

Nhu cầu sử dụng nước tỉnh Khánh Hòa - Hiện trạng và tương lai

Nguyễn Phương Nhung*, Nguyễn Ý Như, Nguyễn Thanh Sơn, Trịnh Minh Ngọc

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 15 tháng 7 năm 2012

Tóm tắt. Nhu cầu sử dụng nước là một thành phần chính yếu trong cân cân nước, việc tính toán nhu cầu sử dụng nước là không thể thiếu để thực hiện bài toán cân bằng nước. Để phục vụ cho bài toán cân bằng nước cho hiện trạng và tương lai của tỉnh Khánh Hòa, nhu cầu nước đã được tính toán cho cả hai phương án trên. Qua kết quả tính toán cho thấy nhu cầu nước của các hộ dùng nước tỉnh Khánh Hòa trong hiện trạng và tương lai đều biến đổi theo cả không gian và thời gian. Tuy nhiên, cơ cấu dùng nước đã có sự thay đổi đáng kể, tỉ trọng của nhu cầu tưới vẫn lớn nhất nhưng đã giảm đáng kể và thay vào đó là sự mở rộng của nhu cầu nước cho công nghiệp và thủy sản, sinh hoạt.

Từ khóa: nhu cầu nước, Khánh Hòa, CROPWAT.

1. Mở đầu

Nhu cầu sử dụng nước là một thành phần cơ bản trong bài toán cân bằng nước, chịu tác động của các yếu tố nhân sinh, kinh tế và cả điều kiện tự nhiên. Xã hội ngày càng phát triển thì nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng và sẽ có sự cạnh tranh về nhu cầu nước giữa các hộ dùng nước. Các hộ dùng nước khác nhau lại có nhu cầu về nước không giống nhau. Vì thế để sử dụng tài nguyên nước hiệu quả đáp ứng nhu cầu của các hộ dùng nước khác nhau, việc tính toán nhu cầu nước phục vụ cho bài toán cân bằng nước là cần thiết, hỗ trợ đắc lực cho công tác quy hoạch và quản lý tài nguyên nước, cũng như tìm ra chìa khóa cho sự phát triển của xã hội.

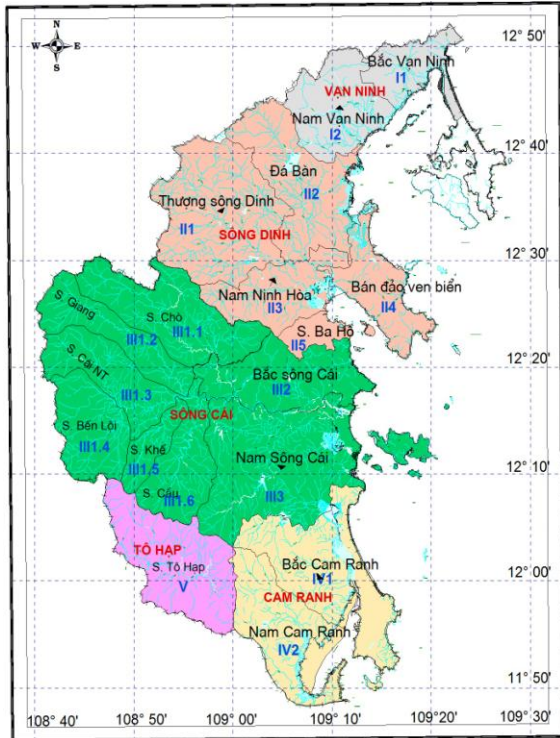
Khánh Hòa là một tỉnh ven biển có cả địa hình đồi núi và đồng bằng, phân bố lượng mưa rất không đồng đều theo không gian, quanh năm có đến 8 tháng mùa khô gây ra rất nhiều khó khăn trong việc quản lý tài nguyên nước và đáp ứng nhu cầu sử dụng nước của các hộ dùng nước trong tỉnh. Nghiên cứu này sử dụng số liệu mưa của 2 trạm khí tượng trong vùng có số liệu đầy đủ là trạm Nha Trang và Cam Ranh để làm đầu vào cho mô hình CROPWAT trong tính toán nhu cầu nước cho tưới và số liệu thu thập từ niên giám thống kê 2009 của các huyện trong tỉnh phục vụ tính toán nhu cầu nước cho các ngành kinh tế thông qua định mức dùng nước.

