



شرکت کهن دشت آوه

# مطالعات مراحل اول و دوم احداث مجمع گلخانه ای آوه فاز ۲- شهرستان ساوه

جلد دوم

هیدرولوژی، هوا و اقلیم و فیزیوگرافی



۱۳۸۹





## مطالعات مراحل اول و دوم احداث مجتمع گلخانه ای:

### - فاز یک:

- جلد اول: خاک شناسی
- جلد دوم: هیدرولوژی، هوا و اقلیم و فیزیوگرافی
- جلد سوم: باغبانی، مدیریت تولید
- جلد چهارم: اجتماعی - اقتصادی
- جلد پنجم: چیدمان مجتمع

### - فاز دوم:

- جلد ششم: تسطیح و راه
- جلد هفتم: ساختمان، ابنیه و سازه
- جلد هشتم: تأسیسات زیر بنائی
  - ۱-۸- آبرسانی
  - ۲-۸- گاز
  - ۳-۸- برق
  - ۴-۸- فاضلاب
  - ۵-۸- مخابرات
- جلد نهم: تأسیسات
  - ۱-۹- گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و پوشش
  - ۲-۹- آبیاری
  - ۳-۹- ساختمان
- جلد دهم: توجیه مالی، اقتصادی
- سیمای طرح

مطالعات مراحل اول و دوم

احداث مجتمع گلخانه ای

آوه ۲ - شهرستان ساوه

جلد دوم

فیزیوگرافی، هوا و اقلیم و هیدرولوژی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مطالعات مکان یابی (عوامل محیطی)</b>
۱-۱-۱	شناسائی موقعیت مجتمع گلخانه‌ای ساوه..... ۱
۲-۱	موقعیت طبیعی و جغرافیایی محل احداث مجتمع گلخانه‌ای ساوه..... ۲
۱-۲-۱	موقعیت جغرافیایی..... ۲
د-۱	شیب منطقه..... ۶
ه-۱	طبقه بندی پهنه محدوده مطالعاتی بر اساس شیب..... ۸

## فصل دوم: مطالعات هواشناسی

۱-۲-۱	مقدمه..... ۹
۲-۲	هدف مطالعه..... ۹
۳-۲	بررسی وضعیت ایستگاه‌های منطقه..... ۱۰
۴-۲	ایستگاه هواشناسی منتخب..... ۱۰
۵-۲	بارندگی..... ۱۱
۱-۵-۲	بررسی بارندگی منطقه مورد مطالعه..... ۱۱
۲-۵-۲	بارش متوسط سالانه..... ۱۱
۳-۵-۲	بارندگی متوسط ماهانه..... ۱۲
۴-۵-۲	تغییرات فصلی بارندگی..... ۱۳
۵-۵-۲	تحلیل بارندگی حداکثر روزانه در ایستگاه‌های منطقه و فراوانی وقوع آن..... ۱۳
۶-۵-۲	شدت بارندگی..... ۱۴
۶-۲	دما..... ۱۶
۱-۶-۲	روزهای یخبندان..... ۱۸
۷-۲	رطوبت نسبی..... ۱۸
۸-۲	ساعات آفتابی و بررسی تعداد روزهای ابری..... ۱۹
۱-۸-۲	ساعات آفتابی..... ۱۹
۲-۸-۲	ابرناکی..... ۲۰

- ۲۰-۹-۲- بررسی تبخیر و تعرق در گلخانه.....
- ۲۲-۱-۹-۲- محاسبه ET در داخل گلخانه.....
- ۲۳-۲-۹-۲- تعیین پارامترهای فرمول ET در شرایط گلخانه ای.....
- ۲۷-۱۰-۲- باد.....
- ۲۸-۱-۱۰-۲- سرعت متوسط باد.....
- ۳۰-۲-۱۰-۲- حداکثر سرعت باد سالانه.....
- ۳۰-۱۱-۲- وضعیت اقلیمی منطقه.....
- ۳۱-۱-۱۱-۲- روش آمبرژه.....
- ۳۲-۲-۱۱-۲- روش دومارتن.....
- ۳۳-۱۲-۲- تحلیل کلی نتایج.....

منابع

## فصل اول: مطالعات مکان یابی (عوامل محیطی)

### ۱-۱- شناسائی موقعیت مجتمع گلخانه‌ای ساوه:

برای شناسایی و مشخص کردن موقعیت مکان احداث مجتمع گلخانه ای ابتدا محل آن در واحد هیدرولوژیکی از حوضه آبخیز مربوط به تقسیمات آبی کشور تعریف شده است و جهت آشنایی و دستیابی به کمیت‌هایی که در رفتار و عکس‌العمل هیدرولوژیک واحد مجتمع گلخانه ای ساوه موثر می‌باشند به اندازه‌گیری، محاسبه و ارزیابی خصوصیات هندسی و وضعیت شکل واحد فوق‌الذکر مبادرت شده است و به شرحی که در پی خواهد آمد، بررسی آن دسته از خصوصیات فیزیوگرافی و توپوگرافی که از اهمیت بیشتری برخوردارند، مورد توجه و تاکید قرار گرفته، تا نتیجه‌گیریهای لازم را برای ارزیابی شرایط محیطی محل انتخابی تسهیل و امکان پذیر نماید.

مستندات و مدارک مورد استفاده در محاسبات و مطالعات حاضر عبارتند از:

- نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

- تصاویر ماهواره‌ای Google earth

ضمناً تمامی خصوصیات فیزیکی واحد مورد نظر با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی

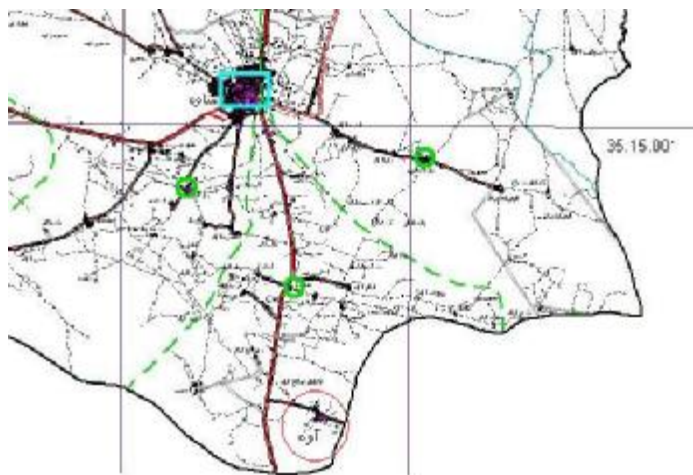
GIS محاسبه و استخراج شده است.

## ۱-۲- موقعیت طبیعی و جغرافیایی محل احداث مجتمع گلخانه‌ای ساوه:

پس از تعیین جایگاه محل احداث گلخانه در تقسیمات آبی کشور به استناد مدارک یاد شده به بررسی ویژگیهای فیزیوگرافی واحد انتخابی مبادرت و با استفاده از اطلاعات حاصله و پیش بینی و تعیین عوامل اثر گذار بر سایت به معرفی کامل موقعیت آن بشرح زیر اقدام شده است.

### ۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی:

عرصه مورد نظر به وسعت ۱۹۹۴۴۵۴,۷۷ متر مربع (با حذف حریم برق (هر طرف ۵۰ متر)، حریم کانال (۴۵ متر از سمت جنوب و ۱۵ متر از سمت شمال)، حریم جاده ساوه به قم (هر طرف ۵۰ متر) و حریم آزادراه (هر طرف ۱۱۰ متر))، در جوار بخش آوه و در جنوب شهرستان ساوه واقع شده است.



موقعیت محدوده مورد مطالعه در منطقه

عرصه مذکور در بین طولهای جغرافیایی ۴۴۷۸۷۰ و ۴۵۰۴۴۴ و عرضهای جغرافیایی ۳۸۴۸۲۸۹ و ۳۸۵۲۰۲۹ قرار گرفته و ارتفاع اراضی حدود ۹۷۰-۱۰۱۰ متر از سطح دریا است.



در طرح ارائه شده، مجتمع با توجه به حریم های موجود به پنج بخش (A,B,C,D,E) تقسیم شده که در مجموع ۲۸۸ پلاک گلخانه جانمایی شده است که هر پلاک شامل مدیریت و ساختمان کارگری مجزاست. با توجه به محوریت بخش C در این بخش یک واحد ساختمان اداری، یک واحد نمازخانه، یک واحد محوطه تولید نشاء، یک واحد انبار کود و کمپوست، پارکینگ ماشین آلات کشاورزی، پارکینگ ماشین های سبک و زمین ورزشی جانمایی شده و در مجموع ۱۵۵۷۷۳۶ متر مربع از مساحت عرصه به عرصه گلخانه با فضای مفید ۱۱۶۰۰۱۶ متر مربع اختصاص داده شده است.

روستای آوه از توابع بخش مرکزی شهرستان ساوه با مختصات جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی در ۲۵ کیلومتری جنوب ساوه قرار دارد.

این روستا از جنوب به کوه قدمگاه و از غرب به کوه پلنگ محدود می شود. ارتفاع روستای آوه از سطح دریا ۱۰۰۵ متر است و آب و هوایی گرم و خشک دارد. براساس سرشماری سال ۱۳۷۵ روستای آوه ۳۰۲۲ نفر جمعیت داشته است که در سال ۱۳۸۵ به ۳۰۰۰ نفر کاهش یافته است. درآمد مردم روستای آوه از طریق فعالیت های زراعی، باغداری، دامداری و سایر فعالیت های خدماتی و تولیدی تامین می شود. محصولات زراعی این روستا شامل گندم، جو، آفتابگردان و پنبه است. انار، انجیر، و

انگور از محصولات باغی این روستاست.

در نقشه شماره ۱-۱ تصویر ماهواره ای منطقه مورد مطالعه و در نقشه شماره ۲-۱ موقعیت مجتمع گلخانه ای ارائه شده است.



نقشه ۱-۱: تصویر ماهواره ای منطقه مورد مطالعه

سایر ویژگیهای محدوده مطالعاتی بشرح زیر ارائه می گردد.

#### الف - آبراهه ها

وجود کانال آب در عرصه و شیب یکدست عرصه می تواند کمک زیادی به دفع آبهای سطحی نماید.

#### ب- ارتفاعات:

مهمترین ارتفاعات موجود در اطراف منطقه مورد مطالعه عبارتند از:

- کوه قدمگاه واقع در جنوب منطقه

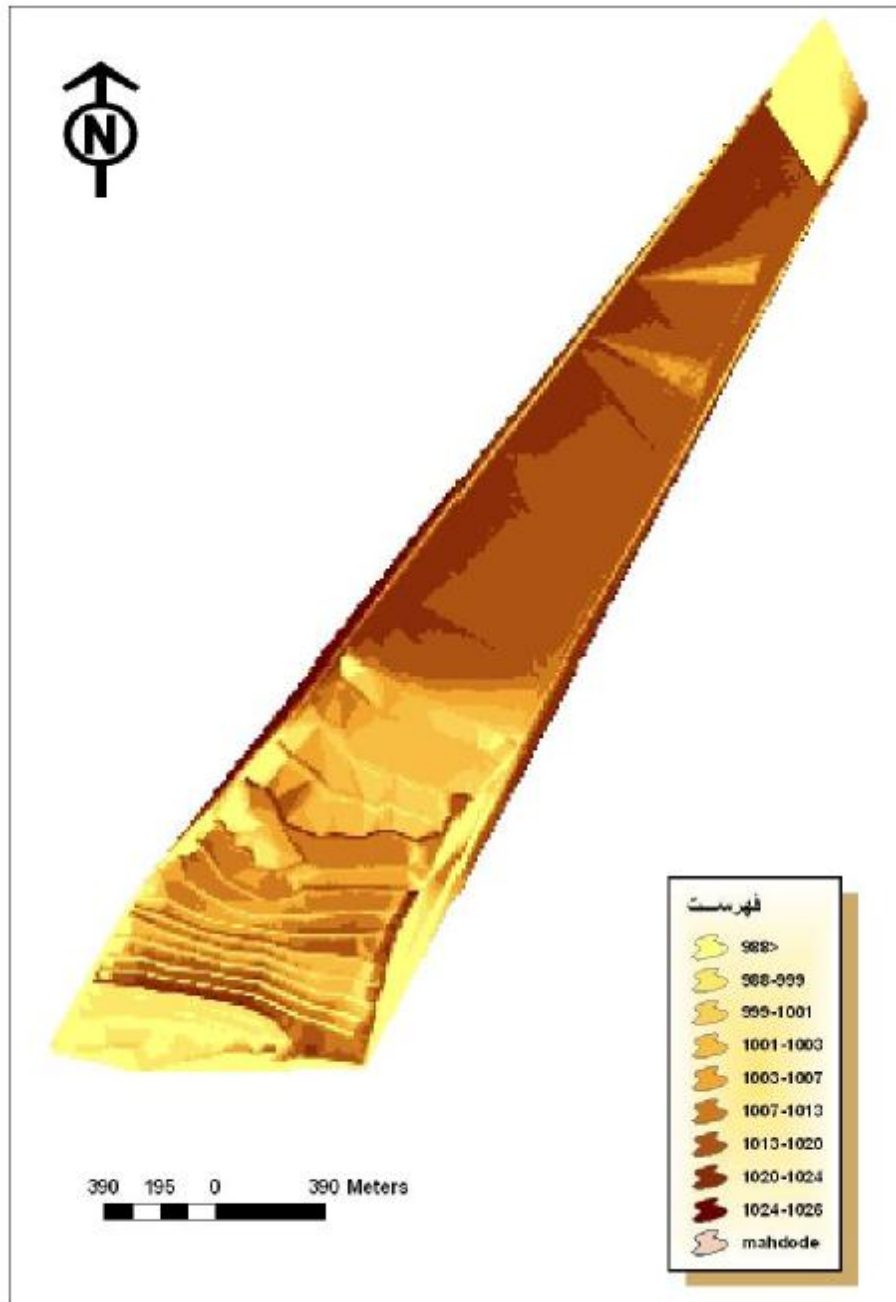
- کوه پلنگ که در غرب منطقه واقع است.

#### ج- پستی و بلندی:

حداکثر ارتفاع این واحد معادل ۱۰۲۶ متر و حداقل آن برابر ۹۸۰ متر و ارتفاع متوسط از سطح

دریا ۹۸۵ متر است. طبقات ارتفاعی و سطوح اراضی محدوده مطالعاتی در نقشه شماره ۱-۲ و جدول

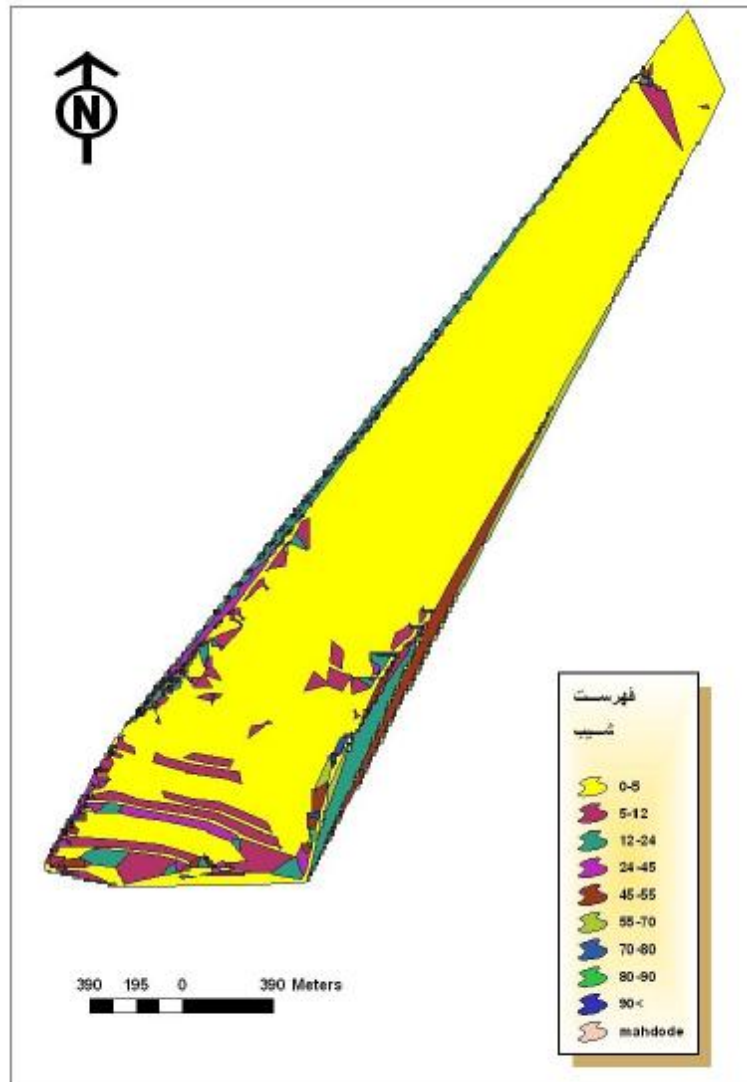
شماره ۱-۱ و بوسیله نمودار ۱-۱ ارائه گردیده است.



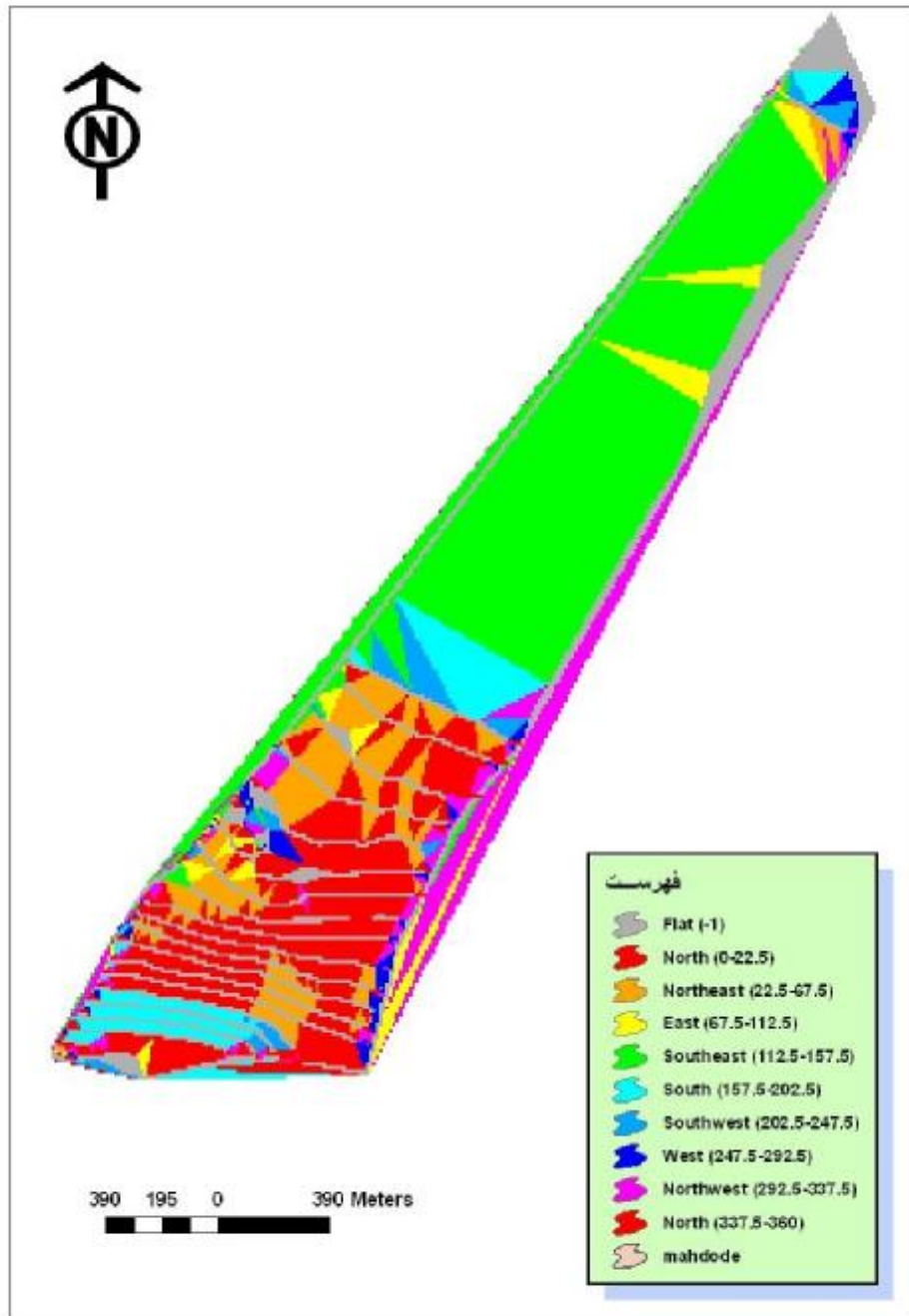
نقشه ۱-۲: نقشه هیپسومتری محدوده مطالعاتی

د- شیب منطقه:

حداکثر شیب این واحد در حاشیه محدوده مطالعاتی و حداقل شیب آن برابر با ۰ درصد و در قسمت داخلی محدوده قرار دارد.



نقشه ۱-۴: نقشه شیب محدوده مطالعاتی



نقشه ۱-۵ - جهت شیب

ه- طبقه بندی پهنه محدوده مطالعاتی بر اساس شیب:

جهت تقسیم اراضی محدوده مطالعاتی بر اساس وجود شیب‌های مختلف در آن از روش دکتر احمدی استفاده گردیده و نتیجه زیر حاصل شده است.

دشت: زمینهای دارای شیب ۰-۱۲٪.

تپه‌ها: زمینهای دارای شیب ۱۲-۲۰٪

کوهستان: زمینهای دارای شیب ۲۰٪ به بالا.

تقسیم بندی فوق و محاسبات انجام شده به شرح پیش گفته گویای آن است که پهنه محدوده مورد نظر دشتی هموار می‌باشد .

## فصل دوم: مطالعات هواشناسی

### ۱-۲- مقدمه:

فاکتورهای اقلیمی بدون شک از مهمترین عوامل تاثیرگذار بر محیط می‌باشند. اقلیم یک منطقه معمولاً جریانهای کلی اتمسفر و موقعیتهای جوی آن منطقه را دربردارد. توده‌های هوا، جبهه‌ها، طوفانها و بیشتر پدیده‌های جوی در اثر تغییرات دما و رطوبت هوا شکل می‌گیرند. این عامل مهم خود بی‌تأثیر از عوامل جغرافیائی نیست. عوامل منطقه ای شامل جریانات هوا و حرکت سیستم‌های کم فشار و پرفشار جو می‌باشد. به بیان کلی‌تر اساس گردشهای جوی، اختلاف درجه حرارت بین قطبین و استوا است. محرکهای اصلی جریانهای هوا در ایران مراکز کم فشار و پرفشاری هستند که در نیمکره شمالی و بر روی فلات ایران تشکیل می‌شوند. مطالعات آب و هواشناسی به جهت ارائه وضعیت اقلیمی منطقه و چگونگی رخدادهای اقلیمی می‌تواند نقش مهمی در مدیریت منطقه از جنبه های گوناگون داشته باشد. میزان و توزیع بارش، دما، باد، رطوبت هوا و تبخیر از جمله پارامترهای اقلیمی هستند که نقش مهمی در تعیین الگوی اقلیمی هر منطقه دارند.

### ۲-۲- هدف مطالعه:

هدف از انجام این مطالعه، بررسی وضعیت اقلیمی و هواشناسی محدوده مورد مطالعه می‌باشد. نتایج حاصل از این مطالعه مورد استفاده سایر مطالعات از قبیل مطالعات هیدرولوژی، الگوی کشت، تعیین نیاز آبی و مطالعات حرارتی و برودتی قرار خواهد گرفت.

### ۳-۲- بررسی وضعیت ایستگاه‌های منطقه:

به منظور مطالعه و بررسی فاکتورهای مختلف هواشناسی نیاز به اطلاعات و آمار شبکه ایستگاه‌های هواشناسی منطقه می‌باشد. از آنجائی که پارامترهای اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌ها را می‌توان برای مناطق همجوار آن تعمیم داد، لذا باید یک شبکه مناسب از ایستگاه‌های هواشناسی در منطقه انتخاب نمود که بتواند بیانگر وضعیت عوامل اقلیمی محدوده مورد نظر باشد. انتخاب تعداد ایستگاه‌های مورد نیاز در مطالعات، بستگی به میزان تغییرات عوامل هواشناسی، دقت مورد انتظار و نحوه قرارگیری آن نسبت به منطقه طرح دارد.

### ۴-۲- ایستگاه هواشناسی منتخب:

به دلیل نیاز به بررسی برخی پارامترهای اقلیمی مانند باد، ساعات آفتابی و ابرناکی که در ایستگاه‌های منطقه طرح به دلیل نوع ایستگاه و یا دوره کوتاه برداشت آماری موجود نبودند، از ایستگاه سینوپتیک ساوه بعنوان ایستگاه معرف استفاده گردید. به منظور بررسی دقیقتر منطقه مورد مطالعه سعی گردید از آمار نزدیکترین ایستگاهها استفاده شود و پارامترهای اقلیمی موردنظر بررسی و محاسبه گردند. در جدول ۱-۲ وضعیت ایستگاه مورد مطالعه ارائه شده است.

جدول شماره ۱-۲: مشخصات ایستگاه هواشناسی منتخب

نام ایستگاه	نوع ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)	سازمان مربوط
ساوه	سینوپتیک	۵۰°،۲۰'	۳۵°،۳'	۱۱۰۸	هواشناسی



## ۲-۵- بارندگی

### ۲-۵-۱- بررسی بارندگی منطقه مورد مطالعه:

ریزشهای جوی عمدتاً شامل باران و برف می‌باشد که از ابرها در ماههای مختلف سال، بر حسب وضعیت رطوبتی، شکل و تحت تأثیر عوامل هواشناسی شامل باد، دما و فشار هوا حاصل می‌گردد. موقعیت منطقه نسبت به سیستم گردش حرارتی عمومی، عرض جغرافیائی و فاصله آن نسبت به منابع رطوبتی، با عنایت به شرایط توپوگرافی از عوامل اصلی و تعیین کننده در کمیت این پارامترهای اقلیمی است. بارندگی از جمله مهمترین عوامل اقلیمی است که نقش مهمی در چرخه آب و بیلان آن در یک منطقه دارد. از طرفی در انحلال مواد و انتقال مواد آلاینده به پهنه های آبی نقش مهمی ایفا می کند. میزان بارندگی منطقه می‌تواند در بررسی و ارزیابی کلی اقلیم و اثرات تبعی آن مؤثر باشد. در انجام مطالعات مربوط به ریزشهای جوی در منطقه مورد مطالعه با توجه به اهمیت زمان و میزان بارندگی در محاسبات هیدرولوژیک و محاسبات مربوط به بیلان آبی و لزوم داشتن آمار و اطلاعات کافی در زمینه فوق به تجزیه و تحلیل آمار ایستگاه‌های موجود در اطراف منطقه مورد مطالعه پرداخته شد. در اولین گام ایستگاه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه و اطراف آن اعم از وابسته به وزرات نیرو و سازمان هواشناسی کشور شناسایی و تعیین محل گردید.

### ۲-۵-۲- بارش متوسط سالانه:

متوسط بارندگی سالانه در دوره آماری منتخب محاسبه گردید. با توجه به نتایج، میزان بارندگی در ایستگاه ساوه در حدود ۲۰۶,۵ میلیمتر محاسبه شده است.

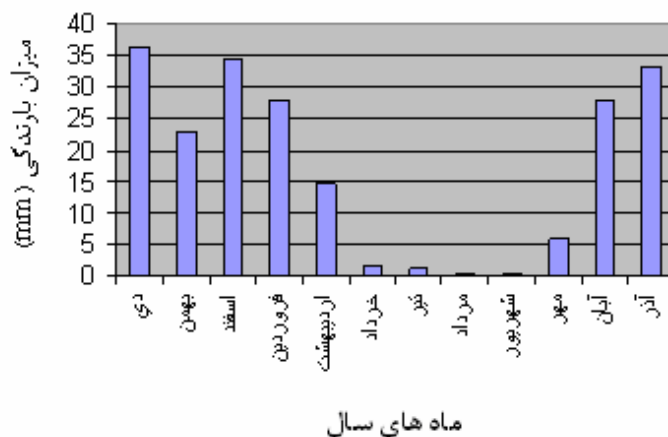
۲-۵-۳- بارندگی متوسط ماهانه:

از نظر تغییرات ماهیانه نیز وضعیت ریزشهای جوی در ایستگاههای منطقه به گونه‌ای است که با عنایت به رژیم بارندگی منطقه که مدیترانه ای است، عمده ریزشهای جوی از اوایل مهر ماه آغاز شده تا اواخر اردیبهشت ماه ادامه دارد بطوری که بیشترین مقادیر بارندگی ایستگاهها مربوط به ماه های دی و اسفند می‌باشد و حداقل بارش ماهانه در ماه های فصل تابستان به وقوع پیوسته است. در جدول ۲-۲ متوسط ماهانه ریزشهای جوی در ایستگاه مورد مطالعه ارائه شده است.

جدول شماره ۲-۲: ریزشهای جوی ماهانه (میلیمتر) در منطقه طرح

ایستگاه - ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
ساوه	36.2	23.1	34.3	28.0	14.5	1.4	1.3	0.2	0.4	6.0	28.0	33.1

ایستگاه سینوپتیک ساوه



نمودار ۲-۱- نمودار هیستوگرام تغییرات بارش ماهانه در ایستگاه ساوه

۲-۵-۴- تغییرات فصلی بارندگی:

میزان نزولات جوی و درصد آن در ایستگاههای مورد مطالعه بصورت فصلی محاسبه گردید (جدول ۲-۳) با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین میزان بارش در فصل زمستان صورت می گیرد. فصلهای پاییز و بهار نیز به ترتیب بعد از زمستان بیشترین درصد بارندگی را در بر می گیرند. کمترین میزان بارندگی مربوط به فصل تابستان است. بیشترین مقدار بارندگی ماهانه در دی ماه می باشد. این در حالی است که شهریور و مرداد خشکترین ماه سال می باشند.

جدول ۲-۳: میزان و درصد بارندگی فصلی در ایستگاه مورد مطالعه

ایستگاه	زمستان		بهار		تابستان		پاییز	
	بارندگی (mm)	درصد	بارندگی (mm)	درصد	بارندگی (mm)	درصد	بارندگی (mm)	درصد
ساوه	۹۳,۶	۴۵,۳۳	۴۳,۹	۲۱,۲۶	۱,۹	۰,۹۲	۶۷,۱	۳۲,۴۹

۲-۵-۵- تحلیل بارندگی حداکثر روزانه در ایستگاههای منطقه و فراوانی وقوع آن:

با توجه به اهمیت رگبارها در مطالعات هیدرولوژی برای تعیین حجم سیلابها و دوره بازگشت آنها نیاز به آمار حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته می باشد. به منظور برآورد شدیدترین بارندگی های ۲۴ ساعته در منطقه مورد مطالعه از آمار بارندگی روزانه ایستگاه معرف منطقه (ساوه) استفاده شده است.

جدول شماره ۲-۴: حداکثر بارش ۲۴ ساعته در ایستگاه مورد مطالعه

نام ایستگاه	حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته (میلیمتر)		
	متوسط	حداقل	حداکثر
ساوه	۳۰/۲۸	۱۷	۴۲

ابتدا حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته را در هر سال آماری در ایستگاه ساوه استخراج کرده سپس به کمک برنامه کامپیوتری Hyfa بهترین توزیع آماری برای بارندگی ۲۴ ساعته ایستگاه ساوه تعیین گردید و سپس با توجه به بهترین توزیع آماری بارندگی ۲۴ ساعته در ایستگاه مذکور که لوگ پیرسون تیپ ۳ می باشد مقادیر بارندگی ۲۴ ساعته در دوره برگشت های مختلف برآورد گردید که جدول شماره ۲-۵ مقادیر بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته را در دوره برگشتهای مختلف برای ایستگاه ساوه را نشان می دهد.

جدول شماره ۲-۵: فرکانس حداکثر بارندگی روزانه ایستگاههای معرف محدوده مطالعاتی (میلیمتر)

ایستگاه	توزیع مناسب	دوره بازگشت (سال)					
		2	5	10	25	50	100
ساوه	GEV	30.1	35.9	42.33	47.5	53.2	58.8

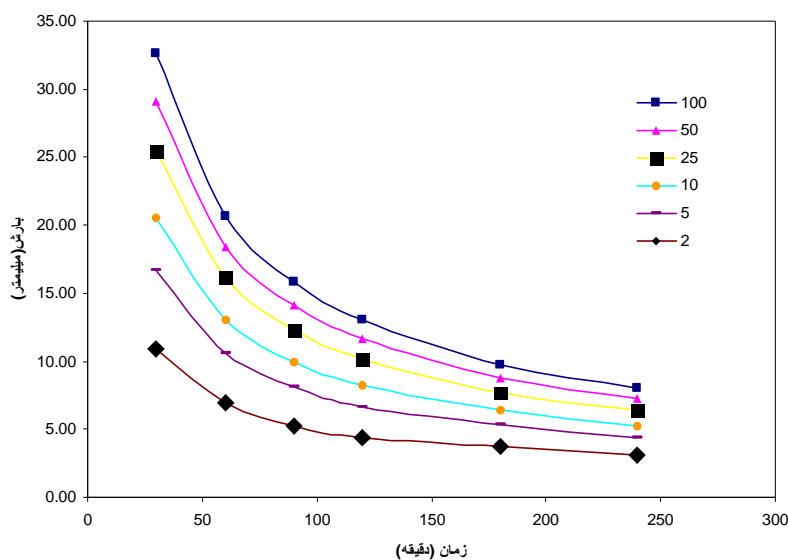
۲-۵-۶- شدت بارندگی:

شدت بارندگی عبارت است از مقدار بارندگی در واحد زمان و بر حسب میلی متر در ساعت ارائه می گردد. شدت بارندگی در زمان تداوم های مختلف، خصوصاً زمان تداوم مساوی یا بیشتر از زمان تمرکز نقش مهمی در ایجاد دبی اوج سیلاب دارد. در روش استدلالی فرض بر این است که در یک بارندگی با شدت یکنواخت و طولانی، مقدار رواناب (در نتیجه دبی حداکثر) رفته رفته افزایش یافته تا به یک مقدار ثابتی می رسد و زمان رسیدن به این مقدار ثابت و اوج برابر با زمان تمرکز حوزه آبخیز می باشد. بدین ترتیب در این روش لازم است شدت بارندگی متناسب با زمان تمرکز در دوره برگشت های مختلف برای منطقه مورد مطالعه تعیین گردد.

برای تعیین شدت بارندگی متناسب با زمان تمرکز در این طرح از مطالعات هواشناسی طرح که دسته منحنی های شدت- مدت- فراوانی را به روش قهرمان ارائه کرده است استفاده گردید که مقادیر آن برای منطقه مورد مطالعه در جدول شماره ۲-۶ برحسب میلی متر در ساعت آمده است.

جدول شماره ۲-۶: مقادیر شدت بارش کوتاه مدت ساوه در دوره بازگشت های مختلف

زمان	دوره بازگشت					
	2	5	10	25	50	100
دقیقه						
30	10.91	16.71	20.58	25.47	29.08	32.67
60	6.91	10.59	13.05	16.14	18.43	20.71
90	5.28	8.09	9.97	12.33	14.08	15.82
120	4.36	6.68	8.23	10.18	11.62	13.06
180	3.73	5.33	6.40	7.75	8.76	9.75
240	3.08	4.40	5.29	6.41	7.24	8.06



نمودار شماره ۲-۶: نمودار شدت - مدت - فراوانی بارش در ایستگاه ساوه

۲-۶- دما:

نسبت کاهش دما به ارتفاع را در جو گرادیان عمودی دما گویند. یکی از عوامل مؤثر در پیدایش خاک و گیاه دما می‌باشد. این عامل یکی از پارامترهای مهم اقلیمی بوده و از علل عمده پدیده‌های هواشناسی می‌باشد. درجه حرارت، شاخصی از شدت گرما در ایستگاههای هواشناسی است. حدود تغییرات آن نقش بسزائی در زندگی گیاهی ایفا می‌کند و بدین خاطر لازم است تغییرات آن مشخص گردد تا بتوان با توجه به وجود یک دوره آماری طولانی، تجزیه و تحلیل آن جهت برنامه‌ریزی مناسب انجام گیرد. طبق یک قاعده عمومی هنگامی که از طرف سطح زمین به طرف بالا صعود می‌کنیم دمای هوا کاهش پیدا می‌کند. نسبت کاهش دما به ارتفاع را در جو گرادیان عمودی دما گویند. کاهش دما در ارتفاعات بالاتر سه دلیل عمده دارد:

الف: منبع اصلی گرما برای هوا سطح زمین می‌باشد و با افزایش ارتفاع دمای هوا کاهش می‌یابد.

ب: مقدار بخار آب با افزایش ارتفاع کم می‌شود.

ج: هوا در نتیجه گرم شدن زمین به طرف بالا صعود می‌کند و همراه با انبساط دمای آن کاهش می‌یابد.

اگر چه دمای هوا با ارتفاع کاهش می‌یابد، ولی هیچ‌گونه آهنگ ثابتی برای کاهش دمای هوا وجود ندارد. مقدار کاهش دما نسبت به ارتفاع را در صورتی که هوا هیچ‌گونه حرکات عمودی به سمت بالا یا پائین نداشته باشد افتاهنگ یا لاپس رایت<sup>۱</sup> گویند. بنابراین افت آهنگ یعنی گرادیان دما نسبت به ارتفاع در وضعیتی که هوا بدون حرکات عمودی باشد. همچنین مقدار متوسط گرادیان دما برای جو آزاد حدود ۶/۵- درجه سلسیوس به ازای هر کیلومتر ارتفاع می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه از آمار

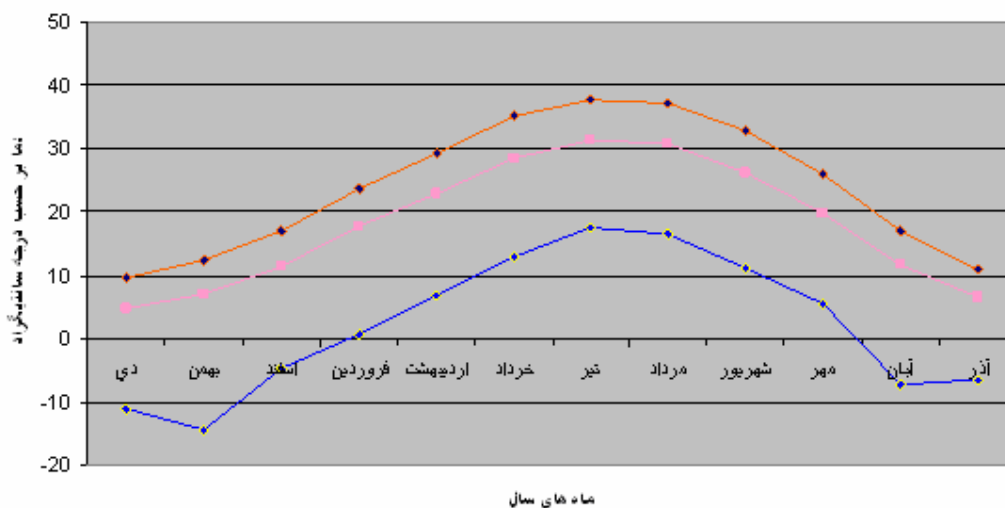
<sup>۱</sup> Lapsrate

نزدیکترین ایستگاه های دارای آمار دما (ایستگاه سینوپتیک ساوه) استفاده شده است. بر این اساس دمای متوسط سالانه ۱۸,۲۳ درجه سانتی گراد و دمای متوسط حداقل ۱۲,۳۳ درجه سانتی گراد و دمای متوسط حداکثر ۲۴,۱۳ درجه سانتی گراد می باشد. همچنین گرمترین ماه سال در منطقه مورد مطالعه تیر ماه و سردترین ماه سال دی ماه می باشد.

جدول شماره ۲-۷: مقادیر رژیم حرارتی در ایستگاه ساوه

پارامتر/ ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
حداکثر مطلق	۱۹,۶	۲۳,۶	۲۹	۳۳,۶	۳۹,۸	۴۲	۴۳,۸	۴۳	۳۹,۶	۳۴,۶	۲۸	۲۳,۶
میانگین حداکثرها	۹,۶	۱۲,۵	۱۷,۱	۲۳,۷	۲۹,۳	۳۵,۲	۳۷,۷	۳۷,۲	۳۳	۲۶,۱	۱۷,۱	۱۱
میانگین	۴,۸۵	۷	۱۱,۴۵	۱۷,۷	۲۲,۸۵	۲۸,۵	۳۱,۴	۳۰,۸	۲۶,۲	۱۹,۷۵	۱۱,۷۵	۶,۵
میانگین حداقل ها	۰,۱	۱,۵	۵,۸	۱۱,۷	۱۶,۴	۲۱,۸	۲۵,۱	۲۴,۴	۱۹,۴	۱۳,۴	۶,۴	۲
حداقل مطلق	۱۱-	۱۴,۴-	۴,۶-	۰,۸	۶,۸	۱۳	۱۷,۶	۱۶,۶	۱۱,۲	۵,۶	۷,۲-	۶,۵-

دندگاه سینوپتیک ساوه



نمودار ۲-۳: نمودار رژیم حرارتی در ایستگاه ساوه

۲-۶-۱ - روزهای یخبندان:

در مواقع یخبندان، به علت پایین بودن درجه حرارت محیط، فعالیت میکرو ارگانیسم های خاک مختل می گردد. طبق تعریف، روز یخبندان، فاصله ۲۴ ساعتی است که طی آن مینیمم دمای هوا به صفر می رسد و یا از آن پائین تر رود.

آمار متوسط ماهیانه روزهای یخبندان ایستگاه ساوه در جدول شماره (۲-۸) ارائه شده است

جدول شماره ۲-۸: متوسط تعداد روز یخبندان به تفکیک ماه در منطقه

ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
سالانه	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
ساوه	14.38	9.75	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78	8.22

۲-۷ - رطوبت نسبی:

رطوبت مطلق به تنهایی نقش زیادی در بررسی پدیده های هیدرولوژیکی ندارد، بنابراین بیشتر از رطوبت نسبی بدین منظور استفاده می شود.

رطوبت نسبی از جمله پارامترهای هواشناسی است که تأثیر بسزایی در اقلیم، پوشش گیاهی و پدیده های مختلف دیگر دارد طبق تعریف، رطوبت نسبی عبارت است از نسبت فشار بخار آب موجود به فشار بخار آب اشباع در همان درجه حرارت که بر حسب درصد بیان می گردد. جدول شماره (۲-۹) شاخصهای رطوبتی ایستگاه ساوه را نشان می دهد.



جدول شماره ۲-۹: میانگین، حداکثر و حداقل رطوبت نسبی ایستگاه انتخابی (درصد)

ماه	سالانه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
		دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
حداکثر رطوبت نسبی	51	71	64	58	51	43	35	36	35	36	44	60	73
میانگین رطوبت نسبی	37	55	46	40	35	28	25	26	25	27	33	45	58
حداقل رطوبت نسبی	27	42	33	28	25	20	19	19	20	20	25	34	44

### ۲-۸- ساعات آفتابی و بررسی تعداد روزهای ابری:

#### ۲-۸-۱- ساعات آفتابی:

اندازه‌گیری ساعات آفتابی فقط در ایستگاه‌های سینوپتیک و اقلیم‌شناسی انجام می‌گیرد. برای به دست آوردن ساعات آفتابی منطقه مورد مطالعه از داده‌های ایستگاه سینوپتیک ساوه استفاده شده است. جدول شماره (۲-۱۰) در این خصوص برای ایستگاه سینوپتیک ساوه تهیه شده است

جدول شماره ۲-۱۰: میانگین ساعات آفتابی ایستگاه ساوه

ماه	سالانه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
پارامتر		دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
میانگین	3107.1	182.5	200.6	222.3	225.3	298.2	343.9	352.6	346.4	310.6	268.1	194.4	162.2

در ایستگاه ساوه بالاترین میزان ساعات آفتابی مربوط به ماه جولای (تیر) با ۳۵۲٫۶ ساعت و کمترین میزان ساعات آفتابی در ماه دسامبر (آذر) با ۱۶۲٫۲ ساعت ملاحظه می‌شود. جمع ساعات آفتابی سالانه در این ایستگاه معادل ۳۱۰۷٫۱ ساعت می‌باشد.

۲-۸-۲- ابرناکی:

تعداد روزهای ابری، نیمه ابری و با آسمان صاف یکی دیگر از پارامترهای مهم هواشناسی می باشد که در مطالعات هوا و اقلیم شناسی مورد بررسی قرار می گیرد. تعداد روزهای ابری مشخص کننده دمای زمین و انرژی رسیده به زمین می باشد و همچنین رابطه مستقیمی با میزان بارندگی دارد. جهت بررسی این پارامتر نیز از آمار ایستگاه های سینوپتیک ساوه استفاده شده است، که نتایج آن در جدول شماره (۲-۱۱) بصورت تعداد روزهای ابری، نسبتا ابری و صاف ذکر گردیده است.

جدول ۲-۱۱: تعداد روزهای ابری در ایستگاه ساوه

دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	اگوست	ژوئیه	ژوئن	مئی	آوریل	مارچ	فوریه	ژانویه	سالانه	ایستگاه
												مهر	
آذر	آبان	مهر	مهر	مرداد	مهر	مرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	مهر	مهر	221.6	بدون ابر (صاف)
11.1	13.7	21.6	27.6	28.0	27.8	25.4	16.1	10.0	12.9	13.2	14.2	102.6	نسبتا ابری
12.2	11.6	7.9	2.3	3.0	3.2	4.1	11.8	13.8	12.2	10.6	9.9	40.7	ابری
7.6	4.7	1.4	0.1	0.0	0.0	0.4	3.1	6.2	5.8	4.5	6.9		

۲-۹- بررسی تبخیر و تعرق در گلخانه:

امروزه آبیاری یکی از جنبه های مهم اقتصادی در کشت و پرورش تجاری گیاهان است. برای کسب حداکثر سود و تولید محصول مناسب لازم است که نیاز آبی گیاه تعیین شود تا متناسب با این نیاز، آب در اختیار گیاه قرار بگیرد چون آبیاری نامناسب باعث کمبود آب، مواد غذایی و انرژی می شود و ممکن است باعث تخریب ساختمان خاک گردد که در نتیجه غرقابی شدن و شور شدن خاک را در پی خواهد داشت.

اقلیم یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده نیاز آبی محصول است که برای رشد و عملکرد بهینه آن لازم می باشد. نیاز آبی محصول معمولاً با شدت تبخیر و تعرق (ET) برحسب میلیمتر در روز یا میلیمتر در دوره بیان می گردد. ملاحظه شده است که مقدار ET به قدرت تبخیر کنندگی هوا بستگی دارد که به صورت تبخیر و تعرق مرجع (ET) بیان شده و در محاسبه، اثر اقلیم را بر روی تبخیر و تعرق محصول پیش بینی می نماید. ET نشان دهنده میزان تبخیر و تعرق نوع معینی از پوشش سبز با ارتفاع ۸ تا ۱۵ سانتیمتر است که در سطح وسیع کشت شده و دارای رشد فعال با پوشش کامل زمین و سایه انداز بدون تنش آبی باشد

مطالعات نشان داده است که روش پنمن اصلاح شده مورد توصیه نشریه شماره ۲۴ آبیاری و زهکشی فائو، جهت محاسبه ET برآورد قابل قبولی می دهد و عملکرد دیگر روشها بسته به وفاق آنها با شرایط محلی متغیر است. به طور خلاصه نتیجه مطالعات مقایسه ای مذکور به شرح زیر بوده است:

- روش پنمن در زمینه عامل باد ممکن است به کالیبره احتیاج داشته باشد تا نتایج مطلوبی ارائه دهد.

- روش های مبتنی بر دما برای ارائه نتایج رضایت بخش به کالیبره کردن های محلی نیاز دارد.
- روش تشتک واضحاً منعکس کننده برآورد مقدار رطوبتی تبخیر و تعرق محصول از طریق مقدار تبخیر از سطح آزاد آب می باشد. این روشها تنها برای شرایطی مناسب است که در آنها تشتک و ایستگاه مربوطه به دقت نگهداری می شود. با وجود این روش تشتک ممکن است منجر به نتایج غیر معقولی شود.

تجزیه و تحلیل عملکرد روشهای محاسباتی مختلف الهام بخش احساس نیاز و ضرورت فرموله نمودن یک روش محاسباتی استاندارد برای محاسبه ET در داخل گلخانه ها می باشد. از این رو می

توان با استفاده از روش پنمن مانتیس فائو و تخمین پارامترهای آن بر اساس شرایط گلخانه ای ، محاسبه ET را در شرایط گلخانه ای انجام داد.

در ادامه با توجه به مقادیر ضریب گیاهی و محاسبه ET<sub>C</sub>، می توان نیاز آبی گیاه را در داخل گلخانه تخمین زد.

#### ۲-۹-۱- محاسبه ET در داخل گلخانه:

میزان تبخیر و تعرق وابسته به پارامترهایی چون دما، رطوبت، تشعشع و باد می باشد که این پارامترها در داخل گلخانه کاملاً با شرایط بیرون متفاوت می باشد. از این رو با استفاده از معادله پنمن مانتیس فائو و قرار دادن مقادیر واقعی پارامترهای این معادله بر اساس شرایط داخل گلخانه می توان میزان تبخیر و تعرق را در داخل گلخانه محاسبه کرد.

معادله پنمن مانتیس فائو جهت برآورد مقدار ET به صورت زیر است.

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + g_T \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + g(1 + 0.34U_2)}$$

که در آن:

ET = تبخیر و تعرق مرجع (میلیمتر در روز)

Rn = تشعشع خالص روی سطح محصول (میلیمتر در روز)

G = شدت جریان گرمای خاک (میلیمتر در روز)

T = متوسط دمای روزانه

U<sub>2</sub> = سرعت وزش باد (متر در ثانیه)

$e_s$  = فشار بخار اشباع (کیلوپاسکال)

$e_a$  = فشار بخار واقعی (کیلوپاسکال)

$e_s - e_a$  = کمبود فشار بخار (کیلوپاسکال)

$\Delta$  = شیب منحنی فشار بخار (کیلوپاسکال بر درجه سانتی گراد)

$\gamma$  = عدد ثابت رطوبت سنج (کیلوپاسکال بر درجه سانتی گراد)

۲-۹-۲- تعیین پارامترهای فرمول ET در شرایط گلخانه ای:

الف - تابش خالص (mm/d)

مقدار تابش حاصل برابر است با:

$$R_n = (1-\alpha) R_s - R_b$$

$\alpha$  = آلبیدو ضریب انعکاس تابش خورشید که مقدار آن ۰/۲۵ در نظر گرفته می شود.

$R_s$  = تابش ورودی خورشید با طول موج کوتاه

$R_b$  = تابش خروجی زمینی به صورت طول موج بلند

فرمول فوق برای شرایط خشک و نیمه خشک پیشنهاد شده است و در هوای ابری برای  $\alpha$  مقدار

۰/۳ در نظر گرفته می شود. مقادیر داخل پرانتز برحسب درجه می باشد. مقدار  $R_s$  برابر است با:

$$R_s = (0.35 + 0.61^{n/N}) R_{so}$$

$n$  = ساعات واقعی آفتاب

$N$  = حداکثر ساعات آفتابی ممکن که مقادیر آن برای ماههای مختلف سال و عرض های جغرافیائی

متفاوت است.

$R_{SO}$  = حداکثر تابش خورشیدی در سطح زمین که مقادیر آن برای ماهها و عرضهای جغرافیایی متفاوت است.

در شرایطی که پوشش گلخانه، پلی اتیلن دو لایه باشد، ۴۷/۹ درصد مقدار  $R_S$  محاسبه شده در نظر گرفته می شود.

مقدار تابش  $R_b$  (تابش خروجی از سطح زمین به صورت طول موج بلند) از فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$R_b = \left(a \frac{R_s}{R_{SO}} - b\right) R_{bo}$$

$a$  و  $b$  برای هر محل می بایست برآورد شوند اما مقادیر آنها به طور تقریبی به ترتیب برابرند با ۱/۲ و ۰/۲ می باشد.

$$R_{bo} = \varepsilon \sigma (T_{4max} + T_{4min}) / 2$$

در این فرمولها

$R_{bo}$  = تابش خروجی خالص در هنگام صاف بودن آسمان  $J/m^2(d)$

$\sigma$  = ضریب ثابت استفان بولتزمن

$T_{max}$  و  $T_{min}$  = به ترتیب حداکثر و حداقل درجه حرارت، درجه کلونین

$\varepsilon$  = ضریب تابش سطح که مقدار آن برابر است با:

$$\varepsilon = -0.02 + 0.261 \exp [-7.77 \cdot 10^{-4} (t_{mean})^2]$$

که  $t_{mean}$  متوسط درجه حرارت می باشد

در شرایطی که پوشش گلخانه، پلی اتیلن دو لایه باشد، ۷۹/۶ درصد مقدار  $R_b$  محاسبه شده در نظر گرفته می شود.

ب- شیب منحنی فشار بخار آب  $[\Delta(\text{mb}/^\circ\text{C})]$  که از روی آن بتوان با داشتن درجه حرارت مقدار  $\Delta$  را به دست آورد به صورت زیر می باشد:

$$\Delta = 2.00(0.0738 T_{\text{mean}} + 0.8072) - 0.00116$$

که:

$T_{\text{mean}}$  = میانگین درجه حرارت هوا در پیوند زمانی مورد نظر در داخل گلخانه ( $^\circ\text{C}$ )

ج- ضریب رطوبتی یا سایکرومتری ( $\text{mb}/^\circ\text{C}$ )  $\gamma$

ضریب رطوبتی رابطه بین کمبود فشار بخار آب با تفاوت دمای تر و خشک است.

از نظر عملی مقدار  $\gamma$  برابر است با:

$$g = 1.6134 \frac{P}{L}$$

که  $P$  فشار هوا و  $L$  گرمای نهان تبخیر است. برحسب تجربه مقادیر  $P$  و  $L$  برابرند با:

$$P = 1013 - 0.1055(E)$$

$$L = 2500.78 - 2.3601 T_{\text{air}}$$

که:

$P$  = فشار هوا برحسب میلی بار،  $\text{mb}$

$L$  = گرمای نهان تبخیر  $\text{KJ}/\text{Kg}$

$E$  = ارتفاع از سطح دریا، متر،  $\text{m}$

$T_{\text{air}}$  = درجه حرارت هوا (متوسط) در داخل گلخانه ( $^\circ\text{C}$ )

د - فشار بخار اشباع

فشار بخار اشباع تابعی از درجه حرارت است این تابع به صورت زیر توصیف شده است:

$$e_s = 33.3639 [(0.00738 T_{\text{mean}} + 0.8072)8 - 0.000019(1.8 T_{\text{mean}} + 48) + 0.001316]$$

که  $T_{mean}$  میانگین درجه حرارت هوا برحسب سانتی گراد در داخل گلخانه ( $^{\circ}C$ )

ه) کمبود فشار بخار ( $es - ea$ ) بر حسب میلی بار

مقدار  $ea$  از فرمول زیر بدست می آید:

$$ea = es(RH_{mean} / 100)$$

سپس با داشتن  $es$  و  $ea$  مقدار  $es - ea$  قابل محاسبه است.

و) محاسبه  $G$

محاسبه  $G$  برای دوره های یک روزه بر اساس رابطه زیر صورت می گیرد:

$$G = (T_{mean} - TP)Cs$$

که  $G$  = جریان حرارتی در خاک برحسب معادل میلی متر در روز

$T_{mean}$  = متوسط درجه حرارت روزانه هوا

$TP$  = متوسط درجه حرارت در دوره سه روزه قبل

$G_s$  = ضریب گرمای ویژه خاک برحسب معادل میلی متر در روز، ( $^{\circ}C$ )  $mm/d$  که مقدار آن برای

$0.5mm/d$  ( $^{\circ}C$ ) در نظر گرفته می شود.

- روش بروتسارت (**Brutsaert**)

در این روش  $G$  به عنوان تابعی از تابش خالص در نظر گرفته می شود:

$$G = Cr R_n$$

مقدار  $Cr$  ضریب ثابتی است که مقدار آن برای خاک لخت و بدون پوشش گیاهی  $0/3$  در نظر گرفته

می شود. بر اساس پیشنهاد بروتسارت برای پوشش گیاهان زراعتی می توان مقدار  $G$  را صفر فرض

کرد. توضیح اینکه حداقل، حداکثر و میانگین دما در شرایط گلخانه ای به ترتیب برابر  $16$ ،  $30$ ، و  $23$



درجه سانتی گراد و میانگین رطوبت نسبی برابر ۶۵ درصد و سرعت باد برابر ۱ متر بر ثانیه می باشد. با این فرض و با توجه به ارتفاع و طول و عرض جغرافیایی منطقه و باتوجه به روابط ارائه شده، مقدار ET در هریک از ماه های سال محاسبه می شود. جدول ۲-۱۲ نتایج این محاسبات را نشان می دهد.

جدول ۲-۱۲: مقادیر ET در ماه های مختلف سال

ماه	ET(mm/d)
مهر	1.81
آبان	1.18
آذر	1.07
دی	0.96
بهمن	1.50
اسفند	2.04
فروردین	2.61
اردیبهشت	3.31
خرداد	3.69
تیر	3.70
مرداد	3.32
شهریور	2.60

ماخذ: یافته های مطالعاتی

۲-۱۰-۱۰: باد:

یکی دیگر از عوامل مهم در بررسی و مطالعه آب و هوای یک منطقه، باد است که موجب انتقال حرارت و رطوبت می شود. در اثر باد، نواحی دور از دریا نیز از بارندگی برخوردار می گردند. درجه حرارت بعضی از مناطق با وزش باد کاملاً دستخوش تغییرات می شود که بر فعالیتهای انسانی، حیوانی و نباتی

آن منطقه تاثیرگذار است. وزش باد مقدار تبخیر را از سطح آبها افزایش داده و یا سبب بالارفتن میزان تبخیر و تعرق از گیاهان و درختان می‌گردد که نیاز به آب مصرفی در بخش کشاورزی را افزون می‌سازد. همچنین در کار طراحی هیدرولیکی کاربرد دارد.

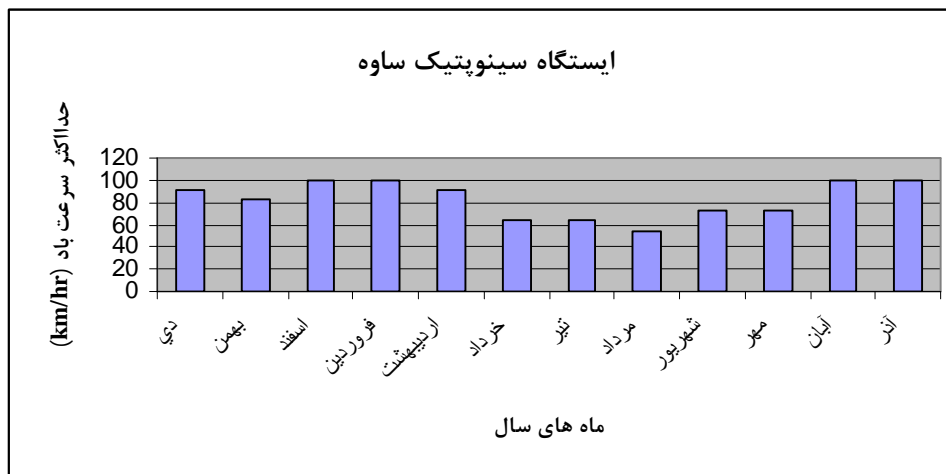
معمولاً در بررسی وضعیت بادهای یک منطقه سرعت و جهت آن مورد توجه قرار می‌گیرد. در اینجا از آمار ایستگاه سینوپتیک ساوه به سبب نزدیکی به منطقه مورد مطالعه استفاده شده و بنابراین آمار آن در تهیه گلباد منطقه استفاده شده است.

#### ۲-۱۰-۱- سرعت متوسط باد:

میزان تندی باد را سرعت باد گویند که بر حسب نات (گره) یا متر بر ثانیه سنجیده می‌شود. هر نات برابر سرعت یک مایل دریایی بر حسب ساعت و یا حدود  $0.51$  متر بر ثانیه است که بطور کاربردی در محاسبات روزانه هر دو نات یک متر بر ثانیه محاسبه می‌شود. معمولاً در بررسی وضعیت بادهای یک منطقه سرعت و جهت آن مورد توجه قرار می‌گیرد که به منظور ارائه وضعیت باد در منطقه از آمار ایستگاه سینوپتیک ساوه استفاده شد. در جدول ۸-۱ مقادیر متوسط سرعت باد، سرعت شدید ترین باد و جهت آن در دوره آماری منتخب ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول ۲-۱۳ سریعترین باد در طول دوره آماری در ماه های اسفند، فروردین، آبان و آذر با سرعت  $27/54$  متر بر ثانیه و در جهات شرق و جنوب شرق می باشد. بیشترین سرعت باد مربوط به ماههای فصل زمستان و کمترین آن مربوط به ماههای فصل تابستان است.

جدول شماره ۲-۱۳: متوسط سرعت باد، سرعت شدید ترین باد و جهت آن در ایستگاه ساوه

ایستگاه	ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
متوسط سرعت	دی	۸,۸۸	۱۰,۵۵	۱۲,۷۷	۱۱,۸۴	۱۱,۲۹	۹,۹۹	۸,۸۸	۷,۷۷	۷,۵۹	۶,۸۵	۵,۰۰	
سرعت شدیدترین باد (km/hr)	دی	۹۰,۶۵	۸۳,۲۵	۹۹,۹۰	۹۹,۹۰	۹۰,۶۵	۶۴,۷۵	۶۴,۷۵	۵۳,۶۵	۷۲,۱۵	۷۲,۱۵	۹۹,۹۰	
جهت سریعترین باد (درجه)	دی	۷۰	۷۰	۱۴۰	۸۰	۸۰	۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۴۰	۲۵۰	۸۰	



نمودار ۲-۴: سرعت حداکثر باد در ماههای سال در ایستگاه ساوه

با بررسی باد غالب در ایستگاه ساوه (جدول ۲-۱۵) مشخص می گردد که جهت باد غالب در اکثر ماه

های سال در جهت غربی و جنوب غربی می باشد.

جدول شماره ۲-۱۵: متوسط سرعت باد غالب و جهت آن در ایستگاه ساوه

پارامتر	ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
		دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
متوسط سرعت باد غالب	۲۲٫۷۶	۲۴٫۲۴	۲۳٫۱۳	۲۴٫۰۵	۲۲٫۹۴	۱۴٫۲۵	۱۶٫۲۸	۱۳٫۵۱	۱۸٫۳۲	۱۷٫۰۲	۱۶٫۶۵	۱۴٫۴۳	
جهت باد غالب (درجه)	۲۷۰	۲۷۰	۲۷۰	۲۷۰	۲۷۰	۱۳۵	۹۰	۱۳۵	۳۶۰	۳۶۰	۳۶۰	۳۶۰	

#### ۲-۱۰-۲- حداکثر سرعت باد سالانه:

حداکثر سرعت باد سالانه بر پایه آمار ایستگاه ساوه در دوره آماری موجود بررسی شده است. با برآزش توزیع‌ها مختلف آماری، توزیع پارتوی تعمیم یافته، مناسب‌ترین توزیع انتخاب گردیده و بر پایه آن، سرعت حداکثر باد سالانه در دوره‌های بازگشت مختلف محاسبه و در جدول شماره ۲-۱۶ ارائه شده است.

جدول شماره ۲-۱۶: حداکثر سرعت باد سالانه ایستگاه ساوه (متر بر ثانیه)

دوره برگشت (سال)	۲	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۱۰۰
ایستگاه ساوه	۱۸٫۳۱	۲۳٫۳۹	۲۷٫۴۰	۳۱٫۹۰	۳۴٫۵۰	۳۷٫۸۲

#### ۲-۱۱- وضعیت اقلیمی منطقه:

اقلیم نتیجه تاثیر توأم پدیده های هواشناسی است و حالت متوسط هوا را در یک نقطه دلخواه بدست می دهد که نتیجه ترکیب عناصر آب و هوایی از قبیل درجه حرارت، رطوبت، فشار هوا، باد، تبخیر از سطح زمین و آب، نقصان بخار آب و . . . بوده که به وضعیت جغرافیایی هر محل بستگی

دارد. این عناصر تحت تاثیر عرض جغرافیایی وضعیت توپوگرافی، ارتفاع از سطح دریا، وجود دریاها و اقیانوسها قرار گرفته و اقلیم مختلف را در کلیه مناطق کره زمین بوجود می‌آورد.

از آنجا که وضعیت اقلیمی تأثیر زیادی در شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی منطقه مورد مطالعه دارد، بررسی و تجزیه و تحلیل دقیق بر روی این موضوع ضروری می‌باشد. با توجه به این که عوامل اقلیمی از سالی به سال دیگر متغیر است، لذا هرچه طول مدت آمار هواشناسی بیشتر باشد نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل از اعتبار بیشتری برخوردار خواهد بود. کشور ایران تحت تاثیر آب و هوای مدیترانه ای است. شرایط آب و هوایی ایران بیشتر نیمه خشک می‌باشد تا مدیترانه ای زیرا تابستانهای آن اکثراً خشک است و فقط در فصول زمستان و بهار که هوا سرد است بارندگی صورت می‌گیرد. اقلیم نتیجه تأثیر توأم پدیده های هواشناسی است و تنها به پارامترهای هواشناسی محدود نمی‌شود، بلکه با مجموعه عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک یک منطقه نیز ارتباط دارد. پوشش گیاهی جنگلها و مراتع و گیاهان زراعی، فعالیتهای انسانی و نحوه زندگی بشر در وضعیت اقلیم تأثیر دارد. برای تعیین اقلیم هر منطقه روشهای مختلفی ارائه گردیده است. در این خصوص روشهای آمبرژه و دومارتن به ترتیب عبارتند از:

#### ۲-۱۱-۱- روش آمبرژه:

آمبرژه دانشمند گیاه شناس فرانسوی برای رفع نقایص مربوط به ضرایب اقلیمی ترانسوا و دمارتن روشهای مختلفی را ارائه نموده است. از جمله این روشها می توان به روش طبقه بندی اقلیمی آمبرژه اشاره کرد که رابطه آن به شکل زیر می باشد:

$$Q = \frac{2000\bar{P}}{M^2 - m^2}$$

که در آن:

Q: ضریب رطوبتی

$\bar{P}$ : میانگین دراز مدت بارندگی سالیانه به میلی متر

M: میانگین حداکثر دمای روزانه گرمترین ماه سال به درجه کلوین

m: میانگین دمای حداقل روزانه در سردترین ماه سال به درجه کلوین

در این روش پس از تعیین Q، نوع اقلیم منطقه تعیین می‌گردد. اقلیم منطقه مورد مطالعه در این روش اقلیم خشک سرد می باشد.

۲-۱۱-۲ روش دومارتن:

تقسیم بندی اقلیمی دومارتن براساس مقادیر عددی شاخص خشکی (IA) بنا نهاده شده است. دومارتن با تغییراتی در فرمول ترانسوا و جایگزین کردن عامل تبخیر با نمایه‌ای از دمای هوا فرمول زیر را پیشنهاد نمود.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

که در آن:

P: متوسط بارندگی سالانه (میلی متر)

T: متوسط دمای سالانه ( $^{\circ}\text{C}$ )

براساس فرمول دومارتن ۶ نوع اقلیم تفکیک شده است که در جدول شماره (۲۸) خلاصه گردیده است.

جدول شماره ۲-۱۷: طبقه بندی اقلیم ها بر اساس فرمول دومارتن

نام اقلیم	محدوده ضریب خشکی دومارتن
خشک	کوچکتر از ۱۰
نیمه خشک	۱۰ تا ۱۹/۹
مدیترانه‌ای	۲۰ تا ۲۳/۹
نیمه مرطوب	۲۴ تا ۲۷/۹
مرطوب	۲۸ تا ۳۴/۹
بسیار مرطوب	بزرگتر از ۳۵

براساس روش فوق اقلیم ایستگاه مورد مطالعه تعیین گردیده است که در جدول شماره (۲-۲۷) خلاصه گردیده است. اقلیم محدوده مورد مطالعه در این روش خشک می باشد.

#### ۲-۱۲- تحلیل کلی نتایج:

با توجه به موقعیت جغرافیایی و ارتفاع منطقه مورد مطالعه و موقعیت جغرافیایی و ارتفاع ایستگاه سینوپتیک ساوه که در نزدیکی آن واقع شده است، این ایستگاه به عنوان معرف جهت بررسی و آنالیز پارامترهای هواشناسی منطقه مورد مطالعه قرار گرفت.

متوسط سالانه بارندگی در ایستگاه ساوه ۲۰۶٫۵ میلی متر می باشد. بیشترین میزان بارندگی مربوط به دی ماه و حداقل آن به ماههای فصل تابستان است. میزان نزولات جوی و درصد آن در ایستگاه مورد مطالعه بصورت فصلی محاسبه گردید. با توجه به نتایج بدست آمده، در حدود نیمی از بارشهای سالانه در فصل زمستان صورت می گیرد. فصلهای پاییز و بهار نیز به ترتیب بعد از زمستان بیشترین درصد بارندگی را در برمی گیرند. پیش بینی حداکثر بارش روزانه به لحاظ کاربرد آن در مطالعات هیدرولوژی و سیل دارای اهمیت بوده و به همین لحاظ بررسی آن مورد توجه قرار گرفته است. مقادیر ماکزیمم بارندگی ۲۴ ساعته ایستگاه ساوه برای دوره آماری موجود استخراج

گردید. برآزش آماری برای تعیین مناسبترین توزیع آماری در ایستگاه ساوه انجام گرفت و بر اساس مناسبترین توزیع، بارش حداکثر ۲۴ ساعته در دوره بازگشتهای متفاوت محاسبه گردید. از روش قهرمان جهت بر آورد شدت بارندگی در تداومهای کوتاه مدت استفاده گردید. براین اساس، شدت بارندگی ۳۰ دقیقه‌ای در دوره بازگشت ۲ سال در ایستگاه نجف آباد برابر با ۱۰/۹۱ میلی متر در ساعت می‌باشد.

متوسط درجه حرارت سالانه ایستگاه ساوه ۱۸,۲۳ درجه سانتیگراد و میانگین حداکثر برابر با ۲۴,۱۳ و میانگین حداقل دما برابر با ۱۲,۳۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بیشترین مقدار درجه حرارت محسوس مربوط به تیر ماه و برابر با ۴۳,۸ درجه سانتی‌گراد و کمترین مقدار درجه حرارت مربوط به بهمن ماه و ۱۴,۴- درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه ساوه ۳۶/۸۸ روز می‌باشد. حداکثر رطوبت نسبی در محدوده مورد مطالعه در ماههای فصل زمستان و حداقل آن در ماههای فصل تابستان مشاهده می‌گردد. این پارامتر رابطه زیادی با دیگر عوامل اقلیمی نظیر دما و بارندگی دارد. متوسط سالانه این عامل در ایستگاه ساوه در حدود ۴۰/۳ درصد محاسبه شده است.

بررسی ساعات آفتابی مبین این است که حداکثر ساعات آفتابی طی ماههای خرداد تا مرداد و حداقل آن در ماههای آذر تا بهمن رخ می‌دهد. متوسط سالانه این پارامتر در ایستگاه ساوه ۳۱۰۷,۱ ساعت می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۶۰ درصد از روزهای سال فاقد ابر، ۲۸ درصد هوا نسبتاً ابری و ۱۲ درصد هوا در محدوده مورد مطالعه ابری است.

میزان تبخیر و تعرق وابسته به پارامترهایی چون دما، رطوبت، تشعشع و باد می‌باشد که این پارامترها در داخل گلخانه کاملاً با شرایط بیرون متفاوت می‌باشد. از این رو با استفاده از معادله



پنمن ماننسیس فائو و قرار دادن مقادیر واقعی پارامترهای این معادله بر اساس شرایط داخل گلخانه میزان تبخیر و تعرق را در داخل گلخانه محاسبه گردید. بر اساس نتایج حداکثر میزان تبخیر و تعرق در تیر ماه و برابر  $3/7$  میلیمتر در روز می باشد.

بخشی از نزولات جوی محدوده مطالعاتی بصورت برف می باشد و نظر به اهمیت آن در هیدروکلیماتولوژی منطقه، برآوردی از میزان آن صورت گرفت. با توجه به نتایج ضریب برف گیری منطقه بین حداقل  $13/7$  درصد در اسفند ماه تا حداکثر  $35/9$  درصد در دی ماه متغیر است. بر پایه این ضرائب، ارتفاع آب معادل برف بطور متوسط در هر ماه برای کل محدوده برآورد شده است. در محدوده مطالعاتی اسفند ماه با  $5/26$  میلیمتر آب معادل برف کمترین میزان و دی با  $10/63$  میلیمتر آب معادل برف بیشترین ارتفاع برف را در طول ماههای سال دارا می باشند.

با توجه به نتایج سریعترین باد در طول دوره آماری در ماه های اسفند، فروردین، آبان و آذر با سرعت  $99,90$  کیلومتر در ساعت و در جهات شرق به غرب و جنوب شرق به شمال غرب می باشد. بیشترین سرعت باد مربوط به ماههای فصل زمستان و کمترین آن مربوط به ماههای فصل تابستان است. با بررسی باد غالب در ایستگاه ساوه مشخص گردید که جهت باد غالب در اکثر ماه های سال در جهت غربی و جنوب غربی می باشد.

بررسی اقلیم منطقه با استفاده از دو روش دمارتن و اقلیم نمای آمبرژه نشان می دهد که اقلیم منطقه با توجه به دو روش ذکر شده به ترتیب خشک و خشک سرد می باشد.

## منابع:

۱. آرشیو سازمان هواشناسی کشور
۲. برنامه کامپیوتری ArcGIS
۳. برنامه کامپیوتری EXCEL
۴. برنامه کامپیوتری HYFA
۵. برنامه کامپیوتری SMADA
۶. بهبهانی، محمودرضا، ۱۳۸۰. هیدرولوژی آبهای سطحی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۴۸۵ صفحه.
۷. سایت اینترنتی اداره کل هواشناسی استان کردستان
۸. شریعتمداری طالقانی، محمود، ۱۳۸۴. هیدرولوژی و هیدرولیک آب های زیرزمینی، (تألیف: دیوید بی. مک ورتز، دانیل کی. سونادا)، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، چاپ اول، ۲۸۸ صفحه.
۹. علیزاده، امین، ۱۳۸۵، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ نوزدهم، ۸۰۷ صفحه.
۱۰. کردوانی، پرویز، ۱۳۷۹. منابع و مسائل آب در ایران، جلد اول آبهای سطحی و زیرزمینی و مسائل بهره برداری از آنها، چاپ پنجم، ۵۶۷ صفحه.
۱۱. مهدوی، محمد، ۱۳۷۸. هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۴۰۱ صفحه.
۱۲. مهدوی، محمد، ۱۳۸۰. هیدرولوژی عمومی، مرکز فرهنگی و انتشاراتی آیه، چاپ اول، ۲۵۲ صفحه.



۱۳. مهدوی، محمد، ۱۳۸۴. هیدرولوژی کاربردی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم،  
۳۴۲ صفحه.

۱۴. نقشه‌های توپوگرافی منطقه مورد مطالعه، مقیاس ۱:۵۰۰۰۰

۱۵. هاشمی، سید رضا، ۱۳۸۲. هیدرولوژی مهندسی، (تألیف: کی - سوبرامانیا)، مؤسسه انتشارات  
شعرا، چاپ اول، ۳۸۱ صفحه.

16. Chow. V.T., D.R. Maidment and L.W. Mays, 1988. Applied  
hydrology, McGraw-Hill INC., 572 pp.