

جمهوری اسلامی ایران

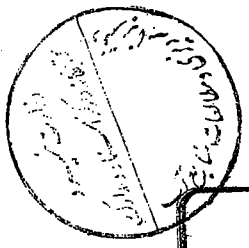
وزارت نیرو

دفتر برنامه ریزی و مطالعات منابع آب

مدیریت مطالعات آبهای سطحی - بخش کنترل آمار



دستورالعمل تحلیل گرافهای باران سنج های ثابت



وزارت نیرو
 موسسه تحقیقات آب
کتابخانه و مرکز اسناد
 شماره ثبت: ۸۵۸ ع
 تاریخ ثبت: ۱۳۱۱/۲۰

تابستان : ۱۳۶۹

کتابخانه و مرکز اسناد
 دفتر اسناد
 شماره ثبت: ۸۵۸
 تاریخ ثبت: ۱۳۱۱/۲۰

فهرست مطالب و جداول

صفحه	موضوع
الف	مقدمه
۱	دستورالعمل چگونگی پیشرفت کار
۲	پیشگفتار
۲	اهمیت بررسی رگبار
۳	اهداف اصلی تجزیه و تعیین رگبار
۳	بررسی اشکالات و نواقص گرافها
۵	تحلیل یک رگبار منفرد
۹و۸	جداول محاسبه شدت بارندگی (نوع اول)
۱۰و۱۱و۱۲	جداول مقدار بارندگی و شدت بارندگی (نوع دوم)
۱۳	جدول مقادیر شدت های ماکزیمم
۱۴	منحنی شدت - مدت وهیتوگراف
۱۵	ضمیمه

تعلیه

مقدمه

استخراج آماربارندگی از باران سنج های ثبات و تجزیه و تحلیل آنها یکی از مسائل بااهمیتی است که نتایج آن در طراحی تاسیسات آبی کاربرد فراوان دارد. خوشبختانه آماربارندگی زیادی مربوط به سالهای مختلف توسط این ایستگاهها ثبت و در بایگانی ادارات آبهای سطحی موجود میباشد که متأسفانه اقدام اساسی و رسمی بر روی این آمار که نتایج آن بصورت نشریات منظم و به روز درآمده مانند سایر نشریات اداره آبهای سطحی که در دسترس موسسات ذینفع قرارگیرد تا حال انجام نگردیده است.

بمنظور استخراج آمار از روی گرافهای ثبت شده و تدوین نشریات مربوطه در اواخر سال ۶۸ از کلیه کارشناسان دست اندرکار سازمانها دعوت و طی دوروزنشست در تهران گزارش حاضر که توسط آقایان فتوحی و جوادی کارشناسان مدیریت آبهای سطحی تهیه شده بود مورد بحث، تجزیه و تحلیل قرار گرفت کلیه نظریات اصلاحی مطرح شده پس از بحث و تبادل نظر که مورد تصویب قرار گرفته بود بر روی گزارش اعمال و بمنظور یکنواختی انجام کار بصورت دستورالعمل برای کلیه سازمانها ارسال میگردد.

امید است با تلاش همکاران این سری نشریات نیز مانند سایر نشریات اداره آبهای سطحی با کیفیت مطلوب ارائه گردد.

عباسقلی جهانی

مدیرکل دفتر برنامه ریزی و بررسی منابع آب

بسمه تعالی

مراحل انجام دستورالعمل تحلیل گرافهای باران سنجهای ثبات

ضمن شرح چگونگی مراحل مختلف کار و تکمیل جداول و رسم منحنی هانکات زیر به عنوان اهم

دستور چگونگی پیشرفت کار مورد توجه قرار میگیرند :

- ۱- مشخصات کلیه ایستگاههای باران سنج ثبات تحت پوشش آن سازمان طبق جدول ضمیمه حداکثر به مدت ۳ هفته از تاریخ ارسال این نامه به مدیریت آبهای سطحی این شرکت ارسال میگردد. چنانچه از ایستگاهی قبلاً "آمار برداری میشد و بعد از مدتی به عللی تعطیل گردید با ذکر علل و مدت زمان آمار برداری در لیست درج میگردد .
- ۲- کلیه گرافهای باران سنجهای ثبات هر ایستگاه باید جمع آوری و در پوشه مخصوص همان ایستگاه کلاسه شود و احیاناً "گرافهایی که قبلاً" به وزارت نیرو یا جاهای دیگر تحویل داده شد باید از طریق مطالعات سازمان مربوطه نسبت به جمع آوری آنها اقدام گردد .
- ۳- در جدول مخصوص وضعیت گرافها (شماره ۹۹) نواقص و کمبود گرافها در هر ایستگاه در زمانهای مختلف با ذکر علت بیان میگردد .
- ۴- در هر گبار منفرد که تحلیل میشود باید فتوکپی آن قسمت از گراف که مربوط به رگبار است با ذکر تاریخ و نام ایستگاه روی گراف به همراه جداول مربوطه و منحنی شدت - مدت و هیتوگراف بارندگی در موعد مقرر به این شرکت ارسال گردد .
- ۵- کارشناسی در سازمان مربوطه انتخاب و به عنوان مسئول تنظیم و ناظر تحلیل گرافهای باران سنج ثبات به این شرکت معرفی شده تا همکاریهای لازم را در جهت تحویل موارد خواسته شده با کارشناس مسئول منطقه که رابط بین این شرکت و آن سازمان است بنماید .
- ۶- چگونگی انجام مراحل کار تجزیه و تحلیل و تکمیل جداول و رسم منحنی ها در دستورالعمل ضمیمه آورده شده است . (قابل ذکر است که قبلاً "همکاران سازمانها در جلسه مربوط به این مورد در تهران - حضور داشتند و از چگونگی انجام آن با اطلاع میباشند .)
- ۷- از تاریخ ارسال دستورالعمل فوق کار مربوطه شروع و چگونگی پیشرفت آن باید به اطلاع کارشناس مسئول منطقه برسد . حتی الامکان تا پایان سال جاری استخراج آمار و تحلیل گرافها باید به روز برسد (لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل گرافهای هر ایستگاه از بدو تا سیس تا پایان سال جاری باید انجام شود)

پیشگفتار

از جمله مواردی که به نظر میرسد باید در واحدهای مطالعات سازمانهای آب منطقه‌ای مورد بررسی قرار گیرد تجزیه و تحلیل گرافهای باران سنج‌های ثابت میباشد هر چند به طور مقطعی و با توجه به اهداف خاص انجام شده و میشود که این در تحقیقات علمی و پروژه‌های دانشجویی در دانشگاهها و شرکت‌های مشاوره‌ای و ۰۰۰ دیده میشود همچنین در مدیریت مطالعات آبهای سطحی وزارت نیرو (شرکت خدمات مهندسی آب) در گزارشات سالانه حوضه‌های معرف مورد بررسی قرار میگیرد لذا در نظر انستیتوی خدایند متعال سعی و تلاش کارشناسان و تکنسینهای مطالعات سازمانها استخراج آمار و تکمیل جداول و رسم نمودارهای مربوطه در حد اولیه و معمول انجام پذیرد تا در موارد نیاز بیشتر مورد تحلیل و توجه و سپس مورد استفاده علمی و عملی قرار گیرد. از آنجائیکه باران سنجهای معمولی و ذخیره‌ای فقط مقدار باران را در یک مدت زمان معین اندازه گیری میکنند و فاقد رساندن میزان شدت بارش میباشد لذا اهمیت باران سنجهای ثابت جهت اندازه گیری مقدار باران و هم شدت بارندگی برای مقاصد مختلف مورد توجه قرار گرفته و سعی بر این خواهد بود که حتی الامکان از این نوع باران سنجها در شبکه ایستگاههای هیدروکلیماتولوژی بیشتر استفاده گردد تا گرافهای مربوطه آنالیز و تحلیل رگبار مناسب را انجام داد.

اهمیت بررسی رگبار:

معمولاً "در طراحی و تاء سیس پروژه‌های آبی و کانال‌ها برآورد دبی‌های طغیانی و در نظر گرفتن حجم سیلاب‌های بایک با لا ضروری است لذا برای بررسی منطقی به این مسائل لازم است که حداکثر شدت باران را که دارای فراوانی معینی است تعیین نمائیم مثلاً " شدت بادوره‌های برگشت ۵ یا ۱۰ یا ۰۰۰۰۰ ساله که ممکن است به وقوع بپیوندد حدوداً " برآورد گردد .

هم چنین بررسی رگبارهای استثنایی و طویل‌المدت بیشتر مواقع لازم است مثلاً " برای محاسبه دبی حداکثر جهت برآورد اقتصادی سرریزهای یک سد یا محاسبه دهانه، بیک پل باید از آمار دبی رودخانه که در طی سالیان زیاد بدست آمده استفاده شود اما در بعضی موارد به علل مختلف آمارهای مزبور وجود ندارد یا طول مدت اندازه گیری جوابگوی مقصود نیست ، بدین جهت نقص فوق رامیتوان با بررسی و تحلیل دقیق رگبارها و شدت ماکزیمم آنها جهت پیش بینی طرز تغییرات دبی

رودخانه ها در مواقع طغیانی برطرف نمود . با لاصح محاسبه و برآورد میزان احتمال و قسوع
دبی های استثنائی که باعث پیدایش سیل و خسارت زیاد میشوند از این طریق حدوداً " امکان
پذیر خواهد بود .

بطور کلی اهداف اصلی تجزیه و تحلیل رگبارها را میتوان در :

۱- تجزیه و تحلیل نقطه ای : تعیین توابع شدت - مدت بارندگی برای کلیه ایستگاههای باران -

سنجی ثبات

۲- تجزیه و تحلیل منطقه ای : ترسیم نقشه های هم شدت برای فواصل زمانی و دوره های برگشت

مختلف دانست

با توجه به اهداف فوق و سرمایه گذاری که در جهت نگهداری و تجهیز این باران سنجها و تهیه
گرافها میشود استخراج آمار و بررسی گرافهای ثبات امر مهم و لازم به نظر آمده که باید مورد

دقت نظر قرار گیرد .

چود

اینکه بطور مختصر به مواردی در این جهت اشاره میشود مواردی که مربوط به نواقص و اشکالات مو
در گرافها میباشد و همچنین چگونگی استخراج آمار و رسم منحنی شدت - مدت و هیئتوگراف نظیر

یک رگبار منفرد .

بررسی اشکالات و نواقص گرافهای باران سنجهای ثبات :

از آنجائیکه دقت و کیفیت آماری ایستگاههای مورد مطالعه برای افرادی که میخواهند از توابع

شدت - مدت ارائه شده در طراحی تاء سیسات آبی استفاده نمایند امری مهم بوده و با اطمینان

بیشتر باید مورد استفاده قرار گیرد لذا باید سعی شود نواقص گرافها و دقت در استخراج آمار از آنها

مورد توجه قرار گیرد .

دی

بعلت عدم مراقبت صحیح و فنی از باران سنجهای ثبات رگبارهای ثبت شده دارای اشکالات متعدد

ممکن است باشند که به مواردی اشاره میشود :

۱- پهن بودن خط رسم شده در گراف که این معمولاً " به علت تمیز نبودن قلم ثبات یا به علت پخش

شدن مرکب قلم ثبات در روی کاغذ باران سنج میباشد بطوری که ضخامت بعضی از منحنی ها در طول

یک رگبار پیوسته در حدود ۴ میلیمتر یا بیشتر است و در بعضی از قسمتهای منحنی بعلت گیر کردن

قلم در روی کاغذ مرکب قلم کاملاً " پخش شده است توجه شود که استخراج مقادیر بارندگی با فواصل

- زمانی ۱۵ دقیقه از این گرافهای رسم شده نوا م با تقریب زیادی می باشد ولی در موارد بر خورد با این نوع گرافهای رسم شده حتی الامکان از وسط رگبارهای رسم شده خط باریکی رسم نموده سپس به تجزیه و تحلیل پرداخت و همچنین توصیه میشود در ایستگاهها هنگام نصب قلمهای نوباسمباده نوک آنها را کمی سائیده تا هم جوهر پخش نگردد و هم قلم در کاغذ گیر نکند .
- ۲- در بعضی از ایستگاههای بار طوبیت زیاد قلم ثبات کامل " به کاغذ گیر میکنند و ایجاد یک لکه بزرگ مینماید که مسلما " از این نوع گرافها نمیتوان استفاده کرد
- ۳- در بعضی از رگبارهای واقع شده بعلمت عدم توجه متمدی ساعت دستگاه خوابیگودر مدت بنارش گرافی موجود نخواهد بود
- ۴- در بعضی از ایستگاهها بجای کاغذ مخصوص باران سنج ثبات از کاغذهای دستگاههای دیگر نظیر کاغذ درجه حرارت، رطوبت استفاده میشود که در استخراج آمار جهت تحلیل اشکالاتی بوجود میآید و عملا " دادهها به ارقام واقعی نزدیک نمی باشند .
- ۵- در بعضی موارد به علت از کار افتادن قلم ثبات قسمتی از رگبارها رسم نمیکردند که بیشتر مربوط به بارندگیهای شدید است لذا متصدیان باید در مواقع رگبار شدید از دستگاه بازدید بعمل آورند .
- ۶- به علت به موقع تخلیه نکردن مخزنهای باران سنجهای ثبات گاهی اوقات در بعضی از گرافها گرافهای باران سنج لبرشت دیده میشود به جای شروع از ۰ و اتمام روی ۱۰ کمتر از این مقادیر است ، مثلا " از ۰ تا ۹ mm می باشد که باید هر چند وقت یکبار دستگاه توسط تکنسین مسئول منطقه کنترل و تنظیم گردد .
- ۷- در مواردی گرافهایی به علت مشخص نبودن مشخصات ایستگاه یا زمان و تاریخ وقوع رگبار عملا " بلا استفاده باقی می مانند که باید توجه شود قبل از نصب گراف مشخصات در آن کامل " درج گردد .
- ۸- جلوی عقب بودن ساعت و تنظیم نبودن زمان بارندگی در روی گراف با زمان واقعی که با باران - سنج های معمولی و یا گاهی بالمینوگراف های موجود در حوضه (البته در حوضه های کوچک) غالبا " میتوان به این اشکال پی برد بنابراین قبل از تجزیه و تحلیل باید کارشناسی باید تصحیح گردد .
- بنابراین در هنگام نصب گراف :
- ساعت کوک شود روی گراف تاریخ و زمان نصب و مشخصات ایستگاه و حتی نام تکنسین مربوطه

و ۰۰۰ درج گردد کاغذ درست جاگذاری شود . نوک قلم وجود در حد مناسب خود باشند زمانی که رسام قلم روی گراف نشان میدهد بر زمان واقعی منطبق باشد از تخلیه درست دستگناه روی عدد با لایه گراف مثلا " ۱۰ mm اطمینان حاصل شود .

تحلیل یک رگبار منفرد :

پس از تصحیح و رفع نواقص احتمالی باید توجه شود که در فصول سرد شدت حاصل از بارش برف و تگرگ باید از باران جدا گردد و احتیاج به تحلیل چنین قسمتهایی از گراف نیست* زیرا رگبار (از ریزش ناشی از باران) که غالبا " میتواند سیل هم ایجاد نماید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد .

معمولاً بارشهایی که دارای 1 mm یا بیشتر در ساعت بارندگی ایجاد نمایند را میتوان رگبار محسوب نمود (البته بستگی به نوع هدف و دیدکارشناسی دارد)
درباران سنجهای ثابت لامبرشت ماهانه که دقت زمان در گراف هر 1 cm برابر ۱ ساعت و دقت بارندگی هر تقسیم بندی برابر $1/0$ میلیمتر باران میباشد شرح زیر بهتر است عمل کنیم .
میتوان دقت زمان جزئی (Δt) را به صورت زیر در نظر گرفت :

برای رگبارهای کوتاه مدت و شدید تا ۳۰ دقیقه دقت زمان جزئی ۶ دقیقه

برای رگبارهای بین ۳۰ دقیقه تا ۱ ساعت دقت زمان جزئی ۱۰ یا ۱۲ دقیقه

برای رگبارهای با مدت بالاتر از یک ساعت دقت زمان جزئی ۱۵ دقیقه

اما معمولاً برای رگبارها همان ۱۵ دقیقه مورد عمل قرار میگیرد .

بعد از تشخیص این مرحله از شروع رگبار مدت بارندگی را به اندازه دقت زمان جزئی مثلا " ۱۵ دقیقه

۱۵ دقیقه تقسیم میکنیم یعنی هر ۱ ساعت (معادل ۱) به ۴ قسمت مساوی تقسیم میشود .

این عمل را میتوان با استفاده از کاغذهای شفاف ترانسپارانت که قبلاً به اندازه دقت زمان

جزئی تقسیم بندی شده اند به تدریج ترانجام داد که توصیه میشود حتی الامکان از این روش عمل

شود . با استفاده از این کاغذهای شفاف در مورد هر رگبار میتوان زمان جزئی کوچک را هم اعمال نمود

* اصولاً "گراف رسم شده ناشی از بارش برف بصورت پلکانی میباشد و همچنین زمان بارش برف نیز

در منطقه توسط کارشناسان مشخص و معلوم میگردد



از ساعت شروع رگبار در زمان های جزئی (Δt) مثلاً " ۱۵ دقیقه اول و دوم و ۰۰۰ مقدار بارندگی مشخص میشود از طرفی $I = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ (در مورد $\Delta t = 15$ دقیقه ، $I = \frac{\Delta P}{15} = 4 \times \Delta P$) مشخص میگردد پس در کوچکترین زمان جزئی $\Delta t = 15$ دقیقه مقدار شدت ها از شروع تا پایان رگبار مشخص میشود از بین این شدت های ۱۵ دقیقه ماکزیمم را با علامت * مشخص میکنیم در مرحله بعد شدتهای ماکزیمم در زمان جزئی $\Delta t = 30$ دقیقه را بدست می آوریم این بار با استفاده از جدول $\Delta t = 15$ عمل میکنیم و نیازی به رجوع به گراف نیست اصطلاحاً " میگوئیم بازمان جزئی ۱۵ دقیقه پوشش میدهم بدین ترتیب که از شروع بارندگی در پر یوده های ۳۰ دقیقه ، ۳۰ دقیقه مقدار بارندگی را مشخص میکنیم و بعد مقدار شدت های نظیر ($I = 2 \times \Delta P$) بدست می آید و ماکزیمم ۳۰ دقیقه نیز معلوم میگردد .

توجه شود اگر بارندگی از ساعت ۹ شروع شود شدت در فاصله های ۹/۳۰-۱۰ و ۹/۴۵-۱۰ و ۹/۳۰-۱۰/۱۵ بدست می آید (البته جهت سریعتر عمل کردن میتوان بطور متوالی نیز در نظر گرفت یعنی شدت های ۳۰ دقیقه برای ۹/۳۰-۱۰ و ۹/۳۰-۱۰/۳۰ و ۱۰-۱۰/۳۰ و ۰۰۰ را بدست آورد اما در این روش امکان دارد شدت ماکزیمم ۳۰ دقیقه در یک فاصله ای غیر از این فواصل متوالی قرار گیرد مثلاً " در فاصله ۱۰/۱۵-۹/۴۵ که در این حالت در رسم منحنی شدت مدت آشکار خواهد شد لذا اگر به این روش عمل شود باید چشم میتوان از جدول مربوطه به ۱۵ دقیقه ای آن مورد خاص را پیدا کرد (جداول ۱ و ۲)

به همین ترتیب برای زمانهای جزئی دیگر مثل ۴۵ دقیقه و ۱ ساعت و ۰۰۰۰۰۰ میتوان شدت های ماکزیمم را پیدا کنیم که در جدول شماره ۲ و ۳ و ۴ و این اعمال انجام میگیرد بعد از این مرحله شدتهای ماکزیمم زمانهای جزئی مختلف را در جدول شماره ۵ مینویسیم (لازم به ذکر است که عمل پوشش دادن بازمان جزئی مثل ۱۵ دقیقه را برای زمانهای ۳۰ دقیقه و ۰۰ میتوان از کامپیوتر نیز استفاده کرد)

از روی این شدت های ماکزیمم در یک صفحه ، میلیمتری منحنی شدت - مدت و هیتوگراف نظیر رسم میشود .

- برای رسم هیتوگراف محور افقی را بر حسب زمان (ساعت) (از شروع بارندگی و به فاصله زمان جزئی تا پایان زمان بارندگی) و محور عمودی را بر حسب شدت (میلیمتر در ساعت) مدرج مینمائیم و نقاط بدست آمده را به صورت خطوط عمودی و افقی بهم وصل میکنیم بدینیهی است که سطح زیر منحنی (نمودار) همان مقدار بارندگی رگبار مربوطه است .

- برای رسم منحنی شدت - مدت محور افقی نشان دهنده زمان های جزئی و محور عمودی شدت های ماکزیمم میباشد و با توجه به اینکه $I = \frac{dP}{dt}$ لذا هر چه Δt کوچکتر باشد I بزرگتر خواهد بود و منحنی يك حالت نزولی به خود میگیرد که از بین نقاط بدست آمده بهترین برازش میباشد که با پیستوله رسم میگردد.

برای يك ایستگاه در طول سال برای هر رگبار باید تجزیه و تحلیل فوق انجام گیرد و شدت ماکزیمم در جدول ۶ درج گردد سپس ماکزیمم شدت هر زمان جزئی در طول سال مشخص و علاوه بر درج شدن در - پایان هر سال با خط پرنگی که زیرش کشیده میشود معلوم میگردد و خطوط افقی منقطع را بهم وصل مینمائیم که در جدول نمونه ۶ نشان داده شده است.

در جدول مخصوصی نیز گرافهای موجود و غیر موجود در سالهای مختلف برای هر ایستگاه مشخص میگردد.

انجام این مراحل میتواند توسط تکنسین مسئول هر ایستگاه در هر منطقه انجام پذیرد و کارشناس مربوطه و مسئول آن واحد مطالعات با نظارت و کنترل در پایان هر چند ماه با فتوکپی آن قسمت از گراف که رگبار دارد و مشخصات ایستگاه و رگبار نیز در آن قسمت درج میگردد همراه با جدول مربوطه و منحنی های شدت - مدت و هیئتوگراف به مدیریت آبهای سطحی شرکت خدمات مهندسی آب ارسال میگردد.

لازمه تذکرات زمانی که در يك رگبار بارندگی بعد از مدتی متوقف شده و مجدداً "باتا خیر شروع میشود قاعده کلی و خاصی را نمیتوان عنوان نمود که بعد از چند ساعت وقفه بارندگی دوم را رگبار - منفرد و جدا در نظر بگیریم و یا اینکه کل بارندگی را بعنوان يك رگبار در نظر گرفت و این بستگی به طول مدت بارندگی و حتی شدت در دو مرحله و در نهایت دید کارشناسی دارد معمولاً "اگر حدود سه ساعت بیشتر از آن فاصله دو بارندگی باشد دورگبار را جداگانه در نظر میگیریم".

جدول (۱)
سال آبی ۶۳-۶۲

سازمان آب منطقه‌ای
جدول محاسبه شدت بارندگی

حوزه آبریز - معر فاملمه - ایستگاه - امامه - کد - - - - -

تاریخ :					تاریخ : ۶۳/۲/۳				
ساعت بارندگی	ارتفاع بارندگی	زمان جزئی (دقیقه)	بارندگی در زمان جزئی	شدت بارندگی	ساعت بارندگی	ارتفاع بارندگی	زمان جزئی (دقیقه)	بارندگی در زمان جزئی	شدت بارندگی
۲۴	۲۲/۸		۴	* ۱۶	۱۹	۰			
					۱۵	۰/۱	۰/۴		
					"	۲/۱	۸/۴		۱۹/۱۵
۱۹	۰				"	۲/۲			۱۹/۳۰
			۳۰	۴/۴	۳	۰/۸	۳/۲		۱۹/۴۵
	۲/۲		"	۶/۶	۲۰	۲/۵	۱۰		۲۰
	۵/۵		"	۰/۸	۲۰/۳۰	۰/۱	۰/۴		۲۰/۱۵
	۵/۹		"	۹/۸	۲۰/۳۰	۰/۳	۱/۲		۲۰/۳۰
۲۱	۱۰/۸		"	۰/۶	۲۱	۳/۴	۱۳/۶		۲۰/۴۵
	۱۱/۱		"	۰/۴	۲۱/۳۰	"	۶		۲۰/۴۵
	۱۱/۳		"	۰/۴	۲۲	"	۰/۸		۲۱
	۱۱/۵		"	۰/۴	۲۲/۳۰	"	۰/۱		۲۱/۱۵
۲۳	۱۵		"	۷	۲۳	۱/۵	۰/۴		۲۱/۳۰
	۱۷/۲		"	۴/۴	۲۳/۳۰	"	۰/۶		۲۱/۴۵
	۲۲/۸		"	* ۱۱/۲	۲۴	"	۰/۴		۲۲
	۲۲/۸				۲۴	"	۰/۱		۲۲/۱۵
۱۹	۰				۲۲/۱۵	"	۰/۴		۲۲/۳۰
۲۰	۵/۵	۶۰	"	۵/۵	۲۲/۴۵	"	۶		۲۲
۲۱	۱۰/۸	"	"	۵/۳	۲۲/۴۵	"	۲		۲۳
۲۲	۱۱/۳	"	"	۰/۵	۲۳	"	۸		۲۳
۲۳	۱۵	"	"	۳/۷	۲۳/۴۵	"	۰/۵		۲۳
۲۴	۲۲/۸	"	"	۷/۸	۲۳/۴۵	"	۶/۸		۲۳/۴۵
	۲۲/۸		"	*	۲۳/۳۰	"	۲/۴		۲۳/۳۰
					۲۳/۴۵	"	۱/۶		۲۳/۴۵

تاریخ :					تاریخ : ۶۳/۲/۳				
ساعت بارندگی	ارتفاع بارندگی	زمان جزئی (دقیقه)	بارندگی در زمان جزئی	شدت بارندگی	ساعت بارندگی	ارتفاع بارندگی	زمان جزئی (دقیقه)	بارندگی در زمان جزئی	شدت بارندگی
					۱۹	۰			
					۲۰/۳۰	۵/۹	۹۰	۵/۹	۳/۹
					۲۴	۱۱/۳	"	۵/۴	۳/۶
					۲۳/۳۰	۱۷/۲	"	۵/۹	۳/۹
					۲۲/۳۰	۱۱/۵	"	"	"
					۲۴	۲۲/۸	"	۱۱/۳	* ۷/۵
					۱۹	۰			
					۲۱	۱۰/۸	۲ ساعت	۱۰/۸	۵/۴
					۲۳	۱۵	"	۴/۲	۲/۱
					۲۲	۱۱/۳	"	"	"
					۲۴	۲۲/۸	"	۱۱/۵	* ۵/۸
					۱۹	۰			
					۲۲	۱۱/۳	۳ ساعت	۱۱/۳	۳/۸
					۲۱	۱۱	"	"	"
					۲۴	۲۲/۸	"	۱۱/۸	* ۳/۹



جدول مقدار بارندگی و شدت بارندگی برای فواصل زمانی

جدول (۳)

تاریخ وقوع رگبار: ۶۳/۲/۳

نام ایستگاه: امامه

شدت بارندگی در زمان جزئی m m/h	مقدار بارندگی در زمان جزئی m m/h	زمان جزئی	ساعت بارندگی	شدت بارندگی در زمان جزئی m m/h	مقدار بارندگی در زمان جزئی m m/h	زمان جزئی	ساعت بارندگی
۴/۴	۲/۲	۳۰ دقیقه	۱۹-۱۹/۳۰	۰/۴	۰/۱	۱۵ دقیقه	۱۹-۱۹/۱۵
۵/۸	۲/۹	"	۱۹/۱۵-۱۹/۴۵	۸/۴	۲/۱	"	۱۹/۱۵-۱۹/۳۰
۶/۶	۳/۳	"	۱۹/۳۰-۲۰	۳/۲	۰/۸	"	۱۹/۳۰-۱۹/۴۵
۵/۲	۲/۶	"	۱۹/۴۵-۲۰/۱۵	۱۰	۲/۵	"	۱۹/۴۵-۲۰
۰/۸	۰/۴	"	۲۰-۲۰/۳۰	۰/۴	۰/۱	"	۲۰-۲۰/۱۵
۷/۴	۳/۷	"	۲۰/۱۵-۲۰/۴۵	۱/۲	۰/۳	"	۲۰/۱۵-۲۰/۳۰
۹/۸	۴/۹	"	۲۰/۳۰-۲۱	۱۳/۶	۳/۴	"	۲۰/۳۰-۲۰/۴۵
۳/۴	۱/۷	"	۲۰/۴۵-۲۱/۱۵	۶	۱/۵	"	۲۰/۴۵-۲۱
۰/۶	۰/۳	"	۲۱-۲۱/۳۰	۰/۸	۰/۲	"	۲۱-۲۱/۱۵
۰/۴	۰/۲	"	۲۱/۱۵-۲۱/۴۵	۰/۴	۰/۱	"	۲۱/۱۵-۲۱/۳۰
۰/۴	۰/۲	"	۲۱/۳۰-۲۲	۰/۴	۰/۱	"	۲۱/۳۰-۲۱/۴۵
۰/۴	۰/۲	"	۲۱/۴۵-۲۲/۱۵	۰/۴	۰/۱	"	۲۱/۴۵-۲۲
۰/۴	۰/۲	"	۲۲-۲۲/۳۰	۰/۴	۰/۱	"	۲۲-۲۲/۱۵
۳/۲	۱/۶	"	۲۲/۱۵-۲۲/۴۵	۰/۴	۰/۱	"	۲۲/۱۵-۲۲/۳۰
۷	۳/۵	"	۲۲/۳۰-۲۳	۶	۱/۵	"	۲۲/۳۰-۲۲/۴۵
۵	۲/۵	"	۲۲/۴۵-۲۳/۱۵	۸	۲	"	۲۲/۴۵-۲۳
۴/۴	۲/۲	"	۲۳-۲۳/۳۰	۴	۰/۵	"	۲۳-۲۳/۱۵
۶/۶	۳/۳	"	۲۳/۱۵-۲۳/۴۵	۶/۸	۱/۷	"	۲۳/۱۵-۲۳/۳۰
* ۱۱/۲	۵/۶	"	۲۳/۳۰-۲۴	۲/۴	۱/۶	"	۲۳/۳۰-۲۳/۴۵
				* ۱۶	۴	"	۲۳/۴۵-۲۴

جدول مقدار بارندگی و شدت بارندگی برای فواصل زمانی

تاریخ وقوع رگبار: ۶۳/۲/۳۰

نام ایستگاه: امامیه

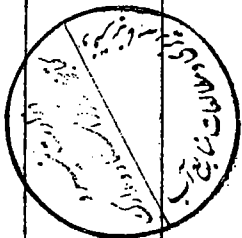
شدت بارندگی در زمان جزئی m m/h	مقدار بارندگی در زمان جزئی m m/h	زمان جزئی	ساعت بارندگی	شدت بارندگی در زمان جزئی m m/h	مقدار بارندگی در زمان جزئی m m/h	زمان جزئی	ساعت بارندگی
۱/۴	۲/۱	۹۰ دقیقه	۲۰/۴۵ - ۲۲/۱۵	۵/۵	۵/۵	۱ ساعت	۱۹ - ۲۰
۰/۵	۰/۷	"	۲۱ - ۲۲/۳۰	۵/۵	۵/۵	"	۱۹/۱۵ - ۲۰/۱۵
۱/۳	۲	"	۲۱/۱۵ - ۲۲/۴۵	۳/۷	۳/۷	"	۱۹/۳۰ - ۲۰/۳۰
۲/۶	۳/۹	"	۲۱/۳۰ - ۲۳	۶/۳	۶/۳	"	۱۹/۴۵ - ۲۰/۴۵
۲/۹	۴/۳	"	۲۱/۴۵ - ۲۳/۱۵	۵/۳	۵/۳	"	۲۰ - ۲۱
۳/۹	۵/۹	"	۲۲ - ۲۳/۳۰	۵/۴	۵/۴	"	۲۰/۱۵ - ۲۱/۱۵
۴/۹	۷/۴	"	۲۲/۱۵ - ۲۳/۴۵	۵/۲	۵/۲	"	۲۰/۳۰ - ۲۱/۳۰
* ۷/۵	۱۱/۳	"	۲۲/۳۰ - ۲۴				
				۱/۹	۱/۹	"	۲۰/۴۵ - ۲۱/۴۵
۵/۴	۱۰/۸	۲ ساعت	۱۹ - ۲۱	۰/۵	۰/۵	"	۲۱ - ۲۲
۵/۵	۱۰/۹	"	۱۹/۱۵ - ۲۱/۱۵	۰/۴	۰/۴	"	۲۲/۱۵ - ۲۳/۱۵
۴/۵	۸/۹	"	۱۹/۳۰ - ۲۱/۳۰	۰/۴	۰/۴	"	۲۱/۳۰ - ۲۲/۳۰
۴/۱	۸/۲	"	۱۹/۴۵ - ۲۱/۴۵	۰/۸	۰/۸	"	۲۱/۴۵ - ۲۲/۴۵
۲/۹	۵/۸	"	۲۰ - ۲۲	۳/۷	۳/۷	"	۲۲ - ۲۳
۲/۹	۵/۸	"	۲۰/۱۵ - ۲۲/۱۵	۴/۱	۴/۱	"	۲۲/۱۵ - ۲۳/۱۵
۲/۸	۵/۶	"	۲۰/۳۰ - ۲۲/۳۰	۵/۷	۵/۷	"	۲۲/۳۰ - ۲۳/۳۰
۱/۹	۳/۷	"	۲۰/۴۵ - ۲۲/۴۵	۵/۸	۵/۸	"	۲۲/۴۵ - ۲۳/۴۵
۲/۱	۴/۲	"	۲۱ - ۲۳	* ۷/۸	۷/۸	"	۲۳ - ۲۴
۲/۳	۴/۵	"	۲۱/۱۵ - ۲۳/۱۵				
۳/۱	۶/۱	"	۲۱/۳۰ - ۲۳/۳۰	۳/۹	۵/۹	۹۰ دقیقه	۱۹ - ۲۰/۳۰
۳/۸	۷/۶	"	۲۱/۴۵ - ۲۳/۴۵	۵/۵	۸/۳	"	۱۹/۱۵ - ۲۰/۴۵
* ۵/۸	۱۱/۵	"	۲۲ - ۲۴	۵/۷	۸/۶	"	۱۹/۳۰ - ۲۱
				۵/۳	۸	"	۱۹/۴۵ - ۲۱/۱۵
				۳/۷	۵/۶	"	۲۰ - ۲۱/۳۰
				۳/۷	۵/۶	"	۲۰/۱۵ - ۲۱/۴۵
				۳/۶	۵/۴	"	۲۰/۳۰ - ۲۲

