

# NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA THAY ĐỔI SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT CHO LƯU VỰC SÔNG SÊ SAN

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

Ngày nhận bài 7/8/2018; ngày chuyển phản biện 8/8/2018; ngày chấp nhận đăng 28/8/2018

**Tóm tắt:** Thay đổi sử dụng đất là một trong các yếu tố có tác động lớn đến sự thay đổi các thành phần trong quá trình thủy văn cả về không gian và thời gian, làm biến đổi giá trị dòng chảy tại các vị trí trên sông cũng như tài nguyên nước (TNN) mặt trên các vùng khác nhau của lưu vực sông (LVS). Quá trình thay đổi sử dụng đất (SDĐ) diễn ra liên tục, ở quy mô lưu vực, tác động đến các quá trình thủy văn ảnh hưởng lần lượt đến hệ thống sinh thái, môi trường và kinh tế. Mục đích SDĐ thay đổi dẫn đến khả năng sinh dòng chảy thay đổi, ngoài ra, nhu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế trên lưu vực cũng bị thay đổi; từ đó dẫn đến chế độ dòng chảy mặt cũng như TNN mặt trên lưu vực bị thay đổi. Nghiên cứu này đã đánh giá tác động do thay đổi SDĐ đến TNN mặt cho LVS Sê San, kết quả cho thấy sự gia tăng diện tích rừng theo quy hoạch năm 2020 so với hiện trạng năm 2015 đã làm giảm tổng lượng nước trong mùa lũ và tăng trong mùa kiệt ở nhiều vùng, đặc biệt là các vùng phía thượng lưu của LVS, tuy nhiên, việc gia tăng diện tích đất phi nông nghiệp cũng như diện tích đất sông suối và mặt nước chuyên dùng cũng đã khiến cho tổng lượng nước giảm trong mùa kiệt và tăng trong mùa lũ ở một số vùng thuộc khu vực trung và hạ lưu.

**Từ khóa:** Thay đổi sử dụng đất, tài nguyên nước mặt, lưu vực sông Sê San.

## 1. Mở đầu

Trước đây, ở Việt Nam và trên thế giới đã có một số nghiên cứu đánh giá tác động của việc thay đổi SDĐ đến dòng chảy cho các LVS, tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chỉ đánh giá tác động đến dòng chảy tại các điểm trên sông và cũng chưa đánh giá đầy đủ tác động của thay đổi SDĐ đến dòng chảy cũng như TNN mặt. Hiện tại, chưa có quy trình cụ thể nào được đưa ra để đánh giá tác động của thay đổi SDĐ đến TNN cho LVS [1, 2, 3, 4].

Hiện các nghiên cứu mới dừng lại ở việc phân tích sự thay đổi của việc SDĐ qua các thời kỳ khác nhau, trên cơ sở đó, tính toán dòng chảy sinh ra tương ứng với các kịch bản SDĐ khác nhau; từ đó, đánh giá dòng chảy thay đổi như thế nào cho một số vị trí trên sông tương ứng với sự thay đổi SDĐ qua các thời kỳ. Trên thực tế, khi mục đích SDĐ thay đổi thì nhu cầu sử dụng nước trên lưu vực cũng thay đổi; đây

cũng là một nguyên nhân không nhỏ làm thay đổi dòng chảy trên sông cũng như TNN trên LVS.

