KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BỘ CÔNG CỤ TÍNH TOÁN CÂN BẰNG NƯỚC CHO CÁC HỒ CHỨA PHỤC VỤ CÔNG TÁC CHỈ ĐẠO, ĐIỀU HÀNH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP THUỘC LƯU VỰC SÔNG VU GIA THU BỒN

Đỗ Quý Bằng, Trương Văn Kiên, Nguyễn Ngọc Hải
Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên

Tóm tắt: *Tính toán cân bằng nước (CBN) hoàn toàn có thể được xây dựng dựa trên các ngôn ngữ lập trình thông dụng hiện nay. Trong nghiên cứu này ngôn ngữ lập trình VB6 là công cụ dùng để nghiên cứu thiết kế và xây dựng một công cụ tính toán (Ứng dụng CBN - 2017), với mục đích, sử dụng nó trong tính toán cân bằng nước cho các hồ chứa theo thời gian thực. Kết hợp ứng dụng này với mô hình mưa dòng chảy MIKE NAM để phục vụ cho công tác Dự báo nguồn nước. Năm 2017 ứng dụng này đã được sử dụng để phục vụ tính CBN cho các hồ chứa nước vừa và nhỏ thuộc lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn và các vùng phụ cận, thuộc nội dung Nhiệm vụ thường xuyên do Tổng cục Thủy lợi giao. Kết quả tính toán, xác định được dung tích, mực nước hồ cuối mỗi ngày, lượng nước xả qua tràn, tổng lượng nước thiếu từng ngày,...; Nghiên cứu này sẽ đóng góp một giải pháp nhỏ về ứng dụng công nghệ tin học trong ngành nông nghiệp, thủy lợi.*
Từ khóa: *Cân bằng nước , Nguồn nước, Dự báo nguồn nước, Mực nước*

Summary: *Water balance calculations (CBN) can be developed fully on the currently popular programming languages. In this study, the VB6 programming language is used as a tool to study, design and construct a computational tool (Application CBN - 2017), for the purpose of calculating water balance for reservoirs on a real-time basis. Combining this application with the MIKE NAM flow model can produce effective forecasting of water resources. In 2017 this application was used to serve water balance calculation for small and medium-sized water reservoirs in the Vu Gia Thu Bon river basin and adjacent areas, as part of the regular task assigned by the Directorate of Water Resources. Calculated results include water volume and levels at the end of each day, amount of water discharged through the spill, total daily water shortage, etc.; this research will contribute to a solution for the application of informatics technology in agriculture and irrigation sectors.*
Key words: *water balance, water source, Water resources forecast, water level*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay việc tính toán cân bằng nước, thường được tính bởi các phần mềm chuyên dụng như MIKE BASIN, WEAP,... . Tuy nhiên các phần mềm này lại đòi hỏi phải có một bộ dữ liệu rất đầy đủ, đồng bộ cũng như thời gian xây dựng, chạy và kiểm định mô hình không phải là ít ....; Xong đối với những dự án ở phạm vi hẹp hơn, phạm vi tính toán cân bằng nước (CBN) chỉ giới hạn với một số các công trình nhất định (hồ chứa) thì việc sử dụng các mô hình trên sẽ không hiệu quả và không cần ở mức quy mô như vậy.

Đặc thù của công việc tính CBN là xử lý một khối lượng số liệu tương đối lớn, ngoài ra do yêu cầu của công việc, cần phải sớm cho ra kết

Ngày nhận bài: 12/10/2018
Ngày thông qua phản biện: 23/11/2018
Ngày duyệt đăng: 05/12/2018

quả. Do đó việc sử dụng các công cụ tính toán truyền thống, đơn giản sẽ gặp một số những khó khăn nhất định. Đặc biệt khó khăn khi tính toán với các công trình có nhiều hơn một công trình xả lũ (tràn mặt) hay có nhiều hơn một cống lấy nước, mỗi cống lại có một cao trình ngưỡng lấy nước khác nhau.

Xuất phát từ những đặc điểm như đã phân tích ở trên, nhóm thực hiện dự án đã thiết lập một Ứng dụng "CBN - 2017" dùng để hỗ trợ tính toán cân bằng nước cho các Hồ chứa. Như vậy việc kết hợp ứng dụng này với mô hình mưa dòng chảy MIKE NAM sẽ tạo ra được bộ công cụ tính toán phục vụ cho công tác Dự báo nguồn nước (DBNN) cho các hồ chứa. Đến nay ứng dụng này đã được sử dụng để tính toán CBN cho các tuần, các tháng, các vụ sản xuất trong năm 2017 và vụ Hè thu năm 2018 [2].

2. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là tính toán cân bằng nước cho 17 công trình hồ chứa nước thuộc lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn (VGTB) và vùng phụ cận, dựa trên các dữ liệu đầu vào như : Thông số kỹ thuật công trình hồ chứa (*quan hệ Z ~ F ~ V lòng hồ, các kích thước cơ bản của các công trình,...*), lượng dòng chảy đến hồ dự báo, các nhu cầu dùng nước, thông số về tổn thất (*thấm, bốc hơi lòng hồ*),...; để xác định khả năng cấp nước cho các nhu cầu dùng nước của các hồ chứa.

Hiện tại trong lưu vực có 73 hồ chứa (*trong đó có 14 hồ có dung tích trên 0,8 triệu m^3*) và 3 hồ chứa thuộc vùng phụ cận, hầu hết có quy mô vừa và nhỏ, diện tích tưới tập trung ở vùng trung du, nhiều công trình được xây dựng từ những thời kỳ mới giải phóng, năng lực thiết kế bị xuống cấp, khả năng đáp ứng nguồn nước cho các nhu cầu đều giảm so với thiết kế ban đầu. Với điều kiện tự nhiên, địa hình đa dạng, cùng với ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu thời tiết nên vẫn thường xuyên xảy ra hạn hán trong mùa khô và lũ lụt về mua mưa. Để đối phó với tình hình hạn hán, xâm nhập mặn đang có xu thế diễn ra ngày càng nhiều, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, các Bộ, ngành liên quan đã có nhiều chỉ đạo tăng cường thực hiện các giải pháp trước mắt và lâu dài. Trong đó, có việc thực hiện dự báo, kiểm đếm nguồn nước, sử dụng nước hiệu quả bằng cách dự báo dòng chảy đến, tính toán cân bằng nước, rà soát quy hoạch sản xuất nông nghiệp, xây dựng sơ sở dữ liệu, nhằm giúp điều chỉnh cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp với khả năng cấp nước của từng vùng, từng địa phương. Danh mục 17 hồ chứa có dung tích trên 0,8 triệu m^3, trong đó có 15 hồ thuộc lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn và 2 hồ chứa thuộc vùng phụ cận như bảng bên

Bảng 1. Danh mục các công trình

TT	Tên hồ chứa	Dung tích		Thuộc lưu vực
1	Hồ Nước Rôn	1,060	m^3	VGTB
2	Hồ Đá Vách	0,800	m^3	VGTB
3	Hồ Việt An	22,954	m^3	VGTB
4	Hồ Trung Lộc	1,959	m^3	VGTB
5	Hồ Khe Tân	55,788	m^3	VGTB
6	Hồ Thạch Bàn	9,600	m^3	VGTB
7	Hồ Vĩnh Trinh	21,500	m^3	VGTB
8	Hồ Phú Lộc	3,514	m^3	VGTB
9	Hồ Cao Ngạn	3,800	m^3	VGTB
10	Hồ Đồng Tiển	7,690	m^3	VGTB

TT	Tên hồ chứa	Dung tích		Thuộc lưu vực
11	Hồ An Long	2,040	m^3	VGTB
12	Hồ Hố Giang	5,048	m^3	VGTB
13	Hồ Cây Thông	0,989	m^3	VGTB
14	Hồ Hơng Mao	1,140	m^3	VGTB
15	Hồ Phú Ninh	344,000	m^3	T. Kỳ
16	Hồ Đồng Nghệ	16,858	m^3	VGTB
17	Hồ Hòa Trung	11,010	m^3	Cu Đê

3. GIỚI THIỆU ỨNG DỤNG

Ứng dụng CBN - 2017 được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Visual Basic 6.0. Với kết cấu giao diện đơn giản, dễ sử dụng, phương pháp nhập dữ liệu dễ dàng. Kết quả đầu ra dưới dạng các bảng biểu trên các Tab giao diện của ứng dụng hoặc dạng file Excel.

+ Ứng dụng có thể tính được với các công trình có tối đa 4 tràn xả lũ và tối đa 4 công lấy nước. Đặc biệt là với hồ chứa, các công trình lấy nước đặt ở các cao trình ngưỡng khác nhau.

Hình 1. Giao diện chính CBN 2017

+ Giao diện đơn giản với phương pháp nhập số liệu hoàn toàn thông qua các file dữ liệu (dạng file chuẩn).

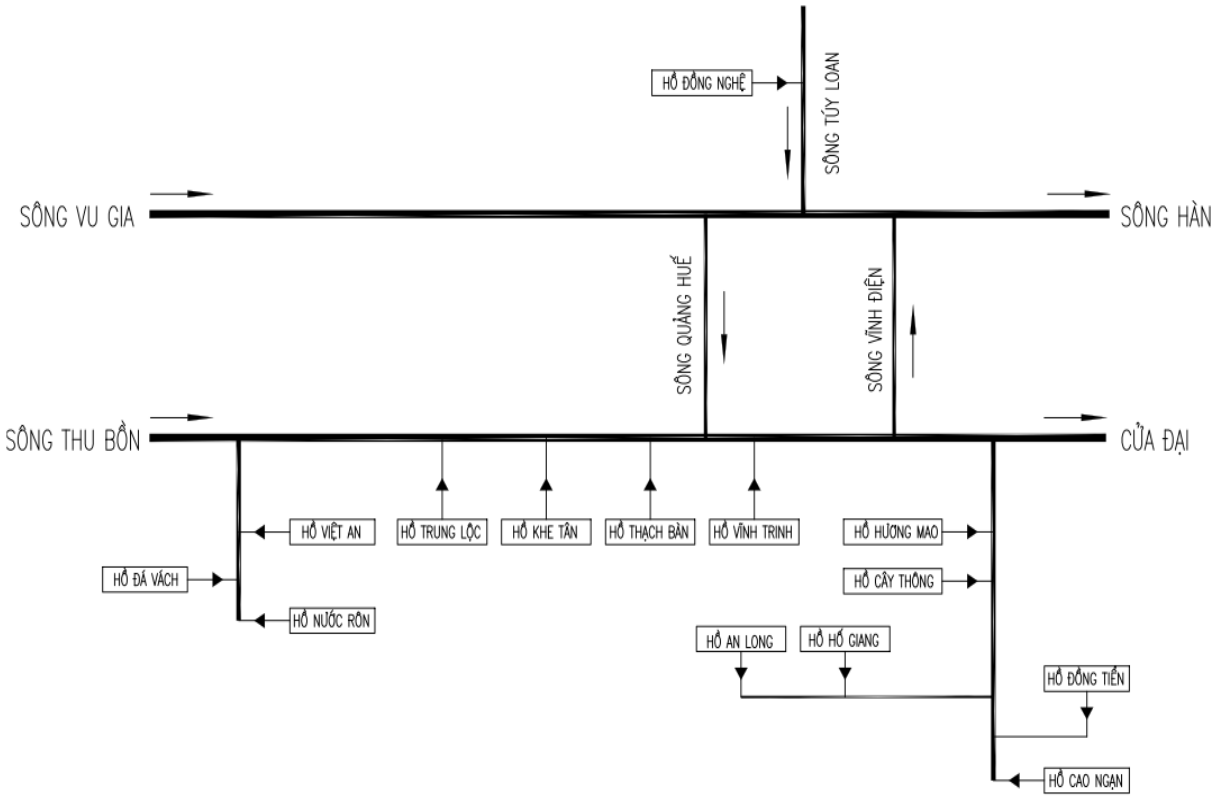
+ Tính toán CBN chi tiết đến ngày. Xác định được khá nhiều các thông số, như: dung tích, mực nước hồ cuối mỗi ngày tính toán, lượng nước xả, Lượng nước thiếu từng ngày,....;

4. PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CÂN BẰNG NƯỚC

4.1 Tài liệu tính toán

4.1.1 Sơ đồ tính toán cân bằng nước

Trên cơ sở số liệu thu thập [1], [2]. [3], vị trí, quy mô công trình và xem xét ảnh hưởng của các công trình thủy lợi khác trong vùng, từ đó lập được sơ đồ tính toán dạng đường thẳng để phục vụ công tác tính toán như sau:



Hình 2. Sơ đồ đường thẳng mạng lưới các công trình tính toán

4.1.2 Số liệu đầu vào phục vụ tính toán:

+ TS KT của các hạng mục CT [1], [2], [3]

+ Mực nước hồ hiện tại : Zo

+ Lưu lượng đến dự báo : Q ~ gày

+ Các nhu cầu sử dụng nước : W ~ngày

+ Đường đặc tính lòng hồ : Z~ F ~ V

+ Diện tích của các loại cây trồng [3] : Fa(i)

+ Tài liệu liên quan đến tổn thất Bốc hơi, thấm,...

4.2 Phương pháp tính

- Thời đoạn tính toán : Thời đoạn tính toán tối đa 366 ngày, việc tính toán CBN được tính cho từng ngày và trong một ngày được chia làm nhiều thời đoạn con.

- Các trường hợp tính : Việc tính toán CBN cho các hồ chứa được tính toán dựa trên các dữ liệu đầu vào như ơ bảng trên. Gọi i là chỉ số chỉ thứ tự các thời đoạn con trong ngày và j là chỉ số ngày tính toán và áp dụng nguyên tắc cơ bản của phương trình cân bằng nước:

$W_{đến_i} - W_{dùng_i} - W_{tt_i} = \pm \Delta W_i$

Trong các trường hợp tính toán đều xét sự tương quan (ảnh hưởng) giữa mực nước hồ tính toán tại các thời đoạn con và các cao trình ngưỡng lấy nước của các công trình lấy nước,.... Cụ thể các trường hợp tính toán như sau:

*. *Ký hiệu các đại lượng tính toán:*

Wchết	:	Dung tích chết
Wđến	:	Lượng nước đến hồ
Wo	:	Dung tích hồ đầu thời đoạn tính toán
Wdùng	:	Tổng lượng nước dùng
Wthiếu	:	Tổng lượng nước dùng thiếu
W cuối thời đoạn	:	Dung tích hồ cuối thời đoạn tính toán
Wtt	:	Tổng lượng nước tổn thất
W hiệu dụng hiện tại	:	Dung tích hữu ích tại thời đoạn tính toán

*. Trường hợp 1: Tại thời điểm bắt đầu tính toán (ngày đầu thời đoạn tính toán) mực hồ nằm dưới mực nước (MN) chết:

-> Bước 1: Xác định thời điểm mực nước trong hồ đạt đến mực nước chết và trong thời gian này công trình không cấp nước.

+ Trường hợp I.1: Không xác định được điểm mực nước hồ đạt mực nước chết (*cuối thời đoạn tính toán MN hồ chưa đạt đến MN chết*)

Wthiếu = Wdùng

W cuối thời đoạn = Wo + Wđến - Wtt;

(Nếu W cuối thời đoạn <0 thì chọn: W cuối thời đoạn =0)

+ Trường hợp I.2: Xác định được điểm mực nước hồ đạt mực nước chết

Wthiếu = Wdùng;

W cuối thời đoạn = Wchết

-> Bước 2: Sử dụng phương trình cân bằng nước cho hồ chứa (Nếu đã thỏa mãn điều kiện trường hợp I.2):

+) Trường hợp I.2.a: Wđến + W hiệu dụng hiện tại - Wxa - Wtt >= Wdùng => Cung cấp đủ cho các nhu cầu dùng nước và khi đó:

Wthiếu = 0;

W cuối thời đoạn = Wđến + Wo - Wxa - Wtt - Wdùng

+) Trường hợp I.2.b : Wđến + W hiệu dụng hiện tại - Wxa - Wtt < Wdùng => Không cung cấp đủ cho các nhu cầu dụng nước, khi đó xác định được thời điểm MN hồ xuống bằng MN chết và tính:

Wthiếu = Wdùng - (Wđến + W hiệu dụng hiện tại - Wxa - Wtt)

Tính : W cuối thời đoạn

***. Trường hợp 2** - Tại thời điểm tính toán (*ngày đầu thời đoạn tính toán*) mực nước hồ trên mực nước chết :

+ Trường hợp 2.1:

