

NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG THAY ĐỔI TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT DO THAY ĐỔI SỬ DỤNG ĐẤT CHO LƯU VỰC SÔNG SRÊPÔK

Nguyễn Văn Đại, Nguyễn Kim Tuyên, Nguyễn Thị Hằng, Phan Thị Diệu Huyền
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài 1/8/2018; ngày chuyển phản biện 3/8/2018; ngày chấp nhận đăng 25/8/2018

Tóm tắt: Một trong những nguyên nhân chính ảnh hưởng đến sự thay đổi dòng chảy trên lưu vực sông là tác động của thay đổi sử dụng đất. Nghiên cứu này ứng dụng phương pháp GIS kết hợp với mô hình SWAT để đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất năm 2015 và 2020 đến dòng chảy mặt và phân vùng thay đổi tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông Srêpôk. Kết quả tính toán cho thấy, sự thay đổi sử dụng đất giữa kịch bản 2020 và 2015 có nhiều biến động, dẫn đến lượng nước mặt trên lưu vực cũng có sự thay đổi trong mùa lũ và mùa kiệt. Trong số 20 vùng tài nguyên nước mặt thì chỉ có 5 vùng có tài nguyên nước mặt tăng, 15 vùng còn lại có tài nguyên nước mặt giảm. Tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông Srêpôk tăng mạnh ở khu vực phía Bắc như vùng Khu giữa sông Ya Lôp (KG-YALOP) tăng khoảng $13,88 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$ và vùng thượng nguồn sông Ya Lôp (YALOP) tăng khoảng $6,05 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$; và tài nguyên nước mặt giảm mạnh ở vùng thượng nguồn sông Ea Krông Nô (TN_KRONGNO) giảm khoảng $102,58 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$ và vùng sông Ia Hléo (IAHLEO) giảm khoảng $65,26 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$.

Từ khóa: Thay đổi sử dụng đất, tài nguyên nước mặt, mô hình SWAT, GIS, phân vùng, lưu vực sông Srêpôk.

1. Mở đầu

Thay đổi sử dụng đất có thể dẫn đến sự thay đổi chu trình thủy văn và có tác động lớn đến tài nguyên nước. Trong những năm gần đây, nghiên cứu về các tác động của thay đổi sử dụng đất lên tài nguyên nước đã thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trên thế giới. Trong các nghiên cứu này, các mô hình thủy văn thường được kết hợp với các kịch bản sử dụng đất để xem xét các ảnh hưởng có thể có lên dòng chảy trên các lưu vực. Nghiên cứu về ảnh hưởng của thay đổi sử dụng đất lên tài nguyên nước cũng đã thu hút được sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trong nước trong thời gian gần đây.

Lưu vực sông Srêpôk nằm ở khoảng $11^{\circ}45' - 13^{\circ}15'$ vĩ độ Bắc và $107^{\circ}15' - 109^{\circ}$ kinh độ Đông, trải dài trên địa bàn các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Lâm Đồng. Lưu vực sông Srêpôk nằm trên cao nguyên Trung phần Việt Nam và là một tiểu lưu vực phía Đông của lưu vực Mê Kông. Trong những năm gần đây, sự thay đổi dòng chảy cũng

như gia tăng lượng xói mòn đất, bồi lắng trong lòng sông trên lưu vực diễn biến ngày càng phức tạp, đe dọa đến dân sinh và môi trường. Chính vì vậy, vấn đề cấp bách cần đặt ra là cần thiết phải tiến hành những nghiên cứu đánh giá một cách định lượng, chi tiết và cụ thể mức độ ảnh hưởng của hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên đất đai trên lưu vực ở thời điểm hiện tại cũng như định hướng quy hoạch trong tương lai đến tài nguyên đất và nước trên lưu vực sông Srêpôk.

Để đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất tới dòng chảy mặt trên lưu vực sông Srêpôk báo cáo đã lựa chọn mô hình SWAT. Đây là công cụ mô hình đã được ứng dụng nhiều trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Các kết quả của nghiên cứu sẽ cung cấp thông tin về sự thay đổi dòng chảy trong tương lai dưới tác động của việc thay đổi sử dụng đất và giúp các nhà quản lý hoạch định chính sách quản lý tài nguyên đất và nước của lưu vực sông Srêpôk.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng

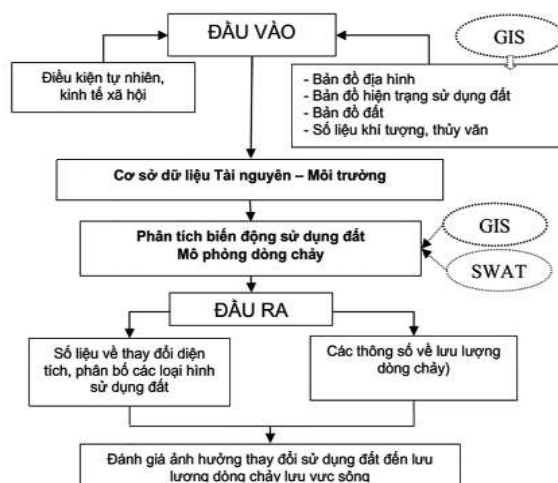
2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này ứng dụng phương pháp GIS

Liên hệ tác giả: Nguyễn Văn Đại
Email: nguyendai.tv@gmail.com

kết hợp với mô hình SWAT để đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất theo các kịch bản đến

dòng chảy mặt và phân vùng thay đổi tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông Srêpôk.



Hình 1. Sơ đồ nội dung phương pháp nghiên cứu

2.2. Số liệu sử dụng

- Số liệu khí tượng thủy văn theo ngày đến năm 2015 gồm: Tmax, Tmin, độ ẩm, tốc độ gió, số giờ nắng, bốc hơi, mưa tại 17 trạm đo mưa và 9 trạm khí tượng phân bố trên cũng như bao quanh lưu vực sông Srêpôk.

- Bản đồ địa hình DEM 30x30 m.

- Bản đồ đất (thổ nhưỡng) lưu vực sông Srêpôk.

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2005, 2010, 2015 và quy hoạch sử dụng đất năm 2020 của các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Lâm Đồng.

- Bản đồ hiện trạng và quy hoạch tài nguyên nước của các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Lâm Đồng.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định

Việc hiệu chỉnh bộ thông số mô hình SWAT

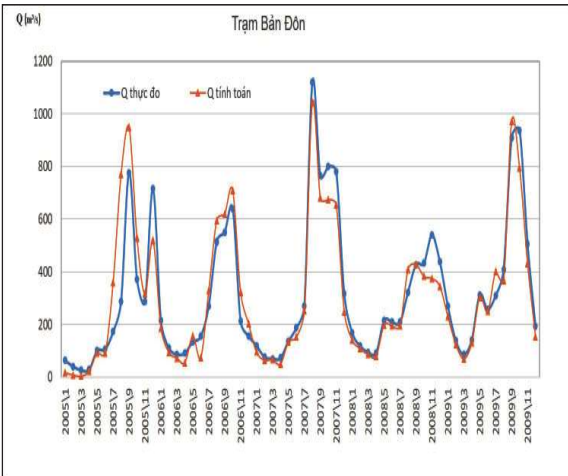
Bảng 1. Bộ thông số của mô hình SWAT cho lưu vực sông Srêpôk sau khi hiệu chỉnh

Thông số	Mô tả	Giá trị hiệu chỉnh		
		Nhỏ nhất	Tối ưu	Lớn nhất
CN2	Chỉ số CN ứng với điều kiện ẩm II	35	85,394	98
OV_N	Hệ số nhám Manning cho dòng chảy mặt	0,01	0,22795	30
ALPHA_BF	Hệ số triết giảm dòng chảy ngầm	0	0,563	1
GW_DELAY	Thời gian trữ nước tầng nước ngầm	0	37,14	500
CH_N1	Hệ số nhám kênh dẫn (mm/giờ)	0,01	0,4319	30

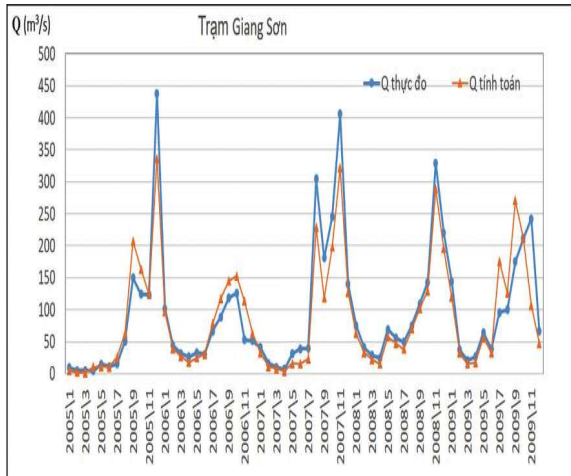
cho lưu vực sông Srêpôk được thực hiện với số liệu khí tượng thủy văn giai đoạn 2005-2009 và số liệu sử dụng đất năm 2005, với giả thiết sử dụng đất trong giai đoạn 2005-2009 không thay đổi so với năm 2005. Việc kiểm định bộ thông số mô hình SWAT được thực hiện với số liệu khí tượng thủy văn giai đoạn 2010-2014 và số liệu sử dụng đất năm 2010, với giả thiết tương tự. Số liệu lưu lượng nước thực đo tại 5 trạm thủy văn Bản Đôn, Krông Buk, Cầu 14, Giang Sơn và Đức Xuyên trên lưu vực sông Srêpôk được sử dụng để đánh giá kết quả hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình.

Kết quả so sánh lưu lượng thực đo và tính toán tại các trạm Bản Đôn, Krông Buk, Cầu 14, Giang Sơn và Đức Xuyên trong giai đoạn hiệu chỉnh 2005-2009 được thể hiện trên Hình 2.

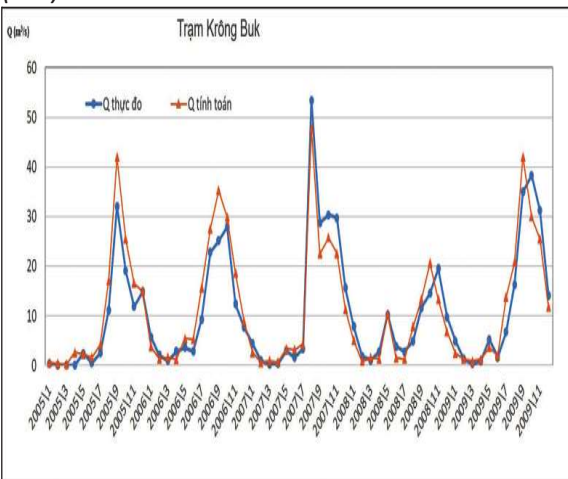
Bộ thông số mô hình SWAT được lựa chọn cho lưu vực sông Srêpôk sau khi hiệu chỉnh được đưa trong Bảng 1.



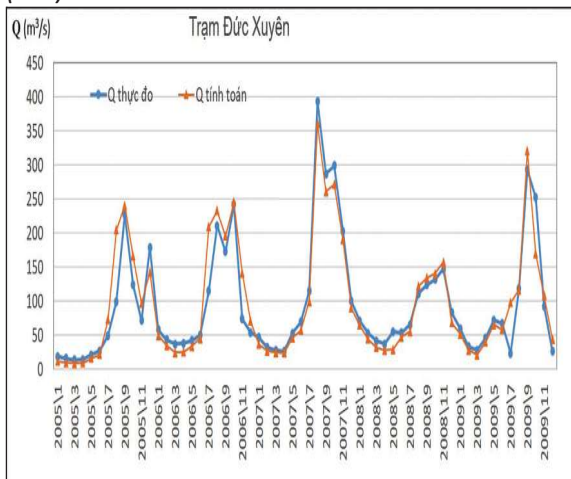
(2-a)



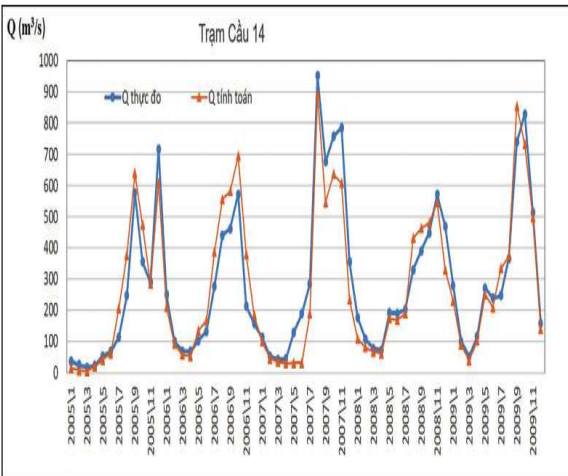
(2-d)



(2-b)



(2-e)

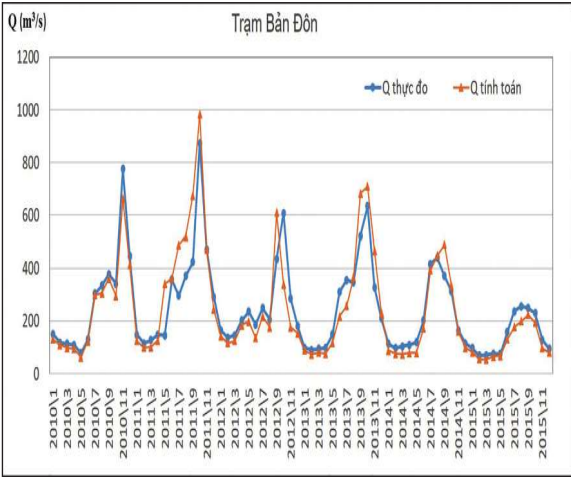


(2-c)

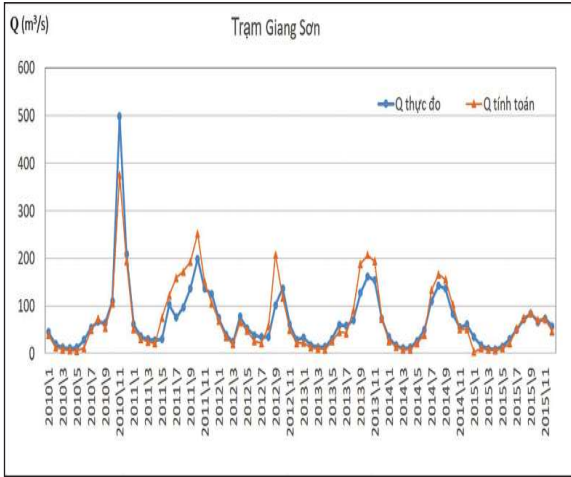
Hình 2. Lưu lượng tính toán và thực đo tại một số trạm trên lưu vực sông Srêpôk giai đoạn hiệu chỉnh 2005-2009

Kết quả so sánh lưu lượng thực đo và tính toán tại các trạm Bản Đôn, Krông Buk, Cầu 14, Giang Sơn và Đức Xuyên trong giai đoạn kiểm định 2010-2015 được thể hiện trên Hình 3.

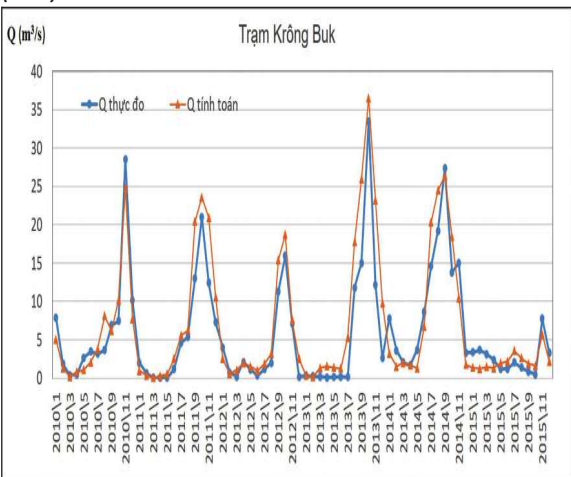
Kết quả đánh giá việc hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình SWAT cho lưu vực sông Srêpôk bằng chỉ số NASH được trình bày trong Bảng 2.



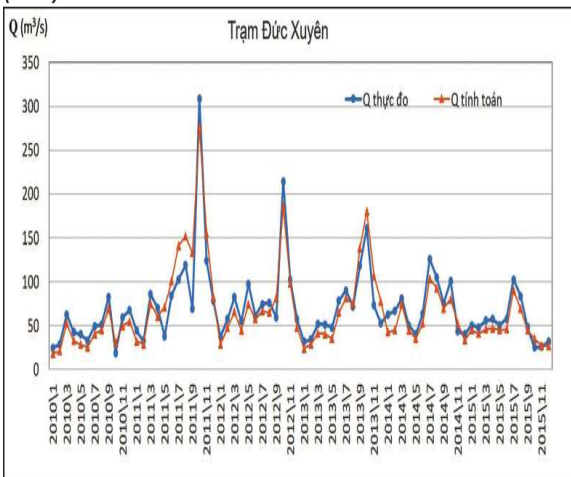
(3-a)



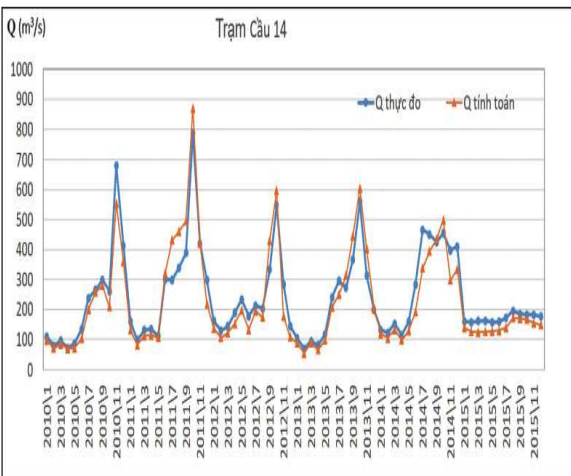
(3-d)



(3-b)



(3-e)



(3-c)

Hình 3. Lưu lượng tính toán và thực đo tại một số trạm trên lưu vực sông Srêpôk giai đoạn kiểm định 2010-2015

Bảng 2. Đánh giá kết quả mô phỏng dòng chảy giai đoạn hiệu chỉnh, kiểm định tại một số trạm kiểm tra trên lưu vực sông Srêpôk