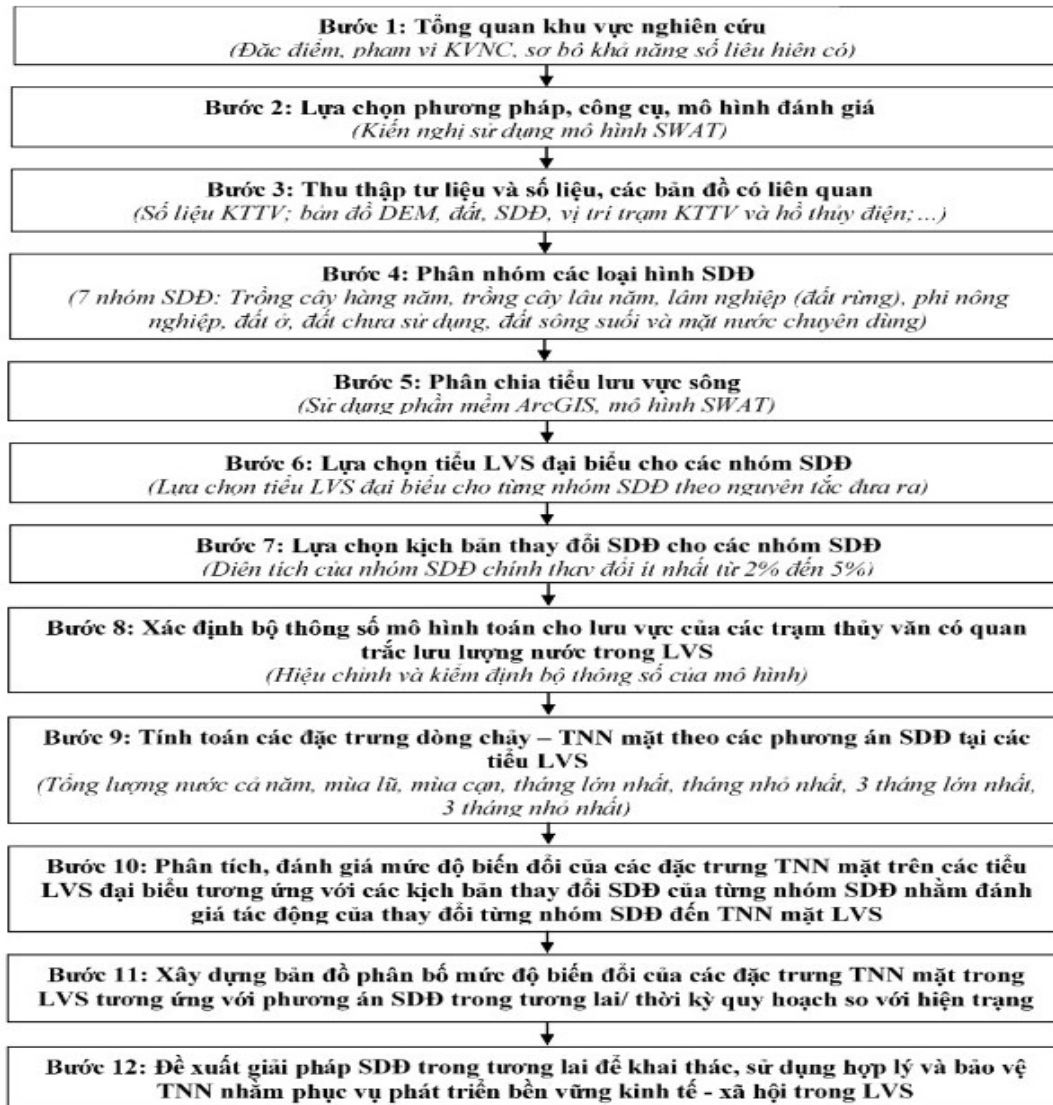
Để đánh giá tác động của thay đổi SDĐ đến TNN mặt, cần thiết phải sử dụng tổ hợp nhiều phương pháp khác nhau trên cơ sở chính là xây dựng các kịch bản tổng hợp, áp dụng mô hình toán thủy văn và phần mềm tính toán nhu cầu sử dụng nước để mô phỏng và định lượng những thay đổi về thủy văn và TNN trong LVS do thay đổi SDĐ. Đề tài “Nghiên cứu đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất đến tài nguyên nước lưu vực sông Sê San - Srêpôk” đã xây dựng quy trình đánh giá tác động của thay đổi SDĐ đến TNN mặt cho LVS và áp dụng quy trình này để đánh giá tác động của thay đổi SDĐ đến TNN mặt cho LVS Sê San.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng

### 2.1. Quy trình đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất đến tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông

Sơ đồ quy trình đánh giá tác động của thay đổi SDĐ đến TNN mặt cho LVS được mô tả trong Hình 1.

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



Hình 1. Sơ đồ quy trình đánh giá tác động của thay đổi SDD đến TNN mặt

## 2.2. Phương pháp sử dụng mô hình SWAT

Mô hình SWAT được sử dụng để tính toán TNN mặt theo các phương án SDD khác nhau cho LVS Sê San. SWAT mô hình hóa chu trình thủy văn dựa trên phương trình cân bằng nước sau:

$$SW_t = SW_0 + \sum_{i=1}^t (R_{day} - Q_{surf} - E_a - W_{seep} - Q_{gw})_i$$

Trong đó:

- $SW_t$ : Lượng nước trong đất tại thời điểm  $t$  (mm);
- $SW_0$ : Lượng nước trong đất tại thời điểm

ban đầu trong ngày thứ  $i$  (mm);

- $t$ : Thời gian (ngày);
- $R_{day}$ : Lượng nước mưa trong ngày thứ  $i$  (mm);
- $Q_{surf}$ : Lượng dòng chảy bề mặt trong ngày thứ  $i$  (mm);
- $E_a$ : Lượng nước bốc hơi trong ngày thứ  $i$  (mm);
- $W_{seep}$ : Lượng nước thấm vào vùng chứa bão hòa trong ngày thứ  $i$  (mm);
- $Q_{gw}$ : Lượng nước ngầm (mm) chảy ra sông trong ngày thứ  $i$ .

Các bước tính toán cụ thể trong mô hình SWAT được mô tả trong Hình 2.