Wđến + W hiệu dụng hiện tại - Wxa - Wtt >= Wdùng => Cung cấp đủ cho các nhu cầu dụng nước và khi đó:

Wthiếu = 0

W cuối thời đoạn = Wđến + Wo - Wxa - Wtt - Wdùng

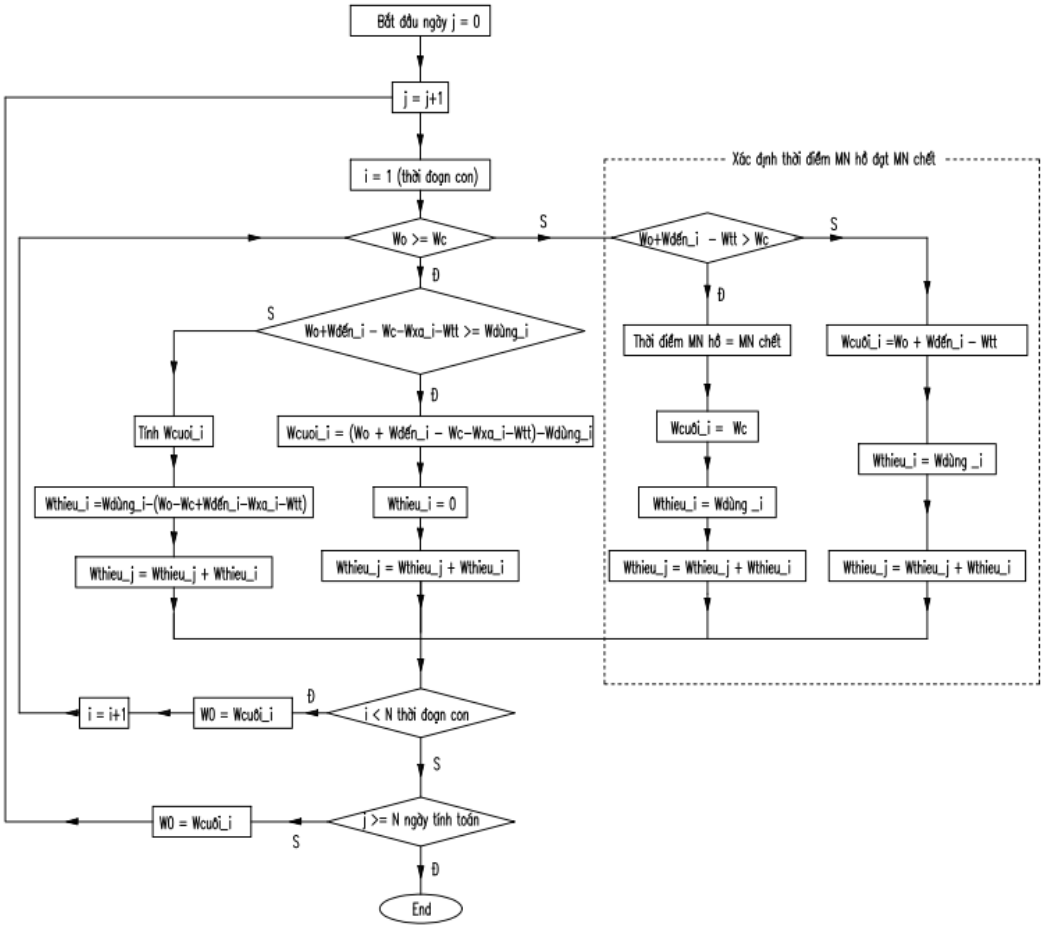
+ Trường hợp 2.2 :

Wđến + W hiệu dụng hiện tại - Wxa - Wtt < Wdùng => Không đủ cung cấp đủ cho các nhu cầu dụng nước , khi đó xác định được thời điểm MN hồ xuống ngang MN chết và tính:

Wthiếu = Wdùng - (Wđến + W hiệu dụng hiện tại - Wtt - Wxa)

Tính: W cuối thời đoạn

*** Phương pháp tính toán có thể tóm tắt bằng sơ đồ khối rút gọn dưới đây:**



Hình 3. Sơ đồ khối rút gọn

Chú dẫn các thông số trong sơ đồ khối :

+ *Chỉ số j : Thứ tự ngày tính toán trong 1 thời đoạn tính toán*
+ *Chỉ số i : Thứ tự thời đoạn con tính toán trong 1 ngày tính toán*
+ *N ngày tính toán : Số ngày tính toán trong thời đoạn tính toán*
+ *N thời đoạn con : Số thời đoạn con tính toán trong 1 ngày*
+ *Wc : Dung tích chết*
+ *Wo : Dung tích đầu thời đoạn con tính toán*
+ *Wđến_i : Dung tích đến hồ ở thời đoạn con tính toán thứ i*
+ *Wdung_i : Lượng nước dùng trong thời đoạn con tính toán thứ i*
+ *Wcuối_i : Dung tích hồ ở cuối thời đoạn con tính toán thứ i*
+ *Wthiếu_j : Lượng nước dùng thiếu ngày thứ j*
+ *Wthiếu_i : Lượng nước dùng thiếu thời đoạn con tính toán thứ i*
+ *Wxa_i : Lượng nước xả thời đoạn con tính toán thứ i*
+ *Wtt_i : Lượng nước tổn thất thời đoạn con tính toán thứ i*

Lưu ý: Lưu lượng xả (Wxa) luôn thỏa mãn Wxa >=0 và tùy thuộc vào:

+> Mực nước trong hồ với công trình xả không có cửa.

+> Mực nước trong hồ và lưu lượng đến hồ (*phụ thuộc Qđến và Qxảhết*) với công trình xả có cửa (*theo nguyên lý điều tiết lũ có cửa van*).

**. Kết luận:*

+ Nếu: Wthiếu = 0: Trong thời đoạn tính toán công trình cung cấp đủ 100% lượng nước cho các nhu cầu dùng nước (Đủ nước 100%).

+ Nếu: Wthiếu > 0 và Wthiếu < Wdùng : Trong thời đoạn tính toán công trình không cung cấp đủ lượng nước cho các nhu cầu dùng nước (Thiếu nước < 100%).

+ Nếu: Wthiếu = Wdùng: Trong thời đoạn tính toán công trình không cung cấp đủ lượng nước cho các nhu cầu dùng nước (Thiếu nước 100%).

4.3. Tính toán và kết quả tính

4.3.1 Nhập dữ liệu và chạy ứng dụng:

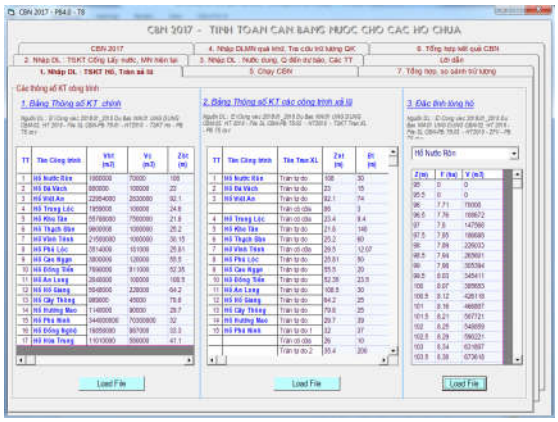
1. *Nhập TSKT hồ chứa:*

+ Nhập Các thông số kỹ thuật về: MNC, Vc, Vbt, Ftưới,...

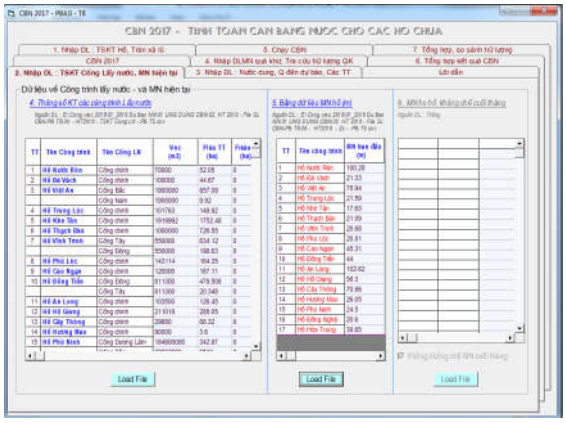
+ Nhập Các thông số kỹ thuật về : Công trình xả lũ (tối đa 4 công trình)

+ Nhập đặc trưng lòng hồ (Z ~ F ~ V),...

+ Nhập MN hồ hiện tại: MN đầu thời đoạn tính toán.



Hình 4. Nhập SL về : MNC, Vc, Vbt, Ftưới,.., CT xả lũ



Hình 5. Nhập SL : Công trình lấy nước, MN hồ hiện tại

2. Nhập Số liệu mức nước dùng, dòng chảy đến, tổn thất:

+ Dòng chảy mặt toàn bộ, chưa kể đến các lượng nước lấy đi từ các đối tượng dùng nước (*kể cả trường hợp liên hồ*).

+ Nhu cầu dùng nước của ác đối tượng dùng nước, mỗi đối tượng được đưa vào 1 file (*nếu không có thì bỏ qua, không Load vào ứng dụng*), gồm:

-> Mức tưới cho cây lúa

-> Mức tưới cho cây ngô

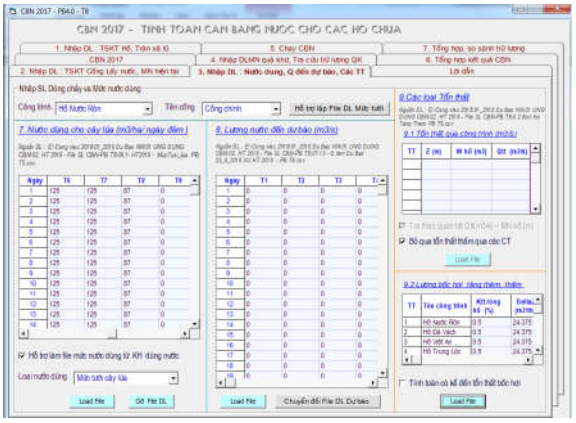
-> Mức tưới cho cây màu

-> Mức tưới cho cây lạc

-> Mức tưới cho cây mía

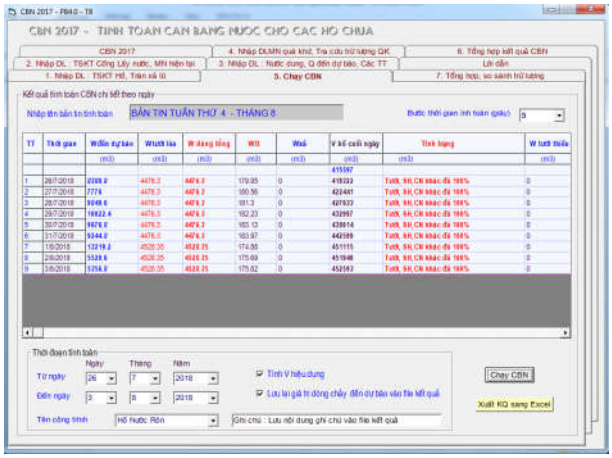
-> Mức nước dùng khác, bao gồm có : Chăn nuôi, Thủy sản, Công nghiệp,...

