ارزیابی عملکرد شبکه‌های سد زاینده‌رود در دوره خشکسالی با استفاده از مدل WEAP

فائزه موحدیان عطار[۱]، حسین صمدی بروجنی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۷/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۲۵

مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد

چکیده

امروزه حفظ و صیانت از منابع آب و بهره‌برداری بهینه و اقتصادی و عادلانه از آن یک مسأله جهانی است و به همین جهت در قرن حاضر از آب به عنوان یک چالش فراگیر بشری یاد می‌شود. آب اولین عامل محدودیت در افزایش تولید کشاورزی است بنابراین نیاز به استفاده بهینه از منابع آبی به ویژه در مصرف کشاورزی که قسمت عمده مصرف منابع آبی کشور را تشکیل می‌دهد احساس می‌شود. هدف این تحقیق ارائه یک الگوریتم برای چگونگی ارزیابی عملکرد سد زاینده‌رود با تاکید بر محوریت آب می‌باشد. برای رسیدن به اهداف این تحقیق از روش مدل‌سازی بهره‌برداری از مخزن سد استفاده می‌شود. مدل WEAP به طور قابل قبولی سیستم‌های منابع آب را شبیه‌سازی می‌کند.بدین صورت که پس از جمع‌آوری و تکمیل اطلاعات مورد نیاز، فایل ورودی مدل WEAP را تشکیل داده و مدل برای یک دوره آماری کالیبره می‌گردد. مرحله بعد از آن تدوین سیاست‌های بهینه بهره‌برداری از مخزن سد در سناریوهای مختلف الگوی مصرف آب در حوضه است و در هر حالت مدل WEAP اجرا شده و نتایج بدست آمده ارزیابی می‌شود. در این تحقیق چهار سناریو مورد ارزیابی قرار گرفت که شامل سناریوهای کاهش سطح زیر کشت گیاهان پرمصرف به ترتیب کاهش ۱۰۰، ۸۰، ۶۰ و ۴۰ درصدی گیاهان پرمصرف می باشد و سناریو برگزیده سناریو SC۲ که از نظر تامین و اعتمادپذیری تامین نیازهای آبی و حداکثر حجم آب نگهداری شده در مخزن در طول سال نسبت به بقیه سناریوها شرایط بهتری را برای مخزن سد ما در دوران خشکسالی برای ما به همراه دارد.

واژه‌های کلیدی: خشکسالی ، سناریو، شبیه‌سازی،کالیبراسیون،WEAP .

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی ، دانشگاه شهرکرد ، کشور ایران ، faezeh_movahediyan@yahoo.com

[۲] استادیار، آدرس کوتاه شامل نام گروه مهندسی آب ، دانشگاه شهرکرد، کشور ایران، samadi153 @yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه آب این منبع حیات‌بخش، به عنوان یکی از سه عامل تشکیل و بقای محیط‌زیست (خاک، هوا و آب) بیش از هر زمان دیگر مورد توجه می‌باشد. بی‌شک امروزه حفظ و صیانت از منابع آب و بهره‌برداری بهینه و اقتصادی و عادلانه از آب یک مسأله جهانی است و به همین جهت در قرن حاضر از آب به عنوان یک چالش فراگیر بشری یاد می‌شود. در تایید این موضوع می‌توان به جهت‌گیری دولت‌های متعددی به سوی تغییر و بازبینی سیاست‌های مربوط به طرح‌های مدیریت منابع آب و سوق آن در راستای مدیریت یکپارچه منابع (IWRM) اشاره نمود (کارآموز و همکاران، ۱۳۸۵). به طور کلی روش‌های مدل‌سازی حوضه رودخانه و مخازن سدها را می‌توان به سه دسته اصلی تقسیم کرد:

الف) شبیه‌سازی ب) بهینه‌سازی ج) شبیه‌سازی بر اساس بهینه‌سازی.

همه این روش‌ها نیازمند بیان رفتار سیستم طبیعی و زیر ساخته‌ای مرتبط با آن و همچنین روابط اقتصادی-اجتماعی موجود در سیستم می‌باشد (علیزاده ، ۱۳۸۵).

مدل‌های شبیه‌سازی مشخص می‌نمایند که اگر از یک گزینه و سیاست خاص استفاده شد، در طول زمان و در گستره مکان احتمالاً، چه اتفاقی خواهد افتاد. به همین دلیل در شبیه‌سازی، مسائل به صورت سناریوهای اگر-آنگاه چه مطرح می‌گردند. بنابراین به کمک شبیه‌سازی می‌توان یک مسئله را بهتر مورد ارزیابی قرار داد (Loucks، ۲۰۰۵).

یکی از نرم‌افزارهای معتبر در انجام شبیه‌سازی سیستم‌های منابع آب، نرم افزار WEAP است. نرم افزار WEAP یک نسل جدید از نرم افزارهای مدیریتی و طراحی آب را ارائه می‌دهد. WEAP یک مدل جامع با استفاده آسان می‌باشد. این مدل را می‌توان به یک آزمایشگاه کوچک تشبیه کرد که در آن طرح‌های مختلف مدیریتی آزمایش می‌شود. نرم افزار WEAP اولین بار توسط موسسه محیط زیست استکهلم SEI[1] ایجاد شد، سپس مرکز مهندسی هیدرولوژی ارتش آمریکا سرمایه‌گذاری‌های فراوانی را جهت توسعه این نرم افزار انجام داد. یکی از وظایف مهم مدل‌های شبیه‌سازی ارزیابی سناریوها است، نمونه‌ای از سناریوها که با این نرم‌افزار قابل بررسی است عبارتند از: رشد جمعیت و توسعه اقتصادی، تغییر سیاست بهره‌برداری از مخازن، صرفه‌جویی آب، تخصیص نیاز اکوسیستم، استفاده تلفیقی از آب‌های سطحی و زیرزمینی، استفاده مجدد از آب، تغییر اقلیم، تغییر کاربری اراضی[2].

به دلیل نیمه تئوری بودن مدل‌های هیدرولوژیکی تعبیه شده در WEAP، باید از واسنجی استفاده کرد. در عین حال برای واسنجی ابزار خاصی تعبیه نشده و این کار به صورت دستی انجام می‌شود. (Sieber، ۲۰۰۵).

قاعده بهره‌برداری از مخازن در این نرم‌افزار به صورت ساده و از طریق تعیین سطوح (تراز مخزن) مختلف آب جهت کنترل سیلاب، ذخیره جهت دوره زمانی آینده، تولید برقآبی و تامین نیاز پایین دست شبیه‌سازی می‌گردد. کیفیت آب درون جریان (رودخانه) علی‌رغم مخازن (مانند دریاچه‌ها، مخازن سدها و سفره‌های آب زیر زمینی) مدل می‌شود. تقاضای کشاورزی به سه روش:

۱) روش رطوبت خاک (پیچیده‌ترین روش)،۲) روش FAO با استفاده از مؤلفه‌های نیاز آبی گیاهان (متوسط) و ۳) روش استاندارد (ساده‌ترین روش) محاسبه می‌گردد. در روش استاندارد تقاضای آبی در هر بخشی (کشاورزی، شرب، صنعت و غیره) به صورت حاصل‌ضرب سطح فعالیت در نرخ تقاضای آب به ازی واحد سطح فعالیت محاسبه می‌گردد. دیگر تقاضاهای آب (از قبیل شرب، صنعت و غیره) تنها به کمک روش استاندارد قابل تخمین است. برای تخصیص منابع به تقاضاهای مختلف از یک الگوریتم بهینه‌سازی تک دوره‌ای استفاده می‌شود(Sieber، ۲۰۰۵).

- یزدان پناه (۱۳۸۶)، از مدل WEAP جهت برنامه‌ریزی و مدیریت عرضه و تقاضا در حوزه آبریز ازغند واقع در استان خراسان رضوی استفاده نمود. منبع اصلی تامین آب در این حوزه آب زیرزمینی می‌باشد. در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت منطقه تحت مطالعه در محیط مدل‌سازی، سناریوهای مختلفی اعمال گشته و تأثیر آن بر وضعیت عرضه و تقاضا در منطقه، مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعه نشان داد که با تغییر الگوی کشت و یا کاهش

[1] Stockholm Environment Institute

[2] Http://www.weap21.org/

Archive of SID
www.SID.ir

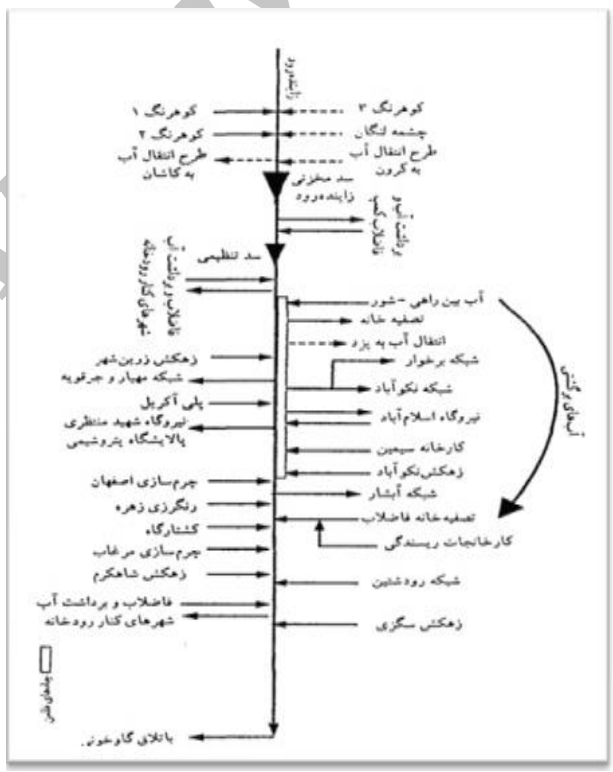
سطح زیر کشت اراضی کشاورزی، می‌توان به شرایط تعادل آب زیر زمینی دست یافت.

محدوده مورد مطالعه

حوضه زاینده‌رود با وسعت ۲۶۹۱۶ کیلومتر مربع دربرگیرنده قسمت عمده‌ای از حوضه آبریز بسته تالاب گاوخونی می‌باشد که حوضه آبریز تالاب گاوخونی خود جزئی از حوضه آبریز کویر مرکزی ایران است. رودخانه زاینده‌رود با مساحت آبریز ۴۱۵۰۰ کیلومتر مربع و طول ۳۲۰ کیلومتر از کوه‌های زاگرس سرچشمه می‌گیرد و به باطلاق گاوخونی ختم می‌گردد.

حوضه آبریز گاوخونی در بخش میانی فلات مرکزی ایران بین مختصات جغرافیایی ′۰۲-°۵۰ تا ′۲۲- ۵۳ طول شرقی و ′۱۲- ۳۱ تا ′۴۲-°۳۳ عرض شمالی قرار گرفته است. مساحت آن برابر ۴۱۵۵۰ کیلومترمربع می‌باشد. در حوضه زاینده رود در شرایط معمولی با بارندگی میانگین، میزان آب ورودی به دریاچه سد به قرار زیر است:

از داخل حوضه زاینده‌رود ۷۸۰ میلیون متر مکعب در سال، از تونل اول ۳۱۲ میلیون متر مکعب در سال، از تونل دوم ۳۴۵ میلیون متر مکعب در سال، از چشمه لنگان و بند خدنگستان ۱۸۰ میلیون متر مکعب در سال، از تونل گوکان ۹۳ میلیون متر مکعب در سال، که مجموع آب ورودی در شرایط متوسط(نرمال) برابر ۱۷۱۰ میلیون متر مکعب در سال است. البته واضح است که در سال‌های پرباران آورد رودخانه و یا مجموع آب حوضه از مقادیر ذکر شده به نسبت افزایش بارندگی، افزایش و همچنین در سال‌های کم بارش کاهش پیدا می‌کند. شرکت آب منطقه‌ای اصفهان، در سال‌های معمولی از خروجی سد ۴۲۵ میلیون متر مکعب را برای شرب و ۱۲۰ میلیون متر مکعب را برای صنایع و بقیه را برای فضای سبز و کشاورزی در نظر می‌گیرد. در سال‌های کم بارشی و خشکی مانند سال‌های ۸۶ تا ۸۸ با خروجی‌های معادل ۱۳۵۰ و ۱۰۰۰ میلیون مترمکعب مصارف شرب و صنعت کاهش نمی‌یابد و فضای سبز نیز به مقدار کم کاهش پیدا می‌کند و بخش کشاورزی تقریباً از آب محروم می‌شود. (بصیری، ۱۳۸۸). شکل(۱) طرح شماتیک منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل(۱): طرح شماتیک مسئله مورد بررسی

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روش‌ها

- اطلاعات مخازن سدها

درجدول(۱) سدهای منطقه معرفی و آمار و اطلاعات مورد نیاز جهت شبیه‌سازی معرفی می‌گردد.

جدول(۱) : اطلاعات مخازن سدها

ردیف	نام سد	نام رودخانه	حجم کل (MCM)	حجم بافر (MCM)	حجم غیر فعال (MCM)	توضیحات
۱	زاینده رود	زاینده رود	۱۴۷۰	۷۳۶	۱۲۰	در حال بهره برداری
۲	خمیران	چشمه مرغاب	۹,۳۶	۴,۶۸	۰,۷۵	در حال بهره برداری
۳	ایزدخواست	رحیمی	۱۲	۶	۱	در حال بهره برداری

- منابع اطلاعاتی مصارف آب

نیازهای آبی در سه گروه کشاورزی، شرب و صنعت تقسیم‌بندی می‌شود. در مدل‌سازی منابع آب لازم است این نیاز آبی در وضع موجود و در شرایط آینده به دقت تعیین شود. در کنار این نیازها لازم است نیاز زیست محیطی رودخانه برای حفظ حیات اکوسیستم آبی منطقه با اولویت قبل از سد در برنامه‌ریزی منابع آب لحاظ شود.

نیاز آبی در بخش کشاورزی با توجه به سطح زیر کشت، الگوی کشت، میزان تبخیر تعرق گیاه و نحوه آبیاری تعیین می‌شود. البته محدودیت‌های منابع آب در هر منطقه یکی از عوامل اصلی محدود کننده سطح زیر کشت، الگوی کشت و نحوه آبیاری می‌باشد. نیاز کشاورزی در دو بخش شبکه و سطوح زیر کشت بازه‌ها وارد مدل می‌گردد که در جدول(۲) قابل مشاهده می‌باشد.

در بخش شرب معمولاً نیاز آبی بر اساس جمعیت و نرخ مصرف سرانه تعیین می‌شود و نیاز آبی بخش صنعت در بخش صنعت نیز با توجه به نوع و میزان صنایع منطقه مورد مطالعه برآورد می‌گردد (جدول ۳).

جدول (۲) : آب تحویلی به مصارف کشاورزی حوضه زاینده رود در دوره واسنجی مدل بر حسب MCM

	نام / سال	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	میانگین دوره
شبکه‌های کشاورزی	آبشار	33333	342.0	132.4	12.6	59.1	198.8	183.2	194.8
	برخوار	33.8	30.2	15.0	0.0	15.3	50.1	60.4	29.3
	رودشت	0.0	0.0	5.3	1.2	3.0	49.9	72.9	18.9
	نکوآباد	589.4	434.2	237.4	0.0	367.0	221.6	226.0	296.5
	کرون	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	23.1	27.5	9.0
	مهیار و جرقویه	101.8	106.0	93.3	75.0	89.4	125.3	119.1	101.4
چلگرد	Agri1	134.4	128.0	121.9	116.1	122.2	128.6	135.4	126.7
بویین- داران	Agri2	57.9	50.4	45.8	43.6	58.1	72.6	85.5	59.1
چادگان	Agri3_1	22.6	17.5	14.0	10.5	16.6	19.2	21.8	17.5
یان چشمه	Agr3_2	47.5	34.9	25.9	16.2	29.5	32.2	35.3	31.6
بن- سامان	Agri4_1	96.3	69.7	50.7	30.0	57.1	61.2	66.6	61.7
لنجانات	Agri4	239.5	176.9	132.8	85.6	152.2	167.7	185.1	162.8
نجف آباد	Agri5_2	11.0	7.0	4.0	2.0	6.3	11.5	13.8	7.9
کوهپایه- سگزی	Agri6	0	0	0	0	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۸۵.۷
مجموع سالانه نیاز کشاورزی		3766.9	1396.8	878.5	392.8	1188.3	1361.8	1432.6	۱۲۰۲.۹

Archive of SID

www.SID.ir

جدول(۳): مصارف شرب و صنعت حوضه زاینده رود در دوره واسنجی مدل بر حسب MCM

نام / سال	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	مجموع
صنعت (اصفهان)	109.7	110.8	111.9	113.0	114.2	115.3	116.5	791.5
صنعت (بند ذوب آهن)	134.2	135.5	136.9	138.2	139.6	141.0	142.4	967.7
شرب (تصفیه خانه بابا شیخ علی)	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	1749.9
مجموع	493.9	496.3	498.8	501.3	503.8	506.3	508.9	3509.1

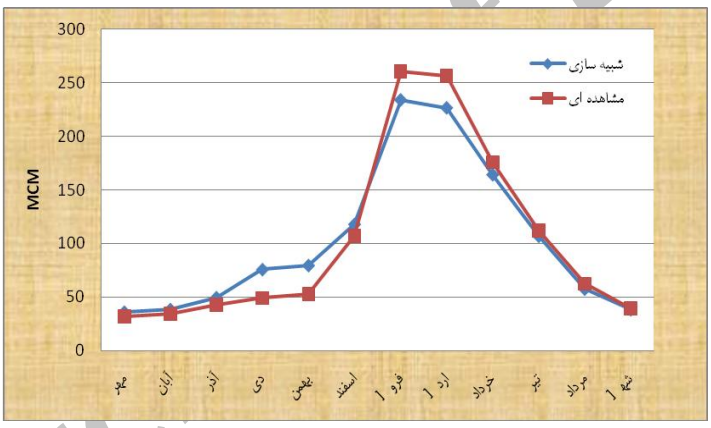
کالیبراسیون مدل WEAP:

به منظور ایجاد اطمینان در مدل شبیه‌سازی مخزن، کالیبراسیون و اصلاح مدل به وسیله تنظیم پارامترهای مدل (ورودی مدل) به منظور بدست آوردن نتایج شبیه‌سازی شده‌ای(خروجی مدل) که به طور منطقی نزدیک به سوابق داده‌های واقعی باشند ،صورت گرفت.واسنجی مدل هیدرولوژیکی در این سطح، توسط مشاهدات انجام می‌شود. مشاهدات موجود در این حوضه عبارتند از :

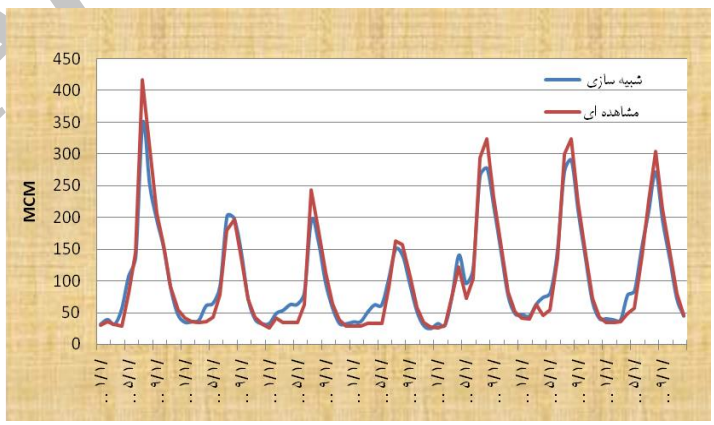
مقادیر اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های آب سنجی به صورت سری زمانی ماهانه

مقادیر اندازه‌گیری شده در مخزن سد

به عنوان مثال نمودارهای ۱ و ۲ به مقایسه احجام مشاهده‌ای و شبیه سازی ایستگاه قلعه شاهرخ را نشان می دهد.



نمودار(۱) : مقایسه حجم جریان شبیه‌سازی و مشاهده‌ای در ایستگاه آبسنجی قلعه شاهرخ



نمودار(۲): میانگین ماهانه مقادیر مشاهده‌ای و شبیه‌سازی در ایستگاه آبسنجی قلعه شاهرخ MCM

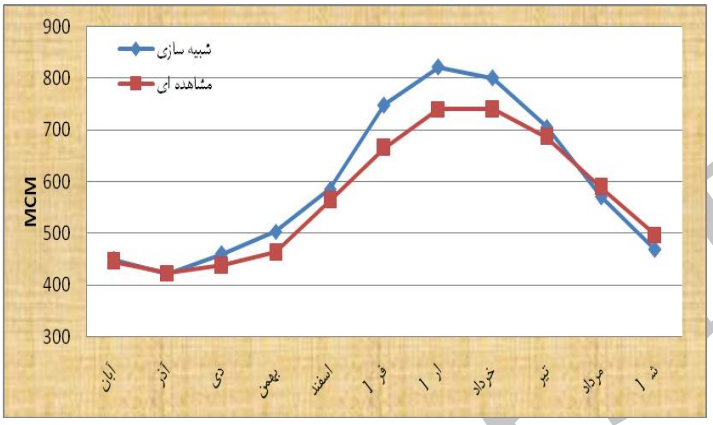
با توجه به نمودارهای شماره ۱ و ۲ مشاهده می‌گردد مقادیر مشاهده‌ای و شبیه‌سازی شده در ایستگاه آبسنجی قلعه شاهرخ از لحاظ سری سالانه (۲۰۰۳-۱۹۹۷) و میانگین ماهانه انطباق قابل قبولی دارند، به گونه‌ای که

www.SID.ir

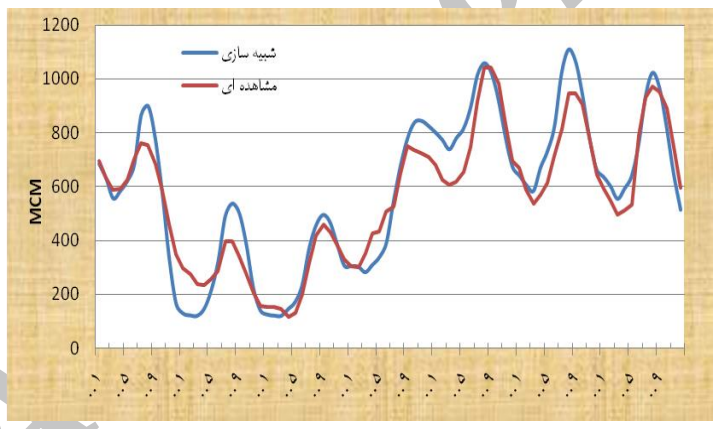
میانگین سالانه شبیه‌سازی و مشاهده‌ای به ترتیب ۱۲۲۴ ۱۲۲۳ میلیون متر مکعب می‌باشد که خطایی برابر ۰،۰۸ درصد را نشان می‌دهد.

- مقایسه احجام مشاهده‌ای و شبیه سازی در مخزن سد زاینده رود

در نهایت پس از بررسی ایستگاه‌های آبسنجی به مقایسه حجم مشاهده‌ای و شبیه سازی مخزن می‌پردازیم. نمودارهای ۳ و ۴ به مقایسه احجام مشاهده‌ای و شبیه سازی مخزن سد زاینده‌رود پرداخته‌اند.



نمودار(۳) :مقایسه احجام شبیه‌سازی و مشاهده‌ای مخزن سد زاینده رود



نمودار(۴): میانگین ماهانه مقادیر مشاهده‌ای و شبیه‌سازی حجم مخزن سد زاینده رود بر حسب MCM

با توجه به نمودارهای شماره ۳ و ۴ مشاهده می‌گردد مقادیر مشاهده‌ای و شبیه‌سازی شده در مخزن سد زاینده‌رود از لحاظ سری سالانه (۲۰۰۳-۱۹۹۷) و میانگین ماهانه انطباق قابل قبولی دارند، به گونه‌ای که میانگین سالانه شبیه‌سازی و مشاهده‌ای به ترتیب ۷۰۱۰ و ۶۷۳۲ میلیون متر مکعب می‌باشد که خطایی برابر ۳،۹۷ درصد را نشان می‌دهد.

- تعریف سناریو

سناریو نشان می‌دهد چگونه سیستم در آینده و در طول زمان و مکان، در یک مشخصات اقتصادی- اجتماعی و یا در شرایط مشخصی از سیاست‌گذاری درگیر می‌شود. سناریوها می‌توانند، نیازهای آبی و قیمت‌ها و حتی عوامل محیطی را ارزیابی کنند. همه سناریوها از یک سال پایه شروع می‌شوند و از نظر موضوع،سناریوها می‌توانند، موضوعات وسیعی را شامل شوند، به طوری که می‌توان به

Archive of SID

www.SID.ir

وسیله آن‌ها بسیاری از سؤال‌هایی با مفهوم "چه می‌شود اگر"را پاسخ گفت.

- شاخص‌های ارزیابی سناریوها:

به منظور ارزیابی وضع موجود از دو شاخص با نام‌های تامین(Coverage) و اعتماد پذیری (Reliability) استفاده می‌گردد که طرز محاسبه آن‌ها در روابط ۱ و ۲ آورده شده است.

$$\text{درصد تامین} = \frac{\text{مقدار تامین شده}}{\text{نیاز کل}} \times ۱۰۰ \quad (۱)$$

درصد تامین به معنای درصدی از نیاز کل است که توسط سیستم برآورده می‌شود.