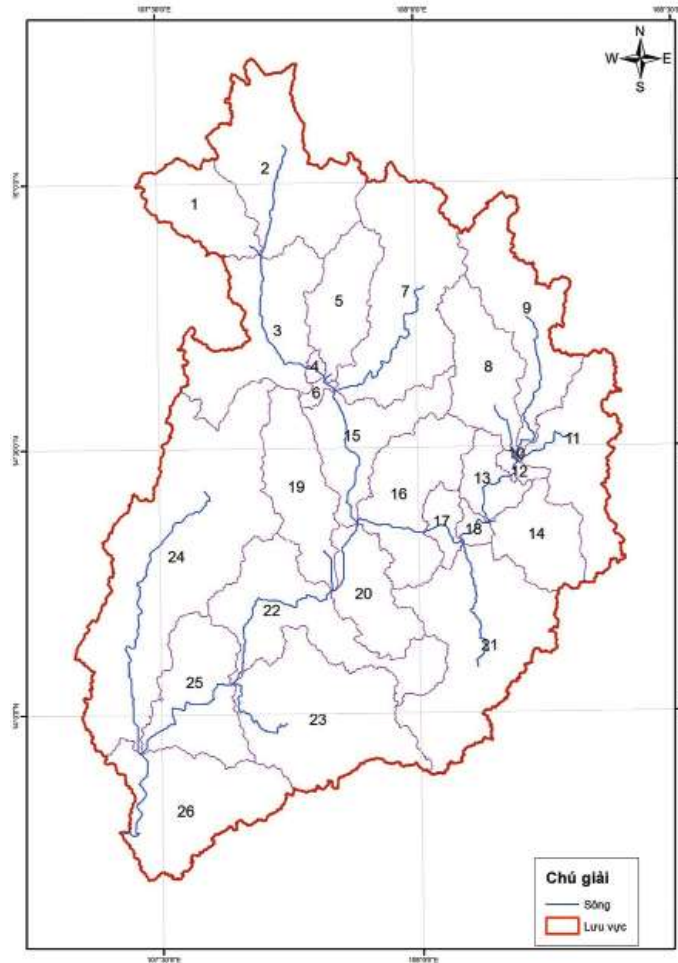


### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình SWAT

LVS Sê San được phân chia thành 26 tiểu LVS (Hình 3) với 368 đơn vị phản ứng thủy văn (HRUs). Việc hiệu chỉnh bộ thông số mô hình SWAT cho LVS Sê San được thực hiện với số liệu KTTV giai đoạn 2005-2009 và số liệu SĐĐ năm 2005 với giả thiết SĐĐ 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 KTTV giai đoạn 2010-2014 và số liệu SĐĐ năm 2010 với giả thiết tương tự. Số liệu lưu lượng nước thực đo tại 3 trạm thủy văn Kon Tum, Đắk Mốt, Kon Plông trên lưu vực sông Sê San được sử dụng để đánh giá kết quả hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình.

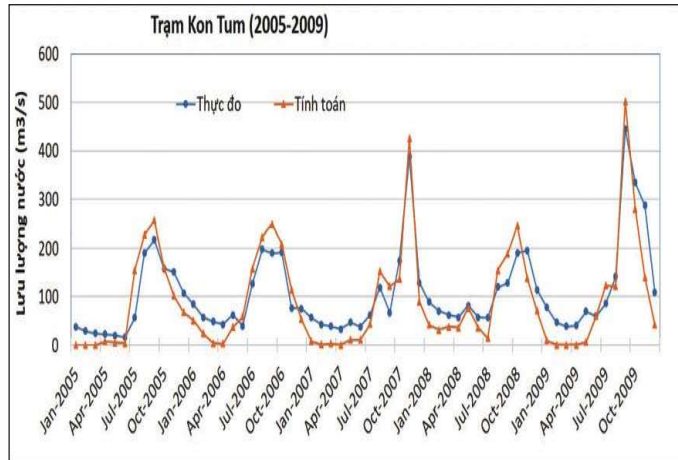


Hình 3. Bản đồ phân chia các tiểu lưu vực trong mô hình SWAT cho lưu vực sông Sê San

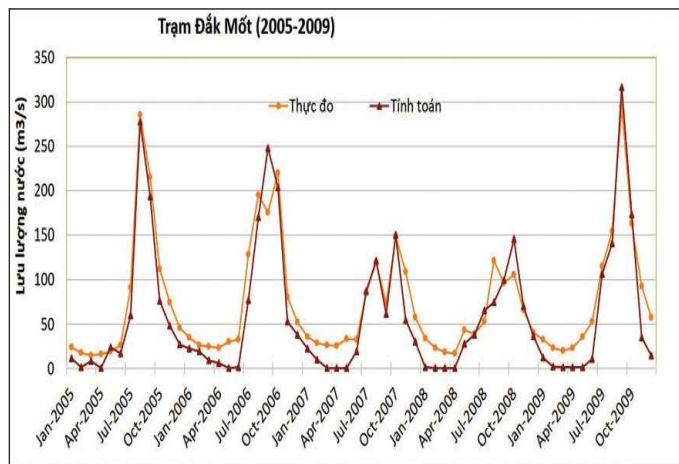
Kết quả so sánh lưu lượng thực đo và tính toán tại các trạm Kon Tum, Đắk Mốt, Kon Plông

trong giai đoạn hiệu chỉnh 2005-2009 được thể hiện trên các hình từ Hình 4 đến Hình 6.