جدول مقدار بارندگی و شدت بارندگی برای فواصل زمانی جزئی

جدول (۵)
تاریخ وقوع رگبار: ۶۳/۵/۳

نام ایستگاه: امامیه

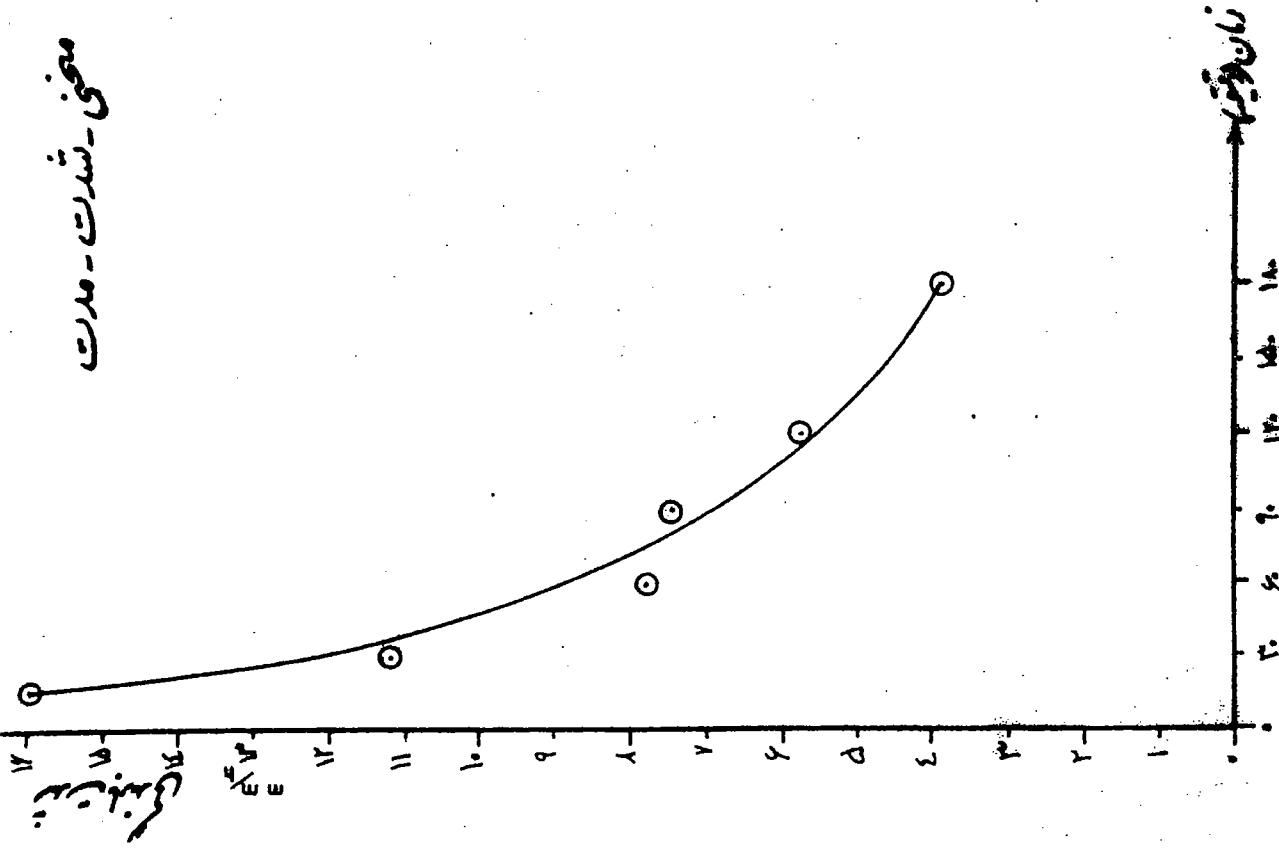
ساعت بارندگی	زمان جزئی	مقدار بارندگی در زمان جزئی mm/h	شدت بارندگی در زمان جزئی mm/h	ساعت بارندگی	زمان جزئی	مقدار بارندگی در زمان جزئی mm/h	شدت بارندگی در زمان جزئی mm/h
۱۹-۲۲	۳ ساعت	۱۱/۳	۳/۸				
۱۹/۱۵-۲۲/۱۵	"	۱۱/۳	۳/۸				
۱۹/۳۰-۲۲/۳۰	"	۹/۳	۳/۱				
۱۹/۴۵-۲۲/۴۵	"	۱۰	۳/۳				
۲۰-۲۳	"	۹/۵	۳/۲				
۲۰/۱۵-۲۳/۱۵	"	۹/۹	۳/۳				
۲۰/۳۰-۲۳/۳۰	"	۱۱/۳	۳/۸				
۲۰/۴۵-۲۳/۴۵	"	۹/۵	۳/۲				
۲۰-۲۴	"	۱۱/۸	۳/۹*				