+ Tổn thất qua các công trình, tổn thất qua lòng hồ và bốc hơi tăng thêm



Hình 6. Nhập SL về: W dùng, Qđến, Tổn thất

3. Chạy ứng dụng:



Hình 7. Chạy và thể hiện kết quả tính toán CBN

- *Chọn ngày tính toán theo yêu cầu*: Nhập ngày, tháng, năm đầu và cuối thời đoạn tính toán (*tối đa là 1 năm thủy văn*).

- Nhấn nút lệnh để chạy:

-> Các kết quả gồm có: Mức tưới từng ngày trong thời đoạn tính toán, dung tích và mực nước hồ cuối mỗi ngày và cuối thời đoạn tính toán, lượng nước xả qua công trình xả, lượng nước dùng bị thiếu và kết luận khả năng đáp ứng đủ nước hay thiếu nước.

-> Kết quả sẽ được hiện lên trong bảng kết quả của giao diện. Để xem kết quả tính toán của công trình nào, ta chỉ cần tích và chọn nó, kết quả sẽ được thể hiện lên.

-> Xuất kết quả tính toán ra Excel.

4.3.2 Kết quả dự báo khả năng cấp nước

Trên cơ sở dự báo nguồn nước về tại các hồ chứa, số liệu về nhu cầu dùng nước và các số liệu kỹ thuật công trình của các hồ chứa, tiến hành tính toán cân bằng nước và dự báo khả năng cấp nước phục vụ sản xuất của 17 hồ chứa (xem danh mục bảng 1).

Kết quả tính toán CBN cho các thời đoạn năm 2017 và vụ Hè thu năm 2018, gồm : 55 tuần, 18 tháng và 03 vụ. Vì giới hạn của bài báo, nên dưới đây chúng tôi xin trích xuất đại diện kết quả tính toán CBN cho tuần thứ 4 tháng 7 năm 2018. Các kết quả khác xem trên trang Web của Viện KHTL miền trung và Tây Nguyên - www.cviwr.vn

Bảng 2. Kết quả tính toán cân bằng nước Tuần thứ 4, từ ngày 26-7 -> 2-8 - 2018

Ngày	Q đến	Tổng lượng nước tưới	Tổng lượng nước dùng khác	Tổng lượng nước thấm	Tổng lượng nước xả	Dung tích hồ	MN hồ	Tổng lượng nớc thiếu	Kết luận
	(m^3/s)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3)	(m)	(m^3/ngày đêm)	
Hồ Nước Rôn						415597			
26/7/2018	8380,8	4476,3	14	179,95	0	419307,7	100,42	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	7776	4476,3	14	180,55	0	422412,8	100,45	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	9849,6	4476,3	14	181,29	0	427590,8	100,52	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	10022,4	4476,3	14	182,22	0	432940,7	100,58	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	9676,8	4476,3	14	183,12	0	437944,1	100,65	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	9244,8	4476,3	14	183,96	0	442514,6	100,7	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	13219,2	4528,35	14	174,86	0	451016,6	100,81	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	13305,6	4528,35	14	176,35	0	459603,5	100,91	0	Đủ nước 100%
Hồ Đá Vách						792004			
26/7/2018	8294,4	6879,18	42	1939,72	0	791437,2	22,95	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	9072	6879,18	42	1939,53	0	791648,5	22,95	0	Đủ nước 100%

Ngày	Q đến	Tổng lượng nước tưới	Tổng lượng nước dùng khác	Tổng lượng nước thấm	Tổng lượng nước xả	Dung tích hồ	MN hồ	Tổng lượng nớc thiếu	Kết luận
	(m^3/s)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3)	(m)	(m^3/ngày đêm)	
28/7/2018	14688	6879,18	42	1942,64	0	797472,7	22,98	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	16329,6	6879,18	42	1949,09	2296,52	802635,5	23,02	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	16416	6879,18	42	1951,59	7194,66	802984,1	23,02	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	20304	6879,18	42	1952,54	10479,96	803934,4	23,03	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	20217,6	6968,52	41	1787,63	11409,47	803945,4	23,03	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	18230,4	6968,52	42	1787,25	9896,91	803481,1	23,02	0	Đủ nước 100%
Hồ Việt An						10215624			
26/7/2018	42681,6	199084,9	219	3463,25	0	10055538	84,33	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	51840	199084,9	219	3425,84	0	9904649	84,21	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	75600	199084,9	219	3392,39	0	9777552	84,12	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	78105,6	199084,9	219	3362,11	0	9652992	84,02	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	79488	199084,9	219	3331,82	0	9529844	83,92	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	122688	199084,9	219	3306,08	0	9449922	83,84	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	144028,8	199084,9	219	3128,26	0	9391519	83,79	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	142214,4	199084,9	219	3113,7	0	9331315	83,74	0	Đủ nước 100%
Hồ Trung Lộc						1189298			
26/7/2018	5616	24273,96	102	632,42	0	1169906	22,51	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	10886,4	24273,96	102	626,46	0	1155789	22,47	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	13564,8	0	102	626,23	0	1168626	22,51	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	13305,6	0	102	630,79	0	1181199	22,55	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	13305,6	0	102	635,17	0	1193767	22,58	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	20304	0	102	640,76	0	1213329	22,64	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	22464	0	102	607,15	0	1235083	22,7	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	28684,8	0	102	615,38	0	1263051	22,78	0	Đủ nước 100%
Hồ Khe Tân						35735000			Đủ nước 100%
26/7/2018	115257,6	254109,6	2164	15728,93	0	35578255	19,17	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	215827,2	254109,6	2164	15698,34	0	35522110	19,16	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	257385,6	254109,6	2164	15688,18	0	35507534	19,16	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	251769,6	254109,6	2164	15683,19	0	35487347	19,15	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	280627,2	254109,6	2164	15681,53	0	35496019	19,15	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	385430,4	254109,6	2164	15699,08	0	35609477	19,17	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	405561,6	254109,6	2164	14830,55	0	35743934	19,19	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	535766,4	0	2164	14920,66	0	36262616	19,27	0	Đủ nước 100%
Hồ Thạch Bàn						5959600			
26/7/2018	37065,6	135138,3	1184	2933,72	0	5857410	22,62	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	74995,2	135138,3	1184	2898,39	0	5793184	22,56	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	99964,8	135138,3	1184	2876,43	0	5753950	22,53	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	101520	135138,3	1184	2860,11	0	5716288	22,49	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	107913,6	135138,3	1184	2845,48	0	5685034	22,46	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	135993,6	0	1184	2866,85	0	5816976	22,58	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	138326,4	0	1184	2744,53	0	5951374	22,71	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	165715,2	124240,1	1184	2778,97	0	5988886	22,75	0	Đủ nước 100%
Hồ Vĩnh Trinh						10294000			
26/7/2018	21340,8	197193	1057	3887,1	0	10113204	24,16	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	50025,6	137604	1057	3849,08	0	10020719	24,12	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	78019,2	137604	1057	3827,25	0	9956250	24,08	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	80784	137604	1057	3809,7	0	9894563	24,05	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	80092,8	192227,3	1057	3784,83	0	9777587	23,99	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	84585,6	54623,25	1057	3772	0	9802720	24	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	78624	54623,25	1057	3579,35	0	9822085	24,01	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	80956,8	160521,3	1057	3570,54	0	9737893	23,97	0	Đủ nước 100%
Hồ Phú Lộc						1636995			
26/7/2018	7084,8	35663,95	351	1030,24	0	1607035	23,25	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	16588,8	35663,95	351	1017,78	0	1586591	23,21	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	25920	35663,95	351	1009,99	0	1575486	23,19	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	26784	35663,95	351	1004,71	0	1565250	23,18	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	26611,2	35663,95	351	999,61	0	1554847	23,16	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	28080	0	351	1003,65	0	1581572	23,21	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	26092,8	0	351	947,59	0	1606366	23,25	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	26870,4	35663,95	351	951	0	1596271	23,23	0	Đủ nước 100%
Hồ Cao Ngạn						1654000			
26/7/2018	9936	0	189	659,42	0	1663087	49,22	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	11923,2	0	189	661,72	0	1674160	49,25	0	Đủ nước 100%

Ngày	Q đến	Tổng lượng nước tưới	Tổng lượng nước dùng khác	Tổng lượng nước thấm	Tổng lượng nước xả	Dung tích hồ	MN hồ	Tổng lượng nớc thiếu	Kết luận
	(m^3/s)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3)	(m)	(m^3/ngày đêm)	
28/7/2018	16502,4	31995,81	189	661,12	0	1657816	49,21	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	16588,8	31995,81	189	657,41	0	1641563	49,17	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	15552	31995,81	189	653,6	0	1624277	49,13	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	18316,8	31995,81	189	649,98	0	1609759	49,09	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	18489,6	31995,81	189	611,53	0	1595452	49,06	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	17020,8	31995,81	189	608,2	0	1579680	49,02	0	Đủ nước 100%
Hồ Đồng Tiến						3135400			
26/7/2018	16329,6	0	310	1426,28	0	3149993	47,16	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	19612,8	0	310	1431,51	0	3167865	47,19	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	27129,6	73830,69	310	1426,58	0	3119427	47,12	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	27302,4	73830,69	310	1411	0	3071178	47,05	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	25488	73830,69	310	1395,02	0	3021130	46,97	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	30067,2	73830,69	310	1377,93	0	2975679	46,9	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	30326,4	73830,69	310	1281,1	0	2930583	46,82	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	27907,2	73830,69	310	1264,94	0	2883085	46,74	0	Đủ nước 100%
Hồ An Long						1004810			
26/7/2018	5702,4	22508,1	151	395,09	0	987458,2	104,23	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	7084,8	22508,1	151	389,91	0	971494	104,13	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	8121,6	22508,1	151	385,11	0	956571,4	104,04	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	8035,2	22508,1	151	380,45	0	941567,1	103,95	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	7776	22508,1	151	375,74	0	926308,2	103,86	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	15379,2	22508,1	151	372,14	0	918656,2	103,81	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	20390,4	22508,1	151	350,35	0	916037,1	103,79	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	24796,8	22508,1	151	350,23	0	917824,6	103,8	0	Đủ nước 100%
Hồ Hố Giang						2617500			
26/7/2018	8899,2	0	187	1360,69	0	2624852	60,32	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	15120	0	187	1363,9	0	2638421	60,34	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	18921,6	56745,85	187	1359,94	0	2599049	60,26	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	18748,8	56745,85	187	1347,81	0	2559518	60,18	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	18403,2	56745,85	187	1335,6	0	2519652	60,09	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	32140,8	56745,85	187	1325,46	0	2493535	60,04	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	39398,4	56745,85	187	1235,4	0	2474765	60	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	46656	56745,85	187	1231	0	2463257	59,97	0	Đủ nước 100%
Hồ Cây Thông						331799			
26/7/2018	777,6	17399,04	35	145,75	0	314996,9	72,75	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	1209,6	17399,04	35	141,86	0	298630,6	72,55	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	1987,2	0	35	140,16	0	300442,6	72,57	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	2073,6	0	35	140,59	0	302340,6	72,59	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	1900,8	0	35	141,02	0	304065,4	72,61	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	1814,4	0	35	141,41	0	305703,4	72,63	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	1641,6	0	35	133,41	0	307176,6	72,65	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	1468,8	0	35	133,73	0	308476,7	72,67	0	Đủ nước 100%
Hồ Hương Mao						459000			
26/7/2018	3456	673,2	158	300,15	0	461324,7	26,56	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	5443,2	673,2	158	301,46	0	465635,2	26,59	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	8899,2	0	158	303,96	0	474072,4	26,63	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	9331,2	0	158	307,36	0	482938,3	26,68	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	8812,8	0	158	310,74	0	491282,3	26,73	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	8121,6	0	158	313,88	0	498932,1	26,77	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	7344	0	158	295,38	0	505822,7	26,81	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	6739,2	0	158	297,83	0	512106	26,85	0	Đủ nước 100%
Hồ Phú Ninh						202224000			
26/7/2018	663552	1912591	35333	68562,57	0	200871065	26,66	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	963619,2	1912591	35333	68315,42	0	199818444,3	26,62	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	1384301	1912591	35333	68142,37	0	199186678,2	26,59	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	1419984	1912591	35333	68016,24	0	198590721,5	26,57	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	1399594	1912591	35333	67891,7	0	197974499	26,54	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	1448582	1912591	35333	67770,13	0	197407386,8	26,52	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	1320106	2345013	35333	64348,85	0	196282797,8	26,47	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	1155946	2345013	35333	64105,76	0	194994291,9	26,42	0	Đủ nước 100%
Hồ Đồng Nghệ						5929400			
26/7/2018	26611,2	133480	773	2578,11	0	5819180	26,31	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	38448	133480	773	2542,4	0	5720833	26,23	0	Đủ nước 100%

Ngày	Q đến	Tổng lượng nước tưới	Tổng lượng nước dùng khác	Tổng lượng nước thấm	Tổng lượng nước xả	Dung tích hồ	MN hồ	Tổng lượng nớc thiếu	Kết luận
	(m^3/s)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3/ngày đêm)	(m^3)	(m)	(m^3/ngày đêm)	
28/7/2018	54345,6	133480	773	2511,45	0	5638414	26,16	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	55382,4	133480	773	2483,41	0	5557060	26,09	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	52876,8	133480	773	2455,12	0	5473229	26,02	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	48816	133480	773	2426,51	0	5385365	25,94	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	43200	133480	773	2259,05	0	5292053	25,85	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	37324,8	133480	773	2230,48	0	5192894	25,76	0	Đủ nước 100%
Hồ Hòa Trung						8409100			
26/7/2018	14515,2	62604	363	3257	0	8357391	39,21	0	Đủ nước 100%
27/7/2018	14342,4	62604	363	3246,78	0	8305520	39,18	0	Đủ nước 100%
28/7/2018	14342,4	62604	363	3236,55	0	8253659	39,14	0	Đủ nước 100%
29/7/2018	15292,8	62604	363	3226,42	0	8202758	39,1	0	Đủ nước 100%
30/7/2018	15552	62604	363	3216,4	0	8152127	39,06	0	Đủ nước 100%
31/7/2018	15292,8	62604	363	3206,39	0	8101246	39,03	0	Đủ nước 100%
1/8/2018	14688	62604	363	3024,51	0	8049943	38,99	0	Đủ nước 100%
2/8/2018	14083,2	62604	363	3009,83	0	7998049	38,95	0	Đủ nước 100%

5. KẾT LUẬN

Trong bài này chúng tôi đã trình bầy kết quả nghiên cứu ứng dụng công nghệ tin học và ở đây là ngôn ngữ lập trình Visual Basic 6.0 vào việc xây dựng bộ công cụ tính toán cân bằng nước cho 17 hồ chứa thuộc lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn và vùng phụ cận, cũng như kết quả tính toán cân bằng nước trong giai đoạn 2017 và vụ Hè thu năm 2018.

Kết quả đạt được về mặt thực tiễn có thể giúp cho các đơn vị quản lý, các phòng nông nghiệp của địa phương có cơ sở để đề ra kế hoạch sản xuất hợp lý, như việc điều chỉnh cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp với khả năng cấp nước của từng vùng, từng địa phương và thích ứng tốt với diễn biến của các yếu tố khí hậu thời tiết, cũng như ứng phó với tình hình hạn hán, xâm nhập mặn đang có xu thế diễn ra ngày càng nhiều.

Ứng dụng CBN - 2017 là một công cụ tính toán hiệu quả giúp cho các đơn vị quản lý hồ chứa, các sở nông nghiệp, phòng ban nông nghiệp tính toán dự báo, kiểm đếm nguồn nước, cân bằng nước. Kết quả tính toán từ ứng dụng này là cơ sở dữ liệu giúp cho công tác chỉ đạo cũng như vận hành công trình có hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Viện Quy Hoạch Thủy Lợi: Báo cáo Tổng Hợp - Dự án Quy hoạch thủy lợi tỉnh Quảng Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2050 (thự hiện năm 2016)

[2] Viện KHTL Miền Trung và Tây Nguyên (2017, 2018) : Dự báo nguồn nước và xây dựng kế hoạch sử dụng nước, phục vụ chỉ đạo, điều hành cấp nước sản xuất nông nghiệp trên lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn và vùng phụ cận, nhiệm vụ đặc thù Tổng cục Thủy lợi - Bộ Nông nghiệp và PT NT

[3] Các tài liệu Báo cáo và các số liệu của các sở Ban ngành : Sở Nông nghiệp và PT NT tỉnh Quảng Nam, Chi cục Thủy lợi tỉnh Quảng Nam, Công ty TNHH một thành viên Khai thác thủy lợi Quảng Nam,...