

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE BASIN TÍNH TOÁN CÂN BẰNG NƯỚC TRÊN LƯU VỰC SÔNG SRÊPÔK HIỆN TẠI, 2030, 2050 TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Minh Việt

Viện Thủy điện và Năng lượng tái tạo

**Tóm tắt:** Sông Srêpôk là một trong 4 con sông lớn ở Tây Nguyên, cung cấp nước tưới cho khoảng 66 nghìn hecta đất canh tác. Hơn nữa, nó là nguồn cung cấp nước chính cho sinh hoạt và hỗ trợ cho sự phát triển công nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Gần đây, với sự xuất hiện của một số hồ thủy điện lớn ở thượng nguồn như thủy điện Buon Tua Srah, thủy điện Buon Kuop, thủy điện Srêpôk 3, ... đã ảnh hưởng không nhỏ đến dòng chảy hạ lưu. Để kiểm soát việc sử dụng nước hiệu quả, việc cân bằng nguồn nước là hết sức quan trọng. Tác giả đã thiết lập một tập hợp các thông số mô hình Mike Basin phù hợp với lưu vực sông Srêpôk và áp dụng nó để kiểm soát cân bằng nước đến năm 2030, 2050 dưới tác động của biến đổi khí hậu. Kết quả sẽ là cơ sở dữ liệu để đề xuất các giải pháp khoa học và công nghệ về hiệu quả và tính bền vững trong kiểm soát và khai thác tài nguyên nước mặt ở Tây Nguyên.

**Summary:** Srepok river is one of the four large rivers in the Central Highlands, which supplies water for about 66 thousand hectares of cultivated land. Furthermore, it is a major water source supplying for the citizens of surrounding areas and supporting for the development of industry and aquaculture. Recently, the operation of some large hydropower reservoirs in upstream of river such as Buon Tua Srah, Buon Kuop, Srepok 3 considerably affects on the downstream flows. In order to control the efficient use of water, the water balance is very important. The authors have established a modelling of Mike Basin parameters which is suitable for Serepok basin, and applied it to control of water balance until 2030, 2050 under impact of climate change. The results would be a database to create scientific and technological solutions for efficiency and sustainability in controlling and exploitating the surface water resource in the Central Highlands.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lưu vực sông Srêpôk là một trong 10 hệ thống lưu vực sông liên tỉnh lớn có vị trí đặc biệt quan trọng của nước ta, toàn bộ lưu vực sông Srêpôk (trong lãnh thổ Việt Nam) có diện tích tự nhiên khoảng 18.230km<sup>2</sup>. Lưu vực sông Srêpôk thuộc 4 tỉnh trong đó phần lớn diện tích nằm trong tỉnh Đắk Lắk và một phần đất thuộc tỉnh Đắk Nông (gồm các huyện Krông Nô, Đắk Mil, Đắk Song, Gia Nghĩa, Cư Jut), tỉnh Gia Lai (gồm các huyện Chư Prông, Chư Sê) và tỉnh Lâm Đồng (gồm các huyện Lâm Hà, Lạc Dương). Phía bắc giáp lưu vực sông Sê San;

phía đông giáp lưu vực sông Ba, sông Cái Nha Trang; phía tây giáp Campuchia và phía Nam giáp lưu vực sông Đồng Nai. Dòng chính sông Srepok trên địa phận Việt Nam là sự hợp thành của hai sông chính, đó là sông Krông Nô (sông bố) và Krông Ana (sông mẹ), chiều dài sông tính từ ngã ba sông Krông Nô – Krông Ana tới biên giới Campuchia khoảng 315km với độ dốc lòng sông trung bình khoảng 2,3%, lòng sông rộng 100 – 150m.

Thiên tai hạn hán có tác động lớn đến đời sống và phát triển sản xuất của người dân địa phương, đồng thời ảnh hưởng nghiêm trọng đến

Ngày nhận bài: 21/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 02/6/2022

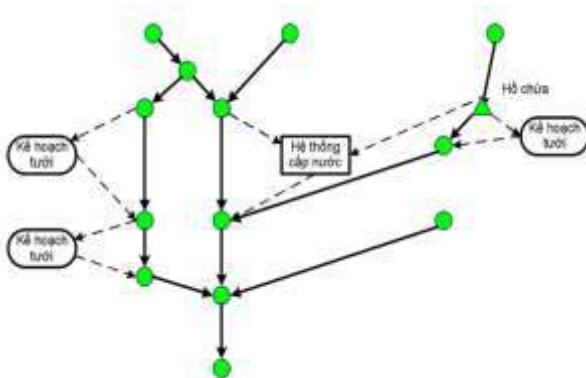
Ngày duyệt đăng: 08/6/2022

môi trường sinh thái. Ngoài nguyên nhân chủ quan do tác động ảnh hưởng của BĐKH, còn do yếu tố khách quan, đó là vấn đề sử dụng nguồn nước chưa thật hợp lý, như: canh tác các loại cây trồng có nhu cầu sử dụng nguồn nước lớn, phương thức tưới lãng phí nước, chưa có kế hoạch sử dụng nước hợp lý. Để khắc phục và giảm thiểu thiếu nước và hạn hán ở đây, cần xác định được phương thức sử dụng nước có hiệu quả thông qua cân bằng nguồn nước. Hiện nay, có rất nhiều mô hình tính toán cân bằng nước nhưng qua phân tích điều kiện tự nhiên, địa hình và đặc biệt là tài liệu của lưu vực nghiên cứu, tác giả lựa chọn cân bằng nguồn nước bằng mô hình toán mô phỏng Mike Basin dựa trên nhu cầu dùng nước và khả năng cấp nước trên hệ thống sông.

## 2. PHƯƠNG PHÁP VÀ SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

### 2.1. Phương pháp tính toán

Theo Viện Quy hoạch Thủy lợi (2010), mô hình Mike Basin do Viện thủy lực Đan Mạch (DHI) nhằm mô phỏng mạng lưới sông suối trong không gian và các yếu tố thủy văn (X, Q, H, Z) theo thời gian dựa trên phương trình cân bằng nước tổng quát (hình 1). Ưu điểm nổi bật của mô hình là ngoài việc thể hiện quan hệ giữa lượng nước đến, lượng nước đi và lượng trữ trong hệ thống tính toán trong tự nhiên, mô hình còn cho phép xác định sự phân bố nguồn nước – mức độ ưu tiên của các hộ dùng nước do sự can thiệp của con người.



Hình 1: Sơ đồ mô phỏng hệ thống sông trong Mike Basin

### 2.2. Phân vùng tính toán

Phân chia các tiểu vùng tính toán là việc cần thiết trước tiên trong thiết lập bộ thông số mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho một khu vực nào đó. Trên lưu vực sông Srêpôk, phân chia các tiểu vùng dựa vào các vị trí trạm thủy văn, các điểm nhập lưu, phân lưu trên mạng sông. Ranh giới các vùng con được chia dựa vào đường phân thủy. Theo tiêu chí trên, lưu vực sông Srêpôk được chia thành 4 tiểu vùng để tính toán cân bằng nước như sau:

a) *Vùng phụ cận lưu vực sông Srêpôk (tiểu vùng lưu vực sông Ea Hleo - Ea Lốp)*

Vùng Ea Hleo - Ea Lốp nằm ở phía Bắc lưu vực bao gồm toàn bộ phần diện tích còn lại của lưu vực Srêpôk không đổ vào dòng chính Srêpôk trên đất bạn Campuchia. Bao gồm toàn bộ diện tích lưu vực các nhánh suối Ea Đrăng, Ia Lốp và Ea Hleo nằm trên địa phận các huyện Đrưc Cơ, Chư Prông, Chư Sê, TP Plei Ku, huyện Chư Puh tỉnh Gia Lai; Các huyện Ea Hleo, Krông Buk, Ea Suop, Cư Mgar một phần các huyện Buôn Đôn tỉnh Đăk Lăk. Tổng diện tích tự nhiên toàn vùng 6.055,5 km<sup>2</sup>.

b) *Vùng thượng lưu sông Srêpôk*

Là phần diện tích thuộc lưu vực sông Srêpôk nhưng nằm trong vùng nghiên cứu, cụ thể là thuộc tỉnh Đăk Lăk, Đăk Nông và Lâm Đồng. Tổng diện tích tự nhiên thượng lưu vực sông Srêpôk là 12.174,6 ha và chia làm 3 tiểu lưu vực như sau:

b1) *Tiểu vùng Krông Ana*

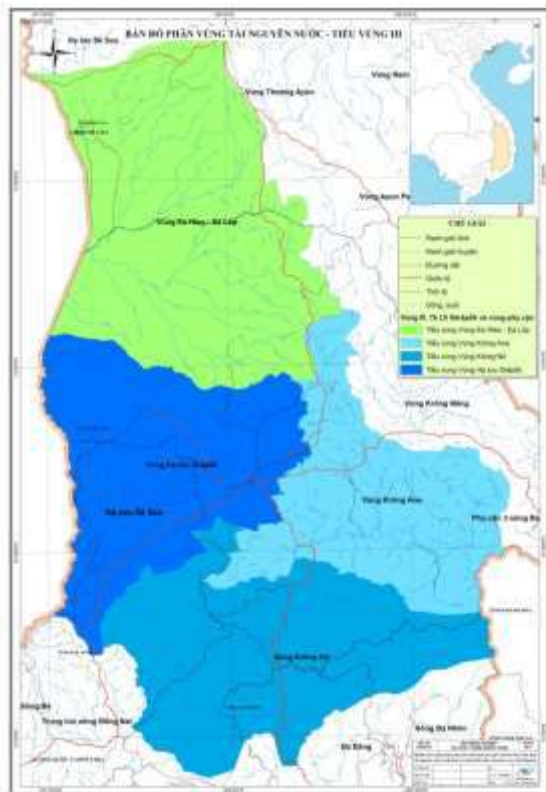
Bao gồm toàn bộ lưu vực các nhánh suối Krông Buk, Krông Pach và Krông Bông tính đến ngã ba sông Krông Ana, Krông Knô và dòng chính Srêpôk. Bao gồm diện tích phần lớn các huyện Krông Buk, Krông Pach, Krông Bông, Cư Kuin, Thị xã Buôn Hồ và một phần nhỏ diện tích huyện Krông Hnăng, Ea Kar, Ma Đrăk và Krông Ana tỉnh Đăk Lăk. Tổng diện tích tự nhiên toàn vùng 3.935,6 km<sup>2</sup>.

**b2) Tiểu vùng Krông Knô**

Vùng thượng Krông Knô bao gồm toàn bộ diện tích lưu vực các nhánh suối thuộc lưu vực sông Krông Knô. Tiểu vùng nằm trên địa giới hành chính của một phần các huyện huyện Lăk, huyện Krông Ana tỉnh Đắk Lắk; huyện Krông Nô, Đắk Glong, Đắk Song tỉnh Đắk Nông; huyện Lạc Dương, Đam Rông tỉnh Lâm Đồng. Toàn vùng có diện tích tự nhiên 3.913,3 km<sup>2</sup>.

**b3) Tiểu vùng hạ lưu Srêpôk**

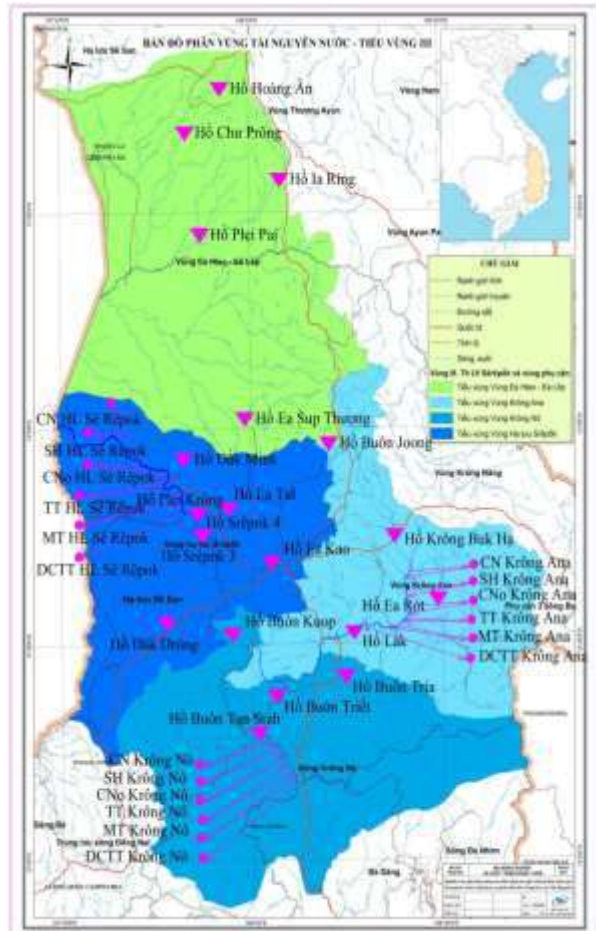
Gồm toàn bộ diện tích lưu vực sông suối phía tả và hữu hạ lưu Srêpôk tính từ ngã ba sông Krông Ana, Krông Knô và dòng chính Srêpôk. Tiểu vùng nằm trên địa giới hành chính của các huyện Buôn Đôn, Cư M'Gar, thành phố Buôn Ma Thuột và một phần huyện Krông Ana tỉnh Đắk Lắk; Các huyện Đắk Mil, Cư Jut và một phần các huyện Krông Nô, Đắk Song tỉnh Đắk Nông. Tổng diện tích vùng là 4.325,7 km<sup>2</sup>.



Hình 2: Bản đồ phân vùng tài nguyên nước mặt lưu vực Srêpôk

**2.3. Xây dựng sơ đồ tính toán**

Trên cơ sở phân chia các tiểu vùng, nhu cầu sử dụng nước, sơ đồ tính toán cân bằng nước lưu vực sông Srêpôk được thể hiện trong hình 3:



Hình 3: Sơ đồ cân bằng nước lưu vực sông Srêpôk

**3. THIẾT LẬP CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN TRONG MÔ HÌNH MIKE BASIN CHO LƯU VỰC SÔNG SRÊPÔK**

**3.1. Nghiên cứu, tính toán nước đến trên lưu vực**

Từ kết quả tính toán dòng chảy năm thiết kế, mượn mô hình phân phối dòng chảy năm điển hình của các trạm thủy văn tương tự, chúng tôi đã tính toán được phân phối dòng chảy năm thiết kế 75% và P=85% cho các tiểu vùng giai đoạn hiện tại, 2030, 2050 như trong Bảng 1:

**Bảng 1: Lưu lượng đến trung bình tháng của từng tiểu vùng lưu vực sông Srêpôk giai đoạn hiện tại, 2030, 2050 với P=75%, P=85%**

TT	Vùng thủy lợi	Tháng											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>A</b>	<b>TẦN SUẤT P=75%</b>												
I	Giai đoạn hiện tại	121	93,9	91,9	136	238	364	545	748	980	855	482	308
I.1	<i>Phụ cận Srêpok</i>	23,3	18,2	16,0	14,4	44,9	130	144	273	408	370	124	37,0
1	Vùng Ea Hleo – Ea Lốp	23,3	18,2	16,0	14,4	44,9	130,5	144,1	273,2	408,2	369,5	123,9	37,0
I.2	<i>Thượng lưu vực sông Srêpok</i>	98,1	75,7	75,9	121	193	233	401	475	571	486	359	271
2	Vùng Krông Ana	24,9	16,7	15,7	25,1	38,3	39,9	59,5	81,8	134,3	174,0	140,9	66,7
3	Vùng Krông Nô	44,5	37,4	37,5	55,4	89,9	114,6	211,7	234,8	257,8	168,0	115,1	119,2
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	28,7	21,6	22,7	40,6	64,8	78,9	129,9	158,2	179,2	143,7	102,5	84,8
II	Giai đoạn 2030	117	87,7	81,9	117	202	349	592	791	1079	914	474	293
II.1	<i>Phụ cận Srêpok</i>	20,5	14,9	11,5	9,20	32,8	120	156	285	446	392	117	32,4
1	Vùng Ea Hleo – Ea Lốp	20,5	14,9	11,5	9,20	32,8	120,3	156,0	284,5	445,9	391,9	117,4	32,4
II.2	<i>Thượng lưu vực sông Srêpok</i>	96,2	72,8	70,4	107,6	169,5	228,3	435,7	506,6	633,3	522,4	356,9	260,6
2	Vùng Krông Ana	24,5	16,6	15,6	25,2	38,2	39,3	59,2	81,7	142,4	182,1	135,7	62,3
3	Vùng Krông Nô	45,5	38,2	38,3	56,6	82,9	111,2	219,1	241,7	273,1	174,4	118,6	120,8
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	26,2	18,0	16,5	25,8	48,4	77,8	157,4	183,2	217,8	165,8	102,6	77,5
III	Vùng III	118	88,9	82,9	117	194	334	576	776	1087	933	485	295
III.1	<i>Phụ cận Srêpok</i>	20,7	15,1	11,7	9,20	31,4	115	152	279	449	400	120	32,6
1	Vùng Ea Hleo - Ea	20,7	15,1	11,7	9,20	31,4	115,4	151,8	278,9	448,5	399,7	120,1	32,6

TT	Vùng thủy lợi	Tháng											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Lớp												
III.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	97,4	73,8	71,2	107,5	162,9	219,0	424,6	497,4	638,4	533,6	365,0	262,0
2	Vùng Krông Ana	24,8	16,8	15,7	25,2	37,1	37,8	57,3	79,4	142,6	186,7	139,3	61,9
3	Vùng Krông Nô	46,1	38,7	38,8	56,5	79,3	106,5	213,9	238,3	276,4	177,7	120,8	122,2
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	26,5	18,3	16,7	25,8	46,4	74,7	153,4	179,7	219,4	169,2	104,9	77,9
<b>B</b>	<b>TẦN SUẤT P=85%</b>												
I	Giai đoạn hiện tại	108	83,8	81,9	120	212	327	489	672	881	768	429	273
I.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	21,5	16,8	14,7	13,3	41,4	120	133	252	376	341	114	34,1
1	Vùng Ea Hleo – Ea Lốp	21,5	16,8	14,7	13,3	41,4	120,2	132,8	251,7	376,2	340,5	114,1	34,1
I.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	86,8	67,0	67,2	107	171	207	356	421	505	427	315	239
2	Vùng Krông Ana	21,3	14,3	13,4	21,4	32,7	34,1	50,8	69,9	114,8	148,7	120,4	57,0
3	Vùng Krông Nô	39,8	33,4	33,5	49,4	80,2	102,3	189,0	209,5	230,1	150,0	102,7	106,4
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	25,7	19,3	20,3	36,2	57,9	70,5	116,0	141,3	160,2	128,4	91,6	75,8
II	Giai đoạn 2030	104	78,1	72,8	104	180	313	531	712	971	820	422	260
II.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	18,8	13,7	10,6	8,48	30,2	111	144	262	411	361	108	29,9
1	Vùng Ea Hleo – Ea Lốp	18,8	13,7	10,6	8,48	30,2	110,9	143,7	262,2	410,9	361,0	108,2	29,9
II.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	85,0	64,4	62,2	95,1	150,0	202,5	387,0	449,3	560,1	459,4	313,6	230,3
2	Vùng Krông Ana	21,0	14,2	13,3	21,5	32,7	33,6	50,6	69,9	121,7	155,6	116,0	53,2

TT	Vùng thủy lợi	Tháng											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3	Vùng Krông Nô	40,6	34,1	34,2	50,5	74,0	99,3	195,6	215,7	243,8	155,7	105,9	107,9
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	23,4	16,1	14,7	23,1	43,3	69,6	140,7	163,7	194,6	148,1	91,7	69,2
III	Giai đoạn 2050	105	79,1	73,7	104	173	301	517	698	978	838	431	262
III.1	Phụ cận Srêpôk	19,1	13,9	10,8	8,48	28,9	106	140	257	413	368	111	30,1
1	Vùng Ea Hleo – Ea Lốp	19,1	13,9	10,8	8,48	28,9	106,3	139,8	257,0	413,3	368,4	110,7	30,1
III.2	Thượng lưu vực sông Srêpôk	86,1	65,2	62,9	95,1	144,0	194,2	377,0	441,2	564,7	469,5	320,6	231,6
2	Vùng Krông Ana	21,2	14,3	13,4	21,6	31,7	32,3	49,0	67,9	121,9	159,6	119,0	52,9
3	Vùng Krông Nô	41,2	34,6	34,6	50,4	70,8	95,1	190,9	212,7	246,7	158,7	107,8	109,1
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	23,7	16,3	14,9	23,1	41,5	66,8	137,0	160,6	196,0	151,2	93,8	69,6

### 3.2. Nghiên cứu, tính toán nhu cầu sử dụng nước của các ngành dùng nước cho các giai đoạn phát triển

Trên cơ sở niên giám thống kê và quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai, Lâm Đồng, chúng tôi tính toán được tổng nhu cầu nước cho các ngành sử dụng nước mặt lưu vực sông Srêpôk với P=75% là 4,26 tỷ m<sup>3</sup> (hiện tại), giai đoạn 2050 là 4,5 tỷ m<sup>3</sup>, tăng 5,6% so với hiện tại; Tương ứng với tần suất P=85% là 4,28 tỷ m<sup>3</sup>, giai

đoạn 2050 là 4,55 tỷ m<sup>3</sup>, tăng 6,3%. Tháng II là tháng có nhu cầu nước lớn nhất, chiếm khoảng 25% nhu cầu nước cả năm. Tháng IX là tháng có nhu cầu nước nhỏ nhất, chỉ chiếm khoảng 1% nhu cầu nước cả năm. Ngành sử dụng nước mặt nhiều nhất là trồng trọt, chiếm từ 89% đến 95% so với tổng lượng dùng của các ngành. Các ngành chăn nuôi + thủy sản, sinh hoạt + du lịch, công nghiệp, môi trường chiếm tỷ trọng nhỏ, không đáng kể chỉ chiếm 5% so với tổng nhu cầu sử dụng nước các ngành với các giai đoạn (chi tiết xem bảng 2)

**Bảng 2: Tổng hợp nhu cầu dùng nước cho các ngành dùng nước giai đoạn hiện tại với tần suất P=75%, P=85%**

Đơn vị: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

TT	Vùng thủy lợi	Các ngành dùng nước						
		Tổng cộng	Trồng trọt	Chăn nuôi	Sinh hoạt	Công nghiệp	Môi trường	Duy trì DCMT
A	Với tần suất P=75%							
I	Giai đoạn hiện tại	4.261,10	3.210,73	26,48	84,73	41,35	12,61	885,19
I.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	<i>1.087,97</i>	<i>736,42</i>	<i>5,14</i>	<i>16,16</i>	<i>9,38</i>	<i>2,55</i>	<i>318,32</i>
1	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1.087,97	736,42	5,14	16,16	9,38	2,55	318,32
I.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	<i>3.173,12</i>	<i>2.474,31</i>	<i>21,35</i>	<i>68,57</i>	<i>31,97</i>	<i>10,05</i>	<i>566,87</i>
2	Vùng Krông Ana	1.235,45	1.004,92	12,20	27,56	4,34	3,19	183,25
3	Vùng Krông Nô	641,61	447,94	1,61	5,10	3,84	0,89	182,21
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	1.296,06	1.021,45	7,54	35,91	23,79	5,97	201,41
II	Giai đoạn 2030	4.278,04	3.120,47	40,26	141,79	63,11	20,49	891,92
II.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	<i>1.127,65</i>	<i>744,43</i>	<i>8,00</i>	<i>26,99</i>	<i>18,62</i>	<i>4,56</i>	<i>325,05</i>
1	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1.127,65	744,43	8,00	26,99	18,62	4,56	325,05
II.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	<i>3.150,39</i>	<i>2.376,04</i>	<i>32,26</i>	<i>114,81</i>	<i>44,48</i>	<i>15,93</i>	<i>566,87</i>
2	Vùng Krông Ana	1.240,21	982,30	18,46	46,14	4,96	5,11	183,25
3	Vùng Krông Nô	550,32	353,52	2,45	6,65	4,39	1,10	182,21
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	1.359,86	1.040,23	11,35	62,03	35,13	9,72	201,41
III	Giai đoạn 2050	4.492,75	3.202,38	125,02	185,74	63,11	24,88	891,61
III.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	<i>1.170,54</i>	<i>763,96</i>	<i>22,92</i>	<i>34,94</i>	<i>18,62</i>	<i>5,36</i>	<i>324,74</i>
1	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1.170,54	763,96	22,92	34,94	18,62	5,36	324,74
III.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	<i>3.322,20</i>	<i>2.438,42</i>	<i>102,10</i>	<i>150,80</i>	<i>44,48</i>	<i>19,53</i>	<i>566,87</i>
2	Vùng Krông Ana	1.319,07	1.006,19	58,47	59,73	4,96	6,47	183,25
3	Vùng Krông Nô	572,35	366,15	7,32	10,76	4,39	1,52	182,21
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	1.430,79	1.066,08	36,31	80,31	35,13	11,54	201,41
B	Với tần suất P=85%							

TT	Vùng thủy lợi	Các ngành dùng nước						
		Tổng cộng	Trồng trọt	Chăn nuôi	Sinh hoạt	Công nghiệp	Môi trường	Duy trì DCMT
A	Với tần suất P=75%							
I	Giai đoạn hiện tại	4.277,48	3.227,12	26,48	84,73	41,35	12,61	885,19
I.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	<i>1.068,56</i>	<i>717,01</i>	<i>5,14</i>	<i>16,16</i>	<i>9,38</i>	<i>2,55</i>	<i>318,32</i>
1	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1.068,56	717,01	5,14	16,16	9,38	2,55	318,32
I.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	<i>3.208,92</i>	<i>2.510,11</i>	<i>21,35</i>	<i>68,57</i>	<i>31,97</i>	<i>10,05</i>	<i>566,87</i>
2	Vùng Krông Ana	1.206,12	975,59	12,20	27,56	4,34	3,19	183,25
3	Vùng Krông Nô	663,03	469,37	1,61	5,10	3,84	0,89	182,21
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	1.339,77	1.065,15	7,54	35,91	23,79	5,97	201,41
II	Giai đoạn 2030	4.335,49	3.177,92	40,26	141,79	63,11	20,49	891,92
II.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	<i>1.124,36</i>	<i>741,14</i>	<i>8,00</i>	<i>26,99</i>	<i>18,62</i>	<i>4,56</i>	<i>325,05</i>
1	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1.124,36	741,14	8,00	26,99	18,62	4,56	325,05
II.2	<i>Thượng lưu vực sông Sêrepok</i>	<i>3.211,13</i>	<i>2.436,78</i>	<i>32,26</i>	<i>114,81</i>	<i>44,48</i>	<i>15,93</i>	<i>566,87</i>
2	Vùng Krông Ana	1.217,26	959,35	18,46	46,14	4,96	5,11	183,25
3	Vùng Krông Nô	571,89	375,08	2,45	6,65	4,39	1,10	182,21
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	1.421,98	1.102,35	11,35	62,03	35,13	9,72	201,41
III	Giai đoạn 2050	4.551,06	3.260,69	125,02	185,74	63,11	24,88	891,61
III.1	<i>Phụ cận Sêrepok</i>	<i>1.166,14</i>	<i>759,56</i>	<i>22,92</i>	<i>34,94</i>	<i>18,62</i>	<i>5,36</i>	<i>324,74</i>
1	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1.166,14	759,56	22,92	34,94	18,62	5,36	324,74

TT	Vùng thủy lợi	Các ngành dùng nước						
		Tổng cộng	Trồng trọt	Chăn nuôi	Sinh hoạt	Công nghiệp	Môi trường	Duy trì DCMT
A	Với tần suất P=75%							
III.2	Thượng lưu vực sông Srêpôk	3.384,92	2.501,14	102,10	150,80	44,48	19,53	566,87
2	Vùng Krông Ana	1.296,93	984,05	58,47	59,73	4,96	6,47	183,25
3	Vùng Krông Nô	594,00	387,80	7,32	10,76	4,39	1,52	182,21
4	Vùng hạ lưu Srêpôk	1.493,99	1.129,29	36,31	80,31	35,13	11,54	201,41

### 3.3. Các hồ chứa

Những công trình hồ thủy điện lớn trên dòng chính được đưa vào mô hình, trong đó các quy trình vận hành, yêu cầu xả hạ lưu tối thiểu, các đặc tính lòng hồ, mực nước và cao trình của hồ

là những thông số cơ sở để hồ chứa trong mô hình có thể được vận hành theo thời gian tương ứng với thực tế. Theo đó các hồ chứa lớn trên các sông chính LVS Srêpôk được đưa vào mô hình như bảng 3, bảng 4.

**Bảng 3: Các hồ chứa thủy điện đưa vào mô hình tính trên sông Srêpôk phần lãnh thổ Việt Nam**

TT	Tên công trình thủy điện	MNDBT (m)	MNC (m)	Cao trình đỉnh (m)	Dung tích ( $\times 10^6 m^3$ )	Công suất (MW)	Điện lượng TB năm (Tr, Kwh)
1	Buôn Tua Srah	487,5	465	492,3	786,9	86	358,6
2	Buôn Kuôp	412	409	415,5	63,24	280	1,458,6
3	Srêpôk 3	272	268	277,5	218,99	220	1,060,2
4	Srêpôk 4	207	204	211	25,94	80	336,36
5	Srêpôk 4A	186,59	185,5	190	3,94	64	280,32
<b>Tổng</b>					<b>1.095,07</b>	<b>666</b>	<b>3213,76</b>

**Bảng 4: Mực nước tối thiểu hồ Buôn Tua Srah trên lưu vực sông Srêpôk tại các thời điểm**

TT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Thời điểm (ngày/tháng)	01/12	11/12	21/12	01/01	11/01	21/01	01/02	11/02	21/02	01/03	11/03	21/03	
Buôn Tua Srah (m)	482	482	482	482	482	481	481	480	480	479	478	477	
TT	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Thời điểm (ngày/tháng)	01/04	11/04	21/04	01/05	11/05	21/05	01/06	11/06	21/06	01/07	11/07	21/07	31/07

Buôn	Tua													
Srah (m)		476	475	473	472	471	470	468	467	466	465	465	465	465

Theo Quyết định số 1201/QĐ-TTg ngày 23/7/2014 của Thủ tướng Chính phủ

#### 4. KẾT QUẢ CÂN BẰNG NƯỚC

Trên cơ sở bộ thông số mô hình đã được xác định, chúng tôi sử dụng mô hình Mike Basin

tính toán được lượng nước thiếu hụt trên lưu vực sông Srêpôk theo từng ngành sử dụng nước với tần suất tính toán P=75% và P=85% được tổng hợp trong bảng 5:

**Bảng 5: Tổng lượng nước thiếu trên các tiểu vùng lưu vực sông Srêpôk với P=75% và P=85%**

TT	Tiểu vùng	Với tần suất P=75%		Với tần suất P=85%	
		Tháng thiếu	W thiếu (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Tháng thiếu	W thiếu (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
<b>A</b>	<b>Hiện tại</b>	<b>1, 2,3,4</b>	<b>1.816,99</b>	<b>1, 2,3,4</b>	<b>1.951,73</b>
<b>A1</b>	<b>Phụ cận</b>	<b>1, 2,3,4</b>	<b>525,39</b>	<b>1, 2,3,4</b>	<b>527,53</b>
	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp	1, 2,3,4	525,39	1, 2,3,4	527,53
<b>A2</b>	<b>Thượng Sêrepok</b>		<b>1.291,6</b>		<b>1.424,2</b>
<b>I</b>	<b>Krông Ana</b>		<b>604,0</b>		<b>644,0</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	1,2,3,4,12	599,1	1,2,3,4,12	639,1
4	Chăn nuôi	1,2,3,4,12	4,9	1,2,3,4,12	4,9
<b>II</b>	<b>Krông Nô</b>		<b>23,0</b>		<b>51,0</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	2	22,9	1,2,3	50,7
4	Chăn nuôi	2	0,1	1,2,3	0,3
	<b>Hạ lưu Sêrepok</b>		<b>664,6</b>		<b>729,2</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	1,2,3	662,8	1,2,3	727,4
4	Chăn nuôi	1,2,3	1,8	1,2,3	1,8
<b>B</b>	<b>Giai đoạn 2030</b>		<b>1.925,22</b>		<b>2.181,11</b>
<b>B1</b>	<b>Phụ cận</b>		<b>554,92</b>		<b>627,71</b>
	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp		554,92		627,71
<b>B2</b>	<b>Lưu vực Sêrepok</b>		<b>1.370,3</b>		<b>1.553,4</b>
<b>I</b>	<b>Krông Ana</b>		<b>623,5</b>		<b>666,0</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	1,2,3,4,12	615,8	1,2,3,4,12	658,3

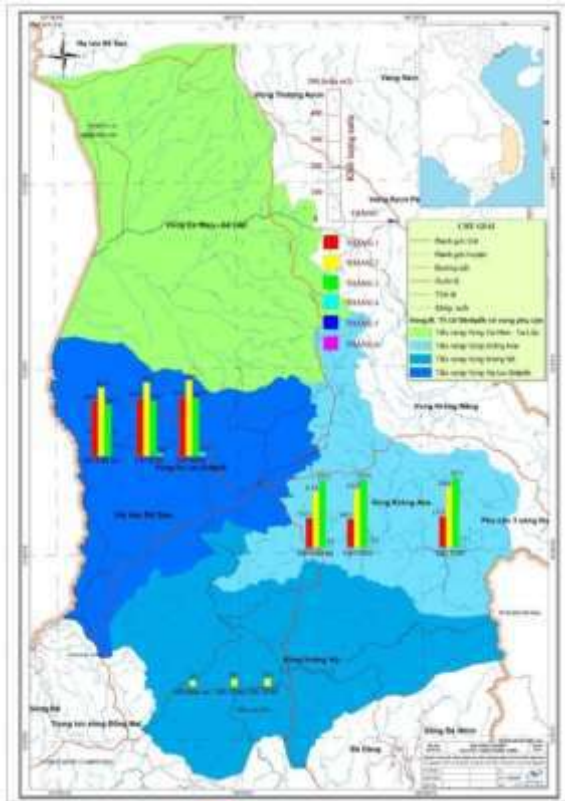
TT	Tiểu vùng	Với tần suất P=75%		Với tần suất P=85%	
		Tháng thiếu	W thiếu (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Tháng thiếu	W thiếu (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
4	Chăn nuôi	1,2,3,4,12	7,7	1,2,3,4,12	7,7
<b>II</b>	<b>Krông Nô</b>		<b>28,7</b>		<b>67,2</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	2	28,5	1,2,3	66,6
4	Chăn nuôi	2	0,2	1,2,3	0,6
	<b>Hạ lưu Sêrêpôk</b>		<b>718,1</b>		<b>820,2</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	1,2,3,4	714,3	1,2,3,4	816,4
4	Chăn nuôi	1,2,3,4	3,8	1,2,3,4	3,8
<b>C</b>	<b>Giai đoạn 2050</b>		<b>2.078,54</b>		<b>2.266,27</b>
<b>C1</b>	<b>Phụ cận</b>		<b>636,64</b>		<b>648,67</b>
	Vùng Ea Hleo - Ea Lốp		636,64		648,67
<b>C2</b>	<b>Lưu vực Sêrêpôk</b>		<b>1.441,9</b>		<b>1.617,6</b>
<b>I</b>	<b>Krông Ana</b>		<b>663,9</b>		<b>706,9</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	1,2,3,4,12	639,6	1,2,3,4,12	681,7
4	Chăn nuôi	1,2,3,4,12	24,3	1,2,3,4,6,12	25,2
<b>II</b>	<b>Krông Nô</b>		<b>31,3</b>		<b>75,4</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	2	30,7	1,2,3	73,6
4	Chăn nuôi	2	0,6	1,2,3	1,8
	<b>Hạ lưu Sêrêpôk</b>		<b>746,7</b>		<b>835,3</b>
1	Dòng chảy TT		0,0		0,0
2	Sinh hoạt		0,0		0,0
3	Trồng trọt	1,2,3,4	734,7	1,2,3,4	823,3
4	Chăn nuôi	1,2,3,4	12,0	1,2,3,4	12,0

Giai đoạn hiện tại: Trường hợp tính toán với tần suất đảm bảo cho trồng trọt P=75%, P=85% cấp nước trồng trọt và P=90% cho các ngành còn lại (sinh hoạt, công nghiệp, chăn nuôi, nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản...), cả 4 tiểu vùng Ea Hleo - Ea Lốp, Krông Ana, Krông Nô, Hạ lưu Sêrêpôk đều bị thiếu nước. Tổng lượng nước thiếu cho các nhu cầu trên lưu vực là: 1.817 triệu m<sup>3</sup> (P=75%)

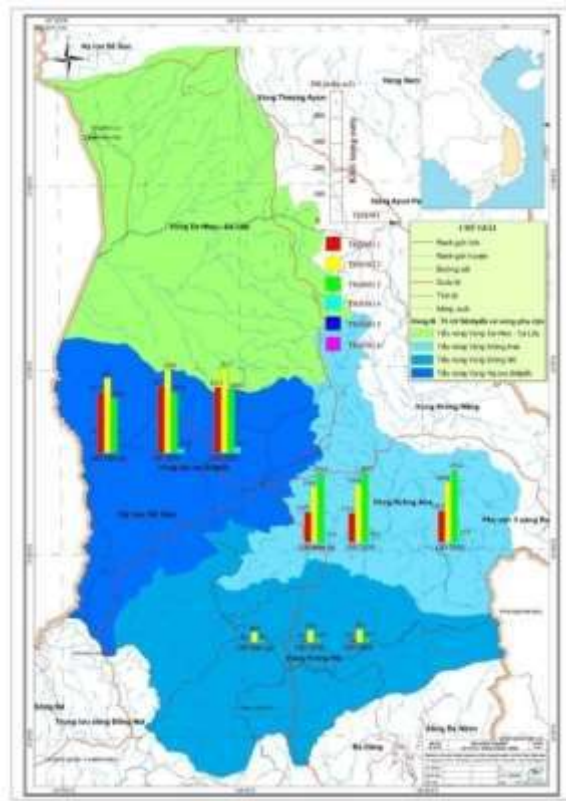
và 1.952 triệu m<sup>3</sup> (P=85%) với giai đoạn hiện tại; 1.925 triệu m<sup>3</sup> (P=75%) và 2.181 triệu m<sup>3</sup> (P=85%) với giai đoạn 2030 có BĐKH; 2.079 triệu m<sup>3</sup> (P=75%) và 2.266 triệu m<sup>3</sup> (P=85%) với giai đoạn 2050 có xét đến BĐKH. Thời gian thiếu nước tập trung vào các tháng mùa khô từ tháng 12 đến tháng 6 đặc biệt thiếu nghiêm trọng vào các tháng 1,2,3. Lượng nước thiếu nhiều nhất ở hạ lưu

sông Srêpôk, thiếu từ 664,6 triệu m<sup>3</sup> đến 835,3 triệu m<sup>3</sup>; tiếp đến là tiểu vùng Krông Ana. Tiểu vùng Krông Nô thiếu không đáng kể. Ngành thiếu nước nhiều nhất đó là ngành trồng trọt.

Tổng hợp kết quả tính toán, chúng tôi xây dựng biểu đồ diễn biến mức độ thiếu nước theo thời gian đối với từng tiểu vùng thuộc lưu vực sông Srêpôk như hình 4:



Với tần suất P=75%



Với tần suất P=85%

Hình 4: Diễn biến mức độ thiếu nước theo thời gian theo các giai đoạn lưu vực sông Srêpôk P=75%, P=85%

## 5. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở số liệu dòng chảy đến và nhu cầu nước của các ngành dùng nước, tác giả đã nghiên cứu, thiết lập mô hình Mike Basin và tính toán cân bằng nước cho các ngành dùng nước thuộc lưu vực sông Srêpôk với các giai đoạn hiện tại, 2030, 2050 có xét đến BĐKH. Kết quả tính toán cân bằng nước cho thấy: Nếu các hồ ở trên lưu vực vận hành đúng theo quy trình tại Quyết định số 1201/QĐ-TTg ngày 23/7/2014 của Thủ tướng Chính phủ thì lượng nước thiếu hụt rất lớn từ 1,8-2,1 tỷ m<sup>3</sup> với tần suất P=75% và từ 1,95-2,26 tỷ m<sup>3</sup> với tần suất P=85% trong các giai đoạn hiện tại đến 2050 có BĐKH. Lượng nước thiếu hụt

thiếu hụt tập trung nhiều nhất thuộc vùng hạ lưu Srêpôk. Thời gian thiếu nước tập trung chủ yếu vào mùa khô, đặc biệt vào các tháng 1, tháng 2, tháng 3, tháng 4 và đặc biệt thiếu vào tháng 2, tháng 3.

Mặc dù lượng nước dùng cho các ngành dùng nước thuộc lưu vực là từ 4,26 m<sup>3</sup>/năm (giai đoạn hiện tại)- 4,55 tỷ m<sup>3</sup>/năm (giai đoạn 2050) chỉ chiếm 36,5-37,8% tổng lượng nước đến (tổng lượng nước đến là 11,7 tỷ m<sup>3</sup> (giai đoạn hiện tại) - 12 tỷ m<sup>3</sup>/năm (giai đoạn 2050 có xét đến BĐKH), nhưng trên lưu vực vẫn thiếu 1,8-2,26 tỷ m<sup>3</sup>. Nguyên nhân do lượng nước đến phân bố không đều theo thời gian và

không gian, mùa khô, lượng nước đến hạn chế trong khi nhu cầu sử dụng nhiều và ngược lại.

Kết quả tính toán cân bằng nước trên lưu vực sông cho thấy, nước đến trên lưu vực không thiếu mà thiếu các giải pháp lưu giữ nguồn nước mùa mưa và sử dụng cho mùa khô. và sử dụng cho mùa mưa. Do đó cần nghiên cứu, đề

xuất các giải pháp lưu giữ, chuyển nước và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước mặt. Ngoài ra, cần xem xét các giải pháp đồng bộ khác như giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chuyển diện tích đất lúa sang cây công nghiệp ngắn ngày có giá trị kinh tế cao, chuyển đổi diện tích cây trồng không hiệu quả sang mục đích khác.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **Bùi Hiếu**, Nguyễn Quang Phi, 2011. *Cân bằng sử dụng nước trên vùng đất bazan Tây Nguyên*. Báo Tài nguyên và Môi trường điện tử, Bộ Tài nguyên & Môi trường;
- [2] **Nhà xuất bản Bản đồ**, 2011. Tập Atlas hành chính Việt Nam;
- [3] **Nguyễn Lập Dân, Viện Hàn Lâm khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2015**. Báo cáo Tổng kết đề tài cấp Nhà nước *Nghiên cứu cơ sở khoa học cho giải pháp tổng thể giải quyết các mâu thuẫn lợi ích trong việc khai thác sử dụng tài nguyên nước lãnh thổ Tây Nguyên mã số TN3/T02(KHCN-TN/16)*.
- [4] **Thủ tướng Chính phủ, 2014**. *Quyết định số 1201/QĐ-TTg về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Srêpôk*, ban hành ngày 23/7/2014;
- [5] **Viện Quy hoạch Thủy lợi, Tổng cục Thủy lợi, 2010**. Tài liệu bồi dưỡng cán bộ quy hoạch thủy lợi – Mô hình Mike Basin;
- [6] **Viện Quy hoạch Thủy lợi, Tổng cục Thủy lợi, 2013**. Báo cáo tổng hợp, dự án “Quy hoạch tổng thể thủy lợi vùng Tây Nguyên”;
- [7] **Nguyễn Vũ Việt, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2020**. Báo cáo Tổng kết đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu giải pháp nâng cao khả năng lưu giữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển bền vững khu vực Tây Nguyên mã số TN16/T01