2. Khu vực nghiên cứu

Tỉnh Khánh Hòa có diện tích tự nhiên là 5.218 km², phần đất liền nằm kéo dài từ tọa độ

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-973054447.
E-mail: passion0302@yahoo.com

địa lý 12°52'15" đến 11°42'50" vĩ độ Bắc và từ 108°40'33" đến 109°27'55" kinh độ Đông. Địa hình toàn tỉnh chia thành các dạng cơ bản như sau: Vùng núi và bán sơn địa, Vùng đồng bằng ven biển và Vùng thềm lục địa.



Hình 1. Bản đồ các khu và tiểu vùng tỉnh Khánh Hòa.

Khu vực nghiên cứu được chia thành 5 khu lớn là: Vạn Ninh, Sông Dinh, Sông Cái, Cam Ranh và Tô Hạp và được chia nhỏ tiếp thành 18 tiểu vùng thể hiện trong hình 1.

Cơ sở để phân chia các khu cân bằng nước là dựa vào điều kiện tự nhiên, địa hình, khí tượng thủy văn, hệ thống sông suối, hệ thống các công trình thủy lợi, sự phân bố đất đai canh tác và điều kiện kinh tế xã hội [1]. Để thuận tiện cho việc tính cân bằng nước trên toàn hệ thống, mỗi khu cân bằng nước lại được phân chia thành một số tiểu vùng nhỏ hơn.

3. Phương pháp tính

Nhu cầu nước của các ngành kinh tế được tính theo định mức sử dụng nước được qui định bởi các văn bản hiện nay được ban hành bởi các cơ quan chức năng của Nhà nước Việt Nam. Riêng nhu cầu nước dùng cho trồng trọt được tính toán bằng mô hình CROPWAT.

Mô hình được phát triển bởi FAO năm 1990 để tính toán nhu cầu dùng nước, phục vụ các dự án quản lý và quy hoạch tưới. Mô hình thực hiện tính toán lượng bốc thoát hơi chuẩn, nhu cầu nước tưới của cây trồng để xây dựng kế hoạch tưới cho các điều kiện quản lý và cung cấp nước khác nhau. Nó cho phép đưa ra các đề xuất cải thiện thực tiễn tưới. CROPWAT sử dụng phương pháp FAO (1992) Penman – Monteith để tính toán lượng bốc thoát hơi chuẩn theo công thức (1). Xây dựng lịch tưới và đánh giá thực tiễn tưới và mưa dựa vào cân bằng độ ẩm đất theo ngày với các lựa chọn cung cấp nước và quản lý tưới khác nhau. Lịch cung cấp nước tính toán cho các vụ mùa được cấp trong chương trình. [2]

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{A + \gamma(1 + 0.34u_2)} \quad (1)$$

ET_0 = bốc thoát hơi chuẩn [mm/day]; R_n = bức xạ thực ở bề mặt ruộng [MJ/m².day]; G = dao động nhiệt của đất [MJ/m².day-1]; T = nhiệt độ không khí trung bình ngày ở độ cao 2 m [°C]; U_2 = tốc độ gió ở độ cao 2 m [m/s]; e_s = áp suất hơi nước bão hòa [kPa]; e_a = áp suất hơi nước thực tế [kPa]; $e_s - e_a$ = độ hụt áp suất hơi nước bão hòa [kPa]; A = độ dốc đường cong áp suất hơi nước [kPa °C-1]; và a = hằng số độ ẩm [kPa °C-1]. Trong mô hình có 4 lựa chọn phương pháp tính mưa hiệu quả: 1) Cố định tỉ lệ phần trăm lượng mưa hiệu quả, 2) Công thức kinh nghiệm của FAO/AGLW, 3) Công thức kinh nghiệm với các hệ số kinh nghiệm được xác định theo số liệu cụ thể của từng địa

phương và 4) Công thức kinh nghiệm theo cơ quan bảo vệ đất của Mỹ. Trong nghiên cứu này sử dụng công thức kinh nghiệm của FAO: với lượng mưa thực tế $P_{tot} \leq 70$ mm thì lượng mưa hiệu quả: $P_{eff} = 0.6 P_{tot} - 10$ (2). Khi $P_{tot} > 70$ mm thì: $P_{eff} = 0.8 P_{tot} - 24$ (3).

Nhu cầu sử dụng nước cho tương lai của tỉnh Khánh Hòa được tính toán dựa theo kịch bản phát triển kinh tế năm 2020 của tỉnh, cụ thể là theo các chỉ tiêu quy hoạch phát triển.

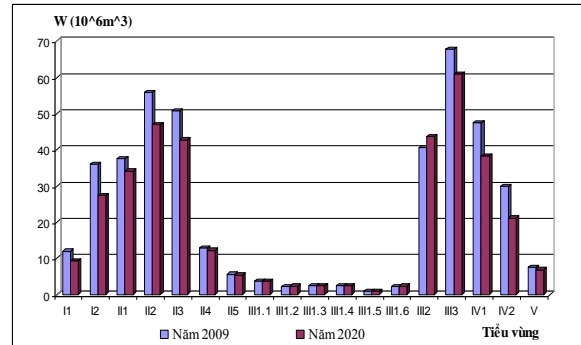
4. Kết quả và thảo luận

4.1. Nhu cầu nước cho tưới

Từ các kết quả tính toán và biểu đồ hình 2 ta thấy nhu cầu nước cho tưới có sự thay đổi giữa các tiểu vùng cả ở phương án hiện trạng 2009 và tương lai 2020. Toàn tỉnh chia thành 2 nhóm tiểu vùng: nhóm tiểu vùng có nhu cầu dùng nước cho tưới lớn là I2, II1, II2, II3 và III2, III3, IV1, IV2 – đây là các tiểu vùng tiếp giáp với biển và có diện tích miền đồng bằng lớn cũng là những vùng có diện tích trồng trọt nhiều; nhóm thứ 2 là các tiểu vùng có nhu cầu dùng nước tưới nhỏ là I1, II4, II5, 6 tiểu vùng ở thượng sông Cái III1.1, III1.2, III1.3, III1.4, III1.5; III1.6 và Tô Hạp V - đây là những tiểu vùng có phần lớn diện tích là đồi núi. Nhu cầu dùng nước cho tưới của nhóm dùng nước lớn là 365.9 triệu m^3 , chiếm đến 87.6 % tổng nhu cầu dùng nước tưới của cả tỉnh, 10 tiểu vùng còn lại chỉ chiếm 12.4% theo kết quả năm 2009.

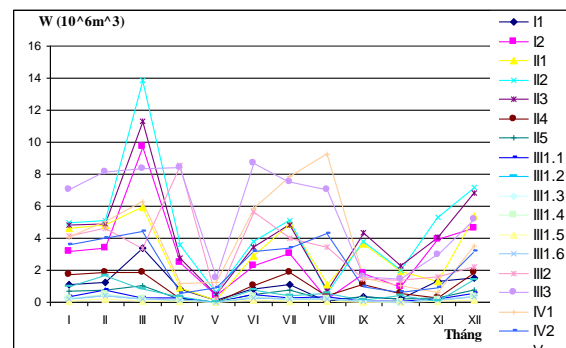
Từ biểu đồ hình 3 và 4 ta thấy xu thế biến đổi nhu cầu nước giữa các tháng trong năm của từng tiểu vùng tương tự với xu thế biến đổi nhu cầu dùng nước cho tưới của cả tỉnh Khánh Hòa theo tháng. Nhu cầu nước tưới lớn nhất vào tháng III, thấp nhất là tháng V, nhu cầu dùng nước tăng cao vào các tháng mùa khô: tháng I, II, VI, VII và XII. Tuy nhiên sự dao động của

nhóm tiểu vùng có nhu cầu nước tưới lớn biến đổi mạnh hơn nhóm tiểu vùng có nhu cầu dùng nước nhỏ với cách biệt từ 0.15 triệu m^3 ở vùng II1 đến 13.89 triệu m^3 ở vùng II2, trong khi nhóm còn lại dao động từ 0.01 triệu m^3 ở vùng III1.5 đến 3.35 triệu m^3 ở vùng I1 theo kết quả năm 2009.

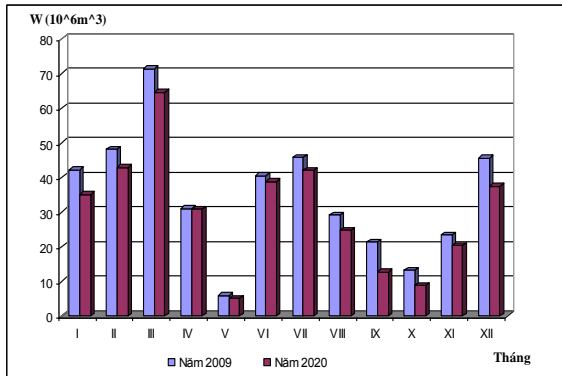


Hình 2. Tổng nhu cầu nước cho tưới hiện trạng 2009 và tương lai 2020 trên các tiểu vùng.

Nhu cầu nước cho tưới của toàn tỉnh Khánh Hòa hiện trạng xấp xỉ 417.6 triệu m^3 /năm, đến năm 2020 giảm còn 363.19 triệu m^3 . Nhu cầu nước cho tưới năm 2020 ở hầu hết các tiểu vùng đều giảm so với hiện trạng. Trong hầu hết các tiểu vùng, nhu cầu tưới cung cấp nhiều nhất cho các vụ lúa. Nhìn chung cây trồng chủ đạo trên toàn tỉnh Khánh Hòa là các loại lúa. Ngoài ra thay đổi theo không gian, các tiểu vùng có nhiều đồng bằng còn có thêm các cây chủ đạo khác như rau đậu, cây ăn quả, các tiểu vùng miền núi thì có thêm ngô, mía, sắn.



Hình 3. Nhu cầu nước cho tưới hiện trạng năm 2009 trên các tiểu vùng theo các tháng.



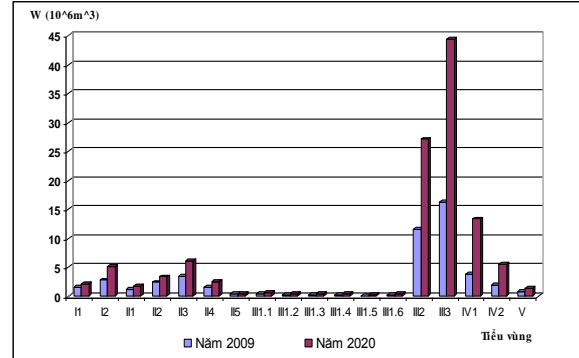
Hình 4. Nhu cầu nước cho tưới hiện trạng 2009 và tương lai 2020 của cả tỉnh Khánh Hòa theo các tháng.

4.2. Nhu cầu nước cho sinh hoạt, đô thị, thương mại và du lịch dịch vụ, công nghiệp và chăn nuôi

Nhu cầu nước cho sinh hoạt không chiếm tỉ trọng quá lớn so với các hộ dùng nước khác nhưng lại là một nhu cầu quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống người dân và đòi hỏi đảm bảo cả về mặt lượng và chất. Trong bối cảnh xã hội đang phát triển, các nhà quy hoạch vẫn luôn phải suy nghĩ để giải quyết bài toán giữa nhu cầu nước sinh hoạt để đảm bảo đời sống của người dân, đồng thời cung cấp nước cho các ngành kinh tế khác nhằm thúc đẩy sự phát triển của tỉnh nhà.

Sự thay đổi dân số và sự phân bố dân cư là những yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến nhu cầu nước cho sinh hoạt, cũng như thương mại, du lịch, dịch vụ, công nghiệp và chăn nuôi. Từ hình 5 ta thấy sự khác biệt rõ rệt về nhu cầu nước cho sinh hoạt giữa các tiểu vùng, tiêu thụ lượng nước lớn nhất ở tiểu vùng Nam Sông Cái III3 ứng với 16.2 triệu m³/năm, thấp nhất ở tiểu vùng III1.5 chỉ 0.09 triệu m³/năm theo kết quả năm 2009. Hai tiểu vùng miền đồng bằng là Bắc Sông Cái – III2 và Nam Sông Cái – III3 có dân cư tập trung đông là nơi tiêu thụ nước sinh hoạt lớn vượt hẳn so với các tiểu vùng còn lại. Nhu cầu nước sinh hoạt ở tất cả các tiểu vùng

