



www.mohandesyar.com

عنوان

هیدرولوژی

تعداد ایستگاههای باران سنجی : در صورتی که در حوزه مورد نظر قبلا تعدادی ایستگاه باران سنجی داشته باشیم، پس از تجزیه و تحلیل آماری داده ها میتوان مشخص کرد که آیا تعداد ایستگاه های باران سنجی موجود کافی است یا نه. یا اینکه بسته به درجه دقت مورد نظر تعداد مطلوب ایستگاه های اندازه گیری چقدر است که برای تعیین تعداد مطلوب ایستگاه های باران سنجی از روابط زیر استفاده میشود.

$$N = \left(\frac{C_v}{E}\right)^2$$

C_v : ضریب تغییرات بارندگی منطقه بر اساس ایستگاه های موجود و داده های آماری آنها.

E : درصد اشتباه مجاز در تخمین میانگین بارندگی منطقه

N : تعداد ایستگاه های باران سنجی لازم.

مقدار C_v بر اساس بارندگی سالانه ایستگاه های باران سنجی موجود بر اساس زیر محاسبه میشود

$$\bar{P} = \frac{\sum P}{n}$$

P : میانگین بارندگی

$\sum P$: مجموع بارندگی سالانه در ایستگاه های موجود

n : تعداد ایستگاه ها

$$\bar{P}^2 = \frac{\sum P^2}{n}$$

متوسط مجذورات بارندگی سالانه ایستگاه محاسبه میشود.

انحراف معیار S محاسبه میشود.

$$S = \sqrt{\frac{n}{n-1} [\bar{P}^2 - (\bar{P})^2]}$$

حال ضریب تغییرات از فرمول زیر تعیین می گردد.

$$C_v = \frac{1000S}{\bar{P}}$$

مساله: در حوضه آبریز یک رودخانه تعداد ۴ ایستگاه اندازه گیری موجود است که متوسط بارندگی سالانه در این ایستگاه ها به ترتیب ۸۰۰ و ۶۲۰ و ۴۰۰ و ۵۴۰ میلیمتر میباشد. اگر بخواهیم با حداکثر ۱۰٪ اشتباه مجاز میانگین بارندگی را در این حوضه تخمین بزنیم، چه تعداد ایستگاه باید داشته باشیم. در این صورت چند ایستگاه اضافی دیگر باید تاسیس کنیم.

$$\bar{P} = \frac{800 + 620 + 400 + 540}{4} = 590$$

$$\bar{P}^2 = \frac{\sum P^2}{n} = \frac{800^2 + 620^2 + 400^2 + 540^2}{4} = 36900$$

$$S = \sqrt{\frac{4}{3}(36900 - 590^2)} = 167$$

$$C_v = \frac{1000 \times 167}{590} = 28$$

$$N = \left(\frac{28}{10}\right)^2 = 7.84 \cong 8$$

۱. مدت بارندگی: فاصله زمانی بین شروع بارندگی را مدت یا Duration میگویند. بارشها را میتوان بر

اساس مدت طبقه بندی کرد که به انواع کوتاه، متوسط، دراز مدت تقسیم میشود.

بارانهای کوتاه مدت کمتر از ۶ ساعت هستند. بارانهای متوسط بین ۶ تا ۲۴ ساعت هستند. بارانهای بیشتر از

۲۴ ساعت را بارانهای دراز مدت میگویند.

برای مدت بارندگی معمولاً واحد دقیقه، ساعت و یا روز بکار برده میشود.

۲. مقدار بارندگی: ارتفاع آب حاصله از بارندگی را در طول مدت بارش میگویند که بر حسب میلیمتر،

سانتیمتر و یا اینچ توصیف میشود.

۳. شدت بارندگی (Intensity): شدت بارش مقدار بارندگی در واحد زمان است که معمولاً برحسب

$$i = \frac{P}{t}$$

توصیف میشود. mm/h یا inch/h

۴. فراوانی وقوع (Frequency): منظور از فراوانی وقوع یک باران با مدت مشخص این است که در

یک دوره زمانی معین چند بار میتوان انتظار داشت که بارانی مشابه رخ دهد.

$$\text{Frequency} = \frac{1}{T}$$

مثلاً یک باران ۱۰ ساله دارای فراوانی وقوع ۰.۱ دفعه در سال است.

تذکر: اگر تعداد سالهای آماری، Y باشند و مقادیر بارندگی را صرف نظر از سال وقوع آنها به ترتیب نزولی به صعودی، ردیف و آنها را شماره گذاری کنیم، بین شماره ردیف هر بارندگی (m) و دوره برگشت آن بارندگی

(T) رابطه زیر برقرار است.

$$Y = T \times m$$

در این فرمول m شماره ردیف جدولی است که در آن بارندگی ها صرف نظر از سال وقوع آن به ترتیب نزولی به صعودی ردیف شده باشند. لازم به ذکر است که ترتیب صعودی در محاسبات مربوط به خشکسالی ها و ترتیب نزولی در محاسبات مربوط به ترسالی ها کاربرد دارد.

مساله: حداکثر بارش ۲۴ ساعته در یک ایستگاه هواشناسی در طول سالهای مختلف آماری به شرح زیر بوده

است. در این ایستگاه مقدار بارانی که دوره برگشت ۵ ساله دارد چقدر است؟

چون منظور این است که بدانید مقدار بارندگی که هر ۵ سال یکبار اتفاق می افتد چه مقدار یا بیشتر است،

لذا داده های زیر را به ترتیب نزولی ردیف کرده و به هر کدام یک ردیف اختصاص می دهیم .

سال	بارندگی ۲۴ ساعته	مقدار بارندگی سالانه	شماره ردیف
۱۳۶۱	۳۶.۵	۸۲	۱
۶۲	۲۹	۷۱.۲	۲
۶۳	۵۶.۲	۶۵	۳
۶۴	۸۲	۵۶.۲	۴
۶۵	۲۷.۸	۴۸.۳	۵
۶۶	۲۳.۴	۳۶.۵	۶
۶۷	۷۱.۲	۳۱.۴	۷
۶۸	۴۸.۳	۲۹	۸
۶۹	۳۱.۴	۲۹	۹
۷۰	۱۸.۱	۲۷.۸	۱۰
۷۱	۲۹	۲۳.۴	۱۱
۷۲	۶۵	۱۸.۱	۱۲

$$Y = T \times m$$

$$m = \frac{Y}{T} = \frac{12}{5} = 2.4$$

$$\frac{71.2 + 65}{2} = 68.1$$

مساله بالا را برای خشک سالی، و با دوره بازگشت ۴ ساله حساب کنید.

سال	بارندگی ۲۴ ساعته	مقدار بارندگی سالانه	شماره ردیف
۱۳۶۱	۳۶.۵	۱۸.۱	۱
۶۲	۲۹	۲۳.۴	۲
۶۳	۵۶.۲	۲۷.۸	۳
۶۴	۸۲	۲۹	۴
۶۵	۲۷.۸	۲۹	۵
۶۶	۲۳.۴	۳۱.۴	۶
۶۷	۷۱.۲	۳۶.۵	۷
۶۸	۴۸.۳	۴۸.۳	۸
۶۹	۳۱.۴	۵۶.۲	۹
۷۰	۱۸.۱	۶۵	۱۰
۷۱	۲۹	۷۱.۲	۱۱
۷۲	۶۵	۸۲	۱۲

$$Y = T \times m$$

$$m = \frac{Y}{T} = \frac{12}{4} = 3$$

27.8

چون m عدد ۳ بدست آمده، عدد روبروی ردیف ۳، جواب مساله هست.