

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI ĐẾN THIẾU HỤT NƯỚC CẤP CỦA HỒ CHỨA YÊN MỸ, HUYỆN TĨNH GIA, TỈNH THANH HÓA

Lê Văn Chín¹, Nguyễn Thị Hạnh²

Tóm tắt: *Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức lớn của thế kỷ 21. Nhiệt độ tăng, lượng mưa thay đổi, các sông băng tan chảy, mực nước biển tăng cao và thời tiết khắc nghiệt là những hậu quả của sự thay đổi khí hậu đã được nhìn thấy trên toàn thế giới. Hồ Yên Mỹ nằm trên địa bàn huyện Tĩnh Gia, Thanh Hóa thuộc công trình cấp II, là hồ chứa lớn với diện tích lưu vực 137km², cấp nước cho diện tích đất nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt, công nghiệp, cho huyện Tĩnh Gia, cắt giảm lũ cho sông Thị Long. Bài báo này trình bày những kết quả nghiên cứu về nhu cầu nước, nguồn nước đến và cân bằng nước dưới tác động của BĐKH và phát triển kinh tế. Kết quả cho thấy nhu cầu nước tưới cho nông nghiệp tăng lên đáng kể, cùng với đó là nhu cầu nước cho sinh hoạt, công nghiệp rất lớn. Cụ thể, nhu cầu nước tăng khoảng 42,45 % so với thời kỳ 1980-1999 vào năm 2020 và 65,09% vào năm 2050, ứng với kịch bản B2.*

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, nhu cầu nước, cân bằng nước, hồ chứa, kịch bản.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những nguyên nhân gây ra sự BĐKH, có phần tác động của con người mà chúng ta gọi đó là sự làm nóng bầu khí quyển hay hiệu ứng nhà kính. Chính lượng khí CO₂ chứa nhiều trong khí quyển sẽ tác dụng như một lớp kính giữ nhiệt lượng tỏa ngược vào vũ trụ của trái đất. Cùng với khí CO₂ còn có một số khí khác cũng được gọi chung là khí nhà kính như NO_x, CH₄, CFC. Theo Báo cáo đánh giá lần thứ 5 (AR5) của IPCC ngày 27 tháng 9 năm 2013 thì nhiệt độ trên hành tinh của chúng ta sẽ tăng trong khoảng từ 0,3°C đến 4,8°C trong thế kỷ này và mực nước biển sẽ tăng từ 26-82cm vào năm 2100, lượng mưa tăng mạnh vào mùa lũ và giảm mạnh vào mùa kiệt.

Ở Việt Nam, khu vực Bắc Trung Bộ, trong đó Thanh Hóa là khu vực được dự tính chịu tác động lớn nhất của hiện tượng khí hậu cực đoan nói trên, điều này ảnh hưởng tới sản xuất và sinh hoạt đặc biệt là nhu cầu nước dùng. Lượng

mưa trong mùa kiệt giảm dẫn tới lượng dòng chảy đến mùa kiệt giảm, trong khi nhiệt độ tăng, lượng bốc hơi tăng... làm tăng nhu cầu nước cho cây trồng và nước cho công nghiệp, sinh hoạt.

Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu trong nước và ngoài nước về ảnh hưởng của BĐKH đến tài nguyên nước, cụ thể: Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến nguồn nước của lưu vực sông Seyhan ở Thổ Nhĩ Kỳ (Yoichi, 2008); Nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đến cân bằng nước của lưu vực bán khô hạn (Fayez Abdulla, 2009); Ảnh hưởng của các kịch bản biến đổi khí hậu đến chế độ dòng chảy của phía Nam lưu vực sông Alps (S.Brontini, et al 2009).

Các nghiên cứu trong nước về ảnh hưởng của BĐKH tới nhu cầu nước cho các ngành và lĩnh vực trong đời sống và các tác động tới hồ chứa, dòng chảy như: Tác động của BĐKH lên tài nguyên nước của Việt Nam (Trần Thanh Xuân, nnk 2010); Nghiên cứu đánh giá tài nguyên nước của lưu vực sông Đáy dưới các kịch bản BĐKH và phát triển kinh tế (Lê Văn Chín, 2011); Nghiên cứu nâng cao hiệu quả khai thác giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai (lũ, hạn) và đảm

¹ Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Trường Đại học Thủy lợi.

² Công ty TNHH MTV Sông Chu, Thanh Hóa.

bảo an toàn hồ chứa nước khu vực miền Trung trong điều kiện BĐKH (Lê Kim Truyền, 2013); Nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến lĩnh vực thủy lợi và doanh nghiệp và đề xuất giải pháp đối phó (Nguyễn Tuấn Anh, 2013).

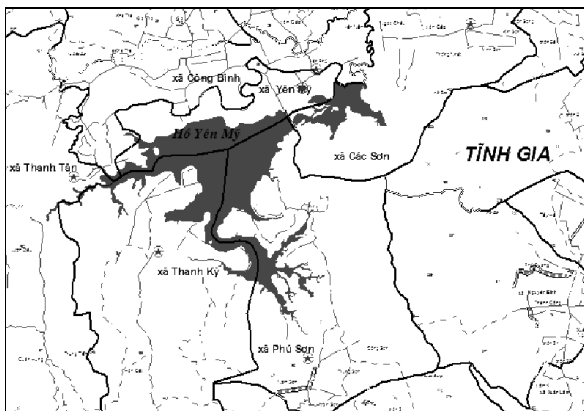
Trong phạm vi bài báo này, tác giả giới thiệu kết quả nghiên cứu khả năng cấp nước của hồ chứa Yên Mỹ, huyện Tĩnh Gia, tỉnh Thanh Hóa dưới tác động của phát triển kinh tế - xã hội và BĐKH ứng với kịch bản BĐKH phát thải B2 của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2012 và các giải pháp ứng phó của vùng.

2. GIỚI THIỆU VỀ VÙNG NGHIÊN CỨU

Tĩnh Gia là một huyện miền biển thuộc tỉnh Thanh Hóa, đây là vùng đồng bằng rộng lớn. Khu Kinh tế Nghi Sơn thuộc huyện Tĩnh Gia là cửa ngõ giao lưu giữa Bắc bộ, Trung bộ, sang Lào.

Hồ chứa Yên Mỹ nằm trên sông Thị Long, thuộc địa phận xã Yên Mỹ và xã Các Sơn, huyện Tĩnh Gia. Được xây dựng năm 1977, đưa vào khai thác sử dụng năm 1984, được sửa chữa, nâng cấp bảo đảm an toàn hồ chứa năm 2003. Hồ cách thành phố Thanh Hóa khoảng 60km về phía Tây Nam.

Hồ Yên Mỹ là công trình cấp II, lưu vực hứng nước 137km². Hồ tưới cho 5.840ha diện tích đất canh tác của Huyện Tĩnh Gia và nông trường Yên Mỹ, cắt giảm 50% tổng lượng lũ của Sông Thị Long, cấp nước cho khu kinh tế Nghi Sơn với công suất 55.000 m³/ngày-đêm.



Hình 1. Vị trí hồ Yên Mỹ

3. CÔNG CỤ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Các điều kiện tính toán

Tính toán theo kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2012 (kịch bản phát thải trung bình (B2)); với thời kỳ nền 1980-1999; Thời kỳ tương lai là 2020 và 2050.

Thời vụ tính toán:

Vụ Chiêm xuân từ 01/01 đến hết 30/5;

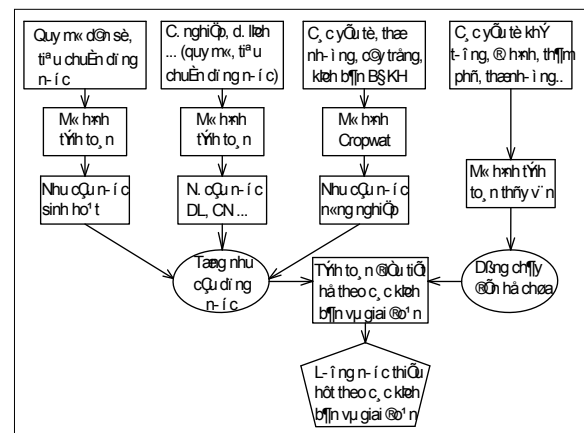
Vụ Mùa từ 01/7 đến hết 30/10;

Vụ Đông (ngô đông, đậu tương đông) từ 01/11 đến hết 31/01.

Trạm khí tượng Tĩnh Gia và trạm thủy văn Yên Mỹ được lựa chọn để tính toán.

Tài liệu thời vụ, cây trồng, diện tích, tài liệu quy hoạch khác của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Thanh Hóa, Công ty TNHH MTV Sông Chu và Ban quản lý khu kinh tế Nghi Sơn.

3.2. Sơ đồ tiếp cận tính toán



Hình 2. Sơ đồ tiếp cận

3.3. Phương pháp tính toán cân bằng nước

Phương pháp tính toán cân bằng nước là dựa vào nguyên lý cân bằng nước giữa lượng nước đến và lượng nước đi ra khỏi lưu vực trong một thời đoạn nhất định bằng sự thay đổi trữ lượng nước chứa trong lưu vực đó. Phương trình cân bằng nước cho một lưu vực nhất định, xét trong một thời đoạn Δt bất kỳ như sau:

$$P + N + G + A - S - R - E = \Delta W \quad (1)$$

Trong đó:

P: Lượng mưa bình quân rơi trên lưu vực;

N: Lượng dòng chảy mặt đến lưu vực;

G: Lượng dòng chảy ngầm đến;

A: Lượng nước do hơi nước được ngưng tụ trong tầng đất;

S: Lượng dòng chảy ra khỏi lưu vực;

R: Lượng nước chảy xuống tầng sâu bổ sung vào nước ngầm;

E: Lượng bốc thoát hơi nước ra khỏi lưu vực;

ΔW : Lượng nước thay đổi của lưu vực.

3.4. Phương pháp tính toán nhu cầu nước

Nhu cầu nước tổng cộng của hệ thống thủy lợi bao gồm nhu cầu nước nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi, sinh hoạt, du lịch và công nghiệp. Nhu cầu nước tổng cộng được xác định theo công thức sau:

$$D_{tot} = Q_{ag} + Q_{aq} + Q_a + Q_{use} + Q_t + Q_{ind} \quad (2)$$

Trong đó: D_{tot} : tổng nhu cầu nước của hệ thống; Q_{ag} : nhu cầu nước nông nghiệp; Q_{aq} : nhu cầu nước nuôi trồng thủy sản; Q_a : nhu cầu nước chăn nuôi; Q_{use} : nhu cầu nước sinh hoạt; Q_t nhu cầu nước du lịch; Q_{ind} : nhu cầu nước công nghiệp.

3.4.1. Phương pháp tính toán nhu cầu nước của cây trồng

Nguyên lý chung để tính toán chế độ tưới cho cây trồng là dựa vào phương trình cân bằng nước giữa lượng nước đến và lượng nước đi trong ô ruộng, từ đó tìm ra mức tưới từng thời đoạn trên cơ sở bảo đảm chế độ nước trong ruộng thoả mãn công thức tưới tăng sản. Tác giả sử dụng phần mềm Cropwat 8.0 beta để tính nhu cầu nước cho cây trồng.

3.4.2. Phương pháp tính toán nhu cầu nước sinh hoạt, công nghiệp.

Để xác định các loại nhu cầu nước như sinh hoạt, công nghiệp ta dựa vào công thức sau:

$$Q_i = \frac{N_i q_i f_i}{1000} \quad (3)$$

Trong đó :

Q_i : nhu cầu dùng nước của đối tượng i ;

N_i : số hộ dùng nước của đối tượng dùng nước i ;

q_i : tiêu chuẩn dùng nước của đối tượng thứ i (TCXDVN 33:2006);

f_i : % đối tượng i được cấp nước.

3.5. Phương pháp tính toán điều tiết hồ chứa

Nguyên lý tính toán cân bằng nước của hồ chứa là dựa trên nguyên lý tính toán điều tiết hồ theo thời gian giữa lượng nước đến hồ và lượng nước ra khỏi hồ. Căn cứ vào tài liệu về liệt dòng chảy đến (1964-2012) ta có $W_{P85\%} < W_q < W_0$ (Tổng lượng nước đến thiết kế (ứng với tần suất 85%) nhỏ hơn tổng lượng nước dùng trong năm và nhỏ hơn tổng lượng nước đến bình quân nhiều năm). Do đó hồ có chế độ điều tiết nhiều năm.

Đối với hồ chứa điều tiết nhiều năm, dung tích hiệu dụng V_h được chia làm 2 thành phần, thành phần dung tích năm V_n và thành phần dung tích điều tiết nhiều năm V_{nn} , có tính đến tổn thất.

$$V_h = V_n + V_{nn} \quad (4)$$

Ta tính toán xác định V_n và V_{nn} của hồ Yên Mỹ.

Xác định thành phần dung tích nhiều năm:

Hệ số nước dùng α :

$$\alpha = \frac{W_q}{W_0} \quad (5)$$

Có α ; C_v ; C_s ; (C_v , C_s khi vẽ đường tần suất FFC dòng chảy năm đến hồ), $P=85\%$, sử dụng biểu đồ Pleskop với $C_s = 2C_v$, tra được hệ số dung tích điều tiết nhiều năm β_{nn}

- Xác định thành phần dung tích điều tiết nhiều năm theo công thức:

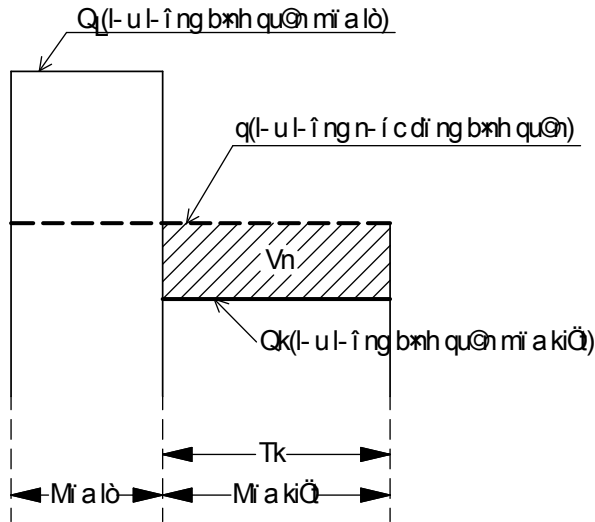
$$V_{nn} = \beta_{nn} \cdot W_0 \quad (6)$$

W_0 : Tổng lượng nước đến bình quân nhiều năm.

Xác định thành phần dung tích điều tiết năm

Thành phần điều tiết năm V_n của hồ chứa điều tiết năm có nhiệm vụ điều tiết dòng chảy hàng năm, phần dung tích này có nhiệm vụ tích nước của thời kỳ thừa nước (về mùa lũ) để cùng với phần dung tích điều tiết nhiều năm V_{nn} cấp lượng nước thiếu cho thời kỳ mùa kiệt.

Sử dụng phương pháp giản hóa để xác định V_n : coi lưu lượng nước dùng là hằng số q và bằng giá trị bình quân các tháng trong năm, tương tự với các tháng mùa lũ và mùa kiệt cũng là hằng số và là giá trị bình quân của từng mùa.



Hình 3. Tìm V_n của hồ điều tiết nhiều năm

Phương pháp tính toán:

- Chọn năm điển hình là năm có lượng dòng chảy xấp xỉ với lượng nước dùng và phân phối bất lợi;
- Thu phóng phân phối dòng chảy năm tính toán;

- Tính lưu lượng bình quân nước đến mùa lũ, mùa kiệt và lưu lượng nước dùng trong năm.

- Xác định V_n

V_n được xác định theo công thức:

$$V_n = (q - Q_k) \cdot T_k \quad (6)$$

Q : Lưu lượng nước dùng bình quân.

Q_k : Lưu lượng bình quân mùa kiệt.

T_k : Thời gian kiệt.

- Tính toán lượng tổn thất của hồ chứa điều tiết nhiều năm.

- Từ đó ta xác định được dung tích hữu ích V_{hi} của hồ.

3.6. Kịch bản biến đổi khí hậu

Tác giả sử dụng kịch bản phát thải trung bình B2 là kịch bản được khuyến nghị cho các bộ, ngành, địa phương làm định hướng ban đầu để đánh giá ảnh hưởng của BĐKH. Mốc so sánh là thời kỳ nền – giai đoạn 1980-1999 để đánh giá ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế xã hội đến khả năng cấp nước của hồ Yên Mỹ tại các giai đoạn 2020; 2050 trong tương lai.

Mức tăng nhiệt độ và mức thay đổi lượng mưa theo kịch bản phát thải trung bình B2 cho khu vực tỉnh Thanh Hóa được trình bày trong *bảng 1* (tính cho giai đoạn 2020 đến 2100) dưới đây.

Bảng 1. Mức tăng nhiệt độ trung bình (°C) và mức thay đổi lượng mưa năm (%) so với thời kỳ 1980-1999 ở tỉnh Thanh Hóa theo kịch bản B2

Thời kỳ trong năm	Nhiệt độ thay đổi				Tỷ lệ % lượng mưa thay đổi			
	2020	2050	2070	2100	2020	2050	2070	2100
XII - II	0,5	1,3	1,8	2,5	0,7	1,8	2,6	3,5
III - V	0,5	1,4	1,9	2,6	-1,0	-2,6	-3,6	-4,9
VI - VII	0,4	1,1	1,5	2,1	2,3	6,2	8,7	11,8
IX - XI	0,5	1,2	1,7	2,3	0,9	2,4	3,5	4,7

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Nhu cầu nước

Ta tính nhu cầu nước cho cây trồng và nhu cầu nước cho công nghiệp, sinh hoạt theo các

phương pháp đã nêu trên. Kết quả nhu cầu nước cho 1 ha cho cây trồng (**bảng 2**) và nhu cầu nước cho các ngành qua các thời kỳ (**bảng 3**).

Bảng 2. Mức tưới cho cây trồng của hệ thống trong tương lai dưới ảnh hưởng của BĐKH

Cây trồng	Mức tưới thời kỳ nền (m ³ /ha)	Thời kỳ hiện tại		Thời kỳ 2020		Thời kỳ 2050	
		Mức tưới (m ³ /ha)	% tăng so với thời kỳ nền	Mức tưới (m ³ /ha)	% tăng so với thời kỳ nền	Mức tưới (m ³ /ha)	% tăng so với thời kỳ nền
Lúa chiêm	7008	7406	5,68	7701	9,88	7923	13,06
Lúa mùa	4665	4673	0,17	4836	3,66	4882	4,65
Ngô đông	2221	2247	1,17	2319	4,41	2393	7,74
Đậu tương đông	2035	2078	2,11	2124	4,37	2186	7,42
Tổng nhu cầu nước nông nghiệp toàn hệ thống (10 ⁶ m ³)	65,88	68,27	3,63	70,86	7,56	74,28	12,75

Bảng 3. Nhu cầu nước của các ngành trong tương lai dưới ảnh hưởng của BĐKH và phát triển kinh tế - xã hội

Ngành	Thời kỳ nền (10 ⁶ m ³)	Thời kỳ hiện tại		Thời kỳ 2020		Thời kỳ 2050	
		Nhu cầu nước (10 ⁶ m ³)	% tăng so với năm nền	Nhu cầu nước (10 ⁶ m ³)	% tăng so với năm nền	Nhu cầu nước (10 ⁶ m ³)	% tăng so với năm nền
Nông nghiệp	65,88	68,27	3,63	70,86	7,56	74,28	12,75
Sinh hoạt	2,91	3,65	25,43	5,84	100,69	10,62	264,95
Công nghiệp	15,80	20,11	27,28	43,80	177,22	54,75	246,52
Toàn hệ thống	83,89	92,23	9,03	120,5	42,45	139,65	65,09

4.2. Nguồn nước đến

Với liệt số liệu dòng chảy đến (1964-2012) ta tính được lượng nước đến hồ chứa với tần suất p=85% qua các thời kỳ (bảng 4).

Tổng lượng nước đến tăng qua các năm, tuy nhiên chủ yếu lượng nước này tập trung vào mùa mưa lũ, lượng nước đến vào mùa khô giảm.

Bảng 4. Lượng nước đến hồ Yên Mỹ trong tương lai do ảnh hưởng của BĐKH

Thời kỳ nền V đến (10 ⁶ m ³)	Thời kỳ hiện tại		Thời kỳ 2020		Thời kỳ 2050	
	V đến (10 ⁶ m ³)	% tăng so với năm nền	V đến (10 ⁶ m ³)	% tăng so với năm nền	V đến (10 ⁶ m ³)	% tăng so với năm nền
53,86	55,13	2,36	57,31	6,41	58,04	7,76

4.3. Kết quả của tính toán điều tiết

Hồ chứa Yên Mỹ là hồ điều tiết nhiều năm. Ta tiến hành tính toán điều tiết hồ, xác định lại dung tích hữu ích của hồ chứa qua các thời kỳ dưới ảnh hưởng của BĐKH (bảng 5) nói riêng

và ảnh hưởng cộng gộp của cả BĐKH và PTKT-XH, từ đó xác định được sự thiếu hụt nước của hệ thống ở hiện tại cũng như tương lai khi kể đến BĐKH và phát triển kinh tế - xã hội (bảng 6).

Bảng 5. Dung tích hữu ích của hồ Yên Mỹ trong tương lai dưới ảnh hưởng của BĐKH

V_{hi} thực tế ($10^6 m^3$)	V_{hi} thời kỳ nền ($10^6 m^3$)	Thời kỳ hiện tại		Thời kỳ 2020		Thời kỳ 2050	
		V_{hi} yêu cầu ($10^6 m^3$)	% tăng so với năm nền	V_{hi} yêu cầu ($10^6 m^3$)	% tăng so với năm nền	V_{hi} yêu cầu ($10^6 m^3$)	% tăng so với năm nền
81,5	56,06	59,01	5,25	60,84	8,53	63,35	13,00

Bảng 6. Dung tích hữu ích và sự thiếu hụt nước của hồ Yên Mỹ trong tương lai dưới tác động của BĐKH và PTKT-XH

V_{hi} thực tế ($10^6 m^3$)	Thời kỳ hiện tại			Thời kỳ 2020			Thời kỳ 2050		
	V_{hi} yêu cầu ($10^6 m^3$)	$V_{thiếu\ hụt}$ ($10^6 m^3$)	Tỷ lệ thiếu hụt (%)	V_{hi} yêu cầu ($10^6 m^3$)	$V_{thiếu\ hụt}$ ($10^6 m^3$)	tỷ lệ thiếu hụt (%)	V_{hi} yêu cầu ($10^6 m^3$)	$V_{thiếu\ hụt}$ ($10^6 m^3$)	tỷ lệ thiếu hụt (%)
81,5	63,4			85,56	4,00	4,92	94,86	13,36	16,39

4.4. Giải pháp nhằm tăng khả năng cấp nước của hồ chứa Yên Mỹ trong điều kiện BĐKH và phát triển kinh tế - xã hội

+ Giải pháp công trình

Để đáp ứng được lượng nước thiếu hụt trong cấp nước phục vụ phát triển kinh tế trong tương lai, tác giả đề xuất phương chuyển nước từ hồ Sông Mực (hiện nay hồ sông Mực đang dư thừa nước khá nhiều) sang hồ Yên Mỹ hồ. Sông Mực có $W_{hi}=187.10^6 m^3$, cách hồ Yên Mỹ 10km. Hồ Sông Mực bổ cấp cho hồ Yên Mỹ với lưu lượng $0,69 m^3/s$ tương đương $21,9.10^6 m^3/năm$. Ngoài ra còn một số hồ chứa có $W_{hi} < 10.10^6 m^3$ gần hồ Yên Mỹ cũng sẽ được khai thác, sử dụng có hiệu quả để giảm bớt áp lực về nhu cầu nước cho hồ Yên Mỹ trong tương lai. Ngoài ra, nâng cấp các hạng mục công trình hồ chứa, nạo vét hệ thống kênh mương, xây dựng mô hình kiểm soát lũ, điều tiết nước.

+ Giải pháp phi công trình

Để giảm lượng nước tưới vùng hạ du của hồ, các địa phương nên áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước, chuyển đổi cơ cấu cây trồng như tăng diện tích cây trồng cạn giảm diện tích lúa nước và chuyển dịch thời vụ phù hợp để ứng phó với BĐKH.

Xây dựng các hệ thống quan trắc, cảnh báo

sớm để theo dõi tình hình BĐKH, hiện đại hóa các trang thiết bị phục vụ công tác quản lý hồ chứa.

5. KẾT LUẬN

Bài báo tập trung đánh giá ảnh hưởng của BĐKH và phát triển kinh tế - xã hội đến khả năng cấp nước của hồ chứa Yên Mỹ. Kết quả tính toán nhu cầu nước, dòng chảy, cân bằng nước dưới ảnh hưởng của BĐKH và PTKT chỉ ra rằng mức độ ảnh hưởng của PTKT sẽ ảnh hưởng đến sự thiếu hụt nước cấp của hồ chứa Yên Mỹ nhiều hơn do ảnh hưởng của BĐKH. Cụ thể, đến năm 2020, theo kịch bản BĐKH năm 2012 của Bộ Tài nguyên Môi trường và quy hoạch phát triển cho khu kinh tế Nghi Sơn cũng như khu vực Tĩnh Gia, dự kiến lượng nước thiếu hụt của hồ Yên Mỹ là thiếu hụt là 4,92%, tương đương với dung tích thiếu hụt là $4.10^6 m^3$, năm 2050 thiếu hụt là 16,39%, tương đương với dung tích thiếu hụt là $13,36.10^6 m^3$. Tuy nhiên, sự thiếu hụt nước không phân bố đều theo thời gian trong năm mà cục bộ thiếu hụt nhiều đối với vụ Chiêm Xuân. Thời kỳ này là mùa kiệt lượng mưa nhỏ và nguồn nước đến khan hiếm nên rất khó khăn về nguồn nước cấp.

Với sự phát triển mạnh của khu kinh tế Nghi Sơn, trong tương lai gần cần lượng nước rất lớn

và ổn định để cấp phục vụ cho công nghiệp. Mặt khác, do ảnh hưởng của BĐKH, lượng nước cấp cho nông nghiệp ngày một ra tăng đang là vấn đề khó khăn. Do vậy, để đáp ứng được yêu cầu nước cấp trong tương lai cần sớm áp dụng những giải pháp đã đề xuất ở trên để giảm lượng nước thiếu hụt, đáp ứng sự phát triển của dân sinh, kinh tế xã hội trong vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi Trường, (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng*, Hà Nội.
- Trường Đại học Thủy Lợi, (2000), *Giáo trình thủy văn công trình*, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
- Trường Đại học Thủy Lợi, (2007), *Giáo trình Quy hoạch và quản lý tài nguyên nước nâng cao. Niên giám thống kê tỉnh Thanh Hóa*, (2013), Thanh Hóa.
- Lê Kim Truyển, (2013), *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*.
- Nguyễn Tuấn Anh, (2013), *Nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến lĩnh vực thủy lợi và doanh nghiệp và đề xuất giải pháp đối phó*, Trường Đại học Thủy Lợi.
- Quy hoạch thủy lợi tỉnh Thanh Hóa*
- Allen RG, Pereira L.S., Raes D., Smith M., (1998), *Crop evapotranspiration, Guidelines for computing crop water requirements*, In: *FAO irrigation and drainage paper, no 56*, FAO, Roma, Italy.
- IPPC, (2007), *Climate Change 2007, Synthesis Report. A Contribution of Working Group I, II, and III to the fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, edited by: *Core Writing Team, Pachauri, R.K., and Reisinger, A.*, IPCC, Geneva, Switzerland, 2007a.3091.

Abstract:

RESEARCHING IMPACT OF CLIMATE CHANGE AND ECONOMIC DEVELOPMENT ON THE WATER SUPPLY DEFICIT OF YEN MY RESERVOIR, TINH GIA DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

Climate Change (CC) is one of the major challenges of 21st century. Rising temperature, changing rainfall, melting glaciers, rising sea level and extreme weather as a result of climate change has been seen worldwide. Yen My reservoir is located in Tinh Gia district, of secondary works, is a large reservoir with basin area of 137 kilometer square. This is a reservoir to supply water for agricultural land in geographical area of Tinh Gia district, supplying water for living, industries, minimizing flood for Thi Long River. This paper presents the results of research on water demand, source of input water and water balance under impacts of climate change and economic development. The results show that the demand for agricultural irrigation water increased significantly, along with the water demand for living, industry are great setting major challenges for water demand for Yen My lake. Specifically, water demand increased by 42,45% compared to 1980-1999 period in 2020 and 65,09% in 2050, corresponding to the B2 scenario.

Keywords: *Climate change, water demand, water balance, reservoir, scenario.*

BBT nhận bài: 20/3/2015

Phản biện xong: 14/9/2015