

۶- جیوه

عنصری فرار و سمی است. اگر روی محلی ریخته شود، باید محل را با سرعت تمیز نموده، جهت به حداقل رساندن تبخیر آن، روی آن پودر سولفور پریم دفع جیوه در لوله‌های فاضلاب، از نظر زیست محیطی زیان‌آور است.

۷- اسید پرکلریک

این اسید جهت عمل هضم در آزمایشگاههای فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد و ممکنست بطور انفجاری با مواد آلی ترکیب شود. لذا نباید این اسید را به سطوح داغ اضافه کرد. در ضمن باید عمل اضافه کردن اسید پرکلریک در زیر هود و یا سیستم تخلیه هوا صورت گیرد.

۸- حلال‌های آلی سمی و سرطان‌زا

بسیاری از حلال‌ها و مواد شیمیایی آلی که در آزمایشات بکار می‌روند ممکنست قابل اشتعال و یا قابل انفجار باشند. بهمین دلیل باید آنها را در ظروف مناسب نگهداری کرد و بر روی ظروف آنها برچسب نصب شود. باید از تنفس، تماس با پوست و بلع بسیاری از آنها نظیر کلروفرم، تتراکلرید کربن، بنزن، بدلیل خاصیت سمی و سرطان‌زایی آنها پرهیز شود.

۹- گازهای فشرده

گازهای فشرده، در آزمایشگاهها برای اسکرومتر، ترمو، آنالیز، ایزوپیچ و گاز کروماتوگرافی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گازها، قابل اشتعال و یا قابل انفجار می‌باشند و باید آنها را در درجه حرارت مناسب نگهداری نمود و در حمل و نقل، از هر گونه صدمه مکانیکی به آنها جلوگیری کرد.

۹- مواد زیان آور و بیولوژیکی

نمونه های فاضلاب مورد استفاده، منگست حاوی میکروارگانیسم های بیماری زا باشند تماس با این ارگانیسم ها ضمن آزمایشات شیمیائی و یا بیولوژیکی ایجاد بیماری می کند. بهرحال، باید از بلع و تنفس بهنگام گشت نمونه ها، پرهیز شود و از تکنیک های آسپتیک استفاده کرد. نهایتاً کلیه کشتها بایستی پس از استریل شدن، دور ریخته شود.

ضمناً، نمونه های فاضلاب و آبهای آلوده، با دهان بیست نشود و از مکنده های لاستیکی برای این منظور استفاده گردد.

- از ریختن مایعات قابل اشتعال در داخل ظرف شویی خودداری گردد.

- در صورت کار با مخلوط های متفجر شونده، علاوه بر هود از صفحه حفاظ استفاده

گردد.

- کلیه مواد شیمیائی و بطری ها، باید بدقت طبقه بندی شوند و بر روی آنها برچسب نصب

گردد. بهنگام برداشتن مواد شیمیائی از ظروف مربوطه باید از قاشق و اسپاتول و اثر استفاده شود.

- قبل از استفاده از مواد باید برچسب روی بطری ها که بر روی آن نام و فرمول

شیمیائی ماده نوشته شده است، بدقت کنترل و سپس مصرف گردد.

- برای جدا کردن شیلنگ از کوله شیشه ای، هرگز نباید شیلنگ با فشار کشیده شود، بلکه

باید شیلنگ از انتهای محل اتصال بریده شود.

- به منظور اطمینان از سلامتی کامل پرسنل، افراد آزمایشگاه بایستی بطور دوره ای تحت

آزمایشات پرسنلی قرار گیرند.

- از خوردن و آشامیدن و سیگار کشیدن در محل آزمایشگاه جداً خودداری شود.

- از ورود مگس و دیگر حشرات به آزمایشگاه که باعث آلودگی و انتشار و انتقال آلودگی می‌گردد، جلوگیری گردد.

- زیانه‌های تولید شده در آزمایشگاه بطور روزانه جمع‌آوری و به بیرون منتقل گردد.

- آزمایشگاه مجهز به سیستم‌های حرارتی و برودتی مناسب (معمای ۱۸-۲۲ درجه

سانتی‌گراد) باشد.

- بعد از هر نوبت کار در آزمایشگاه، پرستلر بوقت دست‌های خود را شسته، ضدعفونی

شود و خشک نمایند.

- تعویض لباس کار قبل از ترک آزمایشگاه، برای جلوگیری از انتقال آلودگی به سایر

محیط‌هایی که شخص با آن در تماس است، باید دقیقاً رعایت گردد.

- بهتر است محل نگهداری مواد، جدا از محل آزمایش و دارای ویژگی‌های

کارهای روزانه اجرایی آزمایشگاه باکتریولوژی

- ۱- پوشیدن لباس کار مناسب قبل از شروع کار در آزمایشگاه
- ۲- کنترل ذخیره آب مقطر برای مصرف روزانه و در صورت نیاز روشن نمودن دستگاه آب مقطرگیری
- ۳- استنشاقی دستگاه آب مقطرگیری در صورت نیاز
- ۴- آماده‌سازی ظروف استریل نمونه‌برداری جهت تحویل به نمونه‌برداران
- ۵- تعیین مسیر نمونه‌برداری میکروبی جهت نمونه‌برداران
- ۶- کنترل و روشن نمودن دستگاه فور (oven) جهت استریل شیشه‌های نمونه‌برداری و وسایل کشت
- ۷- بررسی نمونه‌های کشت شده روز قبل ارائه گزارش به مسئول آزمایشگاه
- ۸- کشت مراحل تاییدی و تکمیلی نمونه‌های مشکوک و آلوده در صورت نیاز
- ۹- کنترل موجودی محیط کشت‌های استریل شده و مواد آزمایشگاهی
- ۱۰- تهیه و استریل کردن محیط کشت جهت یک هفته کاری
- ۱۱- کنترل و سرویس دهی دستگاه‌های مورد استفاده روزانه آزمایشگاه و در صورت نیاز به تعمیر، مطلع نمودن مسئول ذیربط
- ۱۲- تهیه فرم‌های لازم پیش‌نویس آزمایشات و فرم‌های گزارش تکمیلی جهت تأیید
- ۱۳- آماده‌سازی محیط آزمایشگاه از نظر رفع آلودگی‌های احتمالی با استفاده از لامپهای نصب شده در مواقع لازم

کارهای روزانه اجرایی آزمایشگاه شیمی

- ۱- پوشیدن لباس کار مناسب قبل از شروع بکار در آزمایشگاه
- ۲- کنترل ذخیره آب مقطر برای مصرف روزانه و در صورت نیاز روشن نمودن دستگاه آب مقطر
- ۳- اسیدشویی دستگاه آب مقطرگیری در صورت نیاز
- ۴- آماده‌سازی ظروف مورد نیاز آزمایشات روزانه شامل شستشو با نایع اسیدشویی و شستشو با آب مقطر
- ۵- کنترل موجودی محلولهای مورد استفاده روزانه آزمایشگاه و در صورت نیاز تهیه آنها یا نظر مسئول آزمایشگاه
- ۶- کنترل و سرویس دهی دستگاههای مورد استفاده روزانه آزمایشگاه و در صورت نیاز به تعمیر. مطلع نمودن مسئول تیریت
- ۷- تعیین برنامه نمونه‌برداری شیمیایی جهت نمونه‌برداری
- ۸- تهیه آماده نمودن و تحویل محلولهای مورد نیاز اندازه‌گیری کالر بالتمپانده به نمونه‌پردازان
- ۹- تعیین لیست آزمایشات روزانه
- ۱۰- هماهنگی با مسئول آزمایشگاه جهت نظارت بر آزمایشات جدید که برای بار اول انجام می‌گیرد
- ۱۱- کنترل خلطت محلولهای مورد استفاده با برنامه زمانبندی
- ۱۲- کنترل وضعیت استانداردهای مورد استفاده و ارزیابی آنها در صورت ضرورت
- ۱۳- استفاده از هواکش آزمایشگاه در مواقع استفاده از اسیدها و محلولهای فرار

۱۴- کنترل دقیق برجسب مواد قبل از استفاده آنها

۱۵- ثبت وضعیت داروهای مصرفی، تعیین میزان موجودی مواد آزمایشگاه

۱۶- ثبت ظروف شکسته شده احتمالی در کارتهای مربوطه

۱۷- رعایت کامل نکات ایمنی کار در آزمایشگاه و اعمال دقت لازم در مراحل مختلف

آزمایشات

۱۸- کنترل وسایل برقی، کاری، روشهای غسه داروها و درب آزمایشگاه پس از پایان کار

روزانه به لحاظ رعایت مسائل ایمنی

نحوه نمونه برداری آزمایشات میکروبی

- ۱- نمونه برداری موسیله بطری های شیشه ای به ظرفیت ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی لیتر که قبلاً توسط دستگاه اتوکلاو استریل گردیده باشد انجام گیرد.
- ۲- نمونه در اسرع وقت به آزمایشگاه رسانده شود.
- ۳- اینکت روی شیشه حاوی اطلاعات (تاریخ - نام نمونه بردار - ساعت نمونه برداری - محل نمونه برداری - کاربرد بودن یا نبودن آب - محل نمونه) باشد.
- ۴- بطری مذکور لازمست به اندازه $\frac{3}{4}$ ظرفیت آن از آب پر شود.
- ۵- با توجه به محل نمونه برداری موارد زیر اهمیت دارد:
 - ۱- نمونه برداری از شیر آب: دهانه شیر با چراغ الکنی و یا پشه آغشته به الکل استریل گردد سپس نمونه برداشته شود.
 - ۲- نمونه برداری از قنات و رودخانه: سر بطری را بطرف جریان آب قرار دهید و بدون برخورد با دست نمونه پر شود.
 - ۳- نمونه برداری از چاهها و بقیه منابع: در هر حال از تماس دست با آب مورد نمونه پرهیز شود.
 - ۴- نمونه برداری از آبهای گدازار: لازمست کدر موجود در نمونه با تیوسولفات سدیم (به میزان لازم که قبلاً در بطری قرار داده شده) خنثی گردد در غیر اینصورت کدر موجود در نمونه می تواند تا رسیدن به آزمایشگاه آلودگی احتمالی در نمونه را از بین ببرد.

نحوه نمونه برداری جهت آزمایشات فیزیکی و شیمیایی

- ۱- از آب مورد آزمایش ۳ بار ظرف آزمایش پر و خالی شود و بار چهارم پر شود.
- ۲- بطری مورد استفاده آزمایش تمیز و دربدار باشد.
- ۳- حجم نمونه حداقل ۲ لیتر و در حداقل زمان به آزمایشگاه رسانده شود.
- ۴- با توجه به محل نمونه برداری موارد زیر اهمیت دارد:
 - ۱- نمونه گیری از شیر آب: شیر آب حداقل ۳ دقیقه باز باشد و سپس نمونه برداشته شود.
 - ۲- نمونه گیری از چاهها: چاههای جدیدالاحداث حداقل ۳ ساعت همیاز متوالی شود و سپس نمونه برداری انجام گیرد.
 - ۳- نمونه برداری از آبهای تصفیه شده و خام: این آزمایش حداقل سه ماه یکبار تکرار شود.
 - ۴- آب روئخانه ها: نمونه برداری در نقاطی که تیلأ عرض و عمق محل نمونه برداری تعیین گردیده انجام گردد (لازم به یادآوری است در بستر روئخانه ها در عرض و عمق های متغیر کیفیت تغییر می کند).
- ۵- ثبت مشخصات نمونه: محل نمونه برداری، تاریخ، ساعت، دمای روی برجسب ظرف نمونه برداری و نام نمونه بردار.

روش اندازه‌گیری PH آب

۱- استفاده از کاغذهای PH متر

۲- دستگاه PH متر یا الکترودهای غشایی

۳- کیت‌های سحرآلی (روش کار به این ترتیب می‌باشد که دستگاه چند بار با آب مورد

آزمایش شستشو داده می‌شود و تا خط نشانه (۱۰ میلی‌گرم لیتر) پسر می‌گردد سپس

۵ قطره از معرف PH (فصل رد) باید اضافه نموده پس از قرار دادن برپوش مربوطه بهم

زده شود سپس رنگ ایجاد شده با رنگ مرجع روی کیت مقایسه می‌گردد و مقدار PH

مشخص می‌شود.

روش های اندازه گیری کلر باقیمانده

- ۱- روش آزمایش ارتوتولیدین، برای تعیین کلر باقیمانده از غلظت ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر مناسب بوده و سریعاً قابل انجام است (کیت صحرایی)
توضیح اینکه به خاطر سرطان زا بودن ارتوتولین کلر منجمی با ارتوتولیدین منسوخ گردیده است.
- ۲- روش آزمایش یا محلولهای DPD، برای تعیین کلر باقیمانده آزاد به این ترتیب که دستگاه را چند بار با آب مورد آزمایش شستشو داده ۵ قطره محلول شماره یک و ۵ قطره محلول شماره ۲ اضافه نموده و تا خط نشانه از آب مورد آزمایش پر می کنیم. در پوش را قرار داده و بهم می زنیم پس از چند لحظه رنگ ظاهر شده با رنگ مرجع روی کیت مقایسه و مقدار کلر باقیمانده را یادداشت می نماییم.
- ۳- روش پدومتری: برای تعیین غلظت کلر از ۱ میلی گرم به بالا قابل انجام است و در محلول های مادر کاربرد دارد.
- ۴- روش پالین Palin: برای تمایز بین فرمهای مختلف کلر مورد استفاده می باشد.
- ۵- نیتراسیون و آمپرومتری: کمترین روش برای اندازه گیری کلر باقیمانده و یا تعیین تفاوت مقدار کلر آزاد و کلر ترکیبی می باشد.
- ۶- ثبت اتوماتیک کلر باقیمانده با نصب دستگاه های کنترل کلر باقیمانده در اتاق فرمان هر لحظه می توان کلر باقیمانده را اندازه گرفت.

۱	الکتروپمپ صدای غیرعادی	ندارد	دارد
۲	تابلو و تجهیزات از تلفات کافی برخوردار	هست	نیست
۳	کنتاکتورها نیاز به سرویس	ندارند	دارند
۴	فیوزها و پایه فیوزها نیاز به تعویض	ندارند	دارند
۵	رنج فیوزها متناسب با جریان گذرنده	هست	نیست
۶	رنج بیمتال متناسب با جریان گذرنده	هست	نیست
۷	اجزاء مدار فرمان عملکرد صحیح	دارد	ندارد
۸	مدار راه‌اندازی اتوماتیک عملکرد صحیح	دارد	ندارد
۹	مدار کنترل فاز عملکرد صحیح	دارد	ندارد
۱۰	زمان تبدیل حالت ستاره به مثلث کمتر از ۱ ثانیه	هست	نیست
۱۱	ساعت فرمان تابلو سنچر عملکرد صحیح	دارد	ندارد
۱۲	سینها و کابلها مرتب در محل خود قرار	دارد	ندارد
۱۳	آمپرمترها و ولتمتر عملکرد صحیح	دارد	ندارد
۱۴	خازن بصورت صحیح در مدار	هست	نیست
۱۵	تابلو اتصال ارت	دارد	ندارد
۱۶	کپوش عایق جلو تابلو وجود	دارد	ندارد
۱۷	نشست جریان بین فازهای الکتروپمپ وجود	ندارد	دارد
۱۸	نشست جریان بین فازها و بدنه الکتروپمپ وجود	ندارد	دارد
۱۹	فرم جریان مصرفی بصورت مرتب تکمیل	می‌شود	نمی‌شود
۲۰	زنگ‌زدگی و یا نگر خوردگی در تجهیزات وجود	ندارد	دارد
۲۱	ترانس برق نیاز به تعویض روغن	ندارد	دارد
۲۲	مسئول راه‌اندازی الکتروموتور اطلاعات کافی	دارد	ندارد

سایر اشکالات موجود:

تجهیزات مورد نیاز و شرح اقدامات انجام یافته:

دستور العمل حوادث و اتفاقات شبکه آبرسانی

۱- حوادث و اتفاقات در شبکه آبرسانی شهری

۱-۱- خلاصه:

در طرح کاهش « آب به حساب نیامده » بررسی ظل و تحلیل وضعیت حوادث و اتفاقات بر روی شبکه توزیع از اهمیت خاصی برخوردار است بطوریکه با عنایت به نتایج تحلیل مزبور می توان از علل ایجاد حوادث میزان آب تلف شده و هزینه های مصرف شده و بازایی شده اطلاع یافت .

این امر امکان ارائه راه حل هایی را جهت پیشگیری و کاهش « آب به حساب نیامده » میسر می سازد . لذا جهت کنترل آب به حساب نیامده جمع آوری دقیق و کامل اطلاعات حوادث و اتفاقات به منظور اطلاع دقیق از شرایط موجود افزایش دقت در محاسبات و ارائه پیشنهادات مطابق با واقعیات و با ضریب اطمینان بالا لازم می باشد . این امر برای سرمایه گذاریهای آبی شرکت در زمینه کاهش « آب به حساب نیامده » به ویژه در بخش تلفات فیزیکی ضروری است .

همچنین با توجه به سؤالات اجباری زمین و مشاهده عینی بخشی از شبکه در حین عملیات ترمیم حادثه بهترین موقعیت جهت تکمیل نقشه های شبکه که جزو ضروری ترین نقشه ها در شرکت های آبفا می باشند به دست می آید . با استفاده از این موقعیت یک تیم کار آزموده می تواند با ثبت صحیح اطلاعات و ارائه آن به واحدهای مربوطه ، خصوصا واحد GIS ، شرکت آبفا را در جهت تکمیل نقشه ها و اطلاعات توصیفی مربوط به شبکه یاری نماید .

لازم به ذکر است که در حال حاضر ثبت اطلاعات حوادث مستقلا از سوی اداره حوادث و اتفاقات وابسته به معاونت بهره برداری در شرکتهای آبفا صورت می گیرد که تا کنون اکثرا بدون توجه به امر مطالعات آب به حساب نیامده نسبت به آن اقدام و یا برنامه ریزی شده است . بدین منظور مرتبه دستور العمل حاضر سعی گردیده است لکتر پارامتر هایی که به نحوی مورد نیاز و بهره برداری قسمتهای مختلف یک شرکت آبفا می باشند مورد بررسی قرار گیرند .

بدیهی است که سعی شده که تعداد ، نوع و دقت پارامتر های مطرح شده بر این گزارش به صورت جامع و در برگیرنده همه موارد باشند . از آنجا که ممکن است در این گونه

موارد باید مسئولین بخش آب به حساب نیامده با توجه به ویژه گیهای محلی نسبت به انتخاب پارامتر های مورد نیاز اقدام نمایند.

۱-۲- اهمیت حوادث :

حوادث و اتفاقات بر روی شبکه توزیع آب شهری یکی از موارد شایع و همیشگی می باشد که به همین دلیل از بخشهای شرکت های آبفا به طور شبکه روزی مسئولیت شناسایی و تعمیر حوادث و اتفاقات شبکه را بر عهده دارند. این اتفاقات که میتوانند بر روی اجزاء و قسمت های مختلف شبکه رخ دهد منجر به نشت آب به صورت های مرنی و نامرنی می گردد که توسط واحد حوادث رفع می گردد. آب هدر رفته در این فرایندها برای ارزش اقتصادی بالایی بوده و به جای مصرف و سود آوری، شرکت های آبفا را با ضرر و زیان مواجه کرده و هزینه های اضافی جهت تامین منابع جدید را نیز به آنها تحمیل می نماید. به همین دلیل برخورد صحیح با مسئله حوادث در شبکه و کسب حداکثر اطلاعات ممکن که در یک حادثه آشکار و قابل دسترسی می گردند از یک سو و تجزیه و تحلیل و تفسیر صحیح آمار و اطلاعات می تواند یک شرکت آبفا را در شناخت صحیح نقاط ضعف فنی و تشکیلاتی کمک نموده و از اتلاف منابع بیشتر مالی جلوگیری نماید.

۱-۳- علل وقوع حوادث :

یک حادثه بر روی خطوط لوله و اجزای شبکه آب به علل مختلفی می تواند رخ دهد که به تنهایی و بصورت ترکیبی می تواند باعث ایجاد حادثه و نشت در سیستم گردد. عوامل مهم ایجاد حائنه را می توان به صورت زیر ذکر نمود.

۱-۳-۱- اعمال بارهای اضافی : بارهای اضافی به دلیل بستر سازی نامناسب و یا بر نمودن ترانشه به صورت غیر اصولی باعث بروز حادثه می شوند. همچنین این بارها ممکن است بر اثر ترافیک و یا اجرای پی سازه ها بر روی مسیر خط لوله ایجاد می شود. در این حالت به دلیل اعمال بارهایی که لوله برای آن طراحی نشده است به فاصله کوتاهی شکست رخ می دهد.

۱-۳-۲- عدم نصب صحیح اتصالات در شبکه : عدم نصب صحیح اتصالات، نامناسب و یا نامرغوب بودن قطعات بکار رفته، عدم اجرای تکیه گاه مناسب و ... از عوامل شایع بروز حوادث می باشد.

۱-۳-۳- فشار زیاد : معمولاً به دلیل عدم تست فشار بر کار گذاری لوله ها و یا پایین بودن کلاس فشاری لوله ، در هنگام فشار زیاد در شبکه شکست رخ می دهد .

۱-۳-۱- ضربه چوق : در برخی مواقع ضربه چوق یک دلیل شکست به حساب می آید ، وقتی که لوله به صورت قابل ملاحظه ای در اثر خوردگی ضعیف شده باشد . اثر آن عمده می گردد .

۱-۳-۵- خوردگی : یکی از علل شایع ایجاد حوادث می باشد و می توان به دلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نامناسب آب (از درون) و خاک پیرامون لوله ایجاد شود این پدیده علت اصلی اغلب شکستگی هایی است که در لوله های فلزی رخ می دهد .

۱-۳-۶- ایجاد بار اضافی بر روی لوله بر اثر نفوذ یخ و یا لغزش زمین : در حالت اول باید ترتیبی اندیشید که آب در هیچ قسمتی از شبکه به صورت ساکن در نیاید و جریان عبور آب تضمین گردد .

۱-۳-۷- ایجاد ضربه : بوسیله ساخت و سازهای ساختمانی و یا ایجاد و یا تعویض خطوطفاضلاب ، گاز ، سازهات برق و غیره ممکن است ضرباتی به شبکه و خطوط لوله وارد آید که منجر به شکست گردد .

۱-۳-۸- گرفتگی لوله ها : بر اثر ایجاد رسوبات و یا ورود اشیاء خارجی در لوله ها گرفتگی رخ می دهد و شرایطی را فراهم می کند تا از طریق نقاط ضعیف شبکه شکستگی رخ دهد .

۱-۳-۲- ریشه یابی علل و قوع حوادث :

یک شرکت آبفا باید تلاش نماید تا علت ایجاد هر شکست را مشخص و با تلاش در جهت رفع یا مقابله با آن علل نسبت به کم کردن حوادث و نشت اقدام نماید . طرح یک سری سوال و پاسخ صحیح به آنها میتواند جوابگوی مشکلات عمده ای در سیستم باشد به طور مثال :

- آیا دوره های زمانی مشخصی وجود دارد که یخ زدگی ایجاد می شود و یا خاک حالت متورم به خود می گیرد ؟

- آیا لوله های گاز مجاور شبکه آب به طور کاتدیک محافظت شده اند و همچنین آیا تجهیزات الکتریکی (مینی از کنار یا نزدیک شبکه عبور می نماید) ؟
 - آیا در محل وقوع حوادث فشار شبکه زیاد است ؟
 - آیا در منطقه وقوع نشتها قدمت شبکه زیاد است ؟
 - شکر شکست به چند صورت و در کدام قسمت لوله است ؟ (سوراخهای کوچک، نمو یا ناشی از خوردگی می باشند ، شکستگی های بزرگ حاکی از بار اضافی و بستر ضعیف می باشد نشست از اتصالات معمولاً به علت تنش کششی ناکافی در لوله ها می باشد .)
- ۵-۶- اطلاعات قابل دسترسی در حین وقوع حوادث و اتفاقات :

همانگونه که ذکر شده علل مختلفی می تواند باعث ایجاد و شکستگی و نشست از شبکه گردد که بسیاری از علت ها در هنگام حفاری و مشاهده محوطه حادثه دیده قابل رویت می باشند . دقت کافی در جمع آوری و ثبت صحیح این اطلاعات ارزش زیادی داشته و شرکت را در امر علت یابی و تفسیر صحیح نتایج و بهبود روش ها باری می دهد . همچنین به دلیل نظر شدید اطلاعاتی نسبت به شبکه توزیع ، و کامل و به روز نبودن نقشه های موجود در شبکه در شرکت های آبفا ، هر گونه حفاری اجباری به دلیل وقوع یک حادثه ، امکان بسیار مناسبی را فراهم می نماید تا شرکت نسبت به تکمیل اطلاعات پایه خود را در زمینه شبکه و تا سیستمات آب خدمت گذار ، این امر جز با تیزبینی و ثبت دقیق اطلاعات موجود میسر نمی شود .

متأسفانه روال موجود در سیستم حوادث و اتفاقات شرکتها به گونه ای است که اولویت اصلی رفع حادثه بوده و نسبت به کسب اطلاعات ملایم از موقعیت به دست آمده ارقام مناسبی صورت نمی پذیرد . همچنین ترکیب و سطح دانش پرسنل شاغل در ادارات حوادث و اتفاقات به گونه ای است که انکبهای مربوطه قادر به ثبت صحیح آمار در دسترس تجزیه و تحلیل مناسب ، رفع اشکالات سیستم و توجیه علل حوادث نمی باشد .

به همین خاطر با توجه به تجارب به دست آمده از سطح شرکت های آبفا ، ستاد طرح ملی تحقیق توسعه و بهسازی آب کشور اقدام به تهیه فرمت حوادث و اتفاقات و دستور العمل تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصله نموده که امید است با کمک آن ، شرکت های آبفا بتوانند

تحویلی در سیستم خویش ایجاد نمایند (هر چند که کم و بیش انعاماتی در این زمینه در سطح برخی از شرکتها مشاهده می گردد).

۲- فرمهای حوادث و اتفاقات:

جهت بهبود کیفی سیستم حوادث و اتفاقات ۳ فرم تهیه گردیده است که به ترتیب ارائه و دستور العمل تکمیل هر یک ذکر می گردد.

۱-۲- برگ دریافت خبر حوادث:

پسمه تعالی

وزارت نیرو

فرم شماره (۱) شرکت آب و فاضلاب استان _____ تاریخ: _____
امور / اداره آب و فاضلاب شهر _____ شماره حادته: _____

« برگ دریافت خبر »

۱- نام و نام خانوادگی اطلاع دهنده:	۲- نحوه اطلاع دهنده:
۳- تاریخ و ساعت اطلاع حادته:	۴- کد اکیپ و شبقت:
۵- آدرس و محل حادته:	
۶- تاریخ و ساعت اطلاع حادته به سر اکیپ:	
۷- شرح مختصر موضوع حادته:	

نام و نام خانوادگی اطلاع گیرنده حادته: _____ امضاء: _____

۲-۲- دستور العمل نحوه تکمیل فرم شماره (۱)، دریافت خبر حادته

۱- نام و نام خانوادگی اطلاع دهنده: مشخصات شخصی که وقوع حادته را به بخش حوادث اطلاع می دهد در این قسمت ثبت شود.

۲- نحوه اطلاع رسانی: مشخص گردد که اطلاع از طریق تلفن میسیم محضوری و یا ... حاصل شده است.

۳- تاریخ و ساعت اطلاع حادثه : تاریخ و ساعت دقیق (ساعت و دقیقه) اطلاع از حادثه در این محل ثبت گردد.

۴- کد اکبپ و شیفت : کد اکبپ حوادث و شماره شیفت آنها که پیام حادثه جهت رفع آن به آنها ابلاغ خواهد شد نوشته شود.

۵- آدرس محل حادثه : آدرس دقیق محل حادثه جهت دسترسی آسان اکبپ حوادث از شخص اطلاع دهنده پرسیده شده و در این محل ثبت گردد.

۶- تاریخ و ساعت ابلاغ حادثه به اکبپ : اطلاع گیرنده پس از دریافت و ثبت حادثه - فرمان ابلاغ حادثه به سر اکبپ حوادث را که از طریق حضوری و یا از طریق سیستم اطلاع داده می شود ، ثبت نماید.

۷- شرح مختصر موضوع حادثه : اطلاع گیرنده اطلاعات مختصر و مفید در مورد موضوع حادثه و نحوه وقوع آن در این محل ثبت نماید.

نام و نام خانوادگی اطلاع گیرنده حادثه : مشخصات فرد اطلاع گیرنده و ثبت کننده ذکر گردد.

۳-۲- برگ ابلاغ حادثه به اکیپ

بسته تعلق

وزارت نیرو

شرکت آب و فاضلاب استان _____

امور/ اداره آب و فاضلاب شهر _____

تاریخ:

شماره حادثه:

برگ ابلاغ حادثه به اکیپ

به اکیپ و شیفت: _____

خواهشمند است در اسرع وقت نسبت به ترمیم حادثه به شرح زیر اقدام و نتیجه را گزارش فرمائید.

۱- آدرس محل حادثه:	
۲- شرح مختصر موضوع حادثه:	۷- کروکی محل حادثه:
۳- تاریخ و ساعت ابلاغ حادثه به اکیپ:	
۴- دریافت نقشه شبکه محل حادثه	
دریافت <input type="checkbox"/> در یافت نشد <input type="checkbox"/> موجود نیست <input type="checkbox"/> نقشه در یافت شده ناقص است <input type="checkbox"/>	
۵- شماره نقشه حاوی محل شبکه حادثه دیده	
شماره و محل شیرهایی که باید بسته شود	

نام و نام خانوادگی اطلاع گیرنده حادثه: _____

انضمه:

۱- دستورالعمل تکمیل فرم شماره (۲) برگ ابلاغ حادثه به اکیپ

این فرم توسط فرد اطلاع گیرنده پس از اطلاع از حادثه و اتفاقات و واحد GIS تکمیل گردیده و در اختیار مسئول قرار داده خواهد شد.

در ابتداء مشخصات اکیپ دریافت کننده برگ ابلاغ حوادث و شماره شیفت آنها در محل مربوطه یادداشت می گردد سپس در محل های تعیین شده اطلاعات زیر یادداشت میشوند.

۱- آدرس محل حادثه: با توجه به اطلاعات دریافت شده توسط فرد اطلاع گیرنده، آدرس محل حادثه به طور دقیق در این قسمت ذکر می شوند

۲- شرح مختصر حادثه: خلاصه ای از مورد حادثه جهت اطلاع اکیپ و همچنین تهیه ابزار لازم و مرتبط به نوع حادثه نوشته می شود:

۳- تاریخ و ساعت بلاغ حادثه به سر اکیپ : پس از تکمیل برگ ابلاغ حادثه به اکیپ عملیاتی در موقع تحویل آن به سر اکیپ مسئول تاریخ و ساعت دقیق ابلاغ ذکر گردد.

۴- دریافت نقشه شبکه محل حادثه : در این مرحله باید نقشه شبکه محل حادثه حاوی مشخصات خطوط لوله شیر آلات و دیگر تأسیسات مستقر در محل حادثه از واحد GIS دریافت و به اکیپ مسئول تحویل گردد.

در این قسمت با توجه عدم دریافت و موجود نبودن نقشه و دریافت و یا ناقص بودن نقشه دریافتی در محل متناسب علامت ضربدر زده می شود.

تذکر : در صورت ناقص بودن نقشه دریافتی اکیپ مربوطه باید توجه کند در هنگام عملیات حفاری حداکثر اطلاعات مورد نیاز جهت تکمیل نقشه را جمع آوری و اطلاعات تکمیلی را یادداشت نموده و پس از پایان عملیات به واحد GIS گزارش نماید.

۵- شماره نقشه حاوی محل شبکه حادثه دیده : شماره نقشه واحد مربوطه از واحد GIS اخذ و در این محل یادداشت می گردد.

۶- شماره و محل شیرهایی که باید بسته شود : این اطلاعات از روی نقشه مربوطه به محل شبکه حادثه دیده و یا از طریق واحد GIS اخذ و در محل مربوطه یادداشت می شود.

۷- کروکی محل حادثه : جهت شناسایی و دسترسی سریع به محل حادثه با استفاده از شناخت محل و نقشه های موجود رسم گردد.

نام و نام خانوادگی اطلاع گیرنده حادثه : هنگام تحویل دادن برگ

نام و نام خانوادگی اطلاع گیرنده حادثه: هنگام تحویل دادن برگ ابلاغ نام و

نام خانوادگی گیرنده ابلاغ، ثبت و توسط گیرنده امضاء گردد

(کپی این برگ نزد شخص ابلاغ کننده خواهد ماند)

۵-۲ برگ گزارش عملیات رفع حادثه

فرم شماره (۳)

بسمه تعالی

وزارت نیرو

شرکت آب و فاضلاب استان

تاریخ:

امروز/ اداره آب و فاضلاب شهر

شماره حادثه:

برگ گزارش عملیات رفع حادثه

۱- که کلیه و شماره شبکته	۱- زمان رسیدن به محل	ساعت	دقیقه
۲- محل وقوع محل حادثه	۲- زمان قطع جریان آب	ساعت	دقیقه
	۳- زمان شروع رفع حادثه	ساعت	دقیقه
	۴- زمان خاتمه حادثه	ساعت	دقیقه
۵- که با شماره نقشه محل حادثه	۶- زمان بار شدن کنتور شیرهای بسته شده	ساعت	دقیقه
۹- نوع پوشش محل حادثه: آسفالت <input type="checkbox"/> خاکی <input type="checkbox"/> موزالیگ و سنگ فرش <input type="checkbox"/> شنی <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/> جنس خاک: رسی <input type="checkbox"/> آبی <input type="checkbox"/> مازنی <input type="checkbox"/> شنمندی <input type="checkbox"/> گسلی <input type="checkbox"/>			
۱۰- معبر: خیابان <input type="checkbox"/> کوچه <input type="checkbox"/> پناه رود <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/>			
۱۱- ابعاد حفاری (به متر) طول: عرض: عمق خاکبرداری تا روی شبکه: عمق بر خورده آب زیرزمینی:			
۱۲- جنس لوله:			
پلاستیک <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> آریستک <input type="checkbox"/> چمن شنک <input type="checkbox"/> چسبی <input type="checkbox"/> فولادی <input type="checkbox"/> کلاویزیو <input type="checkbox"/> بتنی <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/>			
۱۳- قطر لوله: اینچ میلیتر			
۱۴- عرض از عمده: متر			
۱۵- نوع یا شماره روی شبکه:			
لوله: شبکه اصلی <input type="checkbox"/> شبکه فرعی <input type="checkbox"/> شبکه مشترک <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/> شیر: ات شیر خط <input type="checkbox"/> شیر شعبه <input type="checkbox"/> اتصالات: کورس <input type="checkbox"/> اتج <input type="checkbox"/> جانشین <input type="checkbox"/>			
۱۷- شکل و ابعاد محل نشاند روی لوله:			
سوراخ (عمق): قطر: میلیمتر ترک طولی: طول: میلیمتر عرض: میلیمتر کاربوه شدن: طول: میلیمتر			
۱۸- نوع حادثه:			
لوله <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/> دور رفتگی <input type="checkbox"/> ترک برداشتن <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/> اتصالات <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/> ترک برداشتن <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/> شیر (ات) <input type="checkbox"/> شکستگی <input type="checkbox"/> ترک برداشتن <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/>			

۱۹- علت حادثه:

فرسوده بودن لوله - در لوب بودن چسب مصالح ایما متعین بودن مصالح با شرایط عملی - نصب نادرست

دانشجوی نشتی - عدم رعایت ضوابط سنجش - نواقص سازه - خرابی - ترک

آب گرم - فشار آب - غیره

۲۰- محل خارج از محدوده حادثه:

شهرداری - شرکت برق - شرکت مخابرات - شرکت گاز - شرکت آب و فاضلاب

بخش خصوصی - خودمشتاک - غیره

۲۱- شیرآلات بسته شده جهت قطع کشتل آب در محل حادثه:

تعداد کد ساعت دقیقه کد لوله مربوطه

۲۲- ساعت کار تجهیزات:

کمپرسور ساعت - میل تقویتی ساعت - جوشور ساعت

سایر یا ذکر نام ساعت

۲۳- وسایل و لوازم مصرفی:

لوازم سنگ	شیرآلات	تجهیزات	لوله			
			جنس	قطر (mm)	طول (متر)	تاریخچه سازنده

۲۴- بررسی و اعلام محل حادثه

۲۵- کاروانی محل حادثه پس از اتمام

نام و نام خانوادگی سرانگیزه: _____ امضاء و تاریخ: _____

این قسمت توسط مسئول اداره حوادث تکمیل شود.

اطلاعات فرم بر روی نقشه موجود ثبت شد (جهت به روز کردن نقشه)

اطلاعات حادثه (جهت پردازش) به کامپیوتر وارد شد.

نقشه تصحیح شده و اطلاعات تکمیلی به واحد GIS ارسال گردید.

تاریخ: / / نام و نام خانوادگی و امضاء مسئول اداره حوادث:

۶-۲- دستورالعمل تکمیل فرم شماره (۲) گزارش حوادث و اتفاقات

این فرم توسط سראکیپ حوادث و در محل حادثه تکمیل می‌گردد. ابتدا تاریخ و شماره حادثه ذکر می‌شود.

۱- کد اکیپ و شماره شیفت: کد مربوط به اکیپ و شماره شیفت آن یادداشت می‌شود.

۲- آدرس دقیق محل حادثه: موقعیت دقیق محل حادثه ثبت می‌گردد.

۳- کد و یا شماره نقشه محل حادثه: کد و یا شماره نقشه حاوی محل حادثه در این

قسمت درج شود.

۴- زمان رسیدن به محل حادثه: ساعت دقیق رسیدن به محل حادثه ذکر گردد.

۵- زمان قطع جریان آب: ساعت دقیق بستن شیرآلات مربوطه و قطع جریان آب در

محل حادثه ثبت شود.

۶- زمان شروع رفع حادثه: زمان دقیق شروع عملیات اکیپ مربوطه و قطع جریان آب

در محل حادثه ثبت شود.

۷- زمان خاتمه حادثه: زمان دقیق خاتمه عملیات بلافاصله پس از رفع حادثه ذکر گردد.

۸- زمان باز شدن کامل شیرهای محل حادثه: پس از پایان عملیات و ترمیم محل حادثه

دیده. زمان باز شدن شیر فلکه‌های بسته شده (یعنی زمان عبور مجدد جریان آب در شبکه)

ثبت می‌شود.

۹- نوع پوشش محل حادثه: با توجه به پوشش سطح محل حادثه، یکی از گزینه‌های ذکر شده علامت زده شود. ضمناً جنس خاک در محل حادثه نیز با توجه به گزینه‌های ذکر شده ثبت شود.

۱۰- معیار: نوع معیری که حادثه در آن اتفاق افتاده مشخص شود.

۱۱- ابعاد حفاری: با توجه به حداثه واقع شده، ابعادی از پوشش محل حادثه تقریب شده و تا رسیدن به نقطه حادثه نبیده خاکبرداری انجام خواهد شد. ابعاد حفاری باید به شرح زیر ذکر شود:

- طول: متر: مقدار طولی از پوشش زمین که در راستای طول لوله شکافته می‌شود

- عرض: متر: مقدار عرضی از پوشش زمین که عمود بر مسیر لوله شکافته می‌شود.

- عمق خاکبرداری: متر: عمق خاکبرداری شده تا رسیدن به نقطه حادثه.

- در صورت بالا بودن سطح آب زیرزمینی عمق برخورد به سطح آب زیرزمینی (فاصله سطح زمین تا سطح آب زیرزمینی) نیز یادداشت شود.

۱۲- جنس لوله: جنس لوله حادثه نبیده با توجه به گزینه‌های داده شده ذکر شود.

۱۳- قطر لوله: قطر لوله حادثه نبیده به اینچ یا میلیمتر گزارش شود.

۱۴- عمق نصب لوله: فاصله کف لوله تا سطح زمین ذکر شود.

۱۵- عرض از مبدأ، فاصله لوله از دیوار شرقی و یا شمالی و در صورت عدم وجود دیوار، فاصله از محور خیابان ذکر شود. در حالت دوم ذکر جهت جغرافیایی نیز لازم است (مثلاً بر ۰/۵ متری غرب محور جاده)

۱۶- موقعیت حادثه روی شبکه: براساس علت موقعیت حادثه در شبکه، مقابل یکی از گزینه‌های مناسب علامت زده شود. در صورتیکه موقعیت حادثه مربوط به هیچکدام از گزینه‌های ذکر شده نباید در مقابل «غیره» علامت زده توضیح داده شود.

۱۷- شکل و ابعاد و مشخصات محل نشست روی لوله: در صورتی که حادثه مربوط به نشست از لوله باشد، شکل و وضعیت نشست روی لوله مشخص می‌گردد. باید ابعاد سوراخ و یا ترک و یا شکستگی، اندازه‌گیری و نوشته شود. همچنین قبل از خارج کردن لوله از محل، شکل شماتیک محل شکست مشخص شود و جهت آن نیز طبق فرم تقریبی ساعت روی شکل علامت گذاری شود.

۱۸- نوع حادثه: پس از بررسی دقیق محل حادثه نوع آن براساس گزینه‌های داده شده مشخص می‌گردد.

۱۹- علت حادثه: با توجه به بررسی‌های انجام یافته و مشخص کردن نوع حادثه، علت بروز حادثه نیز مشخص و ذکر می‌شود.

۲۰- عامل خارجی حادثه: با توجه به بررسی‌های بعمل آمده اگر سایر شرکتها و سازمانهای خدمات شهری و غیره در ایجاد حادثه مؤثر بوده‌اند مشخص و در فرم علامت زده می‌شود.

۲۱- تعداد شیرآلات بسته شده جهت قطع کامل آب: تعداد شیرهای فلکه‌ها (به همراه که مربوطه و کد لوله) که جهت قطع کامل آب در محل حادثه بسته شده‌اند همراه با ساعات دقیق بسته شدن آنها ذکر می‌شوند.

۲۲- ساعات کار تجهیزات: کلیه ماشین‌آلات سبک و سنگین بکار برده شده یا ساعت کارکرد آنها در این محل ذکر می‌گردد.

۲۳- وسایل و لوازم مصرفی: وسایل و اجناس لازم که برای رفع حادثه مورد مصرف قرار گرفته‌اند را با مشخص کردن جنس، اندازه، متران، کارخانه سازنده و ... در ستون مربوطه یادداشت می‌گردد.

۲۴- کروکی محل حادثه پس از ترسیم: کروکی و موقعیت حادثه پس از انجام عملیات ترسیم در کنار مربوطه ترسیم گردد. همچنین موقعیت دقیق محل لوله (فاصله نسبت به عوارض ثابت مثل دیوار یا محور خیابان و ...) مشخص می‌شود.

۲۵- پروفیل محل حادثه در محل مورد نظر ترسیم می‌شود.

پس از تکمیل فرم گزارش حوادث و اتفاقات، سر انکیب مربوطه فرم را امضا و مشخصات خود را ذکر کرده و تحویل مسئول اداره حوادث می‌دهد. در این مرحله واحد ثبت آمار و اطلاعات موظف است اطلاعات فرم را بر روی نقشه پیاده همچنین آنها را جهت پردازش به کامپیوتر وارد نماید.

نقشه تصحیح و به روز شده و اطلاعات تکمیلی به واحد GIS ارسال می‌گردد. جهت تأیید موارد فوق مسئول اداره حوادث فرم را امضاء و تاریخ اتمام این مراحل را قید می‌نماید.

۳- محاسبه میزان نشت ناشی از حوادث و اتفاقات

بخشی از تلفات فیزیکی از شبکه‌های توزیع آب به دلیل نشت ناشی از حوادث و اتفاقات رخ می‌دهد. آشنایی با میزان آب هدر رفته و ارزش اقتصادی آن اهمیت پدیده حادثه را در شبکه‌های آشکار می‌سازد و محاسبه آن می‌تواند بخشی از تلفات فیزیکی که به صورت مرفی درآمده‌اند را مشخص نماید. جهت تعیین میزان آب هدر رفته ناشی از هر حادثه با توجه به قوانین هیدرولیکی حاکم بر جریان، به سطح مقطع ترکیدگی و فشار شبکه در محل حادثه مشخص و در فرم مخصوص ثبت نمائیم. صرفاً با اطلاع از فشار شبکه در محل حادثه می‌توان از طریق جدول مربوط به سوراخ و یا تورک (جدول ۱ و ۲) میزان نشت فیزیکی مرفی را محاسبه نمود. سپس با اطلاع از قیمت تمام شده یک مترمکعب آب در محل می‌توان ارزش اقتصادی آب تلف شده را مشخص و در صورت آگاهی از میزان سرمایه‌گذاری لازم برای تأمین یک مترمکعب آب ارزش اقتصادی ناشی از عدم سرمایه‌گذاری مجدد ناشی از آب تلف شده را محاسبه کرد.

باید توجه داشت با توجه به تضمینی که در معادل سازی سطح مقطع شکستگی با سوراخ و تخمین فشار متوسط شبکه و استفاده از رابطه اریطیس در محاسبه این نشت یکار می‌رود

اعداد محاسبه شده جنبه تخمینی داشته ولی با توجه به اطلاعات موجود نزدیکترین مقدار نسبت به واقعیت می باشد. جهت محاسبه فشار متوسط شبکه در محل خانه به دستورالعمل فشارسنجی شبکه آب مراجعه نمایید.

جدول ۲: مقدار نشست از اتصالات و ترکها تحت فشارهای متفاوت (بر حسب لیتر در دقیقه)

ابعاد ترک		فشار آب بر حسب اتصالات									
طول (mm)	عرض (mm)	۳/۱-۶	۳/۱۱۶	۳/۲۱۶	۳/۳۱۶	۳/۴۱۶	۳/۵۱۶	۳/۶۱۶	۳/۷۱۶	۳/۸۱۶	۳/۹۱۶
۳۰۰	۰/۵۸	۱۱/۹۳	۱۳/۰۸	۱۴/۲۳	۱۵/۳۸	۱۶/۵۳	۱۷/۶۸	۱۸/۸۳	۱۹/۹۸	۲۱/۱۳	۲۲/۲۸
۳۰۰	۱/۰۸	۲۱/۹۳	۲۲/۰۸	۲۳/۲۳	۲۴/۳۸	۲۵/۵۳	۲۶/۶۸	۲۷/۸۳	۲۸/۹۸	۲۹/۱۳	۳۰/۲۸
۳۰۰	۱/۵۸	۳۱/۹۳	۳۲/۰۸	۳۳/۲۳	۳۴/۳۸	۳۵/۵۳	۳۶/۶۸	۳۷/۸۳	۳۸/۹۸	۳۹/۱۳	۴۰/۲۸
۳۰۰	۲/۰۸	۴۱/۹۳	۴۲/۰۸	۴۳/۲۳	۴۴/۳۸	۴۵/۵۳	۴۶/۶۸	۴۷/۸۳	۴۸/۹۸	۴۹/۱۳	۵۰/۲۸
۳۰۰	۲/۵۸	۵۱/۹۳	۵۲/۰۸	۵۳/۲۳	۵۴/۳۸	۵۵/۵۳	۵۶/۶۸	۵۷/۸۳	۵۸/۹۸	۵۹/۱۳	۶۰/۲۸

دستور العمل فشارسنجی و
رسم خطوط همفشار

۱- خلاصه:

همانگونه که می‌دانیم میزان نشست از شبکه ارتباط مستقیمی با میزان فشار در شبکه دارد. به همین دلیل اندازه‌گیری و کنترل فشار هیدرولیکی موجود در شبکه‌های توزیع آب شهری می‌تواند فاکتور مؤثری در سنجش وضعیت شبکه باشد. با انجام عملیات فشارسنجی و کنترل مرتب آن و وجود ارتباط مستقیم میان فشار و برخی پارامترهای مهم از قبیل مصرف در شبکه و یا نشست می‌توان امکان بررسی این فاکتورها را فراهم نمود. جهت تعیین فشار در شبکه می‌توان از اندازه‌گیری و همچنین مدل‌های تحلیل هیدرولیکی استفاده نمود (که این مکتب یکدیگر نیز می‌باشند). بدین صورت که با انجام فشارسنجی در برخی نقاط خاص و انجام تحلیلی هیدرولیکی باید برخی پارامترها را در مدل به گونه‌ای تغییر داد که مقادیر اندازه‌گیری و سنجش شده کمترین اختلاف را داشته باشند. از این طریق می‌توان به مقادیر فشار در تمام نقاط شبکه پی برد.

در دستورالعمل پیوست در رابطه با لوازم مورد نیاز برای فشارسنجی، نحوه انتخاب تعداد نمونه و محل‌های نصب فشارسنجها و همچنین در رابطه با فرم‌های مربوطه توضیحات لازم ارائه شده است. در رابطه با تعیین فشار از طریق مدل‌های هیدرولیکی و نحوه کالیبراسیون آنها می‌توانید به دفترچه راهنمای مدلها و همچنین دستورالعمل مربوط به استفاده از مدل مراجعه نمایید.

۲- لوازم مورد نیاز برای نصب فشار سنج

برای نصب فشار سنج در نقاط مختلف شبکه مورد بررسی، بایستی وسایلی را تهیه و آماده نمود تا بتوان بطور مطلوب و سریع عملیات نصب یا باز کردن فشار سنجه‌ها را انجام داد. با توجه به اینکه فشار سنجه‌های منصوبه در محل مشترکین، معمولاً بر روی شیرهای مورد استفاده مشترک نصب می‌شوند، لذا توصیه می‌گردد که فشار سنجه‌ها را قبلاً توسط رابط‌های مخصوص نظیر سه راهی مغزی و تبدیل، به شیر آب وصل کرده و پس از باز کردن شیر آب مشترکین، این مجموعه آماده شده را در جای آن نصب نمود. بعد از مدت زمان مشخص که عملیات قرارت فشار انجام گرفت، می‌توان با باز کردن این مجموعه، شیر آب مربوطه به خود مشترک را در محل اولش نصب نمود.

بطور کلی لوازم مورد نیاز در عملیات فشار سنجی به شرح زیر می‌باشد:

- فشار سنج مانومتری

- سه راهی یک دوم اینچ

- مغزی یک دوم اینچ

- تبدیل یک دوم * سه چهارم و یک اینچ

- مادگی یک دوم اینچ

- شیر آب

- نوار تفلون

- آچار لوله گیر و آچار فرانسه

- واشر در سایزهای مختلف

۱-۲- معرفی دستگاه فشارسنج

دستگاه فشارسنج از یک صفحه نشانه مدرج (که بر حسب نوع مدل قابل به نشان دادن نامنه‌ای از فشارهای مختلف می‌باشد) تشکیل شده است. این دستگاه بر خط لوله نصب می‌گردد. قسمت انتهایی دستگاه از طریق تماس با جریان آب فشار موجود در داخل لوله را مشخص و سپس از طریق صفحه مدرج به صورