



جمهوری اسلامی ایران
شرکت کشت و صنعت کلان دشت آوه

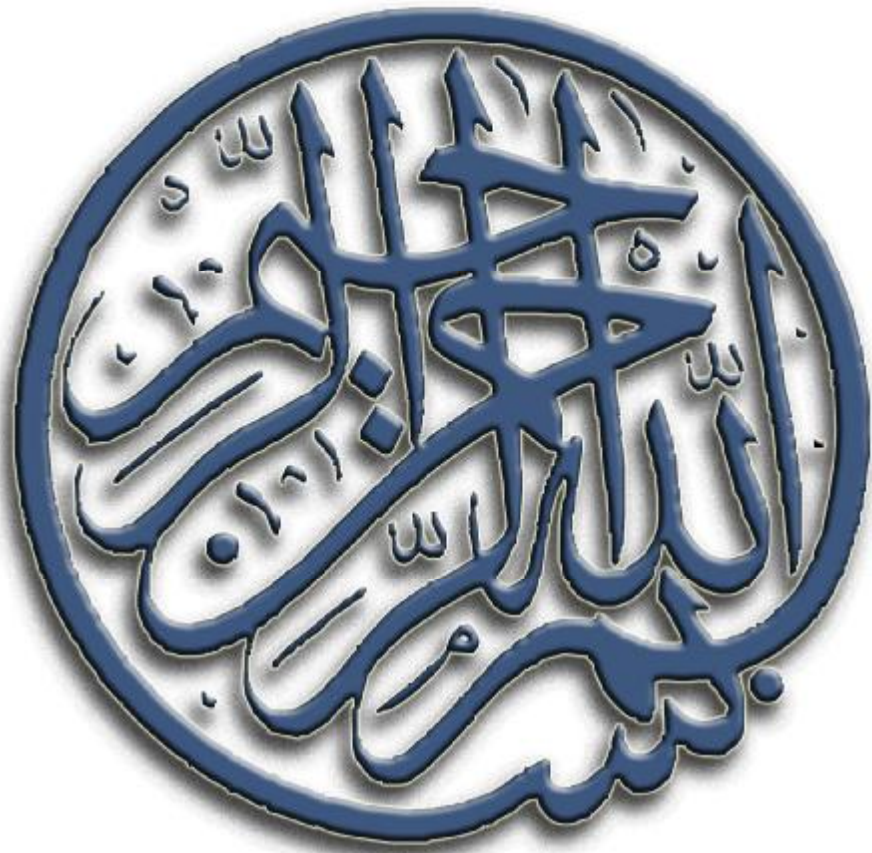
مطالعات مراحل اول و دوم احداث مجتمع
کلخانه ای آوه- شهرستان ساوه

جلد، هشتم

تاسیسات زیربنایی- آب رسانی

اردیبهشت ۱۳۸۸





مطالعات مراحل اول و دوم

احداث مجتمع گلخانه ای

آوه - شهرستان ساوه

جلد هشتم

تأسیسات زیر بنایی - آب رسانی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
------	-------

چکیده

فصل اول: کلیات

۱-۱- تعاریف و مفاهیم	۱
۲-۱- استانداردهای مورد نیاز	۴
۳-۱- انتخاب لوله مناسب	۴
۴-۱- روابط مورد نیاز در طراحی	۵
۵-۱- روند محاسبات	۷

فصل دوم: طراحی آبرسانی

۱-۲- وضعیت عمومی منطقه	۹
۲-۲- میزان مصرف آب	۱۰
۱-۲-۲- مصرف آب در ساختمانها	۱۰
۲-۲-۲- مصرف آب در واحدهای گلخانه	۱۱
۳-۲-۲- مصرف آب در کل مجتمع	۱۲
۳-۲- تعیین قطر لوله های آب	۱۳
۴-۲- محاسبه بیشترین افت فشار	۲۲
۵-۲- پمپ ایستگاه پمپاژ مرکزی	۲۲
۱-۵-۲- دبی پمپ	۲۲
۲-۵-۲- هد پمپ	۲۲
۳-۵-۲- انتخاب پمپ	۲۳
۶-۲- چاه و تجهیزات	۲۶
۱-۶-۲- دبی چاه	۲۶
۲-۶-۲- پمپ انتخابی چاه	۲۷

- ۲۹-۷-۲- ابعاد استخر ذخیره آب مجتمع.....
- ۳۰-۸-۲- استانداردهای لازم جهت لوله و اتصالات.....

فصل سوم: تجهیزات جانبی

- ۳۱-۱-۳- حوضچه شیر تخلیه هوا.....
- ۳۱-۲-۳- حوضچه شیر تخلیه آب.....
- ۳۲-۳-۳- حوضچه بتنی با شیر پروانه ای.....
- ۳۳-۴-۳- شیر آتش نشانی.....

منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۵	جدول ۱-۱: مقایسه لوله ها
۱۰	جدول ۱-۲: مقدار مصرف روزانه در موارد خاص
۱۱	جدول ۲-۲: مقدار S.F.U. برای لوازم بهداشتی مختلف
۱۱	جدول ۳-۲: مصرف آب در ساختمانها و اماکن بر حسب لیتر
۱۲	جدول ۴-۲: مصرف آب واحدهای گلخانه بر حسب لیتر در روز
۱۳	جدول ۵-۲: دبی آب در لوله اصلی ورودی به هر واحد گلخانه
۱۵	جدول ۶-۲: تعیین قطر لوله های آب
۲۴	جدول ۷-۲: مشخصات پمپ ETANORM 65-125
۲۷	جدول ۸-۲: مشخصات الکتروپمپ شناور BPN 374
۲۸	جدول ۹-۲: استانداردهای ساخت لوله، اتصالات و شیر آلات آب

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۶	نمودار ۱-۱: محاسبه قطر لوله های پلیمری
۲۲	نمودار ۱-۲: منحنی همپوشانی پمپ های گریز از مرکز
۲۳	نمودار ۲-۲: نمودار مشخصات پمپ های گریز از مرکز
۲۵	نمودار ۳-۲: منحنی همپوشانی پمپ های شناور
۲۶	نمودار ۴-۲: نمودار مشخصات هیدرولیکی

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 نیز به عنوان راهکاری اساسی در افزایش کارایی مصرف آب مورد توجه متخصصان، سیاست گذاران، کارشناسان جوان و کشاورزان واقع شود.

اهمیت مصرف آب در امور مربوط به کشاورزی لزوم طراحی و احداث شبکه مناسب توزیع آب در یک مجتمع گلخانه ای را بوجود می آورد.

فصل اول: کلیات

۱-۱- تعاریف و مفاهیم:

لوله:

مجربایی ساخته شده از فلزات و یا محصولات پلیمری که جهت عبور مایعات و گازها ساخته می شود. لوله ها را معمولا از نظر جنس، قطر، فشار کار و نحوه ساخت دسته بندی می کنند. همانگونه که گفته شد جنس لوله شامل دو نوع فلزی و پلیمری و یا ترکیبی از این دو نوع بوده که هر نوع نیز جداگانه به دسته های کوچکتری تقسیم می شوند.

قطر لوله ها را معمولا در دو سیستم اینچی و یا SI نامگذاری می نمایند که در سیستم اینچی معمولا منظور از قطر لوله اندازه قطر داخلی لوله و در سیستم SI معمولا منظور از قطر لوله اندازه قطر خارجی لوله است.

منظور از فشار کار لوله فشاری است که در اثر فشار سیالات داخل لوله بوجود آمده و لوله می تواند این فشار را تحمل نماید و در اثر افزایش فشار بیش از فشار طراحی احتمال ترکیدگی لوله وجود دارد. در هر سیستم لوله کشی بسته به نوع سیال و همچنین موارد استفاده اقدام به انتخاب لوله مناسب با توجه به نحوه ساخت می نمایند. به عنوان مثال در سیستم های بخار و با فشار کار بالا لوله های بدون درز بکار گرفته می شود در حالی که در سیستم های ابرسانی در صورت استفاده از لوله های فلزی می توان از لوله های درزدار گالوانیزه استفاده نمود.

1- pipe

افت لوله:

وجود اصطکاک در لوله، اختلاف ارتفاع در مسیر لوله گذاری و همچنین وجود اتصالات و انشعابات در مسیر لوله کشی سبب بوجود آمدن افت در لوله و کاهش سرعت سیال می گردد.

دبی جریان:

حجم عبوری سیال از لوله در یک زمان واحد دبی جریان نامیده می شود. دبی جریان را معمولاً بر حسب m^3/hr ، lit/s ، in^3/s و ... نشان می دهند.

هد:

ارتفاعی را که آب بدون اثر عوامل خارجی می تواند در لوله بالا رود هد جریان نامیده می شود. هد جریان در حقیقت از جنس فشار بوده و معمولاً با واحدهای متر ستون آب، پاسکال و PSI نشان داده می شود.

سرعت جریان:

میزان مسافتی را که سیال می تواند در یک واحد زمانی طی نماید سرعت جریان نامیده می شود. سرعت جریان را معمولاً با واحد m/s اندازه گیری می نمایند.

پمپاژ:

تغییر فشار جریان سیال و تأمین هد و فشار مورد نیاز آب جهت مصارف گوناگون در اصطلاح پمپاژ نامیده می شود. عمل پمپاژ توسط پمپ و در ایستگاه پمپاژ صورت می گیرد. عوامل موثر در انتخاب پمپ مناسب هد مورد نیاز و دبی جریان سیال بوده و بسته به شرایط از میان پمپ های گوناگون با دور موتور و نحوه عمل متفاوت پمپ مناسب انتخاب می گردد.

شیر:

شیر وسیله برداشت و یا کنترل سرعت و فشار جریان سیال است. شیرها را در انواع مختلف و با کارایی های متفاوت می سازند.

عمده شیرهای مورد استفاده در آبرسانی شامل: شیر فلکه کشویی، شیر کف فلزی، شیر پروانه ای، شیر شلنگی، شیر یکطرفه، شیر اطمینان و ... است.

شیر و حوضچه تخلیه:

در برخی نقاط مسیر آبرسانی جهت امکان تخلیه سیال بمنظور تعمیرات در سیستم لوله کشی اقدام به ساخت شیر و حوضچه تخلیه آب می نمایند.

شیر آتش نشانی:

بمنظور مقابله با آتش سوزی و دسترسی مناسب به آتش در برخی از نقاط مسیر آبرسانی اقدام به طراحی و ساخت شیر آتش نشانی خواهند نمود.

شیر هواگیری:

در برخی از مسیر های لوله کشی بدلیل وجود پستی و بلندی در مسیر لوله کشی (حالت U شکلی در مسیر) احتمال گیر افتادن هوا در مسیر لوله کشی وجود دارد که جهت مقابله با این مشکل در محل های مورد نیاز شیر هواگیری مورد استفاده قرار می گیرد.

حوضچه شیر:

حوضچه هایی که از بتن و بصورت آدم رو در زمین و در مسیر جریان سیال احداث شده و با استفاده از قرار دادن شیرهای پروانه ای یا کف فلزی اقدام به کنترل جریان آب در هر مسیر می

نمایند. وجود حوضچه های شیر در شهرک ها و مجتمع هایی که دارای مصرف بالا هستند و بر روی لوله اصلی آبرسانی جهت جلوگیری از هدر رفت آب در هنگام بروز حادثه ضروری است.

حوضچه انشعاب هر واحد:

در انتهای هر مسیر لوله کشی و بمنظور برداشت آب اقدام به ساخت حوضچه هایی می نمایند که به اصطلاح حوضچه انشعاب نامیده می شود. در این حوضچه شیر کف فلزی یا ربع گرد جهت قطع و وصل جریان آب هر واحد، کنتر، شیر یکطرفه و در صورت نیاز شیر فشار شکن بر روی لوله ورودی به واحد مصرفی و در ابتدای لوله نصب می گردد.

۲-۱- استانداردهای مورد نیاز:

جهت آبرسانی و تعیین قطر لوله های آب از استاندارد آمریکا^۱ که در منابع مختلف داخل کشور از جمله مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان به عنوان مرجع تعیین قطر لوله های گوناگون آورده شده است، استفاده می گردد. همچنین رعایت ضوابط و قوانین وزارت نیرو (شرکت آب و فاضلاب) و همچنین سازمان مدیریت و برنامه ریزی سابق (نشریات مربوط به طراحی آب) در طراحی لوله کشی و سپس در نحوه اجرای آبرسانی الزامی است.

۳-۱- انتخاب لوله مناسب:

جهت انتقال آب می توان از لوله های گالوانیزه، چدنی، سیمانی، پلی اتیلنی و پروپیلنی استفاده نمود که در جدول شماره ۱-۱ مقایسه ای بین این لوله ها صورت گرفته است.

1- ASHRAE

جدول ۱-۱: مقایسه لوله ها

درجه اولویت	انعطاف	دوام	سرعت اجرا	وزن	مقاومت	قیمت	نوع لوله
۵	ندارد	کم	متوسط	زیاد	متوسط	پایین	سیمانی
۳	ندارد	متوسط	بالا	زیاد	بالا	متوسط	گالوانیزه
۴	ندارد	متوسط	بالا	زیاد	متوسط	بالا	چدنی
۱	دارد	زیاد	کم	کم	بالا	پایین	پلی اتیلنی
۲	دارد	زیاد	کم	کم	بالا	بالا	پلی پروپیلنی

با توجه به جدول شماره ۱-۱ لوله های پلی اتیلنی جهت آبرسانی در مجتمع استفاده می گردد.

۴-۱- روابط مورد نیاز در طراحی:

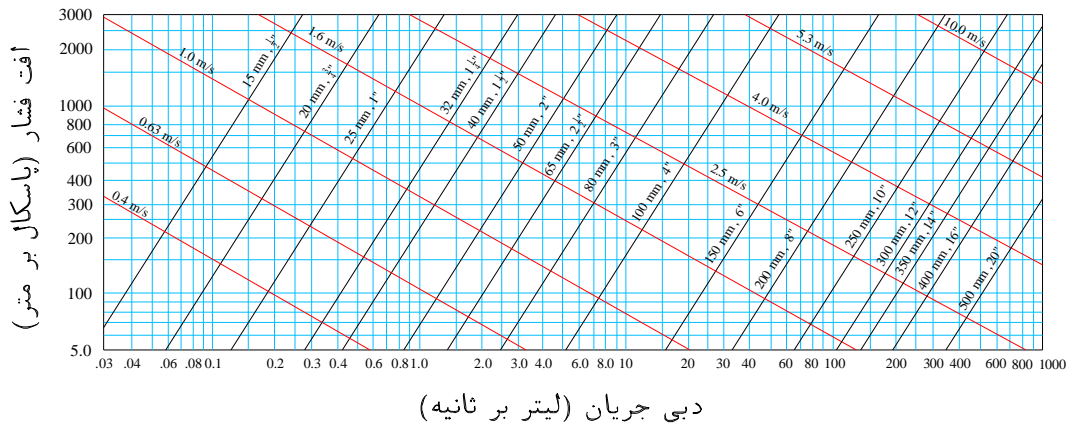
مهمترین عامل در تعیین قطر لوله های آبرسانی دبی جریان آب می باشد که آنرا با Q نشان می دهند. بنابراین جهت تعیین قطر لوله های آب در ابتدا باید دبی آب در هر قسمت از لوله کشی معلوم باشد. دومین پارامتر مهم افت ناشی از اصطکاک لوله است که برای دبی های گوناگون و قطر های مختلف متفاوت خواهد بود و سومین پارامتر مهم طول لوله است که در صورت افزایش سبب افزایش افت جریان و کاهش هد می گردد.

راههای گوناگونی جهت تعیین قطر لوله وجود دارد که شامل استفاده از فرمول و روش دقیقی مهندسی، استفاده از نرم افزارهای موجود و استفاده از نمودارهای تعیین قطر لوله است. استفاده از فرمول: با استفاده از فرمولهای مرتبط با اصطکاک، فشار جریان، دبی جریان و سرعت جریان قطر لوله مورد نظر تعیین می گردد. سپس با قطر بدست آمده و طول لوله، میزان افت در لوله محاسبه شده و در صورتی که این افت عددی بزرگ بود لوله با قطر بزرگتر انتخاب می گردد.

استفاده از نرم افزار: ورود دیتاهای مربوط به دبی و طول لوله و انتخاب لوله مناسب، قطر لوله توسط نرم افزار بدست می آید که اشکال این روش این است که روند انجام محاسبات توسط نرم افزار مشخص نیست.

استفاده از نمودار: در این روش فرمولهای محاسبه قطر لوله که بر حسب دبی جریان و افت جریانی هستند به نمودار تبدیل یافته و به راحتی و بصورت دقیق می توان قطر لوله و میزان افت لوله در هر متر طول لوله را تعیین نمود. در حقیقت این روش دقیقاً شبیه روش استفاده از فرمول است و با توجه به تبدیل فرمولها به نمودار دارای کارایی مناسبتر و انجام محاسبات سریعتر و در عین حال دقیق است که مناسبترین روش جهت تعیین قطر لوله های آب می باشد.

در زیر نمونه ای از نمودارهای تعیین قطر لوله های پلیمری که توسط استاندارد آمریکا^۱ ارائه شده و در کتاب مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان چاپ گردیده، آورده شده است.



نمودار ۱-۱: محاسبه قطر لوله های پلیمری (از کتاب مبحث شانزدهم ساختمان)

1- ASHRAE

۱-۵- روند محاسبات:

جهت تعیین قطر لوله های آب ابتدا با توجه به دبی عبوری آب در لوله بر حسب لیتر بر ثانیه به نمودار شماره ۱-۱ مراجعه می شود و از این نمودار قطر لوله مورد نظر انتخاب می گردد. البته برای هر دبی جریان می توان لوله با چند قطر مختلف را انتخاب نمود. به عنوان مثال با دبی ۳ لیتر بر ثانیه می توان از لوله های پلی اتیلنی با اقطار خارجی ۳۲، ۴۰، ۵۰، ۶۵ و ۸۰ میلی متر استفاده نمود. اما نکته حائز اهمیت این است که میزان افت ناشی از اصطکاک و میزان سرعت جریان این لوله ها کاملاً با هم متفاوت و رقم های قابل توجهی است.

بنا به توصیه منابع موجود^۱ افت اصطکای در تعیین قطر لوله در حدود ۳۰۰ پاسکال بر متر مربع طول لوله توصیه می گردد که در صورت انتخاب سایر ارقام هیچگونه مشکلی در طراحی لوله بوجود نمی آید و تنها هزینه ایستگاه پمپاژ بیشتر خواهد شد.

بنابراین جهت تعیین قطر لوله با توجه به دبی جریان و افت اصطکاک ۳۰۰ پاسکال بر متر، قطر لوله تعیین می گردد. سپس با قطر لوله انتخابی و با توجه به افت لوله و همچنین طول لوله میزان افت کلی در طول لوله محاسبه می گردد و در صورتی که این افت عددی بزرگ بود (در حدود بیش از ۱۳۰۰۰ - ۱۵۰۰۰ پاسکال) لوله با قطر بزرگتر انتخاب می گردد و همین عملیات برای لوله انتخابی تکرار می گردد. پارامتر مهم دیگر سرعت جریان است که وجود سرعت بالا سبب آسیب رساندن به لوله توزیع آب می گردد. بمنظور رفع این مشکل در صورتی که در سرعت آب مقداری

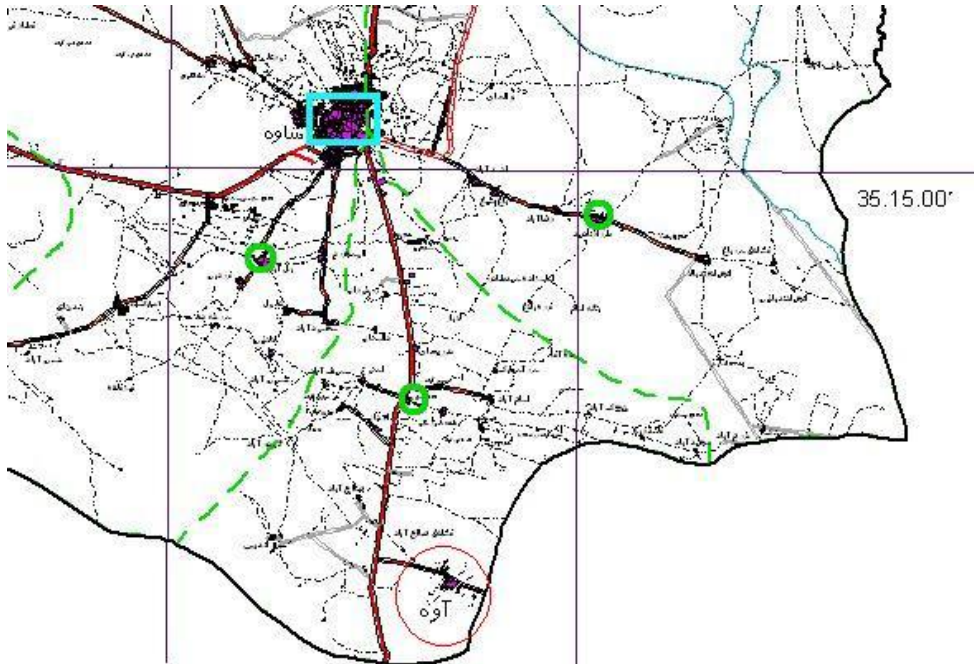
۱- محاسبات تأسیسات ساختمان - تألیف مهندس طباطبایی - انتشارات روزبهان

زیاد بود (معمولا بیش از $3/5 - 4$ متر بر ثانیه) لوله با قطر بزرگتر انتخاب می شود تا سرعت جریان آب کاهش یابد.

فصل دوم: طراحی آبرسانی

۱-۲- وضعیت عمومی منطقه:

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 این مجتمع در حدود ۹۹۰ متر (۳۲۵۰ فوت) از سطح دریا می باشد.



شکل ۱-۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

۲-۲- میزان مصرف آب:

مجتمع گلخانه ای آوه شامل ۱۴۳ واحد گلخانه، یک واحد انبار و بسته بندی، ساختمان اداری، ۱۴۳ واحد ساختمان کارگری، یک واحد سالن همایش و نگهبانی است که مصرف آب در هر واحد محاسبه می‌گردد.

۲-۲-۱- مصرف آب در ساختمانها:

ساختمانهای موجود شامل ساختمانهای کارگری، اداری، سالن همایش و نگهبانی می باشد که برای محاسبه مصرف این ساختمانها از جداول و ارقام موجود در مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان به عنوان مبنای طراحی استفاده می‌گردد. در جداول شماره ۱-۲ و ۲-۲ مصرف آب برای تعدادی از ساختمانها و با توجه به تعداد مصرف کننده آورده شده است.

جدول ۱-۲: مقدار مصرف روزانه در موارد خاص

مصرف روزانه به لیتر	نوع ساختمان	
۲۲۷	آپارتمان (هر ساکن)	
۱۸۹	مهمانخانه (هر مهمان)	
۳۸	آشپزخانه اضافی (هر مهمان غیر ساکن)	
۵۶۸ - ۳۷۸	لوکس (هر فرد)	مسکن
۱۵۱	آپارتمان چند خانواری (هر ساکن)	
۲۲۷	خوابگاه (هر ساکن)	
۲۸۴ - ۱۸۹	تک خانواری (هر ساکن)	
۴۷۳ - ۲۴۸	سازمانها بجز بیمارستان (هر فرد)	
۱۸۹	ساختمان (هر کارگر در ه شیفت)	کارگاه
۵۷	مدرسه یا دفتر (هر فرد در هر شیفت)	

جدول ۲-۲: مقدار S.F.U. برای لوازم بهداشتی مختلف

مقدار S.F.U. کل			نوع کنترل	نوع تصرف، سکونت یا اشغال	لوازم بهداشتی
کل	گرم	سرد			
۵	-	۵	فلاش تانک	عمومی	توالت
۲	۱/۵	۱/۵	شیر	عمومی	دستشویی

$1U.S.gal = 3.78litr$ و $1F.U. = 7.5gpm$

با توجه به جداول شماره ۱-۲ و ۲-۲ میزان مصرف آب در یک شبانه روز محاسبه می گردد که

نتایج حاصله در جدول شماره ۳-۲ آورده شده است.

جدول ۳-۲: مصرف آب در ساختمانها و اماکن بر حسب لیتر

نوع ساختمان	مصرف روزانه	تعداد مشابه	کل مصرف
کارگری	۲*۲۲۷	۱۴۳	۶۴۹۲۲
اداری	۱۰۰۰	۱	۱۰۰۰
سالن همایش	۲۰۰۰	۱	۲۰۰۰
نگهبانی	۲۲۷	۲	۴۵۴
انبار و بسته بندی	۳۰۰۰	۱	۳۰۰۰
کل آب مصرفی در ساختمانها			۷۱۳۷۶

۲-۲-۲- مصرف آب در واحدهای گلخانه:

همانگونه که در مبحث آبیاری بررسی و محاسبه شده است حداکثر نیاز آبی گیاه در مجتمع

گلخانه ای آوه مربوط به گیاه فلفل و در حدود ۰/۹۱ لیتر در روز برای هر گیاه است و مصرف کلی

واحدهای گلخانه در جدول شماره ۴-۲ محاسبه گردیده است.

جدول ۲-۴: مصرف آب واحدهای گلخانه بر حسب لیتر در روز

واحد	مساحت (متر مربع)	مساحت زیر کشت	تعداد کل گیاه	آب مورد نیاز آبیاری	آب مورد نیاز محوطه	آب مورد نیاز سرمایش ^۱	جمع هر واحد	تعداد مشابه	جمع
تیپ یک	۴۹۸۶	۳۰۱۵	۷۵۳۷	۶۸۵۹	۳۰۰	۵۴۲۷	۱۲۵۸۶	۶۹	۸۶۸۴۳۴
تیپ دو	۵۰۰۰	۳۰۰۰	۷۵۰۰	۶۸۲۵	۳۰۰	۵۴۰۰	۱۲۵۲۵	۲۸	۳۵۰۷۰۰
تیپ سه	۵۰۰۰	۳۰۲۵	۷۵۶۲	۶۸۸۱	۳۰۰	۵۴۴۵	۱۲۶۲۶	۵	۶۳۱۳۰
تیپ چهار	۵۰۰۰	۳۰۰۰	۷۵۰۰	۶۸۲۵	۳۰۰	۵۴۰۰	۱۲۵۲۵	۳۴	۴۲۵۸۵۰
واحدهای واگذار شده	۴۷۸۵۰	۲۸۱۸۰	۷۰۴۵۰	۶۴۱۱۰	۱۸۰۰	۵۰۷۲۴	۱۱۶۶۳۴	۱	۱۱۶۶۳۴
کل آب مصرفی در آبیاری و سرمایش واحدهای گلخانه									۱۸۲۴۷۴۸

۲-۲-۳- مصرف آب در کل مجتمع:

با توجه به بخش های ۱-۲-۲ و ۲-۲-۲ مصرف کلی آب در مجتمع در یک روز برابر خواهد بود با:

$$V = 1824748 + 71376 = 1896124 \text{ Lit/day}$$

بنابراین مصرف آب کل مجتمع در مدت یک شبانه روز با لحاظ مقداری بیشتر جهت افزایش

اطمینان و احتمال توسعه شبکه در حدود ۲۰۰۰۰۰۰ لیتر در روز (۲۰۰۰ متر مکعب) در نظر گرفته

می شود.

۱- آب مورد نیاز سیستم سرمایش برای هر هکتار ۰/۵ لیتر در ثانیه و مدت زمان استفاده از سیستم سرمایش در حدود ۱۰ ساعت در شبانه روز در اوج استفاده از سیستم سرمایش محاسبه شده است.

۲-۳- تعیین قطر لوله های آب:

طراحی قطر لوله های آب بر این اساس صورت می گیرد که مدت زمان آبیاری در هر واحد گلخانه ۶ تا ۹ ساعت در شبانه روز است که آب مورد نیاز آبیاری از استخر ذخیره آب هر واحد تأمین می گردد. استخر ذخیره آب هر واحد می تواند در مدت یک شبانه روز پر گردد که البته این امر سبب کاهش کارایی سیستم پمپاژ مجتمع می گردد. بدین منظور فرض می گردد که سیستم پمپاژ مجتمع قادر به پر نمودن ظرفیت استخرهای ذخیره آب هر واحد در مدت حداکثر ۱۰ ساعت باشد. به عبارتی دیگر میزان آب مصرفی کل مجتمع که در بخش ۲-۲-۳ محاسبه گردید در مدت ۱۰ ساعت توسط سیستم پمپاژ تأمین می گردد. با توجه به وجود دو خیابان به موازات هم در جانمایی صورت گرفته مناسب است که از ایستگاه پمپاژ مرکزی مجتمع دو لوله مجزا از یکدیگر که دبی ابتدایی هر یک متناسب با مقدار مصرف در هر خیابان است، طراحی گردد.

با توجه به فرضیات فوق دبی لوله اصلی بعد از پمپ برابر است با:

$$Q = 1167030 \div (10 \times 3600) = 32/41 \text{ Lit/S} \quad \text{خیابان اول:}$$

$$Q = 1062980 \div (10 \times 3600) = 29/53 \text{ Lit/S} \quad \text{خیابان دوم:}$$

همچنین دبی جریان ورودی به استخر ذخیره آب هر واحد گلخانه و هر ساختمان بر اساس ۱۰ ساعت کارکرد سیستم پمپاژ در جدول شماره ۲-۵ آورده شده است.

جدول ۵-۲: دبی آب در لوله اصلی ورودی به هر واحد گلخانه بر حسب lit/s

واحد	آب مصرفی در روز	دبی ورودی
آبیاری تیپ یک	۱۲۵۸۶	۰,۳۵۰
آبیاری تیپ دو	۱۲۵۲۵	۰,۳۴۸
آبیاری تیپ سه	۱۲۶۲۶	۰,۳۵۱
آبیاری تیپ چهار	۱۲۵۲۵	۰,۳۴۸
کارگری هر واحد	۴۵۴	۰,۰۱۳
آبیاری + کارگری تیپ یک	۱۳۰۴۰	۰,۳۶۲
آبیاری + کارگری تیپ دو	۱۲۹۷۹	۰,۳۶۱
آبیاری + کارگری تیپ سه	۱۳۰۸۰	۰,۳۶۳
آبیاری + کارگری تیپ چهار	۱۲۹۷۹	۰,۳۶۱
واحدهای واگذار شده	۱۲۰۰۰	۰,۳۵۰
واحد آقای خلیلی ۱ با توجه به مساحت بیشتر	۲۲۰۰۰	۰/۶۱
اداری	۱۰۰۰	۰/۰۳
نگهبانی	۲۲۷	۰/۰۰۷
سالن همایش	۲۰۰۰	۰/۰۵۶
انبار و بسته بندی	۳۰۰۰	۰/۰۸۳

همانگونه که در بخش های ۲-۴ و ۲-۵ توضیح داده شد قطر لوله های آب با استفاده از روش نمودار و بر اساس دبی بدست آمده در جدول شماره ۲-۵ تعیین می گردد که نتایج حاصله در جدول شماره ۲-۶ آورده شده است. لازم بذکر است قطر لوله ورودی به ساختمانهای کارگری و اداری بر اساس مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان حداقل ۳/۴ اینچ می باشد. همچنین با توجه به اینکه سیستم پمپاژ مجتمع به مدت حداکثر ۱۰ ساعت در شبانه روز عمل می نماید و در ساختمانها و بویژه

در ساختمان کارگری آب ممکن است در مدت ۲۴ ساعت مورد استفاده قرار گیرد که در اثر عدم کارکرد پمپ فشار لازم در وسیله های بهداشتی ساختمان ها تأمین نمی گردد. جهت رفع این مشکل در هر ساختمان یک منبع ذخیره با حجمی حدود یک متر مکعب و در بالاترین قسمت ساختمان قرار می گیرد تا در طول مدتی که سیستم پمپاژ مجتمع روشن است پر گردد و در سایر لحظات از آب ذخیره شده این مخزن استفاده گردد. جهت جلوگیری از یخ زدگی آب داخل مخزن در فصول سرد سال باید مخزن از نوع پلی اتیلنی بوده و کلیه لوله ها و اتصالات مربوط به مخزن عایق کاری مناسب داشته باشند. در خروجی ایستگاه پمپاژ نیز یک عدد شیر اطمینان فشاری که خروجی آن به طرف استخر می باشد قرار می گیرد تا در صورت بروز نوسانات فشار بتواند آب را مجدداً به استخر بازگردانده و مانع از آسیب رسیدن به سیستم لوله کشی گردد. جهت جلوگیری از برگشت آب به سیستم لوله کشی اصلی، در حوضچه انشعاب هر واحد یک شیر یکطرفه نصب می گردد.

بمنظور بدست آوردن میزان افت فشار در لوله و وصاله ها توسط استاندارد آمریکا برای هر نوع وصاله اعم از شیر، زانویی و یا انشعاب، طول تقریبی معادل یک متر لوله ارائه شده است که با طول لوله جمع شده و طول نهایی لوله جهت بدست آوردن میزان افت فشار بدست خواهد آمد.

جدول شماره ۲-۶: تعیین قطر لوله های آب

شماره	محل لوله	دبی (Lit/S)	افت فشار فرضی (Pa)	قطر لوله (mm)	طول لوله (m)	طول معادل وصاله ها (m)	طول کلی (m)	افت فشار در هر متر با قطر طراحی شده (Pa)	افت فشار کلی در طول کلی با قطر طراحی (Pa)	نیاز به تغییر قطر	قطر نهایی (mm)	سرعت جریان (m/S)	افت فشار نهایی (Pa)
۱	ورودی هر واحد تیپ یک	۰/۴۷	۳۰۰	۳۲	۱۵	۳	۱۸	۱۳۰	۲۳۴۰	-	۳۲	۰/۵۵	۲۳۴۰
۲	ورودی هر واحد تیپ دو	۰/۳۹	۳۰۰	۳۲	۱۵	۳	۱۸	۹۵	۱۷۱۰	-	۳۲	۰/۵۰	۱۷۱۰
۳	ورودی هر واحد تیپ سه	۰/۴۲	۳۰۰	۳۲	۱۵	۳	۱۸	۱۰۰	۱۸۰۰	-	۳۲	۰/۵۰	۱۸۰۰
۴	ورودی هر واحد تیپ چهار	۰/۳۷	۳۰۰	۳۲	۱۵	۳	۱۸	۸۰	۱۴۵۸	-	۳۲	۰/۴۵	۱۴۵۸
۵	واحد های واگذار شده	۰/۳۱	۳۰۰	۳۲	۳۲	۳	۳۵	۶۰	۲۱۰۰	-	۳۲	۰/۳۵	۲۱۰۰
۶	واحد آقای خلیلی ۱	۰/۶۱	۳۰۰	۴۰	۳۰	۳	۳۳	۹۵	۳۱۳۵	-	۴۰	۰/۵۵	۳۱۳۵
۷	ورودی به سالن همایش	۰/۰۵۶	۳۰۰	۲۰	۱۰	۲	۱۲	۵۰	۶۰۰	-	۲۰	۰/۲	۶۰۰
۸	ورودی به نگهبانی	۰/۰۱	۳۰۰	۲۰	۹۵	۳	۹۷	۵۰	۴۸۵۰	-	۲۰	۰/۲	۴۸۵۰
۹	ورودی به اداری	۰/۰۳	۳۰۰	۲۰	۱۰	۳	۱۳	۵۰	۶۵۰	-	۲۰	۰/۲	۶۵۰
۱۰	ورودی کارگری	۰/۰۱۳	۳۰۰	۲۰	۵	۲	۷	۵۰	۳۵۰	-	۲۰	۰/۲	۳۸۰
طراحی مسیر شماره یک از انتها به ابتدا (ایستگاه پمپاژ)													
۱۲		۰/۰۱	۳۰۰	۲۰	۹۵	۳	۹۷	۵۰	۴۸۵۰	-	۲۰	۰/۲	۴۸۵۰
۱۳		۰/۱۸۵	۳۰۰	۵۰	۷۱	۲	۷۳	۵۰	۳۶۵۰	-	۵۰	۰/۴۵	۳۶۵۰
۱۴		۱/۶۹	۳۰۰	۶۵	۶۶	۲	۶۸	۶۵	۴۴۲۰	-	۶۵	۰/۵۵	۴۴۲۰
۱۵		۲/۵۳	۳۰۰	۶۵	۶۷	۲	۶۹	۱۵۰	۱۰۳۵۰	-	۶۵	۰/۹۰	۱۰۳۵۰
۱۶		۳/۳۷	۳۰۰	۸۰	۶۶	۲	۶۸	۸۰	۵۴۴۰	-	۸۰	۰/۸۰	۵۴۴۰

مطالعات مراحل اول و دوم مجتمع گلخانه ای آوه

ادامه جدول شماره ۲-۶: تعیین قطر لوله های آب

ردیف	دبی (Lit/S)	افت فشار فرضی (Pa)	قطر لوله (mm)	طول لوله (m)	طول معادل وصاله ها (m)	طول کلی (m)	افت فشار در هر متر با قطر طراحی شده (Pa)	افت فشار کلی در طول کلی با قطر طراحی (Pa)	نیاز به تغییر قطر	قطر نهایی (mm)	سرعت جریان (m/S)	افت فشار نهایی (Pa)
۱۷	۳/۸۴	۳۰۰	۸۰	۵۰	۱	۵۱	۱۰۰	۵۱۰۰	-	۸۰	۰/۸۵	۵۱۰۰
۱۸	۴/۶۸	۳۰۰	۱۰۰	۸۰	۲	۸۲	۴۵	۳۶۹۰	-	۱۰۰	۰/۷۰	۳۶۹۰
۱۹	۵/۵۲	۳۰۰	۱۰۰	۷۲	۲	۷۴	۵۵	۴۰۷۰	-	۱۰۰	۰/۸۰	۴۰۷۰
۲۰	۶/۳۶	۳۰۰	۱۰۰	۶۴	۲	۶۶	۷۰	۴۶۲۰	-	۱۰۰	۰/۸۵	۴۶۲۰
۲۱	۷/۲۰	۳۰۰	۱۰۰	۶۸	۲	۷۰	۹۰	۶۳۰۰	-	۱۰۰	۱/۰۰	۶۳۰۰
۲۲	۸/۰۴	۳۰۰	۱۰۰	۶۱	۲	۶۳	۱۱۵	۷۲۴۵	-	۱۰۰	۱/۲۰	۷۲۴۵
۲۳	۸/۵۱	۳۰۰	۱۰۰	۵۰	۱	۵۱	۱۲۵	۶۳۷۵	-	۱۰۰	۱/۲۵	۶۳۷۵
۲۴	۹/۳۵	۳۰۰	۱۰۰	۸۱	۲	۸۳	۱۵۰	۱۲۴۵۰	-	۱۰۰	۱/۳۰	۱۲۴۵۰
۲۵	۹/۸۲	۳۰۰	۱۰۰	۵۶	۱	۵۷	۱۵۰	۸۵۵۰	-	۱۰۰	۱/۳۰	۸۵۵۰
۲۶	۱۰/۶۶	۳۰۰	۱۰۰	۷۰	۲	۷۲	۱۷۰	۱۱۹۰۰	-	۱۰۰	۱/۴۵	۱۱۹۰۰
۲۷	۱۱/۵۰	۳۰۰	۱۰۰	۶۴	۲	۶۶	۱۸۰	۱۱۸۸۰	-	۱۰۰	۱/۴۵	۱۱۸۸۰
۲۸	۱۲/۳۴	۳۰۰	۱۰۰	۶۶	۲	۶۸	۲۳۵	۱۵۹۸۰	-	۱۵۰	۰/۸۵	۲۷۲۰
۲۹	۱۳/۱۸	۳۰۰	۱۵۰	۶۶	۲	۶۸	۴۵	۳۰۶۰	-	۱۵۰	۰/۹۰	۳۰۶۰
۳۰	۱۴/۰۲	۳۰۰	۱۵۰	۷۰	۲	۷۲	۴۵	۳۲۴۰	-	۱۵۰	۰/۹	۳۲۴۰
۳۱	۱۴/۸۶	۳۰۰	۱۵۰	۶۳	۲	۶۵	۵۰	۳۱۵۰	-	۱۵۰	۰/۹۰	۳۱۵۰
۳۲	۱۵/۷۰	۳۰۰	۱۵۰	۶۵	۲	۶۷	۵۰	۳۳۵۰	-	۱۵۰	۰/۹۵	۳۳۵۰

ادامه جدول شماره ۲-۶: تعیین قطر لوله های آب

ردیف	دبی (Lit/S)	افت فشار فرضی (Pa)	قطر لوله (mm)	طول لوله (m)	طول معادل وصاله ها (m)	طول کلی (m)	افت فشار در هر متر با قطر طراحی شده (Pa)	افت فشار کلی در طول کلی با قطر طراحی (Pa)	نیاز به تغییر قطر	قطر نهایی (mm)	سرعت جریان (m/S)	افت فشار نهایی (Pa)
۳۳	۱۶/۱۷	۳۰۰	۱۵۰	۴۷	۱	۴۷	۵۰	۲۳۵۰	-	۱۵۰	۰/۹۵	۲۳۵۰
۳۴	۱۷/۰۱	۳۰۰	۱۵۰	۷۱	۲	۷۳	۵۵	۴۰۱۵	-	۱۵۰	۱/۰۰	۴۰۱۵
۳۵	۱۷/۸۵	۳۰۰	۱۵۰	۷۲	۲	۷۴	۶۰	۴۴۴۰	-	۱۵۰	۱/۰۵	۴۴۴۰
۳۶	۱۸/۶۹	۳۰۰	۱۵۰	۶۹	۲	۷۱	۶۵	۴۶۱۵	-	۱۵۰	۱/۲۰	۴۶۱۵
۳۷	۱۹/۵۳	۳۰۰	۱۵۰	۱۴۲	۲	۱۴۴	۷۰	۱۰۰۸۰	-	۱۵۰	۱/۲۵	۱۰۰۸۰
۳۸	۱۹/۹۰	۳۰۰	۱۵۰	۵۹	۱	۶۰	۷۵	۴۵۰۰	-	۱۵۰	۱/۳۰	۴۵۰۰
۳۹	۲۰/۷۴	۳۰۰	۱۵۰	۷۳	۲	۷۵	۸۵	۶۳۷۵	-	۱۵۰	۱/۳۰	۶۳۷۵
۴۰	۲۱/۵۸	۳۰۰	۱۵۰	۶۹	۲	۷۱	۹۰	۶۳۹۰	-	۱۵۰	۱/۳۵	۶۳۹۰
۴۱	۲۲/۴۲	۳۰۰	۱۵۰	۶۷	۲	۶۹	۹۰	۶۲۱۰	-	۱۵۰	۱/۳۵	۶۲۱۰
۴۲	۲۳/۲۶	۳۰۰	۱۵۰	۶۹	۲	۷۱	۹۵	۶۷۴۵	-	۱۵۰	۱/۴۰	۶۷۴۵
۴۳	۲۴/۱۰	۳۰۰	۱۵۰	۶۵	۲	۶۷	۱۰۰	۶۷۰۰	-	۱۵۰	۱/۴۵	۶۷۰۰
۴۴	۲۴/۹۴	۳۰۰	۱۵۰	۶۷	۲	۶۹	۱۱۵	۷۹۳۵	-	۱۵۰	۱/۵۰	۷۹۳۵
۴۵	۲۵/۷۸	۳۰۰	۱۵۰	۷۴	۲	۷۶	۱۲۰	۹۱۲۰	-	۱۵۰	۱/۵۰	۹۱۲۰
۴۶	۲۶/۲۵	۳۰۰	۱۵۰	۵۲	۱	۵۳	۱۲۵	۶۶۲۵	-	۱۵۰	۱/۵۵	۶۶۲۵
۴۷	۲۶/۵۷	۳۰۰	۱۵۰	۳۸	۱	۳۹	۱۲۵	۴۸۷۵	-	۱۵۰	۱/۶۰	۴۸۷۵
۴۸	۲۷/۲۵	۳۰۰	۱۵۰	۷۱	۲	۷۳	۱۳۰	۹۴۹۰	-	۱۵۰	۱/۶۰	۹۴۹۰

مطالعات مراحل اول و دوم مجتمع گلخانه ای آوه

ادامه جدول شماره ۲-۶: تعیین قطر لوله های آب

دبی (Lit/S)	افت فشار فرضی (Pa)	قطر لوله (mm)	طول لوله (m)	طول معادل وصاله ها (m)	طول کلی (m)	افت فشار در هر متر با قطر طراحی شده (Pa)	افت فشار کلی در طول کلی با قطر طراحی (Pa)	نیاز به تغییر قطر	قطر نهایی (mm)	سرعت جریان (m/S)	افت فشار نهایی (Pa)	
۴۹	۲۷/۹۳	۳۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۲	۱۰۲	۱۳۰	۱۳۲۶۰	+	۲۰۰	۱/۰۰	۴۰۸۰
۵۰	۲۸/۶۱	۳۰۰	۲۰۰	۱۲۵	۲	۱۲۷	۴۰	۵۰۸۰	-	۲۰۰	۱/۰۰	۵۰۸۰
۵۱	۲۹/۲۲	۳۰۰	۲۰۰	۹۰	۴	۹۴	۴۵	۴۲۳۰	-	۲۰۰	۱/۰۵	۴۲۳۰
۵۲	۳۲/۴۱	۳۰۰	۲۰۰	۴۵	۵	۵۰	۵۰	۲۵۰۰	-	۲۰۰	۱/۱۰	۲۵۰۰
۵۳	طراحی مسیر شماره دو از انتها به ابتدا (ایستگاه پمپاژ)											
۵۴	۰/۸۹	۳۰۰	۵۰	۶۰	۲	۶۲	۵۵	۳۴۱۰	-	۵۰	۰/۴۵	۳۴۱۰
۵۵	۱/۳۶	۳۰۰	۵۰	۵۳	۱	۵۴	۱۰۰	۵۴۰۰	-	۵۰	۰/۶۵	۵۴۰۰
۵۶	۲/۲۵	۳۰۰	۵۰	۸۱	۲	۸۳	۲۸۰	۲۳۲۴۰	+	۶۵	۰/۸۰	۱۰۳۷۵
۵۷	۳/۱۴	۳۰۰	۶۵	۷۲	۲	۷۴	۲۰۰	۱۴۸۰۰	+	۸۰	۰/۷۰	۵۵۵۰
۵۸	۴/۰۳	۳۰۰	۸۰	۶۱	۲	۶۳	۱۲۰	۷۵۶۰	-	۸۰	۰/۸۵	۷۵۶۰
۵۹	۴/۹۲	۳۰۰	۸۰	۶۸	۲	۷۰	۲۰۵	۱۴۳۵۰	+	۱۰۰	۰/۷۰	۳۱۵۰
۶۰	۵/۳۹	۳۰۰	۱۰۰	۵۱	۲	۵۳	۵۵	۲۹۱۵	-	۱۰۰	۰/۷۵	۲۹۱۵
۶۱	۶/۲۸	۳۰۰	۱۰۰	۸۰	۲	۸۲	۷۰	۵۷۴۰	-	۱۰۰	۰/۸۰	۵۷۴۰
۶۲	۷/۱۷	۳۰۰	۱۰۰	۶۷	۲	۶۹	۹۰	۶۲۱۰	-	۱۰۰	۱/۰۰	۶۲۱۰
۶۳	۸/۰۶	۳۰۰	۱۰۰	۶۴	۲	۶۶	۱۰۵	۶۹۳۰	-	۱۰۰	۱/۱۵	۶۹۳۰
۶۴	۸/۵۳	۳۰۰	۱۰۰	۴۸	۱	۴۹	۱۲۵	۶۱۲۵	-	۱۰۰	۱/۲۰	۶۱۲۵

ادامه جدول شماره ۲-۶: تعیین قطر لوله های آب

شماره	دبی (Lit/S)	افت فشار فرضی (Pa)	قطر لوله (mm)	طول لوله (m)	طول معادل وصاله ها (m)	طول کلی (m)	افت فشار در هر متر با قطر طراحی شده (Pa)	افت فشار کلی در طول کلی با قطر طراحی (Pa)	نیاز به تغییر قطر	قطر نهایی (mm)	سرعت جریان (m/S)	افت نهایی (Pa)
۶۵	۹/۴۲	۳۰۰	۱۰۰	۸۲	۲	۸۴	۱۴۵	۱۲۱۸۰	-	۱۰۰	۱/۳۰	۱۲۱۸۰
۶۶	۹/۸۴	۳۰۰	۱۰۰	۷۸	۱	۷۹	۱۵۰	۱۱۸۵۰	-	۱۰۰	۱/۳۰	۱۱۸۵۰
۶۷	۱۰/۷۰	۳۰۰	۱۰۰	۶۷	۲	۶۹	۱۶۵	۱۱۳۸۵	-	۱۰۰	۱/۳۵	۱۱۳۸۵
۶۸	۱۱/۵۶	۳۰۰	۱۰۰	۶۴	۲	۶۶	۲۰۰	۱۳۲۰۰	+	۱۵۰	۰/۷۰	۲۶۴۰
۶۹	۱۲/۰۳	۳۰۰	۱۵۰	۵۳	۱	۵۴	۴۰	۲۱۶۰	-	۱۵۰	۰/۸۰	۲۱۶۰
۷۰	۱۲/۸۹	۳۰۰	۱۵۰	۸۴	۲	۸۶	۴۰	۳۴۴۰	-	۱۵۰	۰/۸۵	۳۴۴۰
۷۱	۱۳/۷۵	۳۰۰	۱۵۰	۶۵	۲	۶۷	۴۰	۲۶۸۰	-	۱۵۰	۰/۸۵	۲۶۸۰
۷۲	۱۴/۶۱	۳۰۰	۱۵۰	۶۲	۲	۶۴	۴۵	۲۹۷۰	-	۱۵۰	۰/۹۰	۲۹۷۰
۷۳	۱۵/۰۸	۳۰۰	۱۵۰	۵۸	۲	۶۰	۵۰	۳۰۰۰	-	۱۵۰	۰/۹۵	۳۰۰۰
۷۴	۱۵/۹۴	۳۰۰	۱۵۰	۷۹	۲	۸۱	۵۵	۴۴۵۵	-	۱۵۰	۱/۰۰	۴۴۵۵
۷۵	۱۶/۸۰	۳۰۰	۱۵۰	۶۷	۲	۶۹	۵۵	۳۷۹۵	-	۱۵۰	۱/۰۰	۳۷۹۵
۷۶	۱۷/۶۶	۳۰۰	۱۵۰	۶۲	۲	۶۴	۶۰	۳۸۴۰	-	۱۵۰	۱/۰۰	۳۸۴۰
۷۷	۱۸/۱۳	۳۰۰	۱۵۰	۶۴	۲	۶۶	۷۰	۴۴۸۰	-	۱۵۰	۱/۱۵	۴۴۸۰
۷۸	۱۸/۹۹	۳۰۰	۱۵۰	۱۴۳	۲	۱۴۵	۷۰	۱۰۱۵۰	-	۱۵۰	۱/۲۰	۱۰۱۵۰
۷۹	۱۹/۷۵	۳۰۰	۱۵۰	۶۳	۲	۶۵	۷۵	۴۸۷۵	-	۱۵۰	۱/۲۵	۴۸۷۵
۸۰	۲۰/۲۲	۳۰۰	۱۵۰	۶۳	۱	۶۴	۸۰	۵۱۲۰	-	۱۵۰	۱/۳۰	۵۱۲۰

مطالعات مراحل اول و دوم مجتمع گلخانه ای آوه

ادامه جدول شماره ۲-۶: تعیین قطر لوله های آب

ردیف	دبی (Lit/S)	افت فشار فرضی (Pa)	قطر لوله (mm)	طول لوله (m)	طول معادل وصاله ها (m)	طول کلی (m)	افت فشار در هر متر با قطر طراحی شده (Pa)	افت فشار کلی در طول کلی با قطر طراحی (Pa)	نیاز به تغییر قطر	قطر نهایی (mm)	سرعت جریان (m/S)	افت فشار نهایی (Pa)
۸۱	۲۱/۰۸	۳۰۰	۱۵۰	۷۱	۲	۷۳	۸۵	۶۲۰۵	-	۱۵۰	۱/۳۰	۶۲۰۵
۸۲	۲۱/۹۴	۳۰۰	۱۵۰	۵۷	۲	۵۹	۹۰	۵۳۱۰	-	۱۵۰	۱/۳۵	۵۳۱۰
۸۳	۲۲/۴۱	۳۰۰	۱۵۰	۵۷	۱	۵۸	۹۵	۵۵۱۰	-	۱۵۰	۱/۴۰	۵۵۱۰
۸۴	۲۳/۲۷	۳۰۰	۱۵۰	۸۸	۲	۹۰	۱۰۰	۹۰۰۰	-	۱۵۰	۱/۴۰	۹۰۰۰
۸۵	۲۴/۱۳	۳۰۰	۱۵۰	۷۲	۲	۷۴	۱۰۵	۷۷۷۰	-	۱۵۰	۱/۴۰	۷۷۷۰
۸۶	۲۴/۹۹	۳۰۰	۱۵۰	۶۵	۲	۶۷	۱۱۵	۷۷۰۵	-	۱۵۰	۱/۴۵	۷۷۰۵
۸۷	۲۵/۴۶	۳۰۰	۱۵۰	۵۷	۲	۵۹	۱۲۰	۷۰۸۰	-	۱۵۰	۱/۵۰	۷۰۸۰
۸۸	۲۶/۲۲	۳۰۰	۱۵۰	۸۵	۲	۸۷	۱۳۰	۱۱۳۱۰	-	۱۵۰	۱/۵۰	۱۱۳۱۰
۸۹	۲۶/۹۸	۳۰۰	۱۵۰	۷۷	۲	۷۹	۱۳۵	۱۰۶۶۵	-	۱۵۰	۱/۵۵	۱۰۶۶۵
۹۰	۲۷/۷۴	۳۰۰	۱۵۰	۵۸	۲	۶۰	۱۴۰	۸۴۰۰	-	۱۵۰	۱/۶۰	۸۴۰۰
۹۱	۲۸/۱۱	۳۰۰	۱۵۰	۵۷	۱	۵۸	۱۴۰	۸۱۲۰	-	۱۵۰	۱/۶۰	۸۱۲۰
۹۲	۲۸/۸۷	۳۰۰	۱۵۰	۸۲	۲	۸۴	۱۴۵	۱۲۱۸۰	-	۱۵۰	۱/۷۰	۱۲۱۸۰
۹۳	۲۹/۲۶	۳۰۰	۱۵۰	۶۲	۲	۶۴	۱۵۰	۹۶۰۰	-	۱۵۰	۱/۷۵	۹۶۰۰
۹۴	۲۹/۶۵	۳۰۰	۱۵۰	۱۴۰	۲	۱۴۵	۱۵۰	۲۱۷۵۰	+	۲۰۰	۱/۲۰	۶۵۲۵

۲-۴- محاسبه بیشترین افت فشار:

با توجه به جدول شماره ۲-۶ بیشترین افت فشار در مسیر لوله کشی، از ایستگاه پمپاژ تا ورودی شمالی مجتمع در مسیر شماره دو بوده و برابر است با:

$$H_p = 267765 \text{ Pa} = 27/32 \text{ mH}_2\text{O}$$

۲-۵- پمپ ایستگاه پمپاژ مرکزی:

در ایستگاه پمپاژ جهت کاهش هزینه های خرید پمپ و همچنین استفاده از سیستم پمپاژ در صورت احتمال تعمیر و یا خرابی یکی از پمپها از سه پمپ یکسان استفاده می شود که هد هر سه پمپ یکی بوده اما دبی هر یک یک سوم دبی مورد نیاز سیستم آبرسانی است. پارامترهای مهم درانتخاب پمپ دبی پمپ و هد پمپ می باشند که محاسبه می گردند.

۲-۵-۱- دبی پمپ:

با توجه به استفاده از سه دستگاه پمپ گریز از مرکز در ایستگاه پمپاژ دبی هر یک از پمپ ها برابر است با:

$$Q = 61/94 \div 3 = 20/65 \text{ lit/s} = 74/33 \text{ m}^3/\text{hr}$$

۲-۵-۲- هد پمپ:

پمپ باید قادر به تأمین فشار لازم در دورترین مسیر لوله کشی و همچنین توانایی جبران بیشترین افت فشار در مسیر لوله کشی و جبران اختلاف ارتفاع آب ناشی از توپوگرافی زمین را داشته باشد.

- بیشترین افت فشار در مسیر لوله کشی برابر ۲۷/۳۲ متر ستون آب است (۲-۴).

- اختلاف ارتفاع ناشی از توپوگرافی عرصه در حدود ۳۰- متر ستون آب است.

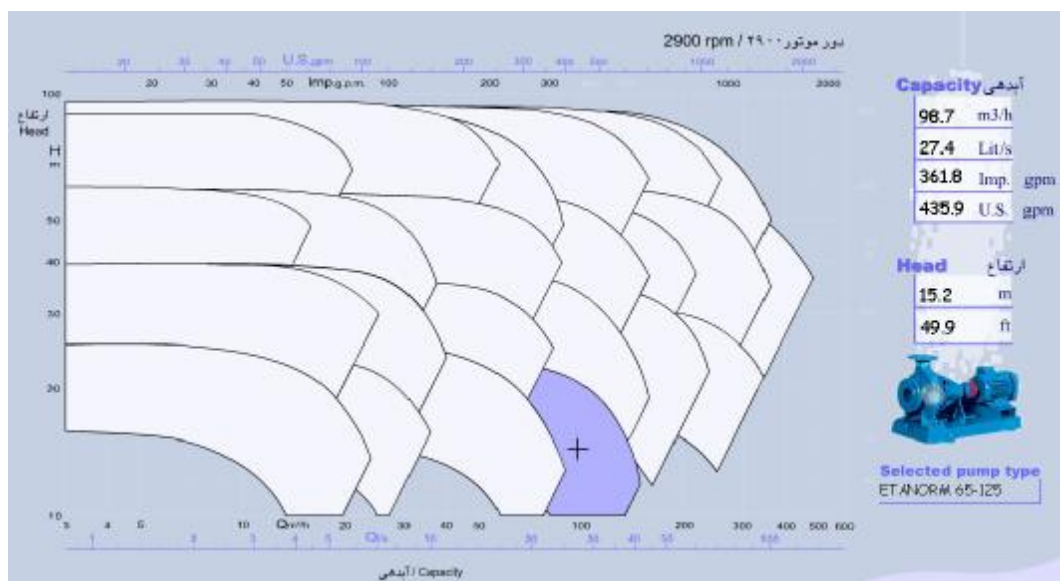
- فشار مورد نیاز در دورترین مسیر و در پشت بام ساختمان کارگری (محل تغذیه منبع ذخیره ساختمان کارگری) با ارتفاعی حدود +۶ متر از سطح تراز و بر اساس مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان حداقل ۶ متر ستون آب خواهد بود که در مجموع هد مورد نیاز در حدود ۱۵ متر ستون آب در نظر گرفته می شود.

بنابراین هد هر یک از پمپ ها برابر است با:

$$H_{Pump} = H_p + H_h + H_n = ۲۷/۳۲ - ۳۰ + ۱۵ = ۱۲/۳۲ \text{ mH}_2\text{O}$$

که با در نظر گرفتن ضریب اطمینان، احتمال توسعه شبکه و افزایش افت در سیستم لوله کشی بدلیل احتمال رسوب بر روی جداره داخلی لوله هد پمپ ۱۵ متر ستون آب در نظر گرفته می شود.
۲-۵-۳- انتخاب پمپ:

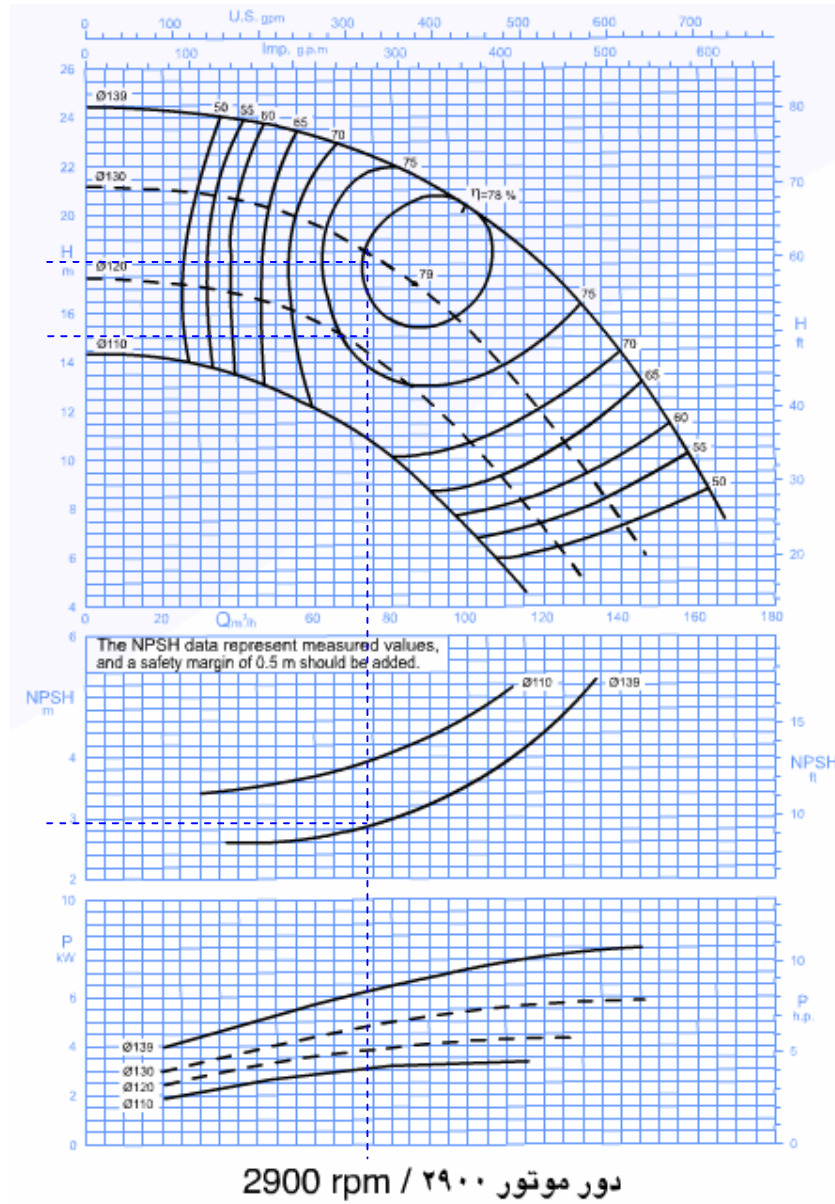
با هد ۱۵ متر ستون آب و دبی ۲۷/۳۲ لیتر بر ثانیه (۷۴/۳۳ متر مکعب بر ساعت) به منحنی انتخاب پمپ های گریز از مرکز با دور موتور ۲۹۰۰ دور در دقیقه مراجعه می شود.



نمودار ۱-۲: منحنی انتخاب پمپ های گریز از مرکز

مطابق نمودار شماره ۱-۲ پمپ گریز از مرکز ETANORM 65-125 با دور موتور ۲۹۰۰ دور در دقیقه انتخاب می گردد.

با مراجعه به منحنی همپوشانی پمپ انتخاب شده می توان سایر مشخصات پمپ را استخراج نمود.



نمودار ۲-۲: نمودار مشخصات پمپ های گریز از مرکز

با توجه به نمودار ۲-۲ قطر پروانه ۱۲۰ میلی متر می باشد. با تراش پروانه ۱۲۰ میلی متر و دبی ۷۴/۳۳ متر مکعب بر ساعت افت پمپ در حدود ۳ متر ستون آب بدست می آید که این افت با هد مورد نیاز جمع می گردد. با هد ۱۸ متر ستون آب و دبی ۷۴/۳۳ متر مکعب بر ساعت تراش پروانه ۱۳۰ میلی متر انتخاب می گردد و بازده پمپ در حدود ۷۷ درصد خواهد بود.

در جدول شماره ۲-۷ مشخصات پمپ انتخابی آورده شده است.

جدول ۲-۷: مشخصات پمپ ETANORM 65-125

۸۰	قطر فلنج مکش (میلی متر)	۱۵	هد (متر ستون آب)
۶۵	قطر فلنج رانش (میلی متر)	۲۷/۳۲	دبی (لیتر بر ثانیه)
۴۶۰*۲۸۰*۳۴۰	ابعاد (میلی متر)	۱۳۰	قطر پروانه (میلی متر)
۱۵/۷	جریان (آمپر)	۷۷	بازده (درصد)
۳۸۰ (سه فاز)	ولتاژ (ولت)	۷/۵	توان (کیلو وات)
۴*۱۰	کابل پمپ (میلی متر مربع)	۳	افت پمپ (متر ستون آب)

۲-۶- چاه و تجهیزات:

۲-۶-۱- دبی چاه:

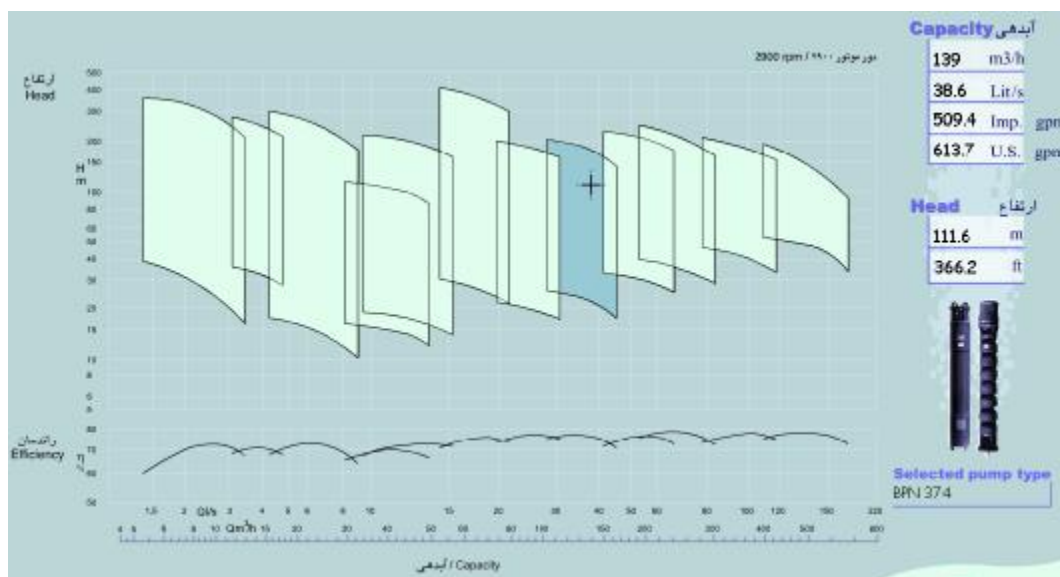
چاه باید توانایی تأمین آب لازم در مجتمع را داشته باشد که بر اساس بخش ۲-۲-۳ آب مورد نیاز مجتمع در مدت یک شبانه روز در حدود ۲۰۰۰۰۰۰ لیتر است. یک حلقه چاه در مدت یک شبانه روز حداکثر توانایی آبدهی مناسب بمدت ۱۶ ساعت را داراست و در سایر لحظات با توجه به افت ارتفاع آب چاه عملاً آبی برداشت نمی شود.

فرض می گردد میزان آب مورد نیاز مجتمع در یک شبانه روز در مدت ۱۶ ساعت از چاه برداشت شود که با این فرض دبی آب خروجی و برداشت شده از چاه برابر است با:

$$Q = 2000000 \div (16 \times 3600) = 34/73 \text{ lit/s} = 125 \text{ m}^3/\text{hr}$$

۲-۶-۲- پمپ انتخابی چاه:

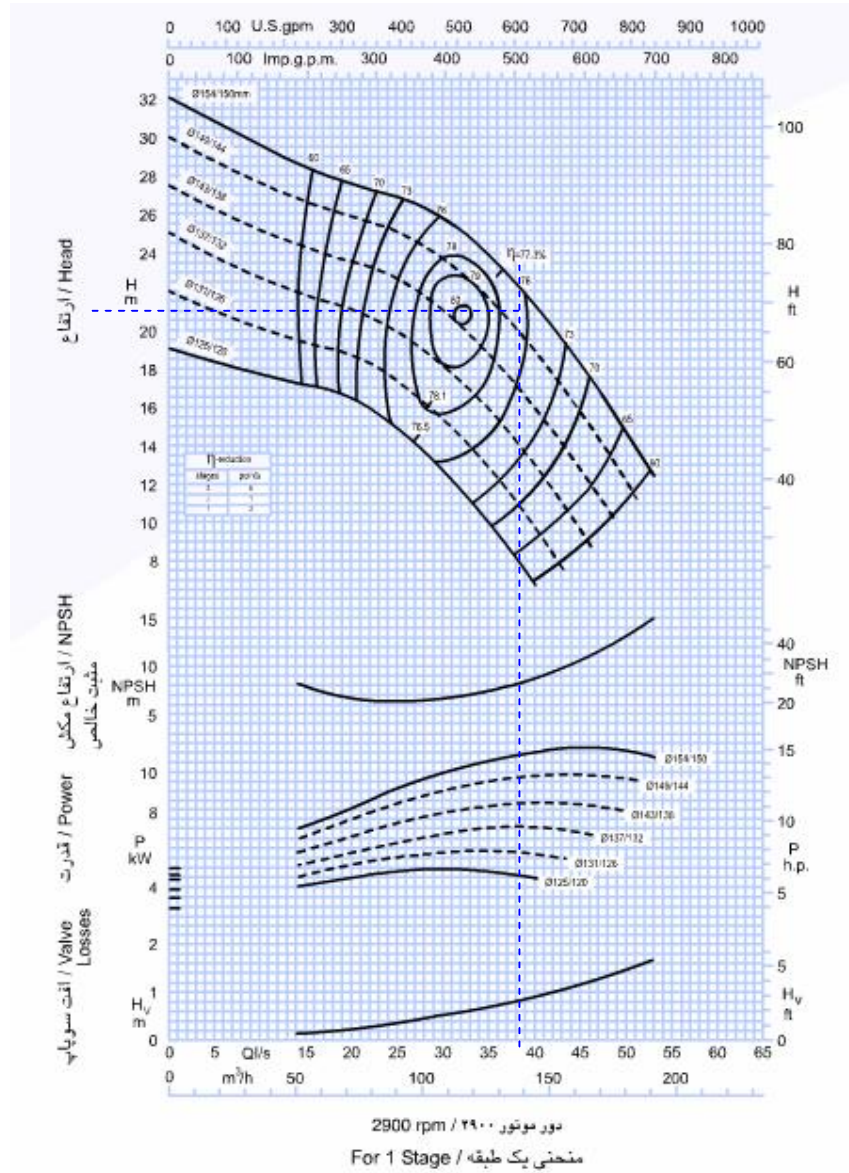
دبی پمپ شناور چاه در حدود ۳۴,۷۳ لیتر بر ثانیه (بخش ۲-۶-۱) است. هد پمپ نیز با توجه به عمیق بودن چاه در حدود ۱۰۰ متر ستون آب در نظر گرفته می شود. همچنین اختلاف ارتفاع از دهانه چاه تا استخر و افت اصطکاکی در لوله در حدود ۱۰ متر ستون آب در نظر گرفته می شود. به عبارتی دیگر پمپ شناور مورد استفاده در چاه دارای دبی ۳۴,۷۳ لیتر بر ثانیه و هد پمپ در حدود ۱۱۰ متر ستون آب می باشد و با مراجعه به نمودار انتخاب پمپ شناور، پمپ مورد نظر انتخاب می گردد.



نمودار ۲-۳: منحنی همپوشانی پمپ های شناور

بنابراین پمپ شناور مدل BPN 374 انتخاب می گردد.

با مراجعه به منحنی همپوشانی پمپ انتخاب شده می توان سایر مشخصات پمپ را استخراج نمود.



نمودار ۲-۴: نمودار مشخصات هیدرولیکی

در منحنی مشخصات هیدرولیکی پمپ مذکور برای آبدهی $34,73 \text{ lit/s}$ و هد ۱۱۰ متر تعداد طبقات پمپ ۶ طبقه بدست می آید. همچنین بازده پمپ در حدود ۷۷ درصد خواهد بود. در جدول شماره ۲-۸ سایر مشخصات پمپ انتخابی آورده شده است.

جدول ۲-۸: مشخصات الکتروپمپ شناور BPN 374

۱۰	قطر چاه (اینچ)	۳۷۴/۶	پمپ
۱۸۰	ارتفاع فلکه بسته (متر)	۹ A ۶۲۳/۲	الکتروموتور
۸	قطر لوله (اینچ)	۶	تعداد طبقات
۴۴۱	وزن تقریبی (کیلو گرم)	۶۲/۵	توان نامی (kw)
۶ اینچ ۶ رزوه ای	قطر نامی سوپاپ (اینچ)	۱۳۲	شدت جریان (A)
نوع کابل ۳*۲۵			

۲-۷- ابعاد استخر ذخیره آب مجتمع:

استخر ذخیره آب کل مجتمع باید توانایی ذخیره آب به مدت یک شبانه روز را داشته باشد. همانگونه که گفته شد آب مورد نیاز مجتمع در مدت یک شبانه روز در حدود ۲۰۰۰ متر مکعب است و با فرض اینکه عمق استخر در حدود ۲/۵ متر و عمقی که آب ذخیره می شود در حدود ۲/۳ متر باشد مساحت استخر برابر است با:

$$A = \frac{V}{h} = 2000 \div 2/3 \cong 870 \text{ m}^2$$

بنابراین طول و عرض استخر ذخیره آب به ترتیب برابر است با: ۳۰*۲۹ متر

۸-۲- استانداردهای لازم جهت لوله و اتصالات:

لوله و اتصالات مورد استفاده در آبرسانی لزوماً باید یکی از استانداردهای جدول زیر را داشته و همچنین دارای نشان استاندارد کشور ایران بوده و این نشان به همراه سایر جزئیات از جمله فشار قابل تحمل، قطر، استاندارد مورد استفاده در ساخت و همچنین مارک سازنده بر روی لوله و اتصالات و شیر آلات حک شده باشد و لوله ها و اتصالاتی که فاقد موارد فوق باشند به هیچ عنوان مورد استفاده قرار نگیرند.

جدول ۹-۲: استانداردهای ساخت لوله، اتصالات و شیر آلات آب

نوع لوله	پلی اتیلن پنج لایه	پلی اتیلن یک لایه	لوله های چدنی	شیر آلات		فیتینگهای پلی اتیلنی پنج لایه	اتصالات فلنجی
				شیر کشویی	شیر یک طرفه		
	۵۴۲،۵۴۳ DIN/DVGW	DIN ۸۰۷۴	ISO R531	PART ۱۲ DIN ۳۳۵۲	5154 BS	۵۳۴ DIN/DVGW	DIN ۲۵۳۲
	-۲۸۱،F ۱۳۳۵ ASTM ۱۰۰ ANSI/F	BS ۷۲۹۱ PART ۳	-	BS ۵۱۵۴	JIS ۲۰۱۱	-۱۲۸۱،F ۱۳۳۵ ASTM ۱۰۰ ANSI/F	DIN ۲۵۳۲
	CAN ۱۳۷،۱۰ CSA B	ANSI/ASTM F۸۷۷-۹۷	-	JIS B ۲۰۱۱	۵۷۵۲ ISO	-	BS ۴۵۰۴
	-	CAN/CSA B ۱۳۷،۵	-	ISO ۵۹۹۶	BS ۵۱۵۳	-	۲۲۱-۳،۲ SECTION
	-	-	-	PART ۲ DIN ۳۳۵۳	JIS ۲۰۳۱	-	BS ۴۵۰۴
	-	-	-	۵۱۵۱،۵۱۵ BS .	۱۶،۱۰ ANSI B	-	۲۱۳-۳،۲ SECTION
	-	-	-	۱۶،۱۰ ANSI B	-	-	-

استاندارد مورد استفاده

فصل سوم: تجهیزات جانبی

در یک مجتمع که مصرف آب دارای درجه اهمیت بالا می باشد برای تأمین نمودن شرایط مناسب در مصرف آب و همچنین کاهش خطرات وارده به سیستم آبرسانی و بعلاوه تأمین ایمنی لازم در شرایط بحرانی از جمله آتش سوزی و یا ترکیدگی لوله تمهیداتی اندیشیده می شود که به شرح هر یک پرداخته می شود.

۳-۱- حوضچه شیر تخلیه هوا:

در قسمتهایی از مسیر که به علت توپوگرافی منطقه احتمال گیر افتادن هوا در لوله آب رسانی وجود داشته باشد اقدام به ساخت حوضچه تخلیه هوا می نمایند. همچنین این حوضچه در راه اندازی سیستم، با تخلیه هوای داخل لوله می تواند کمک شایانی به طول عمر شیرآلات موجود نماید. در این مجتمع در دو محل اقدام به ساخت حوضچه شیر تخلیه هوا می گردد که هر دو بر روی دو انشعاب اصلی و در ابتدای انشعاب که ارتفاعی بالاتر از سایر نقاط دارند و احتمال گیر افتادن هوا در این دو مسیر بیشتر است، ساخته می شوند.

۳-۲- حوضچه شیر تخلیه آب:

در مواردی جهت ایجاد تعمیرات در لوله کشی اقدام به تخلیه آب داخل لوله می نمایند. بدین منظور حوضچه هایی جهت تخلیه آب که دارای شیرهای مخصوصی هستند و در مکانی که با کمک نیروی ثقلی آب بتوان آب داخل لوله را خارج نمود، ساخته می شوند.

در این مجتمع دو حوضچه شیر تخلیه آب بر روی مسیرهای انتهایی که ارتفاعی پایین تر از سایر نقاط دارند ساخته می‌شود.

۳-۳- حوضچه بتنی با شیر پروانه ای:

گاهی اوقات ممکن است در قسمتی از مجتمع آب مورد نیاز نباشد، در حالی که سایر نقاط مجتمع نیازمند استفاده از آب باشند. بدین منظور بر روی لوله های اصلی اقدام به احداث حوضچه بتنی تقسیم آب که دارای شیر پروانه ای هستند، می نمایند تا بتوان تنها آب قسمتی از مسیر را قطع نمود و سایر مناطق مجتمع بتوانند نیاز آبی خود را برطرف نمایند.

در این مجتمع شش حوضچه شیر پروانه ای بر روی دو لوله اصلی احداث می گردد تا در صورت خرابی یکی از انشعابها و نیاز به تعمیر، قسمت دیگر مجتمع بی بهره از آب نباشد.

احداث حوضچه بتنی علاوه بر افزایش اطمینان شبکه آب رسانی می تواند نقش انکار ناپذیری در تقسیم و مدیریت آب ایفا نماید. بدین منظور می توان یکی از شیرها را بسته و پس از اطمینان از پر شدن استخرهای ذخیره آب مربوط به واحد هایی که در مسیر شیر دیگر قرار می گیرند، شیر بسته شده باز گردد و شیر دیگر بسته شود. در این حالت می توان آب پمپاژ شده را تنها به قسمتی از مجتمع هدایت نمود و با دادن برنامه روزانه و هفتگی تقسیم آب در مجتمع، هر کشاورز متوجه می گردد که در چه ساعتی از شبانه روز استخر ذخیره آب واحد تحت تملکش پر می گردد و بر اساس برنامه زمان بندی شده اقدام به مدیریت آبیاری محصولات خود می نماید. در شرایط ایده آل مدیریت با انجام اتوماسیون سیستم آب رسانی، می توان بصورت کاملاً برنامه ریزی شده و بهینه توزیع آب هر واحد را مدیریت نمود.

۳-۴- شیر آتش نشانی:

حوادث آتش نشانی در صورت وقوع می توانند بیشترین خسارت را به یک مجتمع وارد نماید. البته جلوگیری از عدم ایجاد اینگونه حوادث تنها راه جلوگیری از خسارت است و در صورت بروز حادثه با اتخاذ تصمیماتی و وجود زیر ساخت های مناسب تنها می توان آتش را کنترل نموده و خسارت های زیانبار آن را کاهش داد.

بدین منظور در مجتمع اقدام به طراحی ۱۸ عدد شیر آتش نشانی می گردد تا در صورت بروز حادثه تا حدودی بتوان آتش را کنترل نموده و از میزان خسارت کاست.

منابع:

۱. استاندارد ASHRAE در تعیین قطر لوله
۲. تأسیسات محاسبات ساختمان - تألیف مهندس طباطبایی - انتشارات روزبهان
۳. دیتیل های اجرایی در فهرست بهای آب روستایی معاونت امور راهبردی و عمرانی ریاست جمهوری
۴. مبحث شانزدهم نظام مهندسی ساختمان - تأسیسات بهداشتی
۵. نشریات معاونت امور راهبردی و عمرانی ریاست جمهوری در خصوص آب رسانی