chảy mùa kiệt có xu thế giảm, dòng chảy mùa lũ có xu thế tăng, đặc biệt là đối với các tỉnh duyên hải miền trung [6]. Đây đều là những ảnh hưởng bất lợi đến tính hiệu quả của hồ chứa. Hay nói một cách khác với dung tích hiệu dụng hiện tại của hồ chứa thì khả năng đáp ứng nhu cầu tưới trong bối cảnh BĐKH sẽ giảm. Ngược lại để đáp ứng được nhu cầu tưới thiết kế ban đầu đặt ra thì dung tích hiệu dụng của hồ chứa sẽ phải tăng. Vấn đề

tăng và giảm dung tích hiệu dụng này là bao nhiêu dưới tác động của BĐKH là việc chúng ta cần đánh giá.

Có hai hướng tiếp cận tới vấn đề trên: i) Một là mỗi tỉnh chọn ra một vài hồ chứa rồi tính toán sự thay đổi của dung tích hiệu dụng (Vh) so với Vh thiết kế trong bối cảnh của BĐKH sử dụng các kịch bản BĐKH của Bộ TN & MT năm 2012. Kết quả đạt được sẽ khái quát hóa cho từng tỉnh trong toàn vùng duyên hải Miền Trung để làm cơ sở tính toán cho các hồ còn lại trong tỉnh. Để làm được việc này cần thu thập rất nhiều tài liệu thiết kế về hồ chứa của các tỉnh (mỗi tỉnh cần ít nhất 5 công trình) sau đó tính toán điều tiết lại cho từng công trình. Vấn đề là rất khó có thể thu thập hết toàn bộ tài liệu thiết kế của các công trình hồ chứa; ii) Hai là xây dựng một công cụ hỗ trợ đánh giá nhanh ảnh hưởng của BĐKH đến Vh của hồ chứa. Công việc này bao gồm việc xây dựng CSDL về sự

thay đổi hệ số tưới của các loại cây trồng phổ biến ở các tỉnh duyên hải Miền Trung, sự thay đổi của dòng chảy đến hồ, xây dựng một chương trình tính toán điều tiết hay bảng tính toán điều tiết để xác định Vh của hồ chứa. Từ công cụ này, với một hồ chứa bất kỳ ở khu vực Miền Trung sẽ tra ra sự thay đổi của các hệ số tưới, từ nhiệm vụ của hồ chứa tính ngay ra nhu cầu cấp nước (q-t) có xét đến BĐKH. Từ kịch bản BĐKH của Bộ tài nguyên môi trường tính ngay ra Q-t. Sử dụng chương trình hay bảng điều tiết xác định ra Vh. Và đánh giá sự thay đổi của Vh về mặt hiệu quả so với thiết kế đề ra.

Nhóm nghiên cứu của đề tài đã lựa chọn hướng tiếp cận thứ 2. Hình 1 dưới đây trình bày tóm tắt hướng tiếp cận đánh giá nhanh tác động của BĐKH đến tính hiệu quả của hồ chứa. Đây cũng chính là sơ đồ tóm tắt của bộ công cụ đánh giá mà nhóm nghiên cứu xây dựng.



Hình 1. Hướng tiếp cận đánh giá nhanh tác động của BĐKH đến hiệu quả khai thác hồ chứa

Ở sơ đồ trên, số liệu khí tượng, thủy văn, các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường và các kịch bản khác của các tổ chức quốc tế cho Việt Nam được thu thập và phân tích, sau đó được nhập vào cơ sở dữ liệu. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu WRDB (Water Resources Data Base) của Mỹ [4] và thiết lập thêm một số chương

trình con để nhập các dữ liệu KTTV cho CSDL của đề tài dưới định dạng Access. Số liệu thu thập, điều tra về nhu cầu sử dụng nước của các ngành (từ niên giám thống kê các tỉnh), đặc biệt là ngành nông nghiệp (bao gồm các loại cây trồng và thời vụ gieo trồng) được thu thập và đưa vào CSDL.

Tiếp đó nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần

mềm Cropwat [3] để đánh giá sự thay đổi hệ số tưới của các loại cây trồng cho các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, TP Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận dưới tác động của BĐKH. Kết quả đánh giá sự thay đổi hệ số tưới của các loại cây trồng khác nhau dưới tác động của BĐKH theo 2 kịch bản A2 và B2 được nhập vào CSDL. Sự thay đổi nhu cầu sử dụng nước của các ngành khác ở hiện tại và tương lai cũng được đánh giá bằng việc sử dụng mô hình Đánh giá và Quy hoạch hệ thống tài nguyên nước – WEAP (Water Evaluation and Planning System) của Hoa Kỳ. Kết quả từ mô hình này cũng được nhập trực tiếp vào CSDL. Từ đó khi biết vị trí, diện tích lưu vực hồ, các đường đặc trưng lòng hồ như Z-F, Z-V, nhiệm vụ của hồ chứa thuộc khu vực nghiên cứu ta có thể đánh giá nhanh sự thay đổi của nhu cầu nước dùng/cấp của hồ chứa (% q-t) và tính được sự biến đổi nhu cầu cấp nước hồ theo thời gian (q – t) theo các kịch bản A2, B2.

Việc đánh giá sự thay đổi dòng chảy đến hồ chứa được thực hiện bằng việc sử dụng các mô hình mưa – dòng chảy như Tank và NAM với số liệu đầu vào là mưa, bốc hơi từ các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường chi tiết đến cấp tỉnh. Kết quả đầu ra từ mô hình chính là sự thay đổi dòng chảy các tháng mùa kiệt, mùa lũ theo % cho 2 kịch bản A2 và B2 cho từng tỉnh nghiên cứu. Từ đó khi biết vị trí, diện tích lưu vực hồ ta có thể tính ngay ra sự thay đổi của dòng chảy đến hồ chứa dưới tác động BĐKH (% Q-t) và dòng chảy đến hồ (Q – t).

Cuối cùng sử dụng chương trình tính toán điều tiết hồ chứa với (q-t) và (Q-t) mới theo 2 kịch bản để xác định được dung tích hiệu dụng mới của hồ (Vh) và đánh giá tính hiệu quả của hồ so với thiết kế đặt ra (Vh tăng hay giảm). Chương trình tính toán điều tiết hồ có tính đến tổn thất bốc hơi và thấm, chính vì vậy cần nhập vào các đường đặc trưng lòng hồ như Z-F và Z-V. Nếu Vh tăng có nghĩa là hiệu quả của hồ đã giảm do tác động bất lợi của BĐKH.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đánh giá sự thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng cho các tỉnh duyên hải Miền Trung

Phần mềm CropWat [3] đã được sử dụng để tính toán nhu cầu nước, chế độ tưới và kế hoạch tưới cho các loại cây trồng tại mặt ruộng trong các điều kiện khác nhau. Đây là chương trình tính toán tưới cho các loại cây trồng đã được áp dụng phổ biến trên toàn thế giới, được tổ chức Lương thực - Nông nghiệp của Liên hiệp quốc FAO công nhận. Các số liệu đầu vào của mô hình bao gồm: i) số liệu về khí tượng thủy văn như: nhiệt độ trung bình nhiều năm của các tháng, độ ẩm trung bình nhiều năm của các tháng, lượng bốc hơi trung bình nhiều năm của các tháng, tốc độ gió trung bình nhiều năm của các tháng, lượng mưa trung bình nhiều năm của các tháng và số giờ nắng trung bình nhiều năm của các tháng; ii) tài liệu về nông nghiệp bao gồm: thời vụ, các giai đoạn sinh trưởng của các loại cây trồng và các chỉ tiêu cơ lý của đất canh tác.

Kịch bản BĐKH cho Việt Nam do Bộ Tài nguyên Môi trường xây dựng và công bố năm 2012 với mức độ chi tiết chỉ đến cấp tỉnh cho nên đề tài cũng chỉ đánh giá tác động của BĐKH đến hệ số tưới các loại cây trồng chi tiết đến cấp tỉnh cho 2 kịch bản A2 và B2. Thứ tự các bước đánh giá cho từng tỉnh bao gồm:

-Bước 1: tính toán nhu cầu tưới cho các loại cây trồng khi chưa tính đến tác động của BĐKH

-Bước 2: tính toán nhu cầu tưới cho các loại cây trồng khi tính đến tác động của BĐKH lần lượt theo 2 kịch bản và cho 2 giai đoạn: đến năm 2020 và đến năm 2050.

-Bước 3: đánh giá % thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng và nhập vào CSDL

Các bảng 1, 2, 3, 4 dưới đây minh họa kết quả đánh giá sự thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng cho tỉnh Khánh Hòa và hình 2 dưới đây minh họa kết quả tính nhu cầu tưới cho lúa theo thời khoảng tháng cho các tỉnh duyên hải Miền Trung theo kịch bản BĐKH B2 cho giai đoạn đến năm 2020 được xuất ra từ CSDL. Nhìn vào các bảng số liệu này ta thấy sự thay đổi hệ số tưới ở tháng 12 của một số cây trồng như lúa, đậu, thuốc là cao bất

thường. Tuy nhiên, qua phân tích chúng tôi thấy đơn vị ở đây chỉ là sự thay đổi hệ số tưới tính bằng %, trong khi giá trị hệ số tưới của các loại cây này là rất nhỏ (gần như có thể coi bằng 0 trong tháng 12), thêm vào đó là theo kịch bản BĐKH năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi

trường, mưa ở Khánh Hòa trong tháng 12 giảm 8,6% ở kịch bản B2 và 5,4% ở kịch bản A2 dẫn đến hệ số tưới chỉ tăng lên một chút thôi cũng gây sự thay đổi lớn tính theo %. Khi tính toán cụ thể nếu hệ số tưới rất nhỏ, thì mặc dù % thay đổi lớn đều có thể bỏ qua và coi bằng 0.

*Bảng 1: Thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng theo kịch bản B2 – 2020 (%)*

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa	2.94	4.17	0.00	0.69	2.82	2.08	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00
Ngô	0.00	0.00	2.86	1.89	4.17	0.00	0.00	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Đậu	4.00	0.00	2.78	3.28	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Cải Bắp	4.17	0.00	2.38	2.13	5.88	0.00	2.22	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Lạc	0.00	7.69	0.00	3.92	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Thuốc Lá	4.00	0.00	5.88	2.27	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33
Cam	6.25	3.70	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bông	0.00	0.00	2.27	3.77	2.50	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hồ Tiêu	7.14	3.23	2.38	2.33	8.33	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mía	0.00	3.03	2.00	1.89	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*Bảng 2: Thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng theo kịch bản B2 – 2050 (%)*

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa	5.88	4.17	0.00	2.07	3.52	4.17	3.74	2.78	0.00	-2.38	0.00	50.00
Ngô	0.00	0.00	5.71	5.66	0.00	0.00	2.86	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00
Đậu	4.00	0.00	2.78	3.28	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Cải Bắp	12.50	0.00	-9.52	40.43	0.00	14.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lạc	0.00	7.69	6.45	7.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Thuốc Lá	12.00	0.00	11.76	6.82	8.11	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.67
Cam	12.50	7.41	8.00	8.33	0.00	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bông	25.00	4.35	6.82	7.55	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hồ Tiêu	21.43	6.45	4.76	6.98	0.00	4.00	2.22	2.56	0.00	0.00	0.00	50.00
Mía	20.00	6.06	6.00	5.66	0.00	20.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00

*Bảng 3: Thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng theo kịch bản A2 – 2020 (%)*

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa	2.94	4.17	0	0.69	2.82	2.08	0.93	0	0	0	0	25
Ngô	0	0	2.86	1.89	4.17	0	0	2.08	0	0	0	0
Đậu	4	0	2.78	3.28	3.45	0	0	0	0	0	0	50
Cải Bắp	4.17	0	2.38	2.13	5.88	0	2.22	2.5	0	0	0	0
Lạc	0	0	0	1.96	5.88	0	0	0	0	0	0	0
Thuốc Lá	4	0	5.88	2.27	2.7	0	0	0	0	0	0	33.3
Cam	6.25	3.7	0	4.17	11.1	0	0	0	0	0	0	0
Bông	0	0	2.27	3.77	2.5	3.13	0	0	0	0	0	0
Hồ Tiêu	7.14	3.23	2.38	2.33	8.33	4	0	0	0	0	0	0
Mía	0	3.03	2	1.89	7.69	0	0	3.23	0	0	0	0

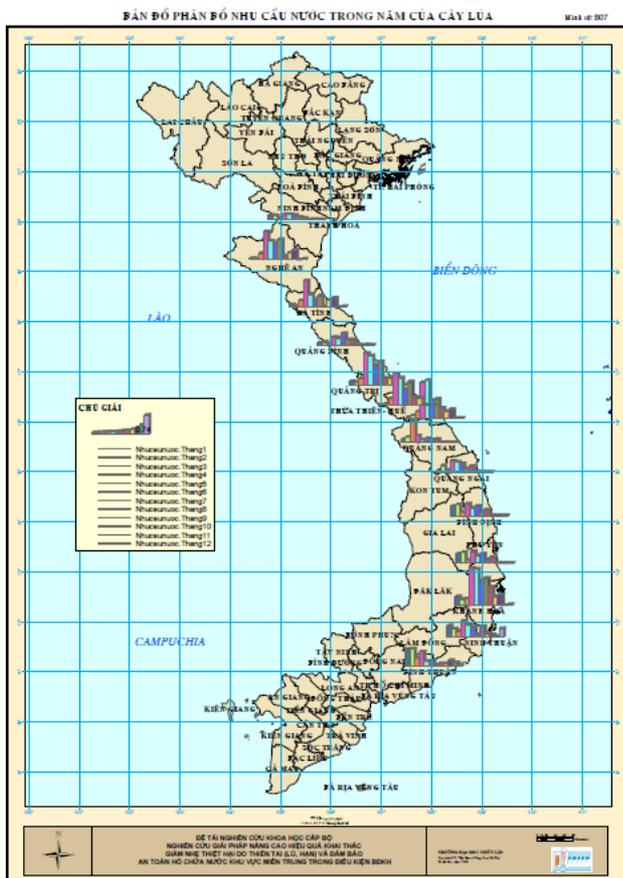
*Bảng 4: Thay đổi hệ số tưới các loại cây trồng theo kịch bản A2 – 2050 (%)*

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa	5.88	4.17	0	2.07	2.82	4.17	2.8	2.78	0	-2.4	0	25
Ngô	0	0	5.71	3.77	12.5	100	2.86	4.17	0	0	0	0
Đậu	8	5.26	5.56	6.56	10.3	2.63	0	0	0	0	0	50
Cải Bắp	8.33	2.38	7.14	6.38	11.8	2.94	4.44	5	0	0	0	0

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lạc	0	7.69	6.45	5.88	8.82	0	0	0	0	0	0	0
Thuốc Lá	8	0	11.8	6.82	8.11	5.88	0	0	0	0	0	33.3
Cam	12.5	3.7	4	8.33	22.2	6.25	0	0	0	0	0	0
Bông	25	4.35	4.55	5.66	7.5	3.13	0	0	0	0	0	0
Hồ Tiêu	14.3	3.23	4.76	6.98	25	4	2.22	2.56	0	0	0	0
Mía	0	6.06	6	3.77	11.5	20	0	3.23	0	0	0	0

Nhu cầu cấp nước cho sinh hoạt, công nghiệp, chăn nuôi,..vv cho hiện trạng và cho tương lai được tính toán dựa vào số liệu trong niên giám thống kê của các tỉnh thông qua phần mềm WEAP [4], đây là phần mềm hỗ trợ rất tốt trong việc tính toán nhu cầu nước cho các ngành cả ở giai đoạn hiện trạng và tương lai. Phần mềm này đã được trường ĐHTL mua bản quyền nên chúng tôi đưa vào trong bộ công cụ tính toán này.

Dòng chảy trung bình các tháng đến hồ chứa được đánh giá thông qua việc sử dụng các mô hình mưa – dòng chảy như Tank và NAM với số liệu đầu vào là mưa, bốc hơi từ các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường chi tiết đến cấp tỉnh. Kết quả đầu ra từ mô hình chính là sự thay đổi dòng chảy các tháng mùa kiệt, mùa lũ theo tỷ lệ % cho 2 kịch bản A2 và B2 cho từng tỉnh nghiên cứu.



Hình 2: Bản đồ minh họa nhu cầu nước tưới cấp cho lúa theo thời khoảng tháng cho các tỉnh duyên hải Miền Trung theo kịch bản BĐKH B2 cho giai đoạn đến năm 2020 được xuất từ CSDL

### 3.2. Đánh giá sự thay đổi của dòng chảy trung bình các tháng đến hồ dưới tác động của BĐKH.

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường trong khuôn khổ của của dự án “Tác động của BĐKH lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng” do DANIDA và Sứ Quán Đan Mạch tài trợ đã tiến hành đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến dòng chảy năm, dòng chảy lũ và dòng chảy kiệt của các lưu vực lớn ở Việt Nam [6] trong đó có các lưu vực thuộc vùng nghiên cứu của đề tài. Chính vì mà đề tài không đề xuất tính toán lại mà kế thừa kết quả của dự án này và trên cơ sở các kết quả chính thức đã công bố, nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích và trích xuất kết quả để nhập vào CSDL của đề tài.

### 3.3. Xây dựng mô hình vận hành và tính toán điều tiết hồ chứa

Các hồ chứa thủy lợi thường là các hồ điều tiết năm vì vậy thường tính toán điều tiết theo phương pháp trình tự thời gian bao gồm phương pháp lập bảng và phương pháp tính lập để xác định dung tích hiệu dụng  $V_h$  của hồ chứa. Nguyên lý cơ bản của cả 2 phương pháp này là việc giải phương trình cân bằng nước của hồ chứa với số liệu đầu vào là quá trình nước đến hồ trong năm ( $Q - t$ ) và quá trình nước dùng trong năm ( $q - t$ ). Nhóm nghiên cứu đã tiến hành xây dựng chương trình tính toán điều tiết theo phương pháp tính lập để việc tính toán được nhanh hơn và dễ tích hợp hơn vào bộ công cụ đánh giá của đề tài.

### 3.4. Xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ đánh giá tác động của BĐKH đến hiệu quả của hồ chứa

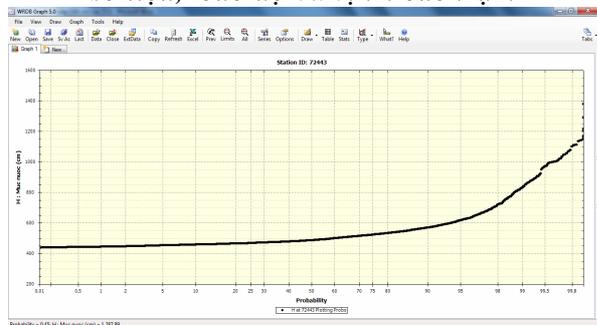
Trung tâm của công cụ đánh giá nhanh tác động của BĐKH đến hiệu quả khai thác của hồ chứa chính là CSDL. CSDL được xây dựng gồm 2 loại:

CSDL quản lý dữ liệu khí tượng, thủy văn (CSDL-KTTV) của tất cả các trạm trong khu vực miền Trung được thiết lập bằng phần mềm WRDB (Water Resources Database). Đây là phần mềm quản lý CSDL nổi tiếng của Mỹ, cho phép quản lý dữ liệu ở nhiều định dạng như Paradox, Access, Oracle..., có tính phân cấp sử dụng (người dùng, người nhập số liệu, người quản lý số liệu...) và có nhiều chức năng phân tích thống kê,

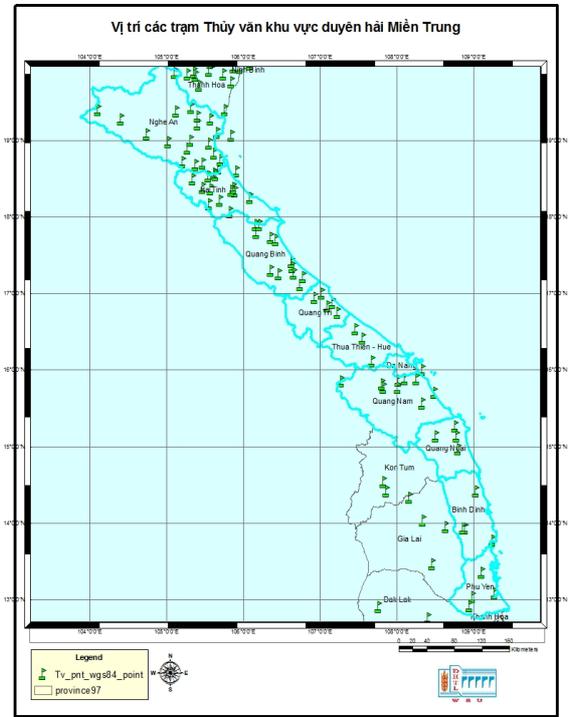
chọn lọc và triết xuất dữ liệu theo yêu cầu (số liệu theo thời khoảng giờ, ngày, trung bình tháng, trung bình năm...). Nhóm nghiên cứu đã lựa chọn việc quản lý dữ liệu KTTV ở định dạng Access và thiết lập: i) bảng “Support” – bảng hỗ trợ quản lý mã tất cả các trạm KTTV của Việt Nam, quản lý cao độ các trạm TV, các yếu tố đo đạc, chất lượng đo đạc (dữ liệu thô, dữ liệu đã xử lý ở các mức độ tốt, tạm dùng, chưa tốt...vv); ii) bảng hỗ trợ vào số liệu: vì số liệu lưu trữ và thu thập ở nước ta rất không đồng bộ, chính vì vậy để có thể vào số liệu một cách tự động cần phải thiết lập mẫu vào các bảng số liệu thường gặp. Hình 3 dưới đây minh họa một số chức năng quản lý việc xuất, nhập và phân tích số liệu của CSDL – KTTV.

Station ID	Station Name	Station Type	Data Freq	Latitude	Longitude	Elevation	HUC	Branch ID
71502	Dong Ho		0	0	<null>		NHAT LE	
71504	Kien Giang		0	0	<null>		KIEN GIANG	
71505	Le Thuy		0	0	<null>		KIEN GIANG	
71506	Gia Vong		0	0	<null>		BEN HAI	
71507	Tan My		0	0	<null>		GIANGH	
71508	Hien Luong		0	0	<null>		BEN HAI	
71510	Dau Mau		0	0	<null>		BEN HAI	
71511	Dong Ha		0	0	<null>		CAM LO	
71512	Thach Han		0	0	<null>		QUANG TRI	
71513	My Chanh		0	0	<null>		MY CHANH	
71514	Dakrong		0	0	<null>		QUANG TRI	
71515	Cua Viet		0	0	<null>		CAM LO	
71516	Hai Hoa		0	0	<null>		BEN HAI	
71517	Binh Dien		0	0	<null>		HUU TRACH	
71518	Phu Oc		0	0	<null>		BO	
71519	Thuong Nhat		0	0	<null>		TA TRACH	
71520	Kim Long		0	0	<null>		HUONG	

a) Bảng Support quản lý mã, yếu tố đo, chất lượng số liệu, cao độ và vị trí các trạm



b) Minh họa chức năng phân tích tần suất của CSDL

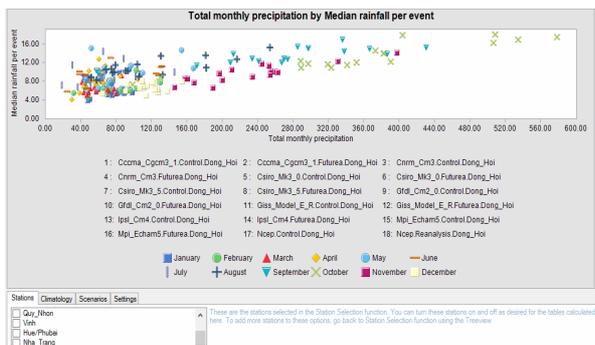


c) Các trạm TV được quản lý trong CSDL

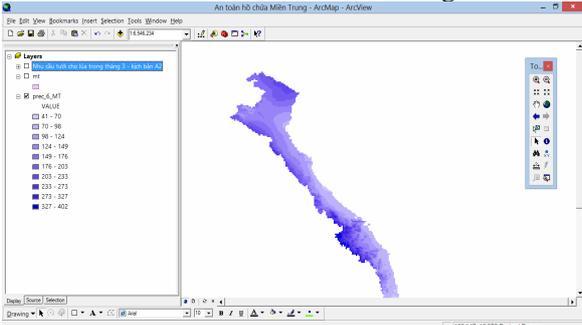
Hình 3: Minh họa một số bảng và chức năng của CSDL - KTTV

CSDL không gian (CSDL-GEO) được xây dựng bằng việc sử dụng phần mềm ArcGIS – một phần mềm Hệ thống tin địa lý (GIS). CSDL-GEO được xây dựng này quản lý tất cả các số liệu nền của khu vực nghiên cứu (hành chính, địa hình, thảm phủ thực vật, loại đất), các kịch bản BĐKH cho Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2012 và các kịch bản của hơn 10 tổ chức Quốc tế, nhu cầu sử dụng nước các ngành, hệ số

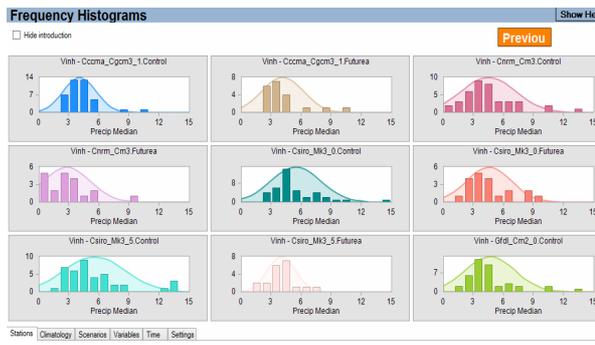
tưới các loại cây trồng trong khu vực nghiên cứu và sự biến đổi hệ số tưới dưới tác động BĐKH đã được tính, biến đổi dòng chảy năm, mùa lũ, mùa kiệt...vv. Một số công cụ và mô hình đánh giá nhanh đã được thiết lập trong cơ sở dữ liệu này dưới dạng Model Builder để người dùng dễ dàng sử dụng mà không đòi hỏi phải biết nhiều về GIS. Hình 4 sau đây minh họa một số hình vẽ được triết xuất từ CSDL-GEO.



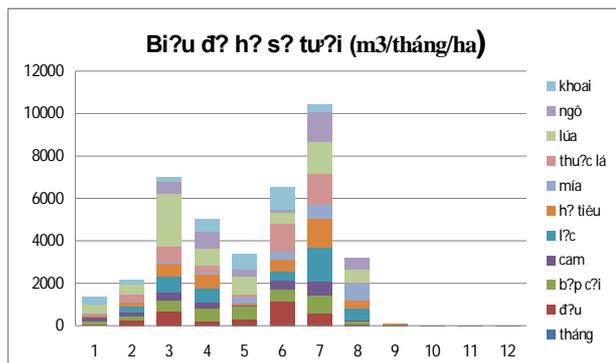
a) Hiện thị mưa TB tháng từ kịch bản BĐKH của 18 mô hình cho tỉnh Thanh Hóa trong CSDL-GEO



b) Hiện thị sự biến đổi mưa TB tháng 6 theo kịch bản BĐKH của bộ TNMT-2012 trong CSDL-GEO



c) Chức năng phân tích Histograms trong CSDL-GEO



được triết xuất từ CSDL-GEO

Hình 4: Minh họa một số biểu đồ, đồ thị, bản đồ được triết xuất từ CSDL-GEO

### 3.5. Thử nghiệm áp dụng bộ công cụ đã xây dựng đánh giá hiệu quả khai thác của hồ chứa nước Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa.

Hồ chứa nước Cam Ranh với diện tích lưu vực 59,4 km<sup>2</sup> có công trình đầu mối được xây dựng trên Suối Thượng, thuộc địa phận xã Cam Tân và Cam Hoà, Thành phố Cam Ranh, Tỉnh Khánh Hòa. Công trình đầu mối bao gồm: hồ chứa, 1 đập ngăn sông, 1 tràn xả lũ đặt ở bờ hữu, và 2 cống lấy nước (cống Nam, cống Bắc).

Bảng 5: Quá trình nước đến và nước dùng trung bình tháng của hồ chứa Cam Ranh

Tháng	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Q (m <sup>3</sup> /s)	4.22	2.76	1.11	0.32	0.10	0.07	0.04	0.02	0.01	0.26	0.09	0.36
q (m <sup>3</sup> /s)	0.12	0.12	1.39	0.42	0.95	1.13	0.40	0.63	0.73	0.97	1.08	0.50

Từ vị trí địa lý của hồ, đưa vào CSDL-GEO của bộ công cụ ta xác định được sự thay đổi của dòng chảy lũ theo kịch bản B2 tính đến năm 2050 là +1,28%, kịch bản A2 là +1,28%, sự thay đổi dòng chảy mùa kiệt lần lượt là -10,7% và -13%. Sự thay đổi của nhu cầu nước tưới do BĐKH cho lúa và mía cho lưu vực nghiên cứu tính đến năm 2050 cho

Nhiệm vụ công trình là Cấp nước tưới tự chảy cho 2300ha (lúa và mía), trong đó 700ha phía Bắc và 1600ha phía Nam Suối Thượng, và cấp nước sinh hoạt cho 70 000 dân trong khu tưới.

Quá trình nước đến (Q-t) và nước dùng (q-t) của hồ chứa theo tài liệu thiết kế được tóm tắt ở Bảng 5 dưới đây. Sử dụng chương trình tính toán điều tiết của bộ công cụ ta xác định được dung tích hiệu dụng của hồ là: Vh = 18,791 triệu m<sup>3</sup>

2 kịch bản B2 và A2 được tính lại dựa vào cơ cấu cây trồng của lưu vực nghiên cứu và kết quả triết xuất từ bộ công cụ CSDL-GEO (bảng 2, 4 cho tỉnh Khánh Hòa ở trên). Quá trình nước đến (Q-t) và nước dùng (q-t) của hồ chứa được tính lại dưới tác động của BĐKH cho 2 kịch bản tính đến năm 2050 được tóm tắt ở Bảng 6 dưới đây.

Bảng 6: Quá trình nước đến và nước dùng trung bình tháng của hồ chứa Cam Ranh dưới tác động của BĐKH theo 2 kịch bản

B2-2050	Q (m <sup>3</sup> /s)	4.27	2.80	1.12	0.29	0.09	0.06	0.04	0.02	0.01	0.23	0.08	0.32
	q (m <sup>3</sup> /s)	0.12	0.11	1.39	0.42	1.01	1.18	0.40	0.64	0.75	1.01	1.12	0.52
A2-2050	Q (m <sup>3</sup> /s)	4.27	2.80	1.12	0.28	0.09	0.06	0.03	0.02	0.01	0.23	0.08	0.31
	q (m <sup>3</sup> /s)	0.12	0.12	1.39	0.42	0.95	1.13	0.40	0.63	0.74	0.98	1.09	0.51

Sử dụng chương trình tính toán điều tiết của bộ công cụ ta xác định được dung tích hiệu dụng của hồ cho kịch bản B2-2050 và A2-2050 lần lượt là:  $V_h = 19,694$  triệu m<sup>3</sup> và  $V_h = 19,743$  triệu m<sup>3</sup>. Từ đây ta thấy dung tích hiệu dụng của hồ sẽ phải tăng là 4,8% và 5,1%. Như vậy dưới tác động của BĐKH dung tích của hồ chứa sẽ phải tăng lên mới có thể đáp ứng được nhu cầu sử dụng nước thiết kế đặt ra.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng thành công bộ công cụ đánh giá nhanh tác động của BĐKH đến hiệu quả khai thác hồ chứa cho khu vực duyên hải Miền Trung. Có thể coi đây là công cụ nền hỗ trợ

cho công tác quản lý, quy hoạch, và xây dựng các giải pháp thích ứng với BĐKH cho ngành tài nguyên nước vì nó tương thích với các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2012, đồng thời đây cũng là nền cho các nghiên cứu chuyên sâu hơn về tác động của BĐKH vì bộ công cụ này còn lưu trữ rất nhiều các kịch bản BĐKH của các tổ chức Quốc tế khác (18 mô hình). Chi tiết các kịch bản BĐKH của Bộ TNMT chỉ đến cấp tỉnh, tuy nhiên khi có kịch bản mới, chi tiết hơn thì với cách tiếp cận như đã trình bày trong nghiên cứu, ta hoàn toàn có thể cập nhật vào bộ công cụ, cũng như hoàn toàn có thể mở rộng việc xây dựng bộ công cụ cho cả nước.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

- 1) Bộ Nông nghiệp và PTNT (2012). Báo cáo thực trạng an toàn các hồ chứa thủy lợi số 2846/BNN-TCTL ngày 24/08/2012
- 2) Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam
- 3) Chương trình Nông Lương Liên hợp Quốc (FAO). CropWat User Guide – Hướng dẫn sử dụng phần mềm CropWat tính nhu cầu tưới cho cây trồng.
- 4) Tổ chức Bảo vệ Môi trường Georgia (EPD). Water Resources Database – Hướng dẫn sử dụng (tiếng Anh)
- 5) Các báo cáo chuyên đề thuộc nội dung 2 (2013). Đề tài NCKH cấp Bộ “Nghiên cứu nâng cao hiệu quả khai thác giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai (lũ, hạn) và đảm bảo an toàn hồ chứa nước khu vực Miền Trung trong điều kiện BĐKH” do GS. TS. Lê Kim Truyền làm chủ nhiệm.
- 6) Trần Thanh Xuân, Trần Thục, Hoàng Minh Tuyên (2010). Tác động của Biến đổi khí hậu lên Tài nguyên nước của Việt Nam.

#### Summary:

#### DEVELOPPING A TOOL FOR QUICK ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IMPACTS ON EXPLOITATION EFFECT OF RESEVOIRS IN CENTRAL PROVINCES OF VIETNAM

*Climate changes have impacted to many sectors including water resources in Vietnam. Vietnam is agricultural development country having a lot of reservoirs. These reservoirs play a very important role in flow regulation for water supply to economic sectors. In the context of undesirable impacts of climate change such as increasing temperature, evaporation, and changing rainfall and rainfall pattern, water demands and inflow to reservoirs change. This leads to changes of resevoir exploitation effects that needs to be assessed for adaptation solutions. This arcticle summaries the development of a tool for quick assesment of climate change impacts on exploitation effect of reservoir in central provinces of Vietnam.*

**Key words:** Central provinces, Climate change, Database, Reservoir,  $V_h$

Người phản biện: **GS. TS. Nguyễn Chiến**

BBT nhận bài: 11/9/2013

Phản biện xong: 13/11/2013