TT	Trạm	Sông	Hiệu chỉnh (2005-2009)		Kiểm định (2010-2015)	
			Sai số đỉnh (%)	Chỉ số NASH	Sai số đỉnh (%)	Chỉ số NASH
1	Bản Đôn	Srêpôk	1,08	0,86	1,61	0,79
2	Krông Buk	Krông Buk	-4,75	0,89	-17,38	0,79
3	Cầu 14	Ea Krông	1,85	0,9	5,95	0,87
4	Giang Sơn	Krông Ana	6,91	0,86	-4,65	0,82
5	Đức Xuyên	Krông Knô	-1,79	0,88	4,49	0,84

Qua kết quả từ Bảng 2 và Hình 2, Hình 3, có thể thấy đường quá trình lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Bản Đôn, Krông Buk, Cầu 14, Giang Sơn, Đức Xuyên khá phù hợp. Chỉ số NASH tại những trạm này vào khoảng 0,79-0,9, sai số lệch đỉnh của các trạm này cũng đảm bảo tiêu chuẩn cho phép. Như vậy, quá trình hiệu chỉnh, kiểm định mô hình SWAT cho lưu vực sông Srêpôk đưa ra kết quả tương đối phù hợp. Vậy, bộ thông số của mô hình SWAT cho lưu vực

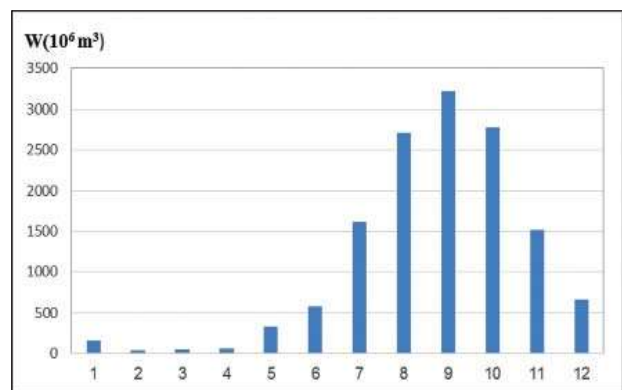
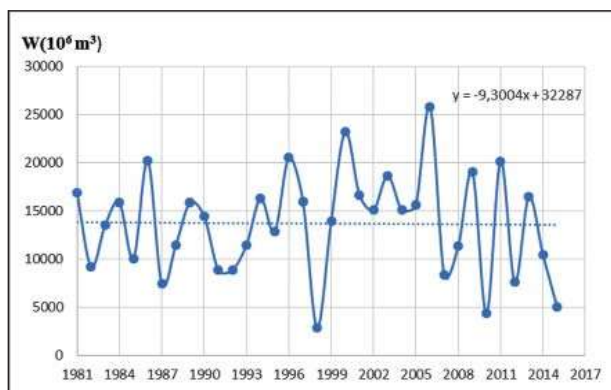
sông Srêpôk được chấp nhận và được sử dụng để tính toán dòng chảy cho lưu vực sông Srêpôk theo các kịch bản sử dụng đất khác nhau.

3.2. Kết quả tính toán tài nguyên nước mặt theo 2 kịch bản sử dụng đất

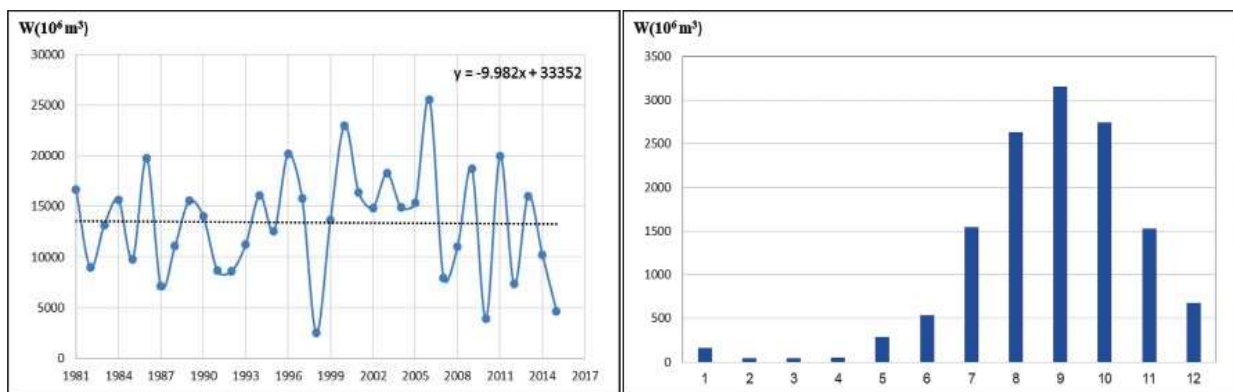
Kết quả tính toán tài nguyên nước mặt giai đoạn 1981-2015 theo kịch bản hiện trạng sử dụng đất năm 2015 và 2020 cho lưu vực sông Srêpôk được thể hiện trong Bảng 3, Hình 4, Hình 5

Bảng 3. Phân phối lưu lượng, tổng lượng dòng chảy tháng trung bình thời kỳ 1981-2015 trên lưu vực sông Srêpôk theo 2 kịch bản

Kịch bản	Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2015	W_{tbnn} ($10^6 m^3$)	156,0	42,8	50,0	59,4	329,3	576,4	1608,1	2710,6	3216,2	2771,8	1521,7	662,6
	Q_{tbnn} (m^3/s)	11,6	3,5	3,7	4,6	24,6	44,5	120,1	202,4	248,2	207,0	117,4	49,5
2020	W_{tbnn} ($10^6 m^3$)	160,8	42,9	45,8	50,9	292,5	535,5	1545,4	2632,6	3157,1	2745,4	1524,1	673,3
	Q_{tbnn} (m^3/s)	60,02	17,75	17,11	19,63	109,2	206,6	577	982,9	1218	1025	588	251,4



Hình 4. Quá trình thay đổi tổng lượng dòng chảy năm và phân phối tổng lượng dòng chảy trung bình thời kỳ 1981-2015 - Kịch bản 2015



Hình 5. Quá trình thay đổi tổng lượng dòng chảy năm và phân phối tổng lượng dòng chảy trung bình thời kỳ 1981-2015 – Kịch bản 2020

Kết quả tính toán cho kịch bản năm 2015 cho thấy: Dòng chảy trên lưu vực có xu hướng giảm qua các năm. Trong năm, dòng chảy trên toàn lưu vực Srêpôk phân thành 2 mùa rõ rệt: Mùa lũ và mùa cạn. Mùa lũ bắt đầu từ tháng VII và kết thúc vào tháng XI, mùa cạn bắt đầu từ tháng XII và kết thúc vào tháng VI năm sau. Tổng lượng dòng chảy hàng năm là 13,7 tỷ m³. Tổng lượng dòng chảy trong 5 tháng mùa lũ (VII-XI) của lưu vực sông Srêpôk chiếm 86,3% tổng lượng dòng chảy năm, tổng lượng dòng chảy mùa kiệt (XII-VI) chiếm 13,2%. Tổng lượng dòng chảy 3 tháng kiệt nhất (các tháng II, III, IV) chiếm 14% tổng lượng dòng chảy cả năm. Tháng IX dòng chảy đạt cực đại nhất, chiếm 23,5% tổng lượng dòng chảy năm, dòng chảy nhỏ nhất thường xảy ra vào tháng II và tháng III.

Đối với kịch bản quy hoạch 2020, mùa lũ cũng bắt đầu từ tháng VII và kết thúc vào tháng XI, mùa cạn bắt đầu từ tháng XII và kết thúc vào tháng VI năm sau. Tổng lượng dòng chảy trong 5 tháng mùa lũ (VII-XI) của lưu vực sông Srêpôk đạt 11.605,4 triệu m³ chiếm 86,56% tổng lượng dòng chảy năm, tổng lượng dòng chảy mùa kiệt (XII-VI) đạt 1.802 triệu m³ chiếm 13,44% tổng lượng dòng chảy năm, tổng lượng dòng chảy 3 tháng kiệt nhất (các tháng II, III, IV) đạt 140,07 triệu m³ chiếm 1,04% tổng lượng dòng chảy cả năm. Tháng IX là tháng dòng chảy đạt cực đại nhất đạt 3158,12 triệu m³ chiếm 23,55% tổng lượng dòng chảy năm, dòng chảy nhỏ nhất thường xảy ra vào tháng II đạt 43,38 triệu m³ chỉ chiếm 0,32% tổng lượng dòng chảy năm.

3.3. Đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất đến tài nguyên nước mặt

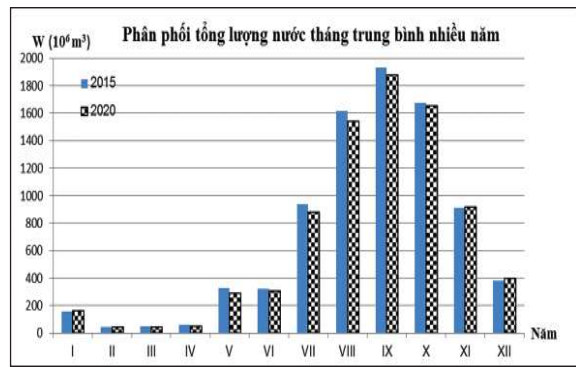
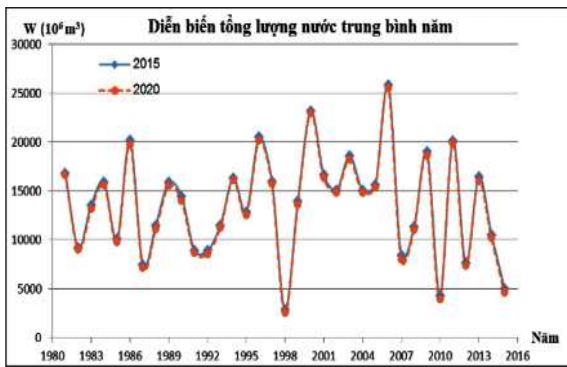
Các loại hình sử dụng đất qua hai kịch bản 2010 và 2015 có nhiều biến động. So với kịch bản 2015, ở kịch bản 2020, diện tích đất nông nghiệp tăng 1,38%, trong đó thì diện tích trồng cây lâu năm và trồng cây hàng năm giảm lần lượt là 2,09% và 3,24%, ngược lại, đất lâm nghiệp tăng 6,71%. Theo quy hoạch đến năm 2020, diện tích các nhóm đất tăng bao gồm đất phi nông nghiệp (0,06%) và đất sông suối và mặt nước chuyên dùng (0,55%). Ngược lại, diện tích đất ở và đất chưa sử dụng giảm lần lượt là 1,3% và 0,69%. Điều này dẫn đến lượng nước mặt trên lưu vực cũng có sự thay đổi trong mùa lũ và mùa kiệt.

Dựa vào Hình 6 có thể nhận thấy diễn biến lưu lượng nước trên lưu vực ở hai kịch bản khá tương đồng nhau, mặc dù có những năm lưu lượng nước có sự chênh lệch nhau giữa hai kịch bản. Vào mùa lũ, lượng nước ở kịch bản quy hoạch 2020 giảm so với kịch bản 2015. Nguyên nhân là do ở kịch bản 2020, diện tích đất sử dụng cho nông nghiệp trong đó có diện tích đất lâm nghiệp tăng mạnh dẫn đến khả năng giữ nước nước trong mùa lũ sẽ tăng, làm giảm dòng chảy mặt. Bên cạnh đó, trong mùa kiệt, lượng nước trên lưu vực ở kịch bản 2020 so với 2015 không có sự chênh lệch quá lớn.

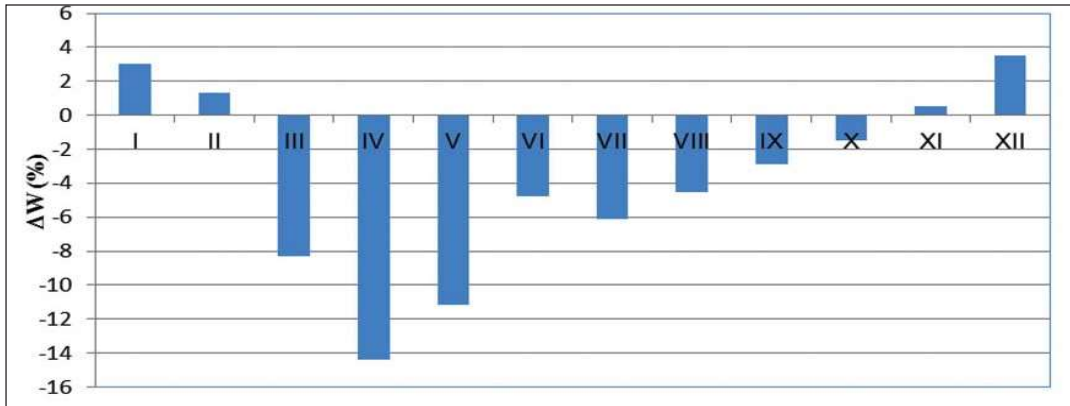
Theo Hình 7 có thể thấy rằng, tổng lượng nước trên lưu vực ở năm quy hoạch 2020 so với năm 2015 tăng từ các tháng I- II, tháng XI-XII và giảm từ tháng III đến tháng X. Trong mùa lũ, từ tháng VII- tháng XI lượng nước giảm ở hầu hết các tháng và