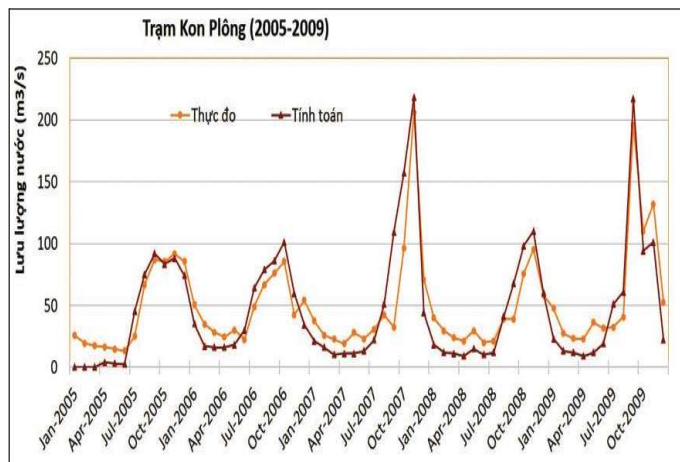




Hình 4. Lưu lượng thực đo và tính toán trạm Kon Tum giai đoạn 2005-2009 (hiệu chỉnh)



Hình 5. Lưu lượng thực đo và tính toán trạm Đắk Mốt giai đoạn 2005-2009 (hiệu chỉnh)



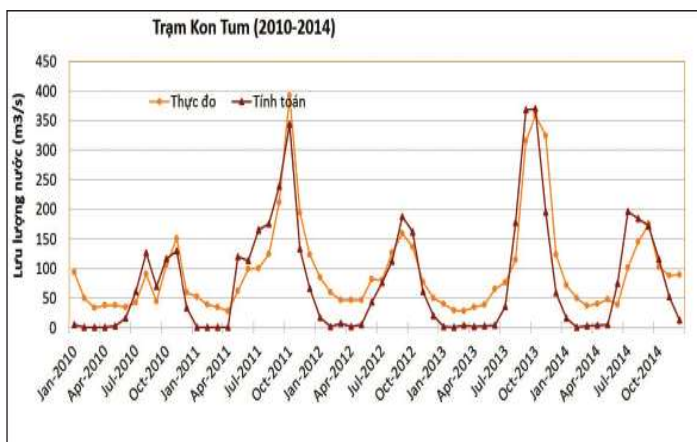
Hình 6. Lưu lượng thực đo và tính toán trạm Kon Plông giai đoạn 2005-2009 (hiệu chỉnh)

Bộ thông số mô hình SWAT được lựa chọn cho lưu vực của 3 trạm thủy văn Kon Tum, Đắk Mốt, Kon Plông sau khi hiệu chỉnh được đưa trong Bảng 2. Kết quả so sánh lưu lượng

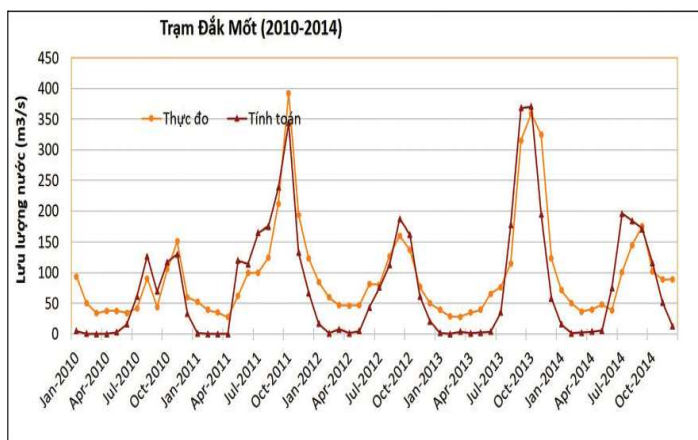
thực đo và tính toán tại các trạm Kon Tum, Đắk Mốt, Kon Plông trong giai đoạn kiểm định 2010-2014 được thể hiện trên các hình từ Hình 7 đến Hình 9.

Bảng 2. Bộ thông số mô hình SWAT sau khi hiệu chỉnh

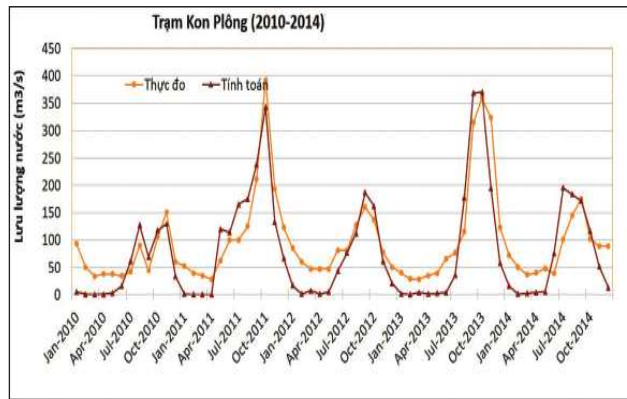
Thông số	Mô tả	Kon Tum	Đắk Mốt	Kon Plông
CN2	Chỉ số CN ứng với điều kiện ẩm II	21,8	24,14	25,71
OV_N	Hệ số nhám Manning cho dòng chảy mặt	30,2	26,26	22,96
ALPHA_BF	Hệ số triết giảm dòng chảy ngầm	0,424	0,297	0,309
GW_DELAY	Thời gian trữ nước tầng nước ngầm	254,1	130,9	406,2
CH_N1	Hệ số nhám kênh dẫn (mm/giờ)	40,53	35,64	36,16



Hình 7. Lưu lượng thực đo và tính toán trạm Kon Tum giai đoạn 2010-2014 (kiểm định)



Hình 8. Lưu lượng thực đo và tính toán trạm Đắk Mốt giai đoạn 2010-2014 (kiểm định)



Hình 9. Lưu lượng thực đo và tính toán trạm Kon Plong giai đoạn 2010-2014 (kiểm định)

Kết quả đánh giá hiệu chỉnh và kiểm định mô hình SWAT cho lưu vực sông Sê San bằng chỉ số NASH được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Đánh giá kết quả mô phỏng dòng chảy giai đoạn hiệu chỉnh, kiểm định

TT	Trạm	Chỉ số NASH	
		Hiệu chỉnh (2005 -2009)	Kiểm định (2010 - 2014)
1	Kon Tum	0,81	0,80
2	Đắk Mốt	0,88	0,91
3	KonPlong	0,73	0,77

### 3.2. Đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất đến tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông Sê San

Các tiểu LVS đại biểu và các kịch bản thay đổi SDĐ đối với từng nhóm SDĐ trên LVS Sê San được xác định như trong Bảng 4.

Chuỗi số liệu KTTV giai đoạn 1981-2015 để tính toán TNN mặt cho LVS Sê San theo các phương án SDĐ khác nhau. Với mỗi phương án SDĐ, chuỗi số liệu KTTV các bản đồ DEM và bản đồ đất (thổ nhưỡng) được giữ nguyên.

Kết quả đánh giá tác động đến TNN mặt của từng nhóm SDĐ được đưa trong Bảng 5, trong

đó, 3 nhóm SDĐ là đất trồng cây hàng năm, đất trồng cây lâu năm và đất lâm nghiệp (đất rừng) có tác động tích cực đến sự phân bố dòng chảy trong năm, nghĩa là làm tăng tổng lượng nước mặt trong khoảng thời gian ít nước và làm giảm tổng lượng nước mặt trong khoảng thời gian nhiều nước, 4 nhóm SDĐ còn lại có tác động ngược lại đối với sự phân bố dòng chảy trong năm.

Dòng chảy trên LVS Sê San được tính toán cho 26 tiểu LVS (Hình 3) theo các phương án hiện trạng SDĐ các năm 2005, 2010, 2015 và quy hoạch SDĐ năm 2020 với số liệu KTTV giai đoạn 1981-2015.

Bảng 4. Thay đổi diện tích các nhóm SDĐ trên các tiểu LVS đại biểu ứng với các kịch bản thay đổi SDĐ

TT	Nhóm SDĐ	Tiểu LVS đại biểu và kịch bản thay đổi SDĐ	Thay đổi diện tích (%)
1	Trồng cây hàng năm	Tiểu LVS số 5 so với số 19 (SDĐ năm 2015)	7,04
2	Trồng cây lâu năm	Tiểu LVS số 20 so với số 32 (SDĐ 2010)	29,63
3	Đất lâm nghiệp (đất rừng)	Tiểu LVS số 1 (SDĐ 2015 so với 2005)	-14,38
4	Đất phi nông nghiệp	Tiểu LVS số 17 so với số 15 (SDĐ 2010)	7,91
5	Đất ở	Tiểu LVS số 21 so với số 15 (SDĐ 2015)	6,31
6	Đất chưa sử dụng	Tiểu LVS số 8 so với số 7 (SDĐ 2015)	4,11
7	Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	Tiểu LVS số 20 so với số 22 (SDĐ 2010)	7,21

Bảng 5. Thay đổi (%) TNN mặt trung bình thời kỳ 1981-2015 do thay đổi SĐĐ

TT	Nhóm SĐĐ	Mùa lũ	Mùa cạn	1 tháng max	1 tháng min	3 tháng max	3 tháng min
1	Trồng cây hàng năm	-0,64	0,64	-0,20	0,05	-0,51	0,26
2	Trồng cây lâu năm	-1,56	1,56	-0,75	0,53	-1,35	0,24
3	Đất lâm nghiệp (đất rừng)	3,64	-2,55	3,37	-21,55	3,58	-7,42
4	Đất phi nông nghiệp	3,08	-3,08	0,98	-0,09	1,20	-0,04
5	Đất ở	3,15	-3,15	0,65	-0,09	2,06	-0,12
6	Đất chưa sử dụng	0,69	-0,69	0,04	-0,03	0,11	-0,04
7	Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	0,42	-0,42	0,07	0,01	0,17	0,20

26 tiểu LVS được gộp lại thành 15 vùng do thay đổi SĐĐ quy hoạch 2020 so với hiện TNN (Bảng 6) và phân vùng thay đổi TNN mặt trạng 2015.

Bảng 6. Danh sách các vùng tài nguyên nước mặt của lưu vực sông Sê San

TT	Tên vùng TNN	Ký hiệu	Bao gồm các tiểu lưu vực	Diện tích (km <sup>2</sup> )
1	Thượng nguồn sông Đăk Bla (tính đến ngã ba sông Đak Pơne)	TN_DAKBLA	8; 9;10	923,8
2	Sông Đak Pơne (tính đến ngã ba sông Đăk Bla)	DAKPONE	11	497,9
3	Khu giữa 1 sông Đăk Bla (từ ngã ba sông Đak Pơne đến ngã ba sông la Krom)	KG1_DAKBLA	12; 13; 14;18	542,7
4	Sông la Krom (tính đến ngã ba sông Đăk Bla)	IA_KROM	21	892,6
5	Khu giữa 2 sông Đăk Bla (từ ngã ba sông la Krom đến ngã ba sông Krông Pơ Kô)	KG2_DAKBLA	16; 17	583,0
6	Thượng nguồn sông Krông Pơ Kô (tính đến ngã ba sông Đak Rơ Long)	TN_KRONGPOKO	1; 2	1.055,2
7	Khu giữa 1 sông Krông Pơ Kô (từ ngã ba sông Đak Rơ Long đến ngã ba sông Đak Psi)	KG1_KRONGPOKO	3; 4; 5; 6	956,2
8	Sông Đak Psi (tính đến ngã ba sông Krông Pơ Kô)	DAKPSI	7	817,4
9	Khu giữa 2 sông Krông Pơ Kô (từ ngã ba sông Đak Psi đến ngã ba sông Đak Bla)	KG2_KRONGPOKO	15	394,7
10	Khu giữa 1 sông Sê San (từ ngã ba sông Krông Pơ Kô đến ngã ba sông la Roey)	KG1_SESAN	19; 20	725,1
11	Khu giữa 2 sông Sê San (từ ngã ba sông la Roey đến ngã ba sông la Grai)	KG2_SESAN	22	636,3
12	Sông la Grai (tính đến ngã ba sông Sê San)	IA_GRAI	23	818,0
13	Khu giữa 3 sông Sê San (từ ngã ba sông la Grai đến ngã ba sông Nam Sa Thầy)	KG3_SESAN	25	468,0
14	Sông Nam Sa Thầy (tính đến ngã ba sông Sê San)	NAMSATHAY	24	1.496,5
15	Khu giữa 4 sông Sê San (từ ngã ba sông Nam Sa Thầy đến biên giới Việt-Cam)	KG4_SESAN	26	475,9



Kết quả tính toán sự thay đổi tài nguyên nước trên 15 vùng tài nguyên nước của lưu vực sông Sê San trung bình thời kỳ 1981-2015 ứng với sự thay đổi sử dụng đất năm 2020 so với 2015 được trình bày trong Bảng 7.

Bản đồ phân vùng thay đổi TNN mặt cả năm trung bình thời kỳ 1981-2015 LVS Sê San do thay SDD quy hoạch năm 2020 so với hiện trạng năm 2015 được trình bày trên Hình 10.

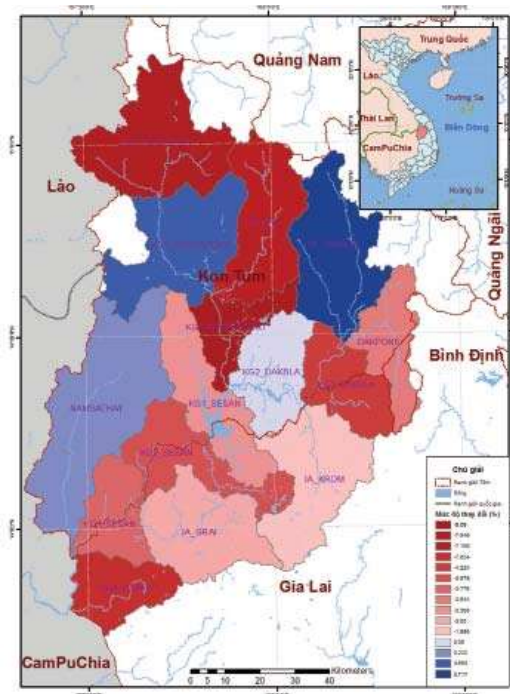
Theo kết quả tính toán trong Bảng 7 và Hình 10, đối với sự thay đổi diện tích SDD quy hoạch năm 2020 so với hiện trạng năm 2015, TNN mặt cả năm trên LVS Sê San có sự biến động mạnh theo không gian. Tổng lượng nước cả năm tăng ở 4 vùng TNN là: (1) Thượng nguồn sông Đăk Bla (tính đến ngã ba sông Đak Pơne), (2) Khu giữa 2 sông Đăk Bla (từ ngã ba sông Ia Krom đến ngã ba

sông Krông Pơ Kô), (3) Khu giữa 1 sông Krông Pơ Kô (từ ngã ba sông Đak Rơ Long đến ngã ba sông Đak Psi) và (4) Sông Nam Sa Thầy (tính đến ngã ba sông Sê San), các vùng còn lại đều có tổng lượng nước cả năm giảm.

Tuy nhiên, do diện tích rừng theo quy hoạch năm 2020 tăng khá mạnh so với hiện trạng năm 2015 nên phần lớn các vùng trên lưu vực có tổng lượng nước giảm trong mùa lũ và tăng lên trong mùa kiệt. Ngoài ra, do diện tích rừng tăng lên không đồng đều trên toàn lưu vực mà tập trung tăng ở các khu vực trung và thượng nguồn của lưu vực, khu vực trung và hạ nguồn của lưu vực tăng nhiều về diện tích đất phi nông nghiệp và diện tích đất sông suối và mặt nước chuyên dùng nên nhiều vùng TNN ở các khu vực này có tổng lượng nước tăng vào mùa lũ và giảm vào mùa kiệt.

*Bảng 7. Sự thay đổi tổng lượng nước trên các vùng TNN của LVS Sê San trung bình thời kỳ 1981-2015 ứng với sự thay đổi SDD quy hoạch năm 2020 so với hiện trạng năm 2015*

TT	Vùng TNN	Thay đổi SDD (%)							Thay đổi TNN mặt (%)		
		Đất trồng cây hàng năm	Đất trồng cây lâu năm	Đất lâm nghiệp (đất rừng)	Đất phi nông nghiệp	Đất ở	Đất chưa sử dụng	Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	Cả năm	Mùa lũ	Mùa cạn
1	TN_DAKBLA	78,93	175,4	-2,25	174,7	-89,64	-100	252,2	3,73	3,61	4,50
2	DAKPONE	-26,87	39,49	10,46	134,2	-75,45	-100	5,8	-3,65	-3,69	-3,35
3	KG1_DAKBLA	-61,36	3,42	40,77	624,3	-64,61	-100	-30,4	-4,24	-4,36	-3,45
4	IA_KROM	-20,62	-0,62	39,65	15,87	-9,77	-99,42	33,25	-1,90	-1,79	-2,57
5	KG2_DAKBLA	-54,34	8,89	94	150,2	-69,75	-100	122,3	0,05	-0,79	5,32
6	TN_KRONG-POKO	-69,26	-19,66	33,77	860,6	-80,50	-100	91,37	-7,73	-7,39	-9,83
7	KG1_KRONG-POKO	-78,05	-36,58	62,32	1098	-93,68	-100	230,6	3,64	-2,93	44,22
8	DAKPSI	-72,86	-7,06	31,31	396,3	-86,03	-100	94,02	-7,22	-6,97	-8,86
9	KG2_KRONG-POKO	-57,57	19,12	46,36	-42,35	-72,99	-100	505,3	-9,60	-5,41	-30,72
10	KG1_SESAN	-68,14	28,21	43,52	0,17	-43,61	-100	90,78	-3,32	-3,34	-3,21
11	KG2_SESAN	-41,24	-0,62	19,58	-9,68	-4,90	-100	158,1	-3,89	-4,02	-2,91
12	IA_GRAI	5,42	-13,09	48,14	-30,8	-26,53	-99,94	2571	-3,06	-3,05	-3,12
13	KG3_SESAN	1293	-10,58	-18,58	-90,46	10,07	-100	6332	-3,77	-0,36	-24,05
14	NAMSATHAY	283,4	9,58	-5,96	1352	-100	-100	10857	0,23	0,16	0,73
15	KG4_SESAN	-43,54	-30,90	109	-23,41	24,03	-100	317,8	-7,07	-7,15	-6,52



Hình 10. Bản đồ phân vùng thay đổi TNN mặt LVS Sê San do thay đổi SDĐ năm 2020 so với năm 2015

### 3.3. Các giải pháp quản lý sử dụng đất hợp lý nhằm bảo vệ và phát triển bền vững tài nguyên nước mặt lưu vực sông Sê San

- Tăng cường trồng rừng bổ sung và giảm diện tích đất mặt nước (do việc khai thác thủy điện, thủy lợi) cho các khu vực trung và hạ du của LVS Sê San, cụ thể là các vùng: Thượng nguồn sông Krông Pơ Kô (tính đến ngã ba sông Đak Rơ Long), khu giữa 2 sông Krông Pơ Kô (tính từ ngã ba sông Đak Psi đến ngã ba sông Đak Bla), khu giữa 3 sông Sê San (tính từ ngã ba sông Ia Grai đến ngã ba sông Nam Sa Thầy) và Sông Đak Psi (tính đến ngã ba sông Krông Pơ Kô).

- Tăng cường công tác về quản lý và sử dụng đất, định hướng chuyển dịch cơ cấu cây trồng phù hợp vừa đảm bảo phát triển kinh tế vừa đảm bảo khả năng giữ nước, bổ cập cho nước ngầm và ngăn ngừa, giảm thiểu thoái hóa đất cho các khu vực trung và hạ du của lưu vực.

### 4. Kết luận

Quy trình đánh giá tác động của thay đổi SDĐ đến TNN mặt đã được áp dụng để đánh giá cụ thể cho LVS Sê San.

Dưới tác động của việc thay đổi SDĐ theo quy hoạch năm 2020 so với hiện trạng năm 2015, diện tích rừng tăng lên nhưng không đồng

đều trên khắp lưu vực nên phần lớn các vùng TNN đã phân chia của LVS Sê San có TNN mặt giảm trong mùa lũ và tăng lên trong mùa kiệt. Tuy nhiên, một số vùng ở khu vực trung và hạ du của lưu vực có diện tích đất phi nông nghiệp và diện tích đất sông suối và mặt nước chuyên dùng tăng lên dẫn tới TNN mặt tăng lên ở một số tháng mùa lũ và giảm ở một số tháng mùa kiệt như khu giữa 2 sông Krông Pơ Kô (tính từ ngã ba sông Đak Psi đến ngã ba sông Đak Bla) và khu giữa 3 sông Sê San (tính từ ngã ba sông Ia Grai đến ngã ba sông Nam Sa Thầy).

Từ những kết quả đánh giá tác động của thay đổi sử dụng đất đến tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông Sê San, cần thiết phải áp dụng những giải pháp quản lý sử dụng đất hợp lý nhằm bảo vệ và phát triển bền vững tài nguyên nước mặt cho lưu vực sông này. Cụ thể, cần phải tăng cường bổ sung trồng rừng và giảm diện tích đất mặt nước ở khu vực trung và hạ du của lưu vực cũng như tăng cường công tác về quản lý và sử dụng đất, định hướng chuyển dịch cơ cấu cây trồng phù hợp vừa đảm bảo phát triển kinh tế vừa đảm bảo khả năng giữ nước, bổ cập cho nước ngầm và ngăn ngừa, giảm thiểu thoái hóa đất cho các khu vực trung và hạ du của lưu vực.

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.

#### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Duy Liêm, Nguyễn Thị Bích, Lê Duy Bảo Hiếu, Lê Hoàng Tú, Nguyễn Kim Lợi (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 Vu Gia”, *Tạp chí ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 30(2S), tr. 80-91.
2. Trần Hữu Hùng, Lê Hồng Giang, Nguyễn Duy Bình (2011), “Ứng dụng phần mềm mô phỏng SWAT để đánh giá tác động của biến động diện tích rừng đến chế độ dòng chảy lưu vực thượng nguồn sông Mã”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*, 9(3), tr. 384-392.
3. A.C. Guzha, M.C. Rufino, S. Okoth, S. Jacobs, R.L.B. Nóbrega (2018), “Impacts of land use and land cover change on surface runoff, discharge and low flows: Evidence from East Africa”, *Journal of Hydrology: Regional Studies* 15, pp. 49-67.
4. Wagner P. D., S. Kumar and K. Schneider (2013), “An assessment of land use change impacts on the water resources of the Mula and Mutha Rivers catchment upstream of Pune, India”, *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 17, pp. 2233–2246.

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF LAND USE CHANGES ON SURFACE WATER RESOURCES IN SE SAN RIVER BASIN

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

*Received: 7/8/2018; Accepted 28/8/2018*

**Abstract:** *Land use change is one of key factors that largely affect different components of hydrological processes both in space and time and subsequently alters river flows as well as surface water resources in different areas of the basin. Land use change is a continuous process and occurs at basin scale. Land use change leads to changes in the water flows and changes in water demand for different sectors in the basin leading to changes in surface flow regime as well as the surface water resources in the basin. This study assessed the impact of land use change on surface water resources in the Se San river basin. Results shows that the increase in forest planned for 2020 in comparison with the year 2015 leads to reduce water in flood season and increase in water in dry season in many areas, especially in the upper of the basin. The increase in non-agricultural land areas as well as in open water bodies have reduced water volume in the dry season and increased that during the flood season in some areas of the lower and middle basin.*

**Keywords:** *Land use change, surface water resources, Se San river basin.*