



www.mohandesyar.com

عنوان

هیدرولوژی

تخمین بارندگی در سطح حوضه: سه روش وجود دارد.

۱. روش میانگین ریاضی: اگر منطقه مسطح باشد و باران سنج ها با فاصله های نسبتاً مساوی از یکدیگر قرار

داشته باشند، از این روش استفاده می شود.

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n}$$

۲. روش چند ضلعی های تیسن: در این روش کلیه ایستگاه های داخل منطقه و در صورت وجود ایستگاه

های مجاور می تواند مورد استفاده قرار گیرد ابتدا ایستگاه های هم جوار به هم وصل میشوند تا تعدادی

مثلث ایجاد شود سپس با رسم عمود منصف های اضلاع این مثلث ها، چند ضلعی هایی حاصل می شود که

هر ایستگاه در داخل یکی از این چند ضلعی ها قرار می گیرد. اگر مساحت مربوط به هر چند ضلعی به

ترتیب برابر با $A_1 + A_2 + \dots + A_n$ باشد و مقدار بارندگی در ایستگاه ها برابر است با $P_1 + P_2 + \dots + P_n$

$$\bar{P} = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + \dots + A_n P_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

۳. روش خطوط هم باران:

خط هم باران مکان هندسی نقاطی است که مقدار بارندگی آن برای یک دوره مشخص یکسان باشد. اگر در

یک منطقه که مرز های آن مشخص است خطوط هم باران رسم شوند، و مساحت هایی از منطقه که بین

خطوط هم باران واقع می شوند، برابر با $A_1 + A_2 + \dots + A_n$ باشند، متوسط بارندگی در این مساحت

ها برابر با $P_1 + P_2 + \dots + P_n$ هستند که در واقع معدل بارندگی دو خط تراز بالایی و پایینی می باشد.

$$\bar{P} = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + \dots + A_n P_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

حداکثر بارش محتمل (Probable Maximum Precipitation) PMP: بزرگ ترین بارانی که از نظر

مقدار با یک تداوم مشخص احتمال وقوع آن را می توان انتظار داشت که با علامت PMP نشان داده

می شود. که برای محاسبه آن از رابطه زیر استفاده می شود.

$$PMP = \bar{R} + K \times S$$

PMP: بزرگترین مقدار بارش

R: متوسط بارش در t ساعت

S: انحراف معیار

K: ضریبی که مقدار آن حدوداً ۱۵ در نظر گرفته می شود.

اگر مقدار بارش یک ساعته در یک منطقه ۱۲ میلیمتر و انحراف از معیار داده های مربوط به این بارش ها ۳ میلیمتر باشد، PMP چقدر است.

$$PMP = \bar{R} + K \times S$$

$$PMP = 12 + (15 \times 3) = 57mm$$

فصل چهارم : تبخیر

تبخیر : فرایند تبدیل آب به بخار را می گویند که ممکن است از سطح آزاد آب، از سطح مرطوب خاک، و یا بصورت تعرق از سطح گیاهان انجام پذیرد.

عوامل موثر در تبخیر:

۱. تابش خورشید: این عمل در صورت وجود انرژی امکان پذیر است که برای تبدیل هر گرم آب به بخار ۶۰۰ کالری حرارت لازم است.

۲. همچنین عرض جغرافیایی محل که انرژی دریافت شده از خورشید به آن بستگی دارد در این امر دخالت می کند به عبارتی تبخیر بسته به موقعیت جغرافیایی منطقه دارای تغییرات روزانه، ماهانه، و فصلی می باشد. با افزایش دمای آب سرعت حرکت مولکول ها زیاد شده و مولکول های بیشتری سرعت لازم برای شکستن نیروی کشش سطحی و فرار از سطح مایع را بدست می آورند. در نتیجه اب داغ خیلی سریعتر از آب سرد تبخیر می شود.