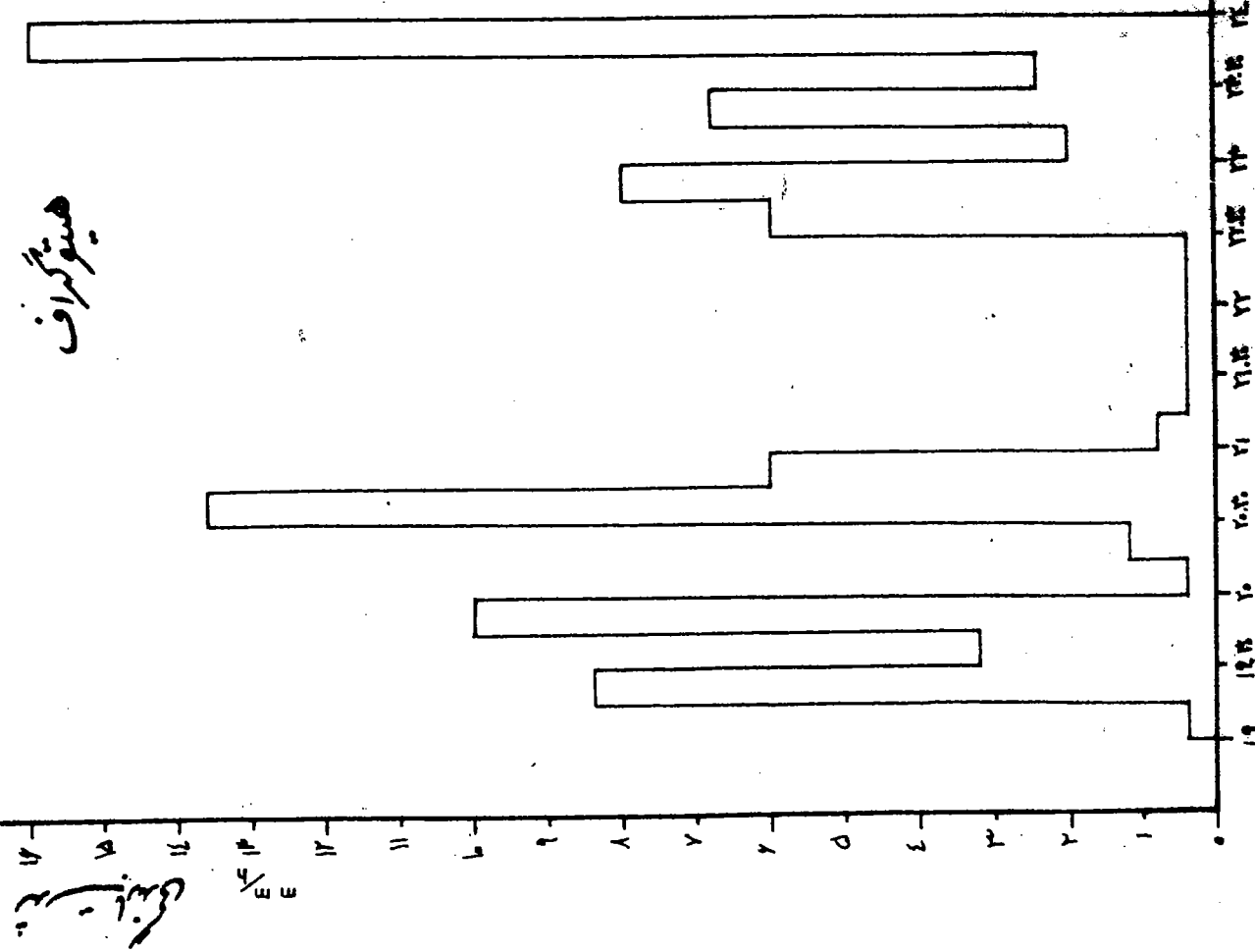
وزارت نیرو
گروه سازه و مرکز آمار و هواشناسی
دفتر برنامه ریزی و محاسبات هیدرولیک
شماره ثبت: ۲۸۹۵
تاریخ: ۱۱/۷/۶۹

زمان آزمون

معمولی شدت مدت در شب تکلیف بر روی بزرگسالان تاریخ ۱۳۳۲/۱۲/۱۳ در ایستگاه ۱۱۰۰



معمولی - شدت - مدت



هیتوگراف

ضمیمه :

جداول و فرم های مختلف که مورد استفاده قرار میگیرند .

۱- جدول محاسبه شدت بارندگی.

۲- جدول مقدار بارندگی و شدت بارندگی برای فواصل زمان جزئی

۳- جدول مقادیر شدتهای ماکزیمم بارندگی

۴- لیست فهرست و مشخصات ایستگاههای باران سنجی ثبات

۵- وضعیت گرافهای باران سنج ثبات