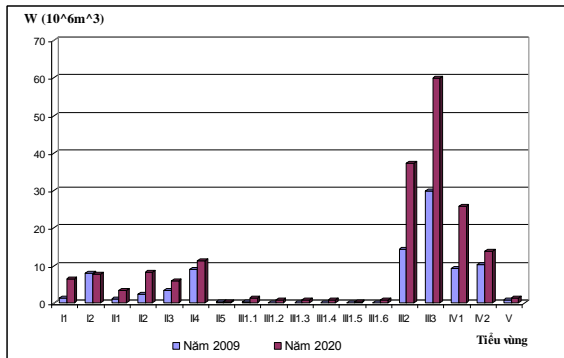
năm 2020 đều tăng so với hiện trạng 2009 do dân số tăng.



Hình 5. Tổng nhu cầu nước sinh hoạt hiện trạng 2009 và tương lai 2020 trên các tiểu vùng.

Nước sử dụng cho hoạt động đô thị và hoạt động thương mại, du lịch, dịch vụ đều có cùng dạng phân bố theo không gian tương tự nhu cầu nước cho sinh hoạt nhưng biết đổi ít hơn về lượng. Nhu cầu nước cho hoạt động đô thị của toàn tỉnh Khánh Hòa là 13.8 triệu m³ năm 2009 và 45.9 triệu m³ năm 2020, chiếm chưa đến một nửa so với nhu cầu nước cho sinh hoạt. Khánh Hòa là tỉnh có tiềm năng về du lịch nhưng chưa tận dụng được thế mạnh này, nhu cầu nước cho ngành này chỉ chiếm một phần khiêm tốn so với các hộ dùng nước khác, chỉ bằng 1/10 nhu cầu nước sinh hoạt, xấp xỉ 4.8 triệu m³ năm 2009. Nhờ có kế hoạch thúc đẩy ngành du lịch phát triển nên đến năm 2020, nhu cầu nước cho thương mại, du lịch và dịch vụ có tăng hơn so với hiện trạng nhưng cũng mới đạt 2.7 triệu m³, chỉ đứng trên nhu cầu nước chăn nuôi.

Nhu cầu nước cho chăn nuôi có dạng phân bố theo không gian tương tự nhu cầu nước cho tưới với lượng biến đổi ít hơn. Nhu cầu nước cho chăn nuôi của toàn tỉnh năm 2009 là 13.2 triệu m³, năm 2020 tăng lên 19.04 triệu m³, là một trong hai hộ dùng nước ít nhất. Có thể thấy ngành chăn nuôi không phải là một thế mạnh của tỉnh Khánh Hòa.



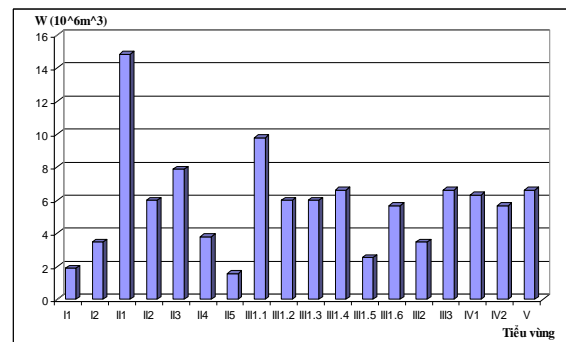
Hình 6. Tổng nhu cầu nước công nghiệp hiện trạng 2009 và tương lai 2020 trên các tiểu vùng.

Phản ánh rõ ràng nhất tác động của sự biến đổi dân số lên nhu cầu dùng nước sau hộ dùng nước cho sinh hoạt phải kể đến nhu cầu nước cho công nghiệp. Trong lĩnh vực này, nhu cầu nước biến đổi giữa các tiểu vùng còn do sự phân bố của các khu công nghiệp, tuy nhiên sự phân bố này trong tỉnh Khánh Hòa lại đồng đều với sự tập trung dân cư do đó dạng phân bố theo không gian của nhu cầu nước cho công nghiệp cũng tương tự như nhu cầu nước cho sinh hoạt nhưng biến đổi lớn về lượng. Những tiểu vùng có nhu cầu nước công nghiệp lớn vẫn là những tiểu vùng đông dân cư, tiêu biểu là vùng III2 và III3. Tổng lượng nước sử dụng cho công nghiệp năm 2009 là 91.78 triệu m³, theo quy hoạch đến năm 2020 con số này tăng lên gấp đôi 187.3 triệu m³.

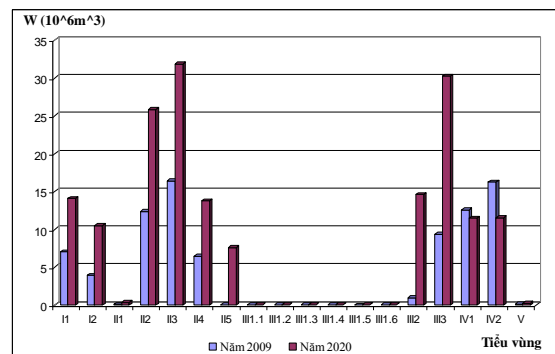
4.3. Nhu cầu nước cho bảo vệ môi trường và thủy sản

Biểu đồ hình 7 cho thấy rằng khác với nhu cầu nước của các ngành kinh tế nêu trên, nhu cầu sử dụng nước cho bảo vệ môi trường phân bố đồng đều hơn giữa các tiểu vùng, ngoại trừ các cực tiểu ở vùng II và II5 và một cực đại ở tiểu vùng III - đây là tiểu vùng có lượng mưa dồi dào do có các dãy núi đón gió phía tây tạo mưa và một mạng lưới sông suối dày.

Do lượng nước dùng cho bảo vệ môi trường là để duy trì sức sống của dòng sông và lượng nước dùng để pha loãng nước thải của công nghiệp, dân sinh. Một cách gần đúng có thể coi đây là lượng nước cần để duy trì dòng chảy môi trường. Nhu cầu nước cho bảo vệ môi trường được lấy bằng tần suất 95% của chuỗi dòng chảy tháng kiệt nhất nhiều năm. Điều đó có nghĩa là các tháng mùa kiệt có tần suất đảm bảo từ 95% trở xuống sẽ không được sử dụng. Coi như giai đoạn từ nay đến 2020 không có biến động lớn về tài nguyên nước trên các sông suối tỉnh Khánh Hòa nên nhu cầu nước để đảm bảo phát triển bền vững sinh thái và môi trường tại các lưu vực sông được giữ nguyên như năm 2009.



Hình 7. Tổng nhu cầu nước cho BVMT trên các tiểu vùng.



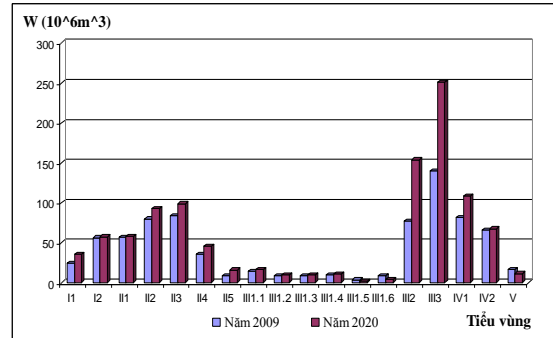
Hình 8. Tổng nhu cầu nước cho thủy sản hiện trạng 2009 và tương lai 2020 trên các tiểu vùng.

Nhu cầu nước cho thủy sản biến đổi rõ rệt theo không gian. Những tiểu vùng có giáp biển đều có nhu cầu thủy sản và tương đối đồng đều trong giai đoạn hiện tại 2009, tuy nhiên theo quy hoạch đến năm 2020, một số tiểu vùng này đẩy mạnh thủy sản tạo nên sự chênh lệch rõ rệt hơn, dẫn đầu là 3 tiểu vùng II2, II3 và III3 - tiểu vùng III2 có sự phát triển đáng kể từ hầu như không có thủy sản vượt lên vị trí thứ 4.

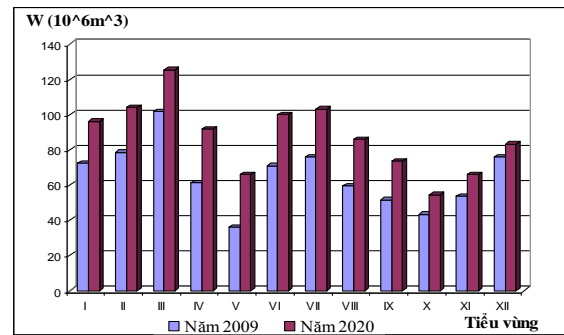
4.4. Tổng hợp

Từ các kết quả tính toán và biểu đồ hình 9, 10 cho thấy nhu cầu sử dụng nước biến đổi theo không gian giữa các tiểu vùng và theo thời gian các tháng trong năm. Tiểu vùng III3 - Nam sông Cái có diện tích lớn nhất và nhu cầu sử dụng nước lớn nhất trong các tiểu vùng 140.13 triệu m³ năm 2009, đến năm 2020 tăng mạnh lên 251.14 triệu m³, đây cũng là nơi tập trung nhiều khu công nghiệp chủ chốt của tỉnh. Các tiểu vùng ven biển, nhiều đồng bằng và tập trung đông dân cư có nhu cầu dùng nước lớn. Các tiểu vùng còn lại diện tích phần lớn là đồi núi, dân cư thưa hơn và nhu cầu sử dụng nước nhỏ, nhỏ nhất là tiểu vùng sông Khế - III1.5 nhu cầu nước chỉ 3.68 triệu m³ năm 2009, đến năm 2020 còn có phần giảm đi.

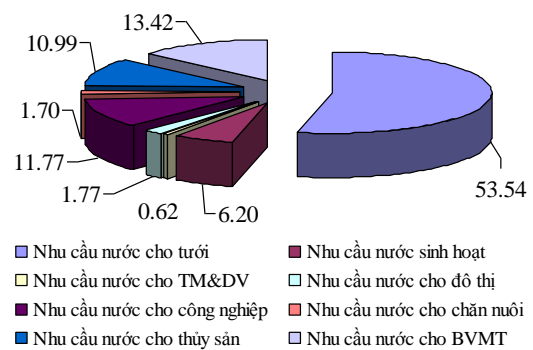
Nhu cầu nước trên toàn tỉnh Khánh Hòa hiện trạng 2009 là 779.96 triệu m³. Đến năm 2020, dự tính nhu cầu nước toàn tỉnh sẽ tăng cao đến 1049.09 triệu m³. Nhu cầu nước quanh năm đều rất lớn, chỉ dịu nhẹ vào các tháng mùa mưa là tháng V, IX, X, XI. Tháng III là thời điểm nhu cầu nước lớn nhất trên toàn tỉnh, chiếm khoảng 13% tổng nhu cầu năm, do nhu cầu nước cấp cho hoạt động tưới là chủ yếu.



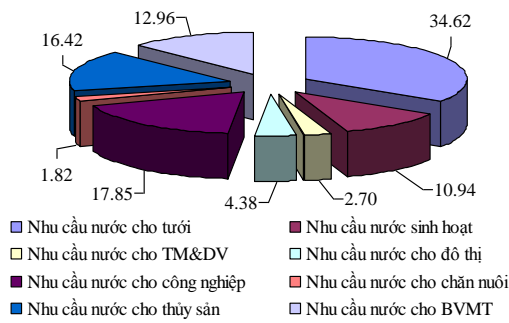
Hình 9. Tổng nhu cầu sử dụng nước hiện trạng 2009 và tương lai 2020 trên các tiểu vùng.



Hình 10. Tổng nhu cầu sử dụng nước hiện trạng 2009 và tương lai 2020 của toàn tỉnh Khánh Hòa theo các tháng.



Hình 11. Biểu đồ phân bố cơ cấu dùng nước của các hệ dùng nước tỉnh Khánh Hòa năm 2009.



Hình 11. Biểu đồ phân bố cơ cấu dùng nước của các hệ dùng nước tỉnh Khánh Hòa năm 2020.

Biểu đồ cơ cấu dùng nước của tỉnh năm 2009 cho thấy có sự khác biệt khá lớn về nhu cầu sử dụng nước giữa các ngành dùng nước. Trong đó, nhu cầu dùng nước cho tưới là chủ yếu 417.558 triệu m³/năm, chiếm hơn một nửa tổng nhu cầu dùng nước của tất cả các ngành 53.54%, nhu cầu dùng nước cho bảo vệ môi trường cũng chiếm tỉ trọng lớn 13.42%, tiếp đến là hệ dùng nước cho công nghiệp với nhu cầu nước 91.781 triệu m³/năm, chiếm 11.77% trong tổng nhu cầu, ngành thủy sản (10.99%). Nhu cầu nước cho thương mại, du lịch, dịch vụ và đô thị, chăn nuôi chiếm tỉ trọng rất nhỏ.

Tuy nhiên nhìn vào cơ cấu dùng nước của tỉnh năm 2020 ta thấy có sự biến đổi rõ rệt. Nhu cầu dùng nước tưới vẫn là lớn nhất nhưng chỉ còn chiếm 1/3 trong tổng nhu cầu. Thay vào đó là sự mở rộng của hệ sử dụng nước sinh hoạt, công nghiệp và thủy sản. Tỉ trọng các hệ dùng nước khác cũng đồng loạt tăng.

5. Kết luận

Nhu cầu nước của các hệ dùng nước tỉnh Khánh Hòa hiện trạng 2009 và tương lai 2020

đều biến đổi theo không gian và thời gian. Nhu cầu sử dụng nước lớn nhất ở tiểu vùng Nam Sông Cái - III3 là vùng tập trung đông dân cư và các khu công nghiệp. Tháng III là tháng nhu cầu sử dụng nước nhiều nhất, nguyên nhân chủ yếu từ nhu cầu tưới trong tháng này lớn. Theo quy hoạch phát triển năm 2020, nhu cầu nước của tất cả các hộ đều tăng lên nhưng với lượng biến đổi khác nhau. Tổng nhu cầu nước của toàn tỉnh năm 2020 là 1049.07 triệu m³, tăng 269.11 triệu m³ so với năm 2009.

Tuy nhiên cơ cấu giữa các ngành sử dụng nước đã có sự dịch chuyển, nhu cầu nước cho tưới vẫn chiếm tỉ trọng lớn nhưng không còn ở vị trí áp đảo, trong khi đó nhu cầu nước cho công nghiệp và thủy sản đã tăng lên đáng kể cho thấy chủ trương của tỉnh Khánh Hòa là chuyển đổi cơ cấu của các ngành kinh tế theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa, nông nghiệp vẫn là nền tảng nhưng đẩy mạnh phát triển công nghiệp và thủy sản - tận dụng lợi thế của một tỉnh ven biển với đường bờ biển dài, cũng như phát triển các ngành du lịch, dịch vụ. Các kết quả tính toán và phân tích này sẽ là tài liệu hữu ích hỗ trợ cho các nhà quản lý trong việc đưa ra các chính sách và sử dụng bền vững tài nguyên nước tỉnh Khánh Hòa.

Tài liệu tham khảo

- [1] Cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Cầu bằng mô hình MIKE BASIN, Hợp đồng kinh tế do PGS.TS. Nguyễn Thanh Sơn chủ trì, 2010.
- [2] FAO (Food and Agriculture Organization), CROPWAT, a computer program for irrigation planning and management. Author, Smith M. Irrigation and Drainage Page 46, Rome, Italy, 1990.

Water demands in Khanh Hoa province – present and future

Nguyen Phuong Nhung, Nguyen Y Nhu, Nguyen Thanh Son, Trinh Minh Ngoc

VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

Water demand is a major component of water balance, the calculation of the demand is indispensable to calculate water balance. To calculate water balance for the present condition and future condition of Khanh Hoa province, water demands were calculated for both the schemes. Calculated results show that water demands of various economic sectors in Khanh Hoa province at the present and in the future have changed over both space and time. However, structure of water using has changed significantly, proportion of water demand for irrigation is still the largest but has decreased significantly and the decreasing proportion is instead by expansions of water demand for industries, aquiculture and life activities.

Keywords: water use, Khanh Hoa, CROPWAT.