۳. رطوبت: هر چه هوای مجاور آب ذرات بیشتری از مایع را در خود جای داده باشد، تعداد زیاد تری از همان ذرات قادرند به داخل مایع باز گردند و از این رو میزان خالص تبخیر کم می شود. به همین دلیل است که در هوای خشک تبخیر بیشتر از هوای مرطوب صورت میگیرد.

۴. سرعت باد: بلافاصله پس از تبخیر لایه ی نازک هوایی که در حد فاصل سطح مرطوب و جو قرار گرفته است، از بخار آب اشباع می شود. اگر این لایه در جای خود ساکن باقی بماند، عمل تبخیر متوقف می شود زیرا در یک هوای اشباع مقدار خالص تبخیر برابر با صفر می باشد.

۵. ترکیبات آب: تبخیر آب با شوری رابطه عکس دارد.

۶. سطح تبخیر: اگر دو مقدار آب با حجم مساوی موجود باشد، حجمی آبی که با سطح بیشتر در مقابل هوا قرار می گیرد، با سرعت بیشتری تبخیر خواهد شد.

نکته: در مورد تبخیر و تعرق، علاوه بر عوامل فوق، خود گیاه و پوشش گیاهی از نظر نوع گیاه، شکل برگ ها، تعداد روزنه های موجود در سطح برگ ها، و خصوصیات فیزیولوژی نقش موثری دارد.

روش بیلان آب:

اگر در مورد یک توده آب مانند حجم آبی که در مخازن سد ها وجود دارد، عواملی مانند مقدار بارندگی روی سطح مخزن، حجم آب ورودی و خروجی از مخزن، نفوذ آب به جدار و کف مخزن، و تغییرات آب در آن مشخص باشد، هیدرولوژیست قادر خواهد بود از روی معادله بیلان آب، مقدار تبخیر از سطح آب را در یک دوره زمانی مشخص، محاسبه کند.

P : بارندگی روی مخزن در دوره زمانی مورد نظر

I : مقدار آب ورودی به مخزن

O : مقدار آب خروجی از مخزن

E : تبخیر از سطح مخزن

ΔS : تغییرات حجم آب در مخزن در دوره زمانی مورد نظر (در صورت افزایش حجم + و در صورت کاهش حجم منفی در نظر گرفته می شود).

مثال:

جریان ورودی به مخزن یک سد در ماه مهر به طور متوسط ۴۰۰ لیتر بر ثانیه است. بررسی رابطه تراز سطح آب مخزن و حجم آن نشان می دهد که سطح آب مخزن در روز اول مهر ۲۵۰ هکتار و حجم آب موجود در آن ۷۸ میلیون متر مکعب و در روز آخر مهر ماه سطح مخزن ۲۱۶ هکتار و حجم آب موجود در آن ۸۶ میلیون متر مکعب بوده است. بارندگی در طی این مدت ۱۶ میلیمتر گزارش شده است. مطلوب است حجم

و ارتفاع آب تبخیر شده از سطح مخزن را در طی ماه مهر و متوسط ارتفاع تبخیر در هر یک از روز های این ماه را حساب کنید :

پاسخ (

$$I = \frac{400}{1000} \times 86400 \times 30 = 1036800 \text{m}^2$$

$$O = 1 \times 86400 \times 30 = 2592000 \text{m}^2$$

$$\Delta S = 76 - 78 = -2 \times 10^6 \text{m}^3$$

$$P = \frac{16}{1000} \times \left(\frac{250 + 216}{2} \right) \times (10000) = 37280 \text{m}^3$$

$$E = P + (I - O) \pm \Delta S = 37280 + (1036800 - 2592000) - (-2 \times 10^6) = 48080 \text{m}^3$$

$$\bar{A} = \frac{250 + 216}{2} = 233 \text{hec} = 2330000 \text{m}^2$$

$$h = \frac{482080}{2330000} = 0.2069 \text{m} = 206.9 \text{mm}$$

$$\frac{206.9}{30} = 6.89 \cong 7 \text{mm/day}$$