

یادداشت تحلیلی

سامانه بیلان؛ به‌هنگام، هوشمند، قابل توسعه

مهری شاهی، فاطمه طالبی حسین‌آباد^۱، علیرضا سلطانی کوشکی^۱

۱- شرکت دانش‌بنیان هیدروتک توس، مشهد.

* (نویسنده مسئول: fa.ta40@iran.ir) (Email: fa.ta40@iran.ir)

با توجه به رشد تقاضای آب و کاهش تدریجی کمی و کیفی منابع آب (ناشی از تغییر اقلیم)، امروزه ضرورت برنامه‌ریزی تخصیص‌های آب بر اساس آب تجدیدپذیر (آب قابل‌برنامه‌ریزی) کاملاً واضح و مبرهن است. ابزار محاسبه آب تجدیدپذیر، «برقراری بیلان در حوضه‌های آبریز» می‌باشد. دستیابی به نتایج به‌موقع و با دقت کافی بیلان اهمیت اساسی دارد. سامانه بیلان با این هدف طراحی شده است.

ضرورت و اهمیت ویژه بیلان

«بیلان آب» یا همان ترازنامه آب حوضه، پایه‌ای‌ترین بخش مدیریت آب است:

۱. بیلان در آغاز هر سال آبی، به تصمیم‌گیرندگان موقعیت و وضعیت منابع آب حوضه را نشان می‌دهد، برای تنظیم سیاست‌های صحیح برداشت از منابع آب، مطابق با آگاهی از واقعیت‌ها و متناسب با آنها.
۲. بیلان در پایان هر سال آبی، نشان‌دهنده اثربخشی (یا عدم اثربخشی) سیاست‌های مدیریتی در حفظ پایایی کمی و کیفی منابع آب است؛
۳. از این دو مهم‌تر: تخمین آب تجدیدپذیر (آب قابل برنامه‌ریزی) است؛ که ضروری در جهت کمک به اجماع‌سازی ذی‌نفعان آب هر استان است.

چالش‌های موجود

- ❖ متأسفانه، در حال حاضر این کاربردهای بیلان، به دلیل تأخیر در تهیه بیلان عملاً فراهم نیستند؛ یعنی، مدیران حوضه، پس از سپری شدن زمان مناسب تصمیم‌گیری، به نتایج بیلان دست می‌یابند!!
- ❖ مشکل ذاتی و ناگزیر سعی و خطا در محاسبات، و تنظیم بیلان در چند مرحله برای تدقیق مولفه‌های بیلان.
- ❖ وجود ناگزیر اثرات نظرات شخصی، و وجود عدم قطعیت در مؤلفه‌های بیلان.

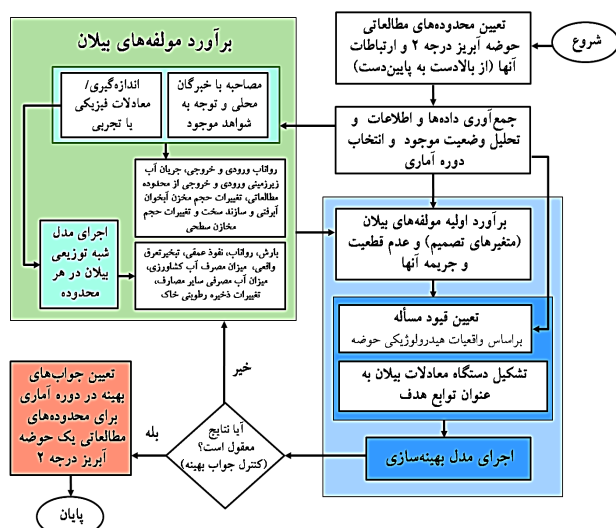
خصیصه‌های ویژه سامانه تحت وب بیلان

- توسعه‌ی «سامانه تحت وب بیلان» می‌تواند اهداف مطالعاتی و مدیریتی مورد نیاز شرکت‌های آب منطقه‌ای و مدیران را با مزیت نسبی منحصر بفرد تأمین کند:
- ۱- هوشمندسازی فرآیند تهیه بیلان آب حوضه؛ (به‌ویژه شیوه‌های بهینه‌سازی) و ارتقاء دقت محاسبات بیلان.
 - ۲- تسریع محاسبات بیلان؛ به نحوی که در پایان هر سال آبی، تبدلات آب حوضه در مدتی کوتاه قابل‌دستیابی باشد.
 - ۳- کاربردهای مدیریتی بیلان، به‌موقع در دسترس خواهند بود؛ لذا مدیران آب می‌توانند تصمیمات صحیح برای حفاظت از منابع

- ۴- قابلیت توسعه و مقایسه روش‌های مختلف و بررسی نتایج حاصل از گزینه‌های بهبود در فرآیند برقراری بیلان را ممکن و ساده‌تر نماید.
- ۵- رفع مشکل سعی و خطای موازنه بیلان که در «دستورالعمل تهیه بیلان آب» وزارت نیرو، به این مسأله در قالب «یادآوری مهم» و در یک بند اشاره شده است.
- ۶- ایجاد چارچوبی جامع و مانع برای کاهش اثر نظرات شخصی، در عین لحاظ نمودن عدم قطعیت مؤلفه‌های بیلان توسط نظرات خبرگان محلی.
- ۷-

آشنایی با سامانه بیلان

صورت تابع هدف، حل ۴ معادله بیلان هیدروکلیماتولوژی محدودده، بیلان عمومی آب، بیلان آب سطحی و بیلان آب زیرزمینی است. سامانه بیلان سالانه منابع آب، برقراری بیلان آب را «لحاظ مکانی» در تک تک حوزه‌های یک منطقه، و به تفکیک منابع آب سطحی و زیرزمینی، و از «لحاظ زمانی» نتایج را به تفکیک در تک تک سال‌ها، و به‌طور همزمان به انجام می‌رساند. همچنین، ضمن یکپارچه‌سازی منابع سطحی و زیرزمینی در هر منطقه، نتایج تجمیعی برای یک مجموعه از حوزه‌های مطالعاتی، و در کل دوره آماری را نیز (یک بیلان سراسری) ارائه می‌دهد. فرآیندهای بهینه‌سازی بیلان به شکل زیر است.



بیلان (با کاهش اثر نظرات شخصی).

۴. برآورد دامنه تغییرات آب تجدیدپذیر سالانه در شرایط خشکسالی، ترسالی و متوسط در هر محدوده یا شهرستان برای برنامه‌ریزی‌های بلندمدت بر اساس بیلان سالانه محدوده‌های مطالعاتی.
۵. محاسبه سریع بیلان سالانه، بلافاصله پس از بروزسانی آمار شبکه پایش منابع آب (بر مبنای بانک داده‌های وزارت نیرو) در انتهای هر سال آبی.
۶. امکان تهیه خودکار گزارش‌های مختلف، از جمله: گزارش‌های عمومی وزارت نیرو (شامل گزارش بیلان منابع آب، تمدید ممنوعیت، ...) و یا هر نوع گزارش دیگر حسب نیاز مدیران استان.

مراحل برقراری بیلان، در سامانه به شرح زیر است:

۱. برآورد و ثبت مقادیر اولیه مولفه‌های بیلان

با توجه به دقت مورد نظر و داده‌های موجود، مقیاس مکانی برای اجرای مدل بیلان تعیین شده و بر این اساس، برآوردی از مقادیر اولیه مولفه‌های بیلان، در سامانه محاسبه و یا ثبت می‌شود. برآورد مولفه‌های بیلان هیدروکلیماتولوژی و رطوبت خاک براساس مدل شبه توزیعی قابل انجام است. قابل ذکر است این بخش در حال توسعه است.

برای اجرای مدل بیلان باید عدم قطعیت برآورد هر یک از مولفه‌های بیلان که به عوامل مختلفی از جمله روش برآورد، میزان و دقت داده‌های موجود و ... وابسته است، تعیین شود.

۲. برقراری بیلان، اجرای مدل بهینه‌سازی بیلان

با داشتن مقادیر اولیه مولفه‌های بیلان و دامنه تغییرات آن‌ها و تعیین درجه اطمینان، اجرای مدل بهینه‌سازی ممکن خواهد بود. تابع هدف، برقراری همزمان همه معادلات بیلان است. مهمترین قید نیز محدود شدن جواب در دامنه تغییرات هر مولفه است. در صورتیکه اطلاعات ورودی به تفکیک ارتفاعات و دشت وارد شده باشد، حل ۹ معادله شامل بیلان هیدروکلیماتولوژی محدودده، بیلان هیدروکلیماتولوژی ارتفاعات و دشت، بیلان عمومی آب، بیلان آب سطحی، بیلان آب زیرزمینی، بیلان آبخوان آبرفتی، بیلان کوهستان و بیلان دشت، به صورت همزمان صورت خواهد گرفت. در غیر این

عملکرد سامانه بیلان

۱. برآورد تبخیرتغرق واقعی و نیز حجم برداشت و مصرف واقعی در مقیاس سالانه برای محدوده‌های مطالعاتی و شهرستان‌ها.
۲. تدقیق برآورد مولفه‌های بیلان سالانه با کاربرد هوشمندانه شیوه‌های بهینه‌سازی و یکپارچگی محاسبات بیلان برای یک دوره آماری چندین ساله و در سطح حوضه‌های آبریز درجه دو (شامل چندین محدوده مطالعاتی).
۳. برآورد آب تجدیدپذیر سالانه (سطحی و زیرزمینی) به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی (قابل افزاز برای شهرستان‌ها)؛ با چارچوبی ساده و عملی و در عین حال جامع و مانع براساس