

الله

محمد رسول الله



معاونت پژوهش

به نام خدا

نشر اخلاق پژوهش

یادری از خداوند جهان و اعتقاد بر این که عالم محضر خداست و مولود نامبر بر اهل انسان و بر مغرور پاس داشت مقام بلند دانش پژوهش و نظر اجماع جایگاه دانشگاه اسلامی فرهنگ و تمدن بشری و دانشمندان و اصحابی بهشت علمی و صدای دانشگاه آزاد اسلامی مشهد می گردیم
اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تعقلی نگهیم:

- ۱- اصل برات: التزام بر برات جویی از حرکت رفتار غیر حرفی و اعلام موضع نسبت به کسانی حوزه علم و پژوهش را بنام های غیر علمی می آید.
- ۲- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اکتساب از حرکت جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.
- ۳- اصل ترویج: تعهد به رواج و دانش و اندیشه نتایج تحقیقات و انتقال آن به بندگان علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.
- ۴- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم با حرمت با انجام تحقیقات و رعایت جانب تعدد و خودداری از حرکت حرمت شکنی.
- ۵- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهشگران (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.
- ۶- اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمانها و کشور و کلیه افراد و نهاد های مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکت پنهان سازی حقیقت.
- ۸- اصل مالکیت باطنی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق باطنی و معنوی دانشگاه و کلیه بندگان پژوهش.
- ۹- اصل منابع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی، جغرافیا

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)

گرایش: اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی

عنوان:

برآورد حداکثر بارش محتمل به روش های آماری استان تهران به منظور شناخت

تاثیر آن بر تامین آب استان تهران

استاد راهنما:

دکتر زین العابدین جعفرپور

استاد مشاور:

دکتر پرویز کردوانی

پژوهشگر:

فاطمه قانونی

تابستان ۱۳۹۱

تقدیم بہ :

روح پر فوج پدرم و امیر حسین، خواہر زادہ ام

بہ یکاں مادام، بہ خاطر زحمت بی دریش کہ با بیچ الفاظی نمی توان ذہ ای از زحمت و محنت راجبران نمود.

بہ تہنہ ابرادرم و خواہرانم

تشکر و قدردانی :

خداوند منان را شاکرم که در این مقطع از تحصیل همانند گذشته تنهائیم نگذاشت و افرادی دلسوز و متعهد را در مسیر انجام این امر قرار داد.

شایسته است از زحمات بی دریغ آقایان؛

جناب آقای دکتر زین العابدین جعفر پور پیشکسوت اقلیم شناسی ایران که راهنمایی پایان نامه را بعهدہ داشته اند.

جناب آقای دکتر پرویز کردوانی مشاور پایان نامه که صمیمانه در این راستا همراه نمودند.

جناب آقای دکتر هوشنگ قائمی استاد فرهیخته و گرانقدر که قدم به قدم در انجام این تحقیق دلسوزانه مرا هدایت نمودند.

از سرکار خانم ژاله رشتچی و جناب آقای مهندس بابایی از سازمان تماب که به نحوی در تدوین این تحقیق مرا مورد لطف خود قرار داده اند بی نهایت سپاسگزارم.

و در آخر از همکاری و مساعدت همکاران بسیار خوبم در سازمان هواشناسی در بخش اداره ارزیابی عملکرد، خانم محبت سادات نقوی و در بخش کتابخانه سازمان، خانم ها؛ حشمت و مهدی پور و آقای صفوی و در بخش آمار سازمان، آقای میر رضایی، تشکر می نمایم.

تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب فاطمه قانونی دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته به شماره دانشجویی ۸۸۰۶۵۱۰۲۲۰۰ در رشته جغرافیای طبیعی- اقلیم شناسی و برنامه ریزی محیطی که در تاریخ از پایان نامه خود تحت عنوان برآورد حداکثر بارش محتمل به روش های آماری استان تهران به منظور شناخت تاثیر آن بر تامین آب استان تهران با کسب نمره ۱۷/۵ و درجه عالی دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:

۱- این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در موارد که دستاوردهای علمی و پژوهشیدیدگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و...) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه های موجود نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست ذکر و درج کرده ام.

۲- این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه و موسسا آموزش عالی ارائه نشده است.

۳- چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هر گونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

۴- چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را بپذیرم و واحد دانشگاهی مجز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی: فاطمه قانونی

تاریخ و امضاء

بسمه تعالی

در تاریخ:

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای /خانم فاطمه قانونی از پایان نامه خود دفاع نموده و با نمره ۱۷/۵

بحروف هفده و نیم و با درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت

امضاء استاد راهنما

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه
فصل اول: کلیات تحقیق.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲- بیان مسئله.....	۵
۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق.....	۷
۱-۴- هدف تحقیق و راهکارها.....	۸
۱-۵- سوالات تحقیق.....	۹
۱-۶- فرضیه‌های تحقیق.....	۹
۱-۷- پیشینه تحقیق.....	۹
۱-۸- روش تحقیق.....	۱۷
۱-۹- مشکلات و محدودیت‌های تحقیق.....	۱۹
فصل دوم: مبانی نظری تحقیق.....	۲۰
۱-۲- حداکثر بارندگی محتمل.....	۲۱
۲-۲- روش‌های برآورد PMP.....	۲۳
۱-۲-۲- روش آماری.....	۲۳
۲-۲-۲- روش سینوپتیکی.....	۲۵
۳-۲-۲- برآورد حداکثر بارش محتمل برای مناطق غیرکوهستانی.....	۲۵
۴-۲-۲- دقت تخمین حداکثر بارش محتمل.....	۳۴
۵-۲-۲- محاسبه و برآورد سیلاب طراحی.....	۳۵
۶-۲-۲- تحلیل آماری داده‌های سیلاب.....	۳۷
۷-۲-۲- روش دیرینه‌شناسی سیلاب (Paleo-flood).....	۳۷
۸-۲-۲- مدل‌های هیدرولوژیک.....	۳۹

فصل سوم: موقعیت جغرافیایی و ویژگی های طبیعی منطقه مورد مطالعه.....	۴۲
۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (استان تهران).....	۴۳
۳-۲- جمعیت منطقه مورد مطالعه.....	۴۳
۳-۳- توپوگرافی و ناهمواری های استان.....	۴۶
۳-۴- زمین شناسی.....	۴۸
۳-۴-۱- موقعیت منطقه از نظر زونهای زمین شناسی ایران.....	۵۰
۳-۴-۲- زمین شناسی ساختمانی و عناصر ساختاری متداول محدوده.....	۵۴
۳-۴-۳- گسلهای منطقه.....	۵۵
۳-۴-۴- نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه.....	۶۰
۳-۵- پوشش گیاهی استان تهران.....	۶۲
۳-۶- منابع آب.....	۶۶
۳-۶-۱- آب های سطحی.....	۶۶
۳-۶-۲- آب های زیرزمینی.....	۷۲
فصل چهارم: یافته های تحقیق.....	۷۴
۴-۱- داده های مورد استفاده در تحقیق.....	۷۵
۴-۲- مشخصات حوضه های آبریز مورد مطالعه در سطح استان تهران.....	۷۶
۴-۳- مشخصات ایستگاه های سینوپتیک مورد استفاده در منطقه مورد مطالعه.....	۷۸
۴-۴- وضعیت عمومی جبهه های هوایی در منطقه.....	۸۰
۴-۴-۱- بررسی علل سینوپتیکی طوفان های منطقه.....	۸۱
۴-۴-۵- آزمون همگنی داده ها.....	۸۳
۴-۶- برآورد PMP منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش آماری.....	۸۵
۴-۶-۱- محاسبه PMP به روش اول هرشفیلد.....	۸۶
۴-۶-۲- تصحیح X_n و S_n برای مشاهدات حداکثر.....	۸۷
۴-۶-۳- تصحیح و برای طول دوره آماری.....	۸۸

- ۴-۶-۴- تصحیح براساس مشاهدات دوره های زمانی ثابت ۸۹
- ۴-۶-۵- تصحیح برای فاصله زمانی ثبت مشاهداتی ۹۲
- ۴-۷-۷- روش دوم هرشفیلد ۹۳
- ۴-۸-۸- بررسی دبی رود جاجرود ۹۴
- فصل پنجم: نتایج، آزمون فرضیات و نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۰۱
- ۵-۱-۱- روش اول هرشفیلد ۱۰۲
- ۵-۲-۲- روش دوم هرشفیلد ۱۰۳
- ۵-۳-۳- آزمون فرضیات ۱۰۴
- ۵-۴-۴- نتیجه گیری ۱۰۵
- ۵-۵-۵- پیشنهادات ۱۰۶
- منابع ۱۰۸

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه
۱-۳ تقسیمات سیاسی استان تهران از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹.....	۴۴
۱-۴ مشخصات ایستگاههای مورد استفاده در منطقه مورد مطالعه.....	۷۸
۲-۴ نتایج حاصل از آزمون همگنی ران تست.....	۸۵
۳-۴ حداکثر بارش های ۲۴ ساعته ایستگاه های منتخب.....	۹۱
۴-۴ آمار دبی سالانه و حداکثر روزانه رودخانه جاجرود طی سالهای ۸۷-۱۳۵۸.....	۱۰۰
۱-۵ برآورد نقطه ای PMP برای هر یک از ایستگاهها به روش هرشفیلد(۱).....	۱۰۳
۲-۵ برآورد نقطه ای PMP برای هر یک از ایستگاهها به روش هرشفیلد(۲).....	۱۰۳

فهرست نقشه ها

عنوان.....	صفحه
۱-۳ موقعیت استان تهران در کشور و تقسیمات سیاسی جدید استان (۱۳۸۹).....	۴۵.....
۲-۳ توپوگرافی و ناهمواری های استان تهران.....	۴۷.....
۳-۳ موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه زونهای زمین شناسی ایران (درویش زاده ۱۳۷۰).....	۵۰.....
۴-۳ پراکنش گسلهای استان تهران.....	۵۹.....
۵-۳ نقشه زمین شناسی استان تهران.....	۶۱.....
۶-۳ پوشش گیاهی استان تهران.....	۶۵.....
۷-۳ شبکه هیدرولوژی و آبراهه های استان تهران.....	۷۳.....
۱-۴ حوزه های آبریز استان تهران و حوزه های مورد مطالعه.....	۷۷.....
۲-۴ موقعیت ایستگاه های سینوپتیک در منطقه مورد مطالعه.....	۷۹.....

فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحه
۱-۴ میانگین دبی سالانه ایستگاه رودک طی سالهای ۱۳۵۸-۸۷.....	۹۵
۲-۴ حداکثر دبی روزانه ایستگاه رودک طی سالهای ۱۳۵۸-۸۷.....	۹۶
۳-۴ میانگین دبی سالانه ایستگاه لتیان طی سالهای ۱۳۵۸-۸۷.....	۹۷
۴-۴ حداکثر دبی روزانه ایستگاه لتیان طی سالهای ۱۳۵۸-۸۷.....	۹۷
۵-۴ میانگین دبی سالانه ایستگاه شریف آباد طی سالهای ۱۳۵۸-۸۷.....	۹۸
۶-۴ حداکثر دبی روزانه ایستگاه شریف آباد طی سالهای ۱۳۵۸-۸۷.....	۹۹

فهرست اشکال

عنوان.....	صفحه
۱-۴ k m به عنوان تابعی از مدت بارندگی برای میانگین سری های سالانه هرشفیلد (۱۳۶۵).....	۸۷
۲-۴ تصحیح میانگین سری های سالانه حداکثر بارندگیهای مشاهده شده.....	۸۸
۳-۴ تصحیح انحراف معیار سری های سالانه حداکثر بارش مشاهده شده.....	۸۹
۴-۴ تصحیح میانگین و انحراف معیار سریهای سالانه بر مبنای طول دوره آماری.....	۹۰

فصل اول:

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

یکی از اساسی ترین سازوکارهای موثر در ساختار سیازه، زمین اقلیم است و بدون شک طبیعت، انسان و کلیه مظاهر حیات در سطح گسترده ای متأثر از شرایط اقلیمی است. نقشه پراکندگی اجتماعات انسانی، رویشی، حیوانی و خاکها در مقیاس جهانی، انطباق محسوسی با خطوط اصلی اقلیمی دارد. برای این اساس اقلیم هر سرزمین عامل بسیار مهمی در تقسیم بندی نواحی زیست شناختی جهان می باشد. چنانچه انسان اولیه نیز به حکم ضرورت در پی دستیابی به آب و غذا، هر جا اقلیم مناسبی یافته، اقامت گزیده و اجتماعات اولیه خود را پایه ریزی نموده است.

مسائل متنوع آب و هوایی، افزایش و معضلات تامین نیازهای اولیه جمعیت رو به افزایش جهان، مشکلات و عواقب مصیبت بار ناشی از خشکی و خشکسالی اقلیمی هستند که با وجود پیشرفت تکنولوژی هنوز هم در بسیاری از نقاط زمین بر اثر حکمرانی اقلیم منطقه به عینه مشهود است. با توجه به اینکه شرایط اقلیمی زاینده فعل و انتقالات و پدیده های بزرگ مقیاس حاصل از گردش اتمسفری و

بیان تابش خورشیدی و نیز تشتت زمینی است، تسلط کامل بر آن از عهده انسان خارج است. اگر چه انسان تلاش نموده تا بتواند تا حدی بر بعضی از خطرهای اقلیمی فایق آید. از این رو شناخت اقلیم یک منطقه در اغلب فعالیت های انسان می تواند به عنوان نخستین گام و ضروریترین اقدام مطالعاتی قلمداد می گردد. در این میان، بارش در بین عناصر اقلیمی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می باشد. با توجه به رشد روز افزون جمعیت و افزایش نیازهای آبی، لزوم اجرای پروژه های کوچک و بزرگ هیدرولوژیکی به منظور ذخیره سازی، انحراف یا انتقال آب و نیز مطالعات آبخیزداری هر چه بیشتر مطرح می شود و اجرای چنین طرح هایی نیاز به مطالعات دقیق و تجزیه و تحلیل داده های هیدروکیلماتولوژی دارد. حداکثر بارش محتمل، بیشترین ارتفاع بارندگی است که در دوره زمانی معین می تواند در یک حوزه رخ دهد. (سازمان هواشناسی جهانی، ۲۰۰۵) مطالعه حداکثر بارش محتمل، جهت ارزیابی و برآورد سیل محتمل برای طراحی هرگونه سازه هیدرولوژیکی شهری و غیر شهری، از قبیل کانال آبیاری، تعیین حداکثر مقدار آبیکه وارد مخزن سرریز یا سایر تاسیسات می شود، ضروری است. بررسی وضعیت، بارش های ناگهانی یا آب ناشی از ذوب برف که حجم زیادی از آب رافراهم می کنند و زیان های غیرقابل جبران جانی و خسارات مالی بسیاری را دربر خواهد داشت، اهمیت بسزایی دارد. بنابراین لازمه و زیربنای پروژه های هیدرولوژیکی، آگاهی از زمان وقوع و میزان حداکثر بارش متحمل است. با برآورد خطرها و ریسک های احتمالی یا دوره تناوب های مختلف، می توان ضمن استفاده بهینه از منابع آب، کمترین خسارات را متحمل شد. در کشور ما به دلیل کمبود یا نبود ایستگاه های اندازه گیری جریان آب، یا ضعف و نواقص اطلاعات آماری مطالعات با مشکل مواجه می باشد. برای رفع این مشکل می توان با بررسی دقیق رگبارها و حداکثر تغییرات آبدهی رودخانه ها را در مواقع طغیان برآورد نمود، زیرا در بیشتر مواقع بین حداکثر رگبار و حداکثر

دبی همبستگی بسیار شدیدی وجود دارد. در چند دهه اخیر بررسی های علمی در این در کشور ما مورد توجه قرار گرفته است. مطالعه در خصوص برآورد حداکثر بارش محتمل (P.M.P) و نهایتا حداکثر سیل محتمل (P.M.F) نیاز به ترکیب و تلفیق داده های هواشناسی، هیدرولوژیکی و جغرافیایی دارد و جغرافیدان به دلیل ویژگی علمی اش قادر است بهتر از هر کسی با اطمینان و اعتماد هر چه بیشتر از عهده این امر بر آید.

نگارنده به دلیل علاقه مندی به تحقیقات کاربردی نوین، برآورد حداکثر بارش محتمل استان تهران به روش آماری را به عنوان موضوع رساله خویش برگزیده، که در آن با استفاده از داده های بلند مدت در یک مکان با ترکیب علم هواشناسی، آب و هواشناسی، هیدرولوژی و جغرافیا، الگوی ارائه داده است. این پایان نامه دارای ۷ جدول، ۹ نقشه، ۶ نمودار و ۴ شکل است.

فاطمه قانونی

تابستان ۱۳۹۱

۱-۲- بیان مسئله

برآورد حداکثر بارش محتمل از جمله تحقیقات کاربردی و مهمی است که در طراحی سازه های بزرگ آبی به خصوص سدها مورد توجه هیدرولوژیست ها است. حداکثر بارش محتمل (P.M.P) بیشترین ارتفاع بارندگی است که در دوره زمانی معین در یک حوضه به وقوع می پیوندد،(سازمان هواشناسی جهانی،نشریه شماره ۳۳۲،سال ۱۹۸۶) حداکثر بارش محتمل، جهت ارزیابی و برآورد سیل محتمل برای طراحی هر گونه سازه هیدرولوژیکی شهری و غیر شهری ،از قبیل کانال آبیاری ،تعیین حداکثر مقدار آبی که وارد مخزن سرریزیا سایر تاسیسات می شود، ضروری است .بنابراین نداشتن آگاهی در این زمینه سبب وارد آمدن خسارات جانی و مالی فراوانی می شود.

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و افزایش نیازهای آبی ، لزوم اجرای پروژه های کوچک و بزرگ هیدرولوژیکی به منظور ذخیره سازی ،انحراف یا انتقال آب و نیز مطالعات آبخیز داری هرچه بیشتر مطرح می شود و اجرای چنین طرحهایی نیاز به مطالعات دقیق و تجزیه و تحلیل داده های هیدروکلیماتولوژی دارد.

بارش ناگهانی با آب ناشی از ذوب برف مقدار زیادی آب در اختیار بشر قرار می دهد، چنانچه پیش از طراحی هر گونه سازه ای از قبیل کانال های آبیاری و زه کشی مسیرهای دفع و جمع آوری فاضلاب شهری سدها، پل ها و... پیش بینی بارش های ناگهانی و یا آب ناشی از ذوب برف که حجم زیادی از آب را فراهم می کنند و زیان های غیر قابل جبران جانی و خسارات مالی بسیاری را در بر خواهد داشت، اهمیت بسزایی دارد.

بنابراین لازمه و زیر بنای پروژه های هیدرولیکی، آگاهی از زمان وقوع و میزان حداکثر بارش محتمل (P.M.P) است .با برآورد خطرها و ریسک های احتمالی با دوره تناوب های مختلف می توان ضمن استفاده بهینه از منابع آب ، کمترین خسارات را محتمل شد.

با توجه به مطالب یاد شده، بایستی در طراحی سازه های هیدرولوژیکی، با توجه به عظمت طرح و طول عمر مفید مورد انتظار، به برآورد حداکثر بارش محتمل اقدام کرد. در واقع باید میان دو عامل هزینه و خسارات ناشی از سیل(رگبارهای حداکثر)، تعادل و توازن برقرار شود .بنابراین لازم نیست برای سازه های کوچک و با عمر کوتاه، در پی برآورد حداکثر بارش محتمل طویل المدت برآییم .در

حالی که برای سرریز های یک سد با دهانه یک پل باید رگبار استثنایی دراز مدت را بررسی نماییم و برای این کار نیاز به آمار طویل المدت دبی است. در کشور مابه دلیل کمبود، یا نبود ایستگاههای اندازه گیری جریان آب، یا ضعف و نواقص اطلاعات آماری مطالعات با مشکل مواجه می باشد و نمی توان حداکثر طغیان را برآورد نمود، زیرا در بیشتر مواقع (در صورت عدم دخالت بشر) بین حداکثر رگبار و حداکثر دبی همبستگی بسیار شدیدی وجود دارد.

مطالعات مذکور در کشور ما تازگی دارد، از طرفی مراجع بین المللی سد سازی و به خصوص کمیته ملی سدهای بزرگ (IcoId) قویا توصیه نموده اند که ظرفیت سرریز ها حتما با توجه به حداکثر سیل محتمل (P.M.F) برآورد شده، بر اساس P.M.P سینوپتیکی یا آماری کنترل و محاسبه شود.

کاهش خسارات جانی و مالی ناشی از سیل یکی از اهداف اصلی کشورهای جهان در دهه ۹۰، کاهش فاجعه طبیعی (IDNDR) می باشد که از اول ژانویه ۱۹۹۰ شروع شده و در سال ۲۰۰۰ به پایان رسیده است، تحقق این هدف به تلاش جدی تمام سازمان های جهانی و کشورهای درگیر با آن نیاز دارد. (نورمحمدی، علی اصغر، ۱۳۸۶)

با توجه به توضیحات داده شده و با توجه به اهمیت مطالعه در زمینه برآورد حداکثر بارش محتمل، چه در سطح کشور و چه در سطح استان تهران، لزوم مطالعه این مقوله به خوبی روشن می شود. به دنبال این هدف کلی در این تحقیق بررسی آماری حداکثر بارش محتمل در سطح استان تهران و تاثیر آن بر منابع آب استان می باشد.