Bảng 4. Sự thay đổi về diện tích các loại hình sử dụng đất tại các năm 2015 và 2020

TT	Các kiểu sử dụng đất	2015 Diện tích (ha)	%	2020 Diện tích (ha)	%	Tăng/ giảm (%)
1	Đất nông nghiệp	1.606.750	87,56	1.632.131	88,95	1,38
	Trồng cây hàng năm	293.876	16,02	255.578	13,93	-2,09
	Trồng cây lâu năm	563.393	30,70	503.905	27,46	-3,24
	Đất lâm nghiệp (đất rừng)	749.482	40,84	872.647	47,56	6,71
2	Đất phi nông nghiệp	25.477	1,39	26.496	1,44	0,06
3	Đất ở	124.201	6,77	100.336	5,47	-1,30
4	Đất chưa sử dụng	51.912	2,83	39.342	2,14	-0,69
5	Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	26.628	1,45	36.664	2,00	0,55
Tổng cộng		1.834.969	100	1.834.969	100	



Hình 6. Diễn biến và phân phối tổng lượng nước trên lưu vực sông Srêpôk thời kỳ 1981-2015 theo kịch bản hiện trạng sử dụng đất 2015 và 2020



Hình 7. Thay đổi dòng chảy tháng tại cửa ra lưu vực sông Srêpôk trung bình thời kỳ 1981-2015 do thay đổi SĐĐ năm 2015 và 2020

chỉ tăng vào tháng cuối mùa lũ là tháng XI. Trong mùa kiệt từ tháng XII đến tháng VI, lượng nước tăng ở 3 tháng đầu và giảm trong các tháng còn lại.

Nghiên cứu cũng đã xây dựng các phương trình hồi quy đa biến thể hiện mối quan hệ giữa sự thay đổi tài nguyên nước mặt của từng tháng

và cả năm với sự thay đổi của các nhóm sử dụng đất năm 2020 so với 2015. Theo kết quả xác định hệ số của các biến thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với 2015 đối với sự thay đổi tài nguyên nước mặt cho từng tháng và năm trung bình thời kỳ 1981-2015 trên lưu vực Srêpôk, nhóm sử dụng

đất trồng cây hàng năm có quan hệ đồng biến với sự thay đổi tài nguyên nước mặt trong các tháng từ tháng III đến tháng X và quan hệ nghịch biến từ tháng XI đến tháng II năm sau. Nhóm sử dụng đất lâm nghiệp (đất rừng) có quan hệ nghịch biến từ tháng III đến tháng X và quan hệ đồng biến từ tháng XI đến tháng II năm sau. Nhóm sử dụng đất trồng cây lâu năm có quan hệ đồng biến từ tháng III đến tháng XI và nghịch biến từ tháng XII đến tháng II năm sau. Nhóm đất phi nông nghiệp có quan hệ đồng biến từ tháng II đến tháng VI và quan hệ nghịch biến từ tháng VII đến tháng I năm sau. Nhóm đất ở có quan hệ đồng biến từ tháng III đến tháng VIII và quan hệ nghịch biến từ tháng IX đến tháng II năm sau. Nhóm đất chưa sử dụng có quan hệ đồng biến trong tháng II đến tháng IX và quan hệ nghịch biến trong các tháng còn lại. Nhóm đất sông suối và mặt nước chuyên dùng có quan hệ đồng biến từ tháng V đến tháng XI và quan hệ nghịch biến từ tháng XII đến tháng IV năm sau.

Sự thay đổi diện tích các nhóm sử dụng đất giữa năm 2020 so với 2015 trên lưu vực sông Srêpôk có quan hệ tương đối chặt chẽ với sự thay đổi tài nguyên nước mặt trên lưu vực với hệ số tương quan đạt từ 0,60 đến 0,93.

3.4. Kết quả phân vùng thay đổi tài nguyên nước mặt

Trên cơ sở kết quả tính toán sự thay đổi tài nguyên nước mặt ứng với sự thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với năm 2015 của các vùng tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông Srêpôk, bài báo đã sử dụng phương pháp GIS và chồng xếp bản đồ để xây dựng bản đồ phân vùng thay đổi tài nguyên nước mặt lưu vực sông Srêpôk do thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với năm 2015. Kết quả xây dựng bản đồ phân vùng thay đổi tài nguyên nước mặt lưu vực sông Srêpôk do thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với năm 2015 được thể hiện trên Hình 8.

Theo kết quả tính toán ở Bảng 5 và Hình 8 với sự thay đổi sử dụng đất quy hoạch năm 2020 so với hiện trạng năm 2015, tài nguyên nước mặt hầu hết giảm trên lưu vực sông Srêpôk. Trong số

20 vùng tài nguyên nước mặt chỉ có 5 vùng có tài nguyên nước mặt tăng do thay đổi sử dụng đất và chỉ có 1 vùng tăng mạnh, 15 vùng còn lại có tài nguyên nước mặt giảm với nhiều vùng giảm mạnh. Do sự thay đổi sử dụng đất, tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông Srêpôk tăng mạnh ở khu vực phía Bắc của lưu vực sông như vùng khu giữa sông Ya Lôp (KG-YALOP) tăng khoảng $13,88 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$ và vùng thượng nguồn sông Ya Lôp (YALOP) tăng khoảng $6,05 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$; và tài nguyên nước mặt giảm mạnh ở vùng thượng nguồn sông Ea Krông Nô (TN_KRONGNO) giảm khoảng $102,58 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$ và vùng Sông Ia Hléo (IAHLEO) giảm khoảng $65,26 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$.

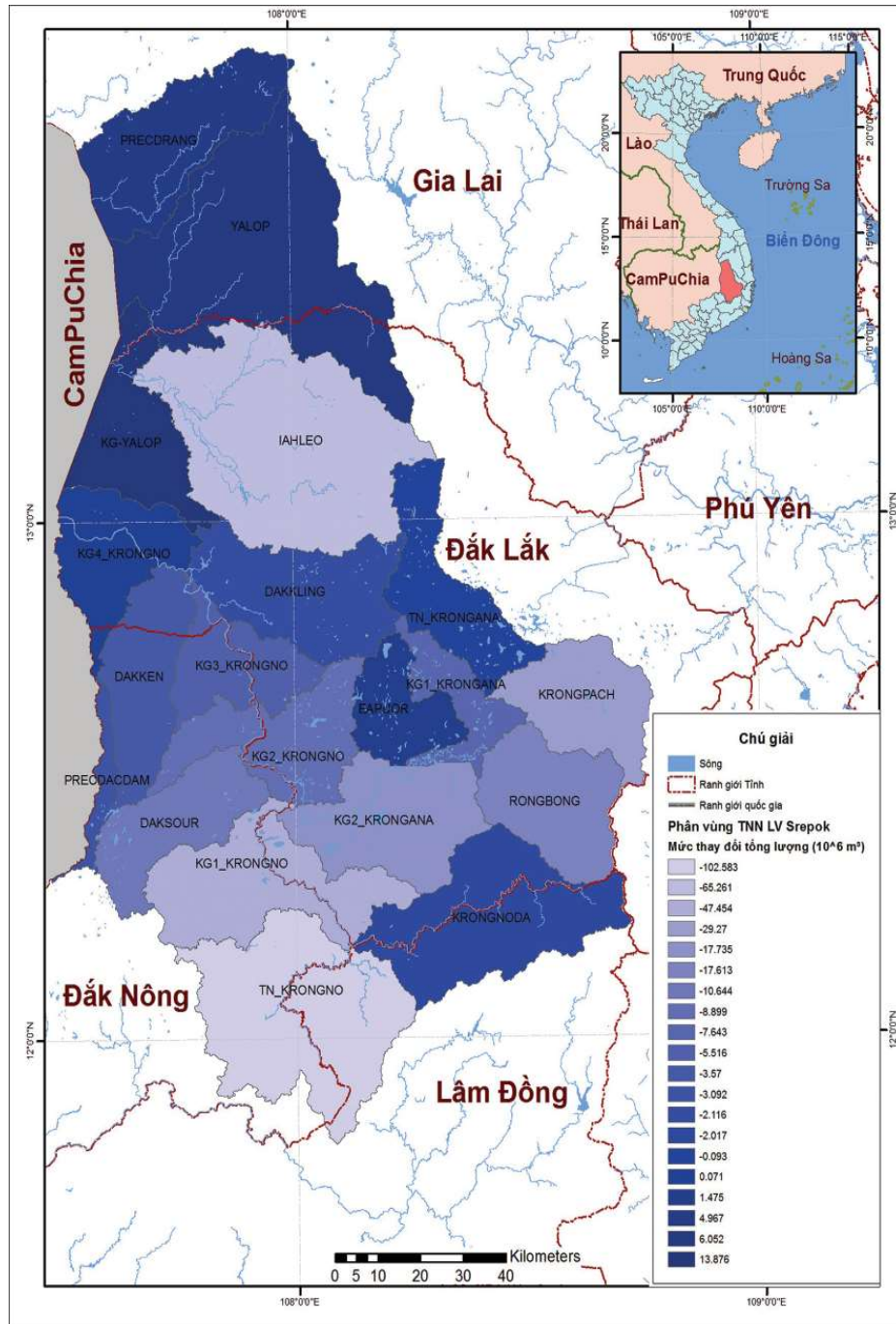
4. Kết luận

Bài báo đã sử dụng mô hình SWAT để tính toán tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông Srêpôk theo 2 kịch bản sử dụng đất 2015 và 2020. Kết quả tính toán cho thấy, SWAT các loại hình sử dụng đất qua hai kịch bản 2015 và 2020 có nhiều biến động, dẫn đến lượng nước mặt trên lưu vực cũng có sự thay đổi trong mùa lũ và mùa kiệt. Vào mùa lũ, lượng nước ở kịch bản quy hoạch 2020 giảm so với kịch bản 2015, do diện tích đất lâm nghiệp tăng mạnh ở kịch bản 2020 dẫn đến khả năng giữ nước trong mùa lũ sẽ tăng, làm giảm dòng chảy mặt.

Sự thay đổi diện tích các nhóm sử dụng đất giữa năm 2020 so với 2015 trên lưu vực sông Srêpôk có quan hệ tương đối chặt chẽ với sự thay đổi tài nguyên nước mặt trên lưu vực với hệ số tương quan đạt từ 0,60 đến 0,93.

Trong số 20 vùng tài nguyên nước mặt thì chỉ có 5 vùng có tài nguyên nước mặt tăng, 15 vùng còn lại có tài nguyên nước mặt giảm. Tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông Srêpôk tăng mạnh ở khu vực phía Bắc như vùng khu giữa sông Ya Lôp (KG-YALOP) tăng khoảng $13,88 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$ và vùng thượng nguồn sông Ya Lôp (YALOP) tăng khoảng $6,05 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$; và tài nguyên nước mặt giảm mạnh ở vùng thượng nguồn sông Ea Krông Nô (TN_KRONGNO) giảm khoảng $102,58 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$ và vùng sông Ia Hléo (IAHLEO) giảm khoảng $65,26 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cấp Bộ "Nghiên cứu đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất đến tài nguyên nước lưu vực sông Sê San - Srêpôk" đã hỗ trợ để thực hiện bài báo này.



Hình 8. Bản đồ phân vùng thay đổi tài nguyên nước mặt lưu vực sông Srêpôk do thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với năm 2015

Bảng 5. Thay đổi tổng lượng nước trung bình nhiều năm ($10^6 m^3$) của 20 vùng trên lưu vực sông Srêpôk ứng với kịch bản thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với năm 2015

TT	Vùng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
1	Thượng nguồn sông Ea Krông Nô	1,544	0,426	-0,478	-0,608	-7,865	-10,74	-21,39	-29,02	-22,93	-12,84	-1,357	2,672	-102,6
2	Sông Ea Krông Nô Da	0,038	0,044	-0,005	-0,156	-0,366	-0,399	-0,162	-0,059	-0,264	-0,281	-0,306	-0,100	-2,017
3	Khu giữa 1 sông Ea Krông Nô	0,954	0,037	-1,047	-2,149	-7,607	-8,295	-12,2	-12,4	-7,588	-1,932	2,177	2,645	-47,5
4	Thượng nguồn sông Ea Krông A Na	-0,062	-0,016	-0,018	-0,060	-0,121	-0,017	0,414	0,229	0,019	-0,141	-0,165	-0,155	-0,093
5	Sông Ea Krông Pach	0,381	0,090	-0,097	-0,023	-1,896	-2,765	-6,431	-8,784	-6,763	-3,429	-0,219	0,666	-29,3
6	Sông Ea Krông Bông	0,330	0,076	-0,059	-0,058	-1,092	-1,733	-4,806	-6,038	-4,042	-1,441	0,407	0,843	-17,6
7	Khu giữa 1 sông Ea Krông A Na	0,073	0,008	-0,036	-0,013	-0,507	-0,715	-1,404	-2,112	-1,738	-1,106	-0,192	0,099	-7,643
8	Sông Ea Puôr	0,091	-0,007	-0,154	-0,425	-0,962	-0,596	0,617	0,899	0,681	0,587	0,440	0,304	1,475
9	Khu giữa 2 sông Ea Krông A Na	-0,268	-0,035	-0,065	-0,066	-0,917	-1,201	-1,785	-3,351	-4,034	-3,188	-1,858	-0,966	-17,7
10	Sông Dak Sour	-0,161	0,005	0,216	0,602	0,808	0,122	-1,378	-3,229	-3,077	-2,562	-1,333	-0,656	-10,6
11	Khu giữa 2 sông Ea Krông Nô	-0,054	0,039	0,195	0,520	0,701	0,151	-1,020	-2,793	-2,836	-2,324	-1,061	-0,416	-8,899
12	Khu giữa 3 sông Ea Krông Nô	0,077	-0,016	-0,053	-0,054	-0,592	-0,685	-0,735	-1,362	-1,337	-0,813	-0,094	0,146	-5,516
13	Sông Dak Kling	0,200	0,009	-0,164	-0,406	-1,054	-0,877	-0,904	-0,561	-0,087	0,465	0,687	0,576	-2,116
14	Sông Dak Kên và Dak Klau	0,109	0,017	-0,027	-0,022	-0,234	-0,443	-1,300	-1,381	-0,630	-0,191	0,243	0,289	-3,570
15	Khu giữa 4 sông Ea Krông Nô	0,000	-0,004	0,007	0,001	0,009	0,010	0,029	-0,126	0,105	0,062	-0,004	-0,018	0,071
16	Sông Prec Đắc Dăm	0,038	0,015	-0,008	-0,016	-0,233	-0,305	-0,536	-0,820	-0,710	-0,456	-0,100	0,040	-3,092
17	Sông Prec Drang	0,270	-0,007	-0,383	-0,982	-2,242	-1,485	0,316	2,106	2,280	2,384	1,660	1,049	4,967
18	Thượng nguồn sông Ya Lốp	-0,416	-0,106	0,071	0,025	1,759	1,744	0,393	1,616	1,771	0,943	-0,758	-0,988	6,052
19	Sông Ia Hiêo	2,532	0,173	-2,108	-4,784	-16,00	-14,75	-14,51	-16,03	-10,39	-1,633	5,752	6,486	-65,26
20	Khu giữa sông Ya Lốp	-0,841	-0,168	0,066	0,109	1,644	2,072	4,146	5,334	3,448	1,096	-1,345	-1,682	13,88

Tài liệu tham khảo

1. SWAT (2009), *Soil and Water Assessment Tool - User Guide*.
2. Nguyễn Ý Như, Nguyễn Thanh Sơn (2009), “Ứng dụng mô hình SWAT khảo sát ảnh hưởng của các kịch bản sử dụng đất đối với dòng chảy lưu vực sông Bến Hải”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên & Công nghệ* T.25 Số 3S (2009) 492-498.
3. Nguyễn Thị Hồng và nnk (2014), “Ứng dụng GIS và mô hình SWAT đánh giá ảnh hưởng thay đổi sử dụng đất đến lưu lượng dòng chảy lưu vực sông Sê San”.
4. Trần Việt Bách (2017), “Ứng dụng mô hình SWAT để tính toán lưu lượng dòng chảy và bùn cát trên lưu vực sông Cầu”, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật thủy lợi và Môi trường* - số 56 (3/2017).

RESEARCH OF ZONING SURFACE WATER RESOURCE CHANGE CAUSED BY LAND - USE CHANGE IN SREPOK RIVER BASIN

Nguyen Van Dai, Nguyen Kim Tuyen, Nguyen Thi Hang, Phan Thi Dieu Huyen
Viet Nam Insititute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 1/8/2018; Accepted 25/8/2018

Abstract: *One of the main reasons of the change in river basin flows is the impact of land - use change. This study used GIS and SWAT models to assess the impact of landuse change in 2015 and 2020 on surface flows and zoning surface water resources change in Srepok river basin. Result shows that the landuse change in 2020 and 2015 scenarios have many fluctuations, leading to the change of water flows in flood and drought seasons. In flood seasons, water flow in the 2020 planning scenario is lower than that of the 2015 scenario due to an increase of forestry land area. Out of 20 surface water resources areas, only 5 will have increasing surface water resources, while the remaining 15 are on a falling trend. Surface water resource in Srepok basin increases significantly in the North such as the center of Ya Lop river (KG-YALOP) increases approximately $13.88 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$ and the upper of Ya Lop river increases approximately $6.05 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$, while surface water decreases significantly in the upper of Ea Krong No (TN_KRONGNO) by approximately $102,58 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$, and in Ia Hleo river by approximately $65.26 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$.*

Keywords: *Land use change, surface water resources, SWAT model, GIS, zoning, Srepok river basin.*