درصد اعتماد پذیری نیز با توجه به تعداد ماه‌هایی که نیاز به طور کامل تامین نشده و از رابطه ذیل قابل محاسبه می‌باشد:

$$\text{درصد اعتماد پذیری} = \left(۱ - \frac{\text{تعداد ماه‌هایی که نیاز کاملاً تامین نشده}}{\text{تعداد کل ماه‌ها}}\right) \times ۱۰۰ \quad (۲)$$

این شاخص‌ها برای تک تک نیازهای موجود در حوضه محاسبه شده است.

از آنجا که در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب به ترتیب درصد تامین نیاز بالای ۸۵٪، ۹۰٪ و ۹۸٪ قابل قبولست، تعداد ماه‌هایی که نیاز کمتر از این مقدار برآورده شده باشد در رابطه فوق منظور گردیده است.

- تدوین سناریوها

تدوین سناریوها بر اساس اهداف مدل‌سازی انجام می‌شود. مهم‌ترین اهداف این تحقیق عبارتند از:

سناریو پایه (sc1)

سناریوهای بخش کشاورزی

بررسی وضعیت مخزن سد زاینده رود با توجه به حذف گیاهان پرمصرف (sc2) (ازجمله گیاهان پرمصرف در منطقه مورد مطالعه عبارتند از ; یونجه-چغندرقند-برنج-پنبه-گوجه‌فرنگی)

بررسی وضعیت مخزن سد زاینده رود با توجه به کاهش ۸۰٪ سطح زیر کشت گیاهان پرمصرف (sc3)

✓ بررسی وضعیت مخزن سد زاینده رود با توجه به کاهش ۶۰٪ سطح زیر کشت گیاهان پرمصرف (sc4)

✓ بررسی وضعیت مخزن سد زاینده رود با توجه به کاهش ۴۰٪ سطح زیر کشت گیاهان پرمصرف(sc5)

بررسی و مقایسه چگونگی درصد تامین و اعتمادپذیری نیازهای کشاورزی، شرب و صنعت

این اهداف در قالب یک سری سناریو به مدل داده می‌شود. سناریوها می‌بایست در موارد مختلف تعریف شوند.

- نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه تحویل آب به بخش شرب و صنعت در اولویت اول قرار دارد و در تمامی سناریوها آب شرب و صنعت تقریباً بطورکامل تأمین می‌شود و تنها تحویل آب به شبکه‌های آبیاری قابل مدیریت است لذا برای مقایسه سناریوها از نتایج مدل در مورد آب تحویلی به شبکه‌های آبیاری مورد مطالعه نکوآباد، آبشار، برخوار، کرون، مهیار و رودشت استفاده می‌شود. لذا در جدول ۴ مقایسه نتایج مدل در سناریوهای مختلف در مورد شبکه‌های آبیاری حوضه زاینده رود در شرایط خشکسالی انجام شده است. براین اساس نمودارهای ۵ و ۶ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که سناریو تلفیقی که شامل کاهش ۶۰درصدی سطح زیر کشت گیاهان پرمصرف و برآورد نیاز بخش شرب با توجه به استاندارد بانک جهانی که معادل ۱۲۰ لیتر بر روز بر نفر می‌باشد و نرخ رشد صنعت معادل ۱درصدی بهترین تامین نیاز را برای ما در بر دارد.

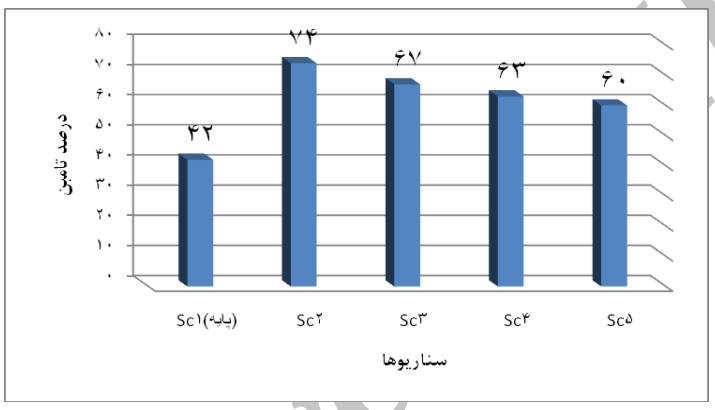
Archive of SID

www.SID.ir

جدول(۴)مقایسه نتایج مدل در سناریوهای مختلف در مورد شبکه‌های آبیاری حوضه زاینده رود در شرایط خشکسالی

سناریو	نیاز آبیMCM	آب تحویلی در مدل MCM	درصد تأمین آب	اعتمادپذیری
Sc1(پایه)	۶۶۸	۲۷۷	۰,۴۲	۰,۶۱
Sc2	۷۸۰	۵۷۵	۰,۷۴	۰,۷۹
Sc3	۸۲۲	۵۵۱	۰,۶۷	۰,۶۱
Sc4	۸۵۷	۵۳۶	۰,۶۳	۰,۶۰
Sc5	۸۹۰	۵۳۵	۰,۶۰	۰,۵۴

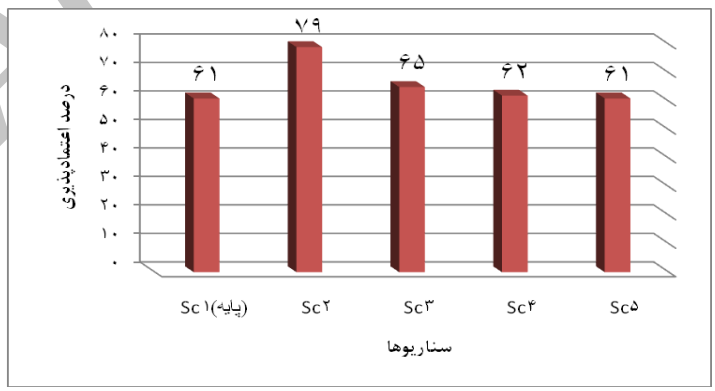
در این بخش به مقایسه درصد تامین نیازهای حوضه در سناریوهای مختلف با استفاده از نمودارهای ۵ و ۶ می‌پردازیم.



نمودار (۵): مقایسه درصد تامین آب مورد نیاز شبکه‌های آبیاری در شرایط خشکسالی در سناریوها

مطابق نمودار ۵ سناریوی پایه کمترین درصد تامین برابر ۴۲درصد و سناریوی sc2 بیشترین درصد تامین برابر ۱۰۰درصد را در بردارد که روند آن به ترتیب زیر می‌باشد:

Sc2 > sc3 > sc4 > sc5 > sc1



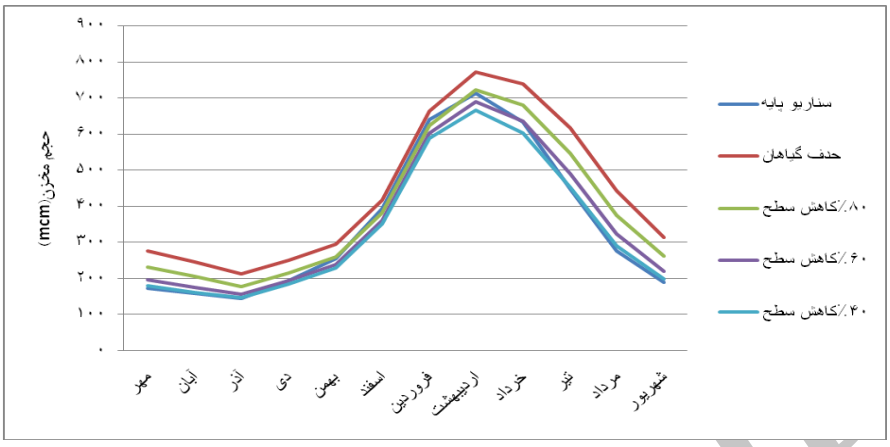
نمودار (۶): مقایسه درصد اعتماد تامین شده شبکه‌های آبیاری در سناریوها در شرایط خشکسالی

نمودار ۶ نشان می‌دهد، سناریوی پایه دارای کمترین درصد اعتماد تامین نیازها برابر۶۱ درصد و سناریوی sc2 دارای بیشترین درصد اعتماد تامین نیازها برابر ۷۹درصد را دارا می‌باشد.که روند آن به ترتیب زیر می‌باشد:

Archive of SID
www.SID.ir

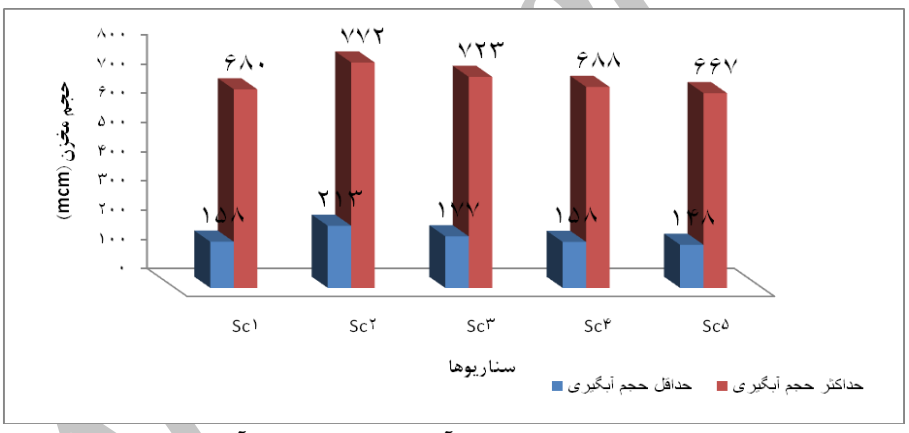
Sc2 > sc3 > sc4 > sc5 > sc1

نمودار ۷ نیز حجم ماهانه مخزن سد را در کل دوره در سناریوهای مختلف نشان می‌دهد.



نمودار(۷): مقایسه میانگین حجم ماهانه مخزن در کل دوره در سناریوهای مختلف

و در نمودار ۸ تفاوت بین میانگین حداکثر و حداقل حجم مخزن در سناریوهای مختلف پرداخته شده است.



نمودار (۸) : مقایسه میانگین حداکثر و حداقل حجم آبگیری مخزن در دوره آماری در سناریوهای مختلف

با توجه به نمودار ۸ سناریو sc2 بیشترین حجم را چه از لحاظ حداکثر و چه از لحاظ حداقل به خود اختصاص داده و به ترتیب برابر ۷۷۲ و ۲۱۳ میلیون متر مکعب می‌باشد.

و سناریو sc۵ که سناریو کاهش ۴۰درصدی سطح زیر کشت گیاهان پرمصرف می‌باشد کمترین حجم را چه از لحاظ حداکثر و چه از لحاظ حداقل به خود اختصاص داده و به ترتیب برابر ۶۶۷ و ۱۵۸ میلیون متر مکعب می‌باشد که با توجه به رشد جمعیت و صنایع در افق طرح قابل توجیه است.

علاوه بر موارد ذکر شده می‌توان اضافه نمود که:

۱) حذف گیاهان پرمصرف از الگوی کشت حوضه زاینده رود باعث افزایش ۵۲درصدی تأمین آب در شرایط خشکسالی می‌گردد

۲) کاهش ۸۰درصدی سطح زیر کشت باعث افزایش ۲۵درصدی تأمین آب در شرایط خشکسالی می‌گردد که به عنوان سناریو برتر انتخاب می گردد.

۳) کاهش ۶۰درصدی سطح زیر کشت باعث افزایش ۲۱درصدی تأمین آب در شرایط خشکسالی می‌گردد

۴) کاهش ۴۰درصدی سطح زیر کشت باعث افزایش ۱۸درصدی تأمین آب در شرایط خشکسالی می‌گردد

www.SID.ir

منابع:

۱. بصیری، م. ۱۳۸۸. تحلیل بیلان و بررسی علل خشک شدن زاینده رود. ماهنامه فنی- تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان، سال هجدهم، دوره ی‌سوم، شماره ۱۷۴-۱۷۵، صفحات ۵ تا ۱۰.

۲. کارآموز، م.، آ. احمدی و س. نظیف. ۱۳۸۵. چالش‌ها و فرصت‌های بکارگیری مد و بهره‌برداری بهینه از سیستم‌های منابع آب. اولین همایش منطقه‌ای بهره‌برداری بهینه از منابع آب حوضه‌های کارون و زاینده رود، ۱۴و ۱۵ شهریور، دانشگاه شهرکرد، صفحات ۲۳ تا ۲۷.

۳. علیزاده، ا. ۱۳۸۵. اصول هیدرولوژی خشکسالی‌ها و روش‌های پیش‌بینی آن . مجله نیوار، جلد ۶۸، صفحات ۵۷ تا ۶۴.

۴. یزدان‌پناه، ط.، س. خداشناس، ک. داوری و ب. قهرمان. ۱۳۸۶. مدیریت منابع آب حوضه آبریز با استفاده از مدل WEAP. (مطالعه موردی حوضه ازغند)، مجله علوم و صنایع کشاورزی ویژه آب و خاک، جلد ۲۲(شماره ۱)، صفحه۲۱۳ تا ۲۲۲.

5. Http://www.weap21.org/

6. Loucks,D.P.,E.V.Beek,J.R.Stedinger and J.P.M.Dijkman.2005.Water Resources Systems Planning and Management:An Introduction to Methods,Models and Applications.UNESCO.

7. Sieber,J.,D.N.Yates,D.Purkey and A.Huber-Lee.2005a.WEAP A Demand,Priority,and Preference Driven Water Planning Model:Part 1,Model Characteristics.Draft submitted for publication.http://www.weap21.org.

8. Sieber,J.,C.Swrtz and A.Huber-lee.2005b.User Guide for WEAP21.Stockholm Environment Institute,Tellus Institute.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of Zayanderud dam operation during drought period by using weap model

F. Movahed Atar [1], H. Samadi[2]

Abstract

Today, conservation and protection of water resources and optimum utilization and equitable economy and it is a global issue And therefore the century of water as a universal human challenge is to learn . Water is the primary factor limiting agricultural production, thus increasing the need for optimum utilization of water resources, especially in Agricultural use, which comprises the bulk of the country's water resources is felt . This paper presents an algorithm for performance evaluation Zayandehrood Dam with emphasis on the centrality of water.To achieve the objectives of this study used modeling method reservoir operation. WEAP model to be acceptable The simulation of water resources systems. Thus collected after the completion of the required information, file input Formed WEAP model is calibrated for a period. Then the optimal exploitation policies Reservoir model in various scenarios of water use in the basin, and in each case the WEAP model was implemented and results. Results are evaluated. In this study, 5 scenarios were evaluated four scenarios that reduce crop acreage Macro and three scenarios and two scenarios of growth required to reduce Nyazaby drinking water industry, and the combination of these two scenarios. scenarios SC2 inter strongest consider Insurance and Insurance Water needs and the maximum volume of water stored in the reservoir during the year better than the other scenarios for reservoir. We carry in our drought.

Keywords: Drought, Scenario, Simulation, Calibrate, WEAP.

Archive of SID

1 - Former M.Sc. Student, Drainage and Irrigation Engineering, University of Shahrekord, Shahrekord,Iran.
faezeh_movahediyan@yahoo.com
2 - Associated professor of Department of Irrigation and Reclamation, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.
samadi153 @yahoo.com

www.SID.ir