



جمهوری اسلامی ایران

شرکت کشت و صنعت گلان دشت آوه

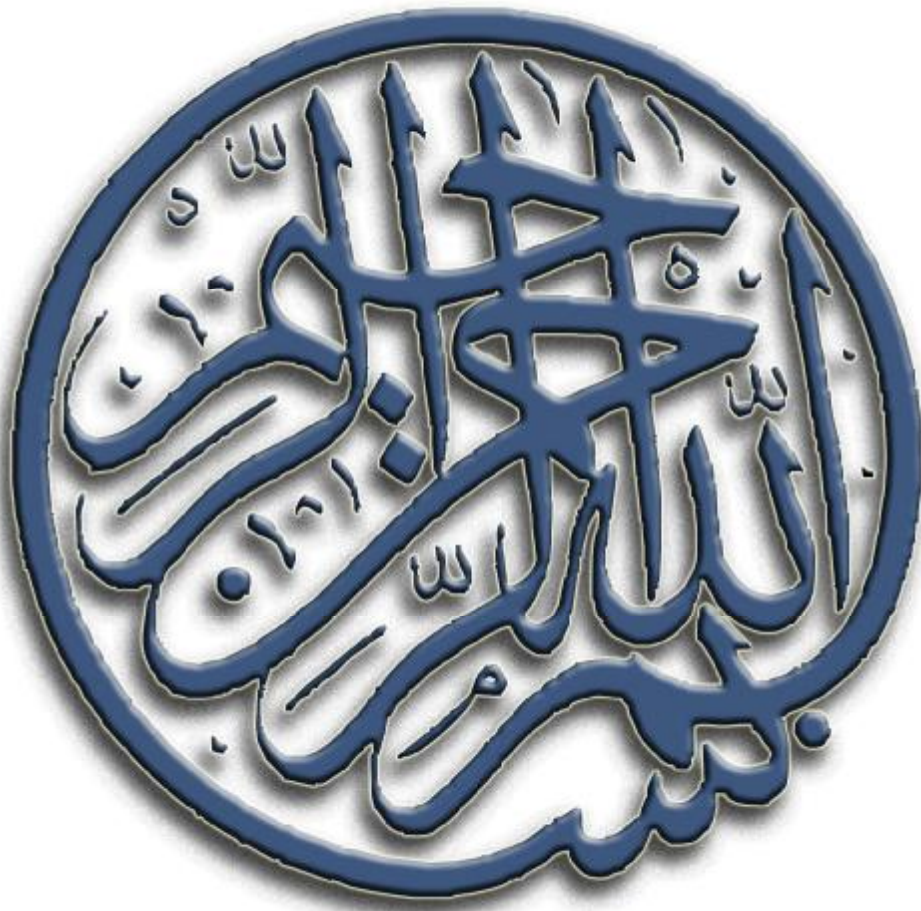
مطالعات مراحل اول و دوم احداث
مجمع گلخانه ای آوه- شهرستان ساوه

جلد، هشتم

تأسیسات زیربنایی فاضلاب

بهمن ۱۳۸۷





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 - سرمایه‌ش، گرمایش و پوشش
 - ۲-۹ - آبیاری
 - ۳-۹ - ساختمان
- جلد دهم: توجیه مالی، اقتصادی
- اسناد مناقصه

مطالعات مراحل اول و دوم

احداث مجتمع گلخانه ای

آوه - شهرستان ساوه

جلد هشتم

تأسیسات زیر بنایی - فاضلاب

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

چکیده

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- معرفی ۱
- ۲-۱- استانداردهای مورد استفاده در طراحی فاضلاب ۲
- ۳-۱- روش های دفع فاضلاب ۲

فصل دوم: تعیین قطر لوله های فاضلاب

- ۱-۲- تعیین حداکثر جریان لحظه ای بر حسب گالن بر دقیقه ۳
- ۲-۲- تعیین قطر نامی لوله های فرعی مورد نیاز ۴
- ۳-۲- تعیین قطر نامی لوله های اصلی ۶

فصل سوم: تصفیه فاضلاب

- ۱-۳- تصفیه به کمک باکتری های هوازی ۸
- ۲-۳- تصفیه به کمک باکتری های بی هوازی ۸
- ۳-۳- چاه جذبی ۹

فصل چهارم: طراحی نحوه دفع سیستم فاضلاب و تصفیه آن

- ۱-۴- دفع و تصفیه ۱۰
- ۲-۴- بدست آوردن قطر لوله اصلی فاضلاب ورودی به چاه جذبی ۱۰
- ۳-۴- مشخصات چاه جذبی ۱۱
- ۴-۴- دفع آبهای سطحی ۱۱

منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳	جدول ۱-۲ : مقدار D.F.U. برای لوازم بهداشتی
۴	جدول ۲-۲ : مقدار D.F.U. در ساختمان های مجتمع
۵	جدول ۳-۲ : اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب
۶	جدول ۴-۲ : قطر لوله های فاضلاب در هر وسیله
۶	جدول ۵-۲ : اندازه گذاری لوله اصلی افقی و شاخه های افقی آن
۷	جدول ۶-۲ : قطر لوله های اصلی افقی فاضلاب در هر ساختمان
۱۱	جدول ۱-۴ : قطر لوله ورودی به چاه جذبی
۱۲	جدول ۲-۴ : مقادیر شدت بارش کوتاه مدت خم پیچ در دوره بازگشت های مختلف
۱۳	جدول ۳-۴ : حجم آب های سطحی و نحوه دفع آن در مجتمع

فهرست نقشه ها

شماره نقشه	عنوان
01-WA-AV محل و جهت دفع آبهای سطحی
02-WA-AV جزئیات چاه جذبی

چکیده:

کشت در انواع گلخانه ها و محیط های تحت کنترل که امکان افزایش تولید محصول را در شرایط متنوع آب و هوایی، خاک و آب فراهم می آورد، به عنوان راهکاری مؤثر در افزایش عملکرد و تولید برخی محصولات کشاورزی بویژه در کشورهای توسعه یافته، مورد توجه بوده است. عملکرد بالا و مصرف کم و کنترل شده آب از ویژگی های کشت گلخانه ای است که موجب می شود استفاده از گلخانه ها و محیط های کشت تحت کنترل در مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان راهکاری اساسی در افزایش کارایی مصرف آب مورد توجه متخصصان، سیاست گذاران، کارشناسان جوان و کشاورزان واقع شود.

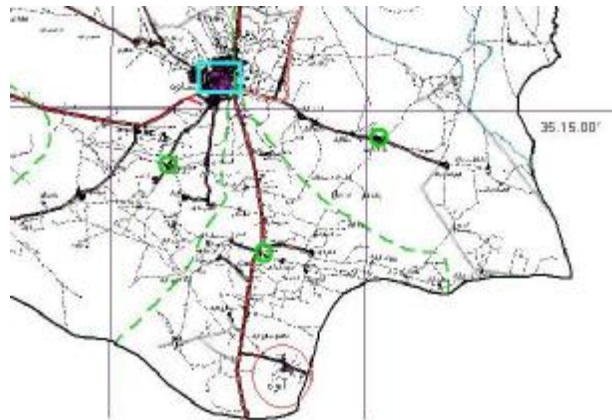
وجود ساختمان های کارگری، اداری، نمازخانه و نگهبانی که توسط نیروی انسانی مورد استفاده قرار می گیرند سبب تولید فاضلاب انسانی در مجتمع شده که این امر لزوم طراحی و احداث شبکه دفع و تصفیه فاضلاب را به اثبات می رساند.

وجود جاده های دسترسی با روکش آسفالت نیز سبب بوجود آمدن آب های سطحی در مجتمع شده که لازم است این رواناب با ساده ترین و ارزان ترین روش ممکن دفع گردد.

فصل اول: کلیات

۱-۱- معرفی:

مجتمع گلخانه ای آوه در روستای آوه از توابع شهرستان ساوه و در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و طول جغرافیایی ۵۰ درجه واقع گردیده و ارتفاع تقریبی این مجتمع در حدود ۹۹۰ متر (۳۲۵۰ فوت) از سطح دریا می باشد.



وسعت مجتمع ۸۵۶۹۲۴ متر مربع (۸۵/۶۹ هکتار) و جهت عرصه به صورت تقریبی شمال شرقی- جنوب غربی است. این مجتمع شامل ۱۱۱ واحد گلخانه، ۱۱۱ واحد ساختمان کارگری، یک واحد ساختمان اداری و مرکز مدیریت، یک واحد سالن جلسات و همایش ها، یک واحد انبار کود و کمپوست و بسته بندی و بارگیری محصول، سردر و نگهبانی و پارکینگ بوده و در مجموع ۷۴۸۴۶۰ متر مربع از مساحت عرصه به محدوده گلخانه و بطور مفید ۴۸۷۷۵۶ متر مربع از مساحت مذکور به فضای زیر کشت (گلخانه) اختصاص داده شده است.

۲-۱- استانداردهای مورد استفاده در طراحی فاضلاب:

در طراحی شبکه فاضلاب و تعیین قطر لوله های خروجی از ساختمانها از مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان به عنوان مرجع و منبع طراحی استفاده می گردد.

۳-۱- روش های دفع فاضلاب:

برای جمع آوری و تصفیه فاضلاب دو راه وجود دارد: ۱- استفاده از شبکه لوله فاضلاب و جمع آوری آن و سپس تصفیه ۲- استفاده از چاه جذبی فاضلاب در نزدیکی هر ساختمان. همچنین برای جمع آوری آبهای سطحی نیز دو راه وجود دارد که شامل: ۱- دفع آبهای سطحی در چاه جذبی ۲- دفع آبهای سطحی در مجاری سطحی.

با توجه به اینکه در مجتمع تنها فاضلاب حاصله ناشی از فاضلاب انسانی آن هم در حجم بسیار کم می باشد که نسبت به فاضلاب های صنعتی، بیمارستانی و حیوانی آلودگی چندانی را متوجه محیط زیست نخواهد کرد و هزینه بسیار بالای شبکه دفع و تصفیه فاضلاب با توجه به توپوگرافی عرصه، مناسب ترین گزینه جهت دفع و تصفیه فاضلاب خانگی استفاده از چاه جذبی است.

به منظور دفع آبهای سطحی می توان از آبراهه های موجود در عرصه و همچنین آبراهه موجود در سمت شمال عرصه استفاده بهینه را نمود و سعی شود آب های سطحی به سمت این مناطق هدایت شوند.

فصل دوم: تعیین قطر لوله های فاضلاب

۱-۲- تعیین حداکثر جریان لحظه ای بر حسب گالن بر دقیقه:

برای طراحی و اندازه گذاری قطر لوله های فاضلاب در ابتدا باید حجم فاضلاب^۱ در هر قسمت از مجتمع، که شامل ساختمانهای کارگری، نمازخانه، نگهبانی و ساختمان اداری می باشد طراحی گردد. مقدار D.F.U. هر یک از آبریزگاهها در جدول شماره ۲-۱^۲ آورده شده است.

جدول ۲-۱: مقدار D.F.U. برای لوازم بهداشتی

قطر نامی سیفون به اینچ	مقدار D.F.U.	لوازم بهداشتی
۲	۲	لوله علم تخلیه ماشین رختشویی - خانگی
دهانه خروجی وسیله	۶	گروه لوازم بهداشتی یک حمام کامل
۱/۲۵	۱	بیده
۱/۵	۲	ماشین ظرفشویی خانگی
۱/۲۵	۰/۵	آبخوری
۲	۲	کفشوی
۱/۵	۲	سینک آشپزخانه
۱/۲۵	۱	دستشویی
۱/۵	۲	دوش
دهانه خروجی وسیله	۴	توالت غیر عمومی
دهانه خروجی وسیله	۶	توالت عمومی

مقدار DFU هر واحد محاسبه می گردد که این مقادیر در جدول شماره ۲-۲ آورده شده است.

1- D.F.U.

۲- مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان (تأسیسات بهداشتی)

جدول ۲-۲: مقدار D.F.U.

نوع ساختمان	توالت	کفشویی	لباسشویی	دستشویی	سینک آشپزخانه	آبخوری	دوش	مجموع D.F.U.
کارگری	۶	۲	۲	۲	۲	-	۲	۱۶
نگهبانی	۴	۲	-	۱	۲	۰/۵	-	۹/۵
نمازخانه	۱۲	۲	-	۲	-	-	-	۱۶
اداری	۱۲	۶	-	۲	۲	۰/۵	-	۲۲/۵

۲-۲- تعیین قطر نامی لوله های فرعی مورد نیاز:

با در دست داشتن مقدار D.F.U. در هر قسمت از لوله قائم و شاخه های افقی فاضلاب که فاضلاب یک یا چند عدد از لوازم بهداشتی طبقات را به لوله اصلی افقی پایین ترین قسمت لوله کشی منتقل می کنند و با استفاده از جدول شماره ۲-۳ می توان قطر شاخه های افقی و قائم لوله های فاضلاب را اندازه گیری نمود.

جدول ۲-۳: اندازه گذاری شاخه های افقی و لوله های قائم فاضلاب

بیشترین مقدار D.F.U.			قطر نامی لوله		
لوله های قائم			کل D.F.U.		
کل D.F.U. برای بیش از سه طبقه انشعاب	کل D.F.U. برای سه طبقه انشعاب	کل D.F.U. برای انشعاب هر طبقه	برای شاخه افقی	اینچ	DN
۲۴	۱۰	۶	۶	۲	۵۰
۷۲	۴۸	۲۰	۲۰	۳	۸۰
۵۰۰	۲۴۰	۹۰	۱۶۰	۴	۱۰۰
۱۱۰۰	۵۴۰	۲۰۰	۳۶۰	۵	۱۲۵
۱۹۰۰	۹۶۰	۳۵۰	۶۲۰	۶	۱۵۰
۳۶۰۰	۲۲۰۰	۶۰۰	۱۴۰۰	۸	۲۰۰
۵۶۰۰	۳۸۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۱۰	۲۵۰
۸۴۰۰	۶۰۰۰	۱۵۰۰	۳۹۰۰	۱۲	۳۰۰

نکات طراحی:

- قطر نامی لوله قائم فاضلاب بهتر است تا بالاترین ارتفاع تغییر نکند مگر آنکه در طبقات بالا قطر نامی لوله از نصف قطر نامی لوله که در پایین ترین قسمت لوله قائم قرار گرفته کمتر باشد.

- قطر نامی شاخه افقی لوله فاضلابی که توالی شرقی به آن متصل می شود حداقل باید ۴ اینچ باشد.

حال با استفاده از مطالب گفته شده و همچنین بررسی این موضوع که در بازار کشور دسترسی به لوله های فاضلاب کمتر از ۲ اینچ به سختی وجود دارد، قطر لوله های فاضلاب لوازم بهداشتی را تعیین نموده که در جدول شماره ۲-۴ آورده شده است.

جدول ۴-۲: میزان قطر لوله های فاضلاب در هر وسیله

دوش	آبخوری	سینک آشپزخانه	دستشویی	لباسشویی	کفشویی	توالت	نوع وسیله
۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۱۱۰	قطر طراحی به میلی متر

۳-۲- تعیین قطر نامی لوله های اصلی:

اندازه گذاری لوله های افقی اصلی فاضلاب در پایین ترین قسمت لوله کشی با استفاده از جدول شماره ۵-۲ بدست می آید.

جدول ۵-۲: اندازه گذاری لوله اصلی افقی و شاخه های افقی آن

قطر لوله بر حسب اینچ	حداکثر تعداد D.F.U. که به هر قسمت از لوله اصلی افقی متصل می شود به اضافه شاخه هایی که به طور مستقیم به این لوله وصل می شوند.
شیب در هر فوت طول	
	1/2 Inch(4%) 1/4 Inch(2%) 1/8 Inch(1%) 1/16 Inch(0.5%)
۲	۲۶ ۲۱ - -
۳	۵۰ ۴۲ ۳۶ -
۴	۲۵۰ ۲۱۶ ۱۸۰ -
۵	۵۷۵ ۴۸۰ ۳۹۰ -
۶	۱۰۰۰ ۸۴۰ ۷۰۰ -
۸	۲۳۰۰ ۱۹۲۰ ۱۶۰۰ ۱۴۰۰
۱۰	۴۲۰۰ ۳۵۰۰ ۲۹۰۰ ۲۵۰۰
۱۲	۶۷۰۰ ۵۶۰۰ ۴۶۰۰ ۲۹۰۰
۱۵	۱۲۰۰۰ ۱۰۰۰۰ ۸۳۰۰ ۷۰۰۰

۱- مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان (تأسیسات بهداشتی)

بنابراین قطر لوله های افقی فاضلاب در هر ساختمان را با استفاده از جدول شماره ۲-۵ و بر حسب مجموع D.F.U. در هر ساختمان بدست می آوریم که در جدول شماره ۲-۶ آورده شده است.

جدول ۲-۶: قطر لوله های اصلی افقی فاضلاب در هر ساختمان

نوع ساختمان	D.F.U. مقدار	قطر لوله از جدول ۲-۴	ملاحظات طراحی	قطر نهایی لوله	حداقل شیب لوله
کارگری	۱۳	۶۳ میلی متر	وجود توالت با قطر ۱۱۰ میلی متر	۱۱۰	۱ درصد
نگهبانی	۹/۵	۶۳ میلی متر	وجود توالت با قطر ۱۱۰ میلی متر	۱۱۰	۱ درصد
نمازخانه	۱۶	۶۳ میلی متر	وجود توالت با قطر ۱۱۰ میلی متر	۱۱۰	۱ درصد
اداری	۲۲/۵	۹۰ میلی متر	وجود توالت با قطر ۱۱۰ میلی متر	۱۱۰	۱ درصد

فصل سوم: تصفیه فاضلاب

۳-۱- تصفیه به کمک باکتری های هوازی^۱:

در این روش فاضلاب از طریق راکد ماندن در هوای آزاد و استخرهای روباز و تکثیر باکتری های هوازی تصفیه می شود که این روش با توجه به هزینه بالا و نیاز به امکانات پیچیده، در تصفیه فاضلاب های شهری با حجم بسیار زیاد کاربرد دارد و در مورد مجتمع های کوچک بکار برده نمی شود.

۳-۲- تصفیه به کمک باکتری های بی هوازی^۲:

در صورتی که اکسیژن به فاضلاب نرسد باکتری های بی هوازی تکثیر خواهند شد که اکسیژن مورد نیاز خود را از تجزیه مواد آلی و معدنی موجود در فاضلاب بدست می آورند. نتیجه پدیده تجزیه، تبدیل شدن مواد آلی ناپایدار به نمک های معدنی پایدار و گازهایی چون هیدروژن سولفور، متان، انیدرید کربنیک و ازت است. سپتیک تانک ساده ترین تصفیه خانه ایست که در آن فاضلاب های خانگی با کمک باکتری های بی هوازی تصفیه می شوند. دیواره سپتیک تانکها معمولا از بتن مسلح و معمولا بصورت ۲ یا ۳ قسمتی ساخته می شوند که از طریق تعدادی لوله یا شکاف به همدیگر راه خواهند داشت.

در قسمت اول سپتیک تانک بخش عمده لجن هضم شده حاصل از تجزیه باکتری ها ته نشین می شود و معمولا دارای حجم بیشتری نسبت به قسمت های دوم و سوم می باشد. کف هر قسمت را

¹ aerobic bacteria

² anaerobic bacteria

معمولا شیب دار^۱ می سازند تا لجن حاصل به قسمت انتهایی حرکت کند و پساب خروجی از آخرین قسمت به سمت چاه های جاذب یا شبکه جذب کننده پساب هدایت می شود.

۳-۳- چاه جذبی:

در حالتی دیگر نیز با استفاده از چاه جذبی می توان نسبت به دفع فاضلاب اقدام نمود که در این روش گودالی را با عمق بین ۷ تا ۱۰ متر در زمین حفر می کنند و جهت افزایش حجم چاه و همچنین افزایش سطح تماس فاضلاب به زمین جهت جذب بهتر، در انتهای چاه می توان در راستای افق اقدام به حفاری به اندازه ۱ تا ۲ متر نمود (ترانشه جذبی) که این شیوه می تواند کمک زیادی به جذب پساب فاضلاب توسط زمین نماید. پس از مدتی بدلیل رسوب مواد جامد فاضلاب در چاه و دیواره های آن باید نسبت به دفع این مواد اقدام نمود که مدت زمان تخلیه چاه فاضلاب بستگی به مشخصات زمین اطراف چاه و قابلیت جذب آب توسط آن و همچنین میزان چربی موجود در فاضلاب دارد.

¹ slope

فصل چهارم: طراحی نحوه دفع سیستم فاضلاب و تصفیه آن

۴-۱- دفع و تصفیه:

بر اساس مطالعات انجام شده در یک مجتمع گلخانه ای عموماً فاضلاب انسانی وجود داشته که نسبت به فاضلاب حیوانی، صنعتی، بیمارستانی و ... و بویژه در حجم کم، آلودگی چندانی را متوجه محیط زیست نخواهد کرد؛ بنابراین جهت دفع و تصفیه فاضلاب از چاه جذبی با حجم مناسب استفاده می شود.

در مجتمع گلخانه ای آوه، با توجه به نحوه چیدمان منابع تولید کننده فاضلاب (ساختمان کارگری، نمازخانه، ساختمان اداری و نگهبانی) در هر قسمت از مجتمع و با توجه به موقعیت ساختمان می توان اقدام به حفر چاه جذبی نمود.

توجه به این نکته ضروری است که در مکانهایی که چند ساختمان در کنار یکدیگر قرار دارند، می توان برای این چند ساختمان از یک چاه جذبی استفاده کرد؛ به عنوان مثال برای دو واحد گلخانه که ساختمان های کارگری در کنار یکدیگر قرار دارند می توان یک چاه جذبی در نظر گرفت.

۴-۲- بدست آوردن قطر لوله اصلی فاضلاب ورودی به چاه جذبی:

با توجه به مقدار D.F.U. خروجی از هر واحد ساختمان و همچنین در مکانهایی که یک چاه جذبی برای دو یا سه ساختمان در نظر گرفته می شود، با جمع نمودن مقدار D.F.U. این دو یا چند ساختمان، می توان قطر لوله فاضلاب ورودی به چاه جذبی را بدست آورد که نتایج حاصله در جدول شماره ۴-۱ آورده شده است.

جدول ۴-۱: قطر لوله ورودی به چاه جذبی

چاه جذبی	مقدار D.F.U.	قطر لوله با لحاظ ملاحظات
برای یک ساختمان کارگری	۱۳	۱۱۰
برای دو ساختمان کارگری	۲۶	۱۱۰
برای نمازخانه	۱۶	۱۱۰
ساختمان اداری	۲۲/۵	۱۱۰
نگهبانی	۹/۵	۱۱۰

۴-۳- مشخصات چاه جذبی:

برای آماده سازی چاه جذبی، اقدام به حفر گودالی با قطر $1/3$ متر و عمق ۸ متر پرداخته می شود. همچنین در کف چاه و به صورت افقی در دو سوی مخالف اقدام به حفر زمین و به عمق $1/5$ متر می گردد. دیواره های چاه جذبی را توسط بتن های مسلح با اقطار داخلی یک متر و ضخامت ۱۰ سانتی متر پوشانیده می شود تا دیواره چاه ریزش نکند.

دریچه چاه را می توان با بتن های پیش ساخته و یا دریچه های چدنی و یا فلزی پوشاند که مناسبترین شیوه استفاده از دریچه و قاب فلزی که ضخامت ورق آن حداقل ۲ میلی متر است، می باشد.

۴-۴- دفع آبهای سطحی:

به منظور دفع آبهای سطحی در ابتدا باید میزان بارندگی محتمل در مدت ۲۴ ساعت مورد محاسبه قرار گیرد که بدین منظور می توان از جلد دوم مطالعات مجتمع گلخانه ای آوه (هیدرولوژی، هوا و

اقلیم و فیزیوگرافی) استفاده نمود که در جدول شماره ۴-۲: مقادیر شدت بارش کوتاه مدت در دوره بازگشت های مختلف برای منطقه مورد مطالعه آورده شده است.^۱

جدول ۴-۲: مقادیر شدت بارش کوتاه مدت خم پیچ در دوره بازگشت های مختلف

زمان دقیقه	دوره بازگشت					
	2	5	10	25	50	100
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

مناسبتین گزینه برای محاسبه مقدار آبهای سطحی استفاده از دوره بازگشت ۱۰ ساله و مدت بارندگی ۳۰ دقیقه می باشد که بر اساس جدول شماره ۴-۲ و با دوره بازگشت ۱۰ ساله میزان بارندگی در حدود ۲۰ میلیمتر در نظر گرفته می شود.

با بارندگی محتمل ۲۰ میلی متر و مشخص نمودن جهت دفع آبهای سطحی که در نقشه شماره 01-WA-AV و مساحت هر قسمت از خیابان ها می توان حجم آبهای سطحی ناشی از بارندگی را برای هر قسمت محاسبه نمود که در جدول شماره ۴-۳ علاوه بر حجم آبهای سطحی، نحوه دفع آبهای سطحی آورده شده است.

^۱ جلد دوم مطالعات مجتمع گلخانه ای آوه، هیدرولوژی، هوا و اقلیم و فیزیوگرافی

جدول ۳-۴: حجم آب های سطحی و نحوه دفع آن در مجتمع

نحوه دفع	حجم آب های سطحی (m^3)	مساحت (m^2)	محل
انتقال به سمت شمال مجتمع با استفاده از کانیو	۶۹	۳۴۶۰	جاده ۲۰ متری ابتدای مجتمع
انتقال به سمت شمال مجتمع با استفاده از کانیو	۱۶۱	۲۴۸۰	جاده ۸ متری مربوط به واحدهای B1 تا B11
انتقال به سمت شمال مجتمع با استفاده از کانیو	۱۶۱	۲۴۸۰	جاده ۸ متری مربوط به واحدهای C1 تا C15
انتقال به خارج مجتمع با لوله پلی اتیلن فاضلابی ۲۵۰ میلی متر و استفاده از آبراهه های موجود	۴۱۴	۲۰۷۰۰	جاده ۱۲ متری مربوط به واحد A12 تا انتهای مجتمع

در مرکز مجتمع برای انتقال آبهای سطحی دو جاده ۸ متری به جاده ۱۲ متری می توان لوله یا

کانال در زیر آسفالت یا ساختم کانیو بر روی جاده و یا در ساده ترین حالت با استفاده از تغییر شیب

جاده به سمت جاده ۱۲ متری و هدایت اب ها با استفاده از شیب جاده استفاده نمود.

منابع:

۱. مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان - تأسیسات بهداشتی
۲. محاسبات تأسیسات ساختمان - تألیف مهندس طباطبائی - انتشارات روزبهان
۳. فهرست بهای واحد پایه رشته شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب سال ۱۳۸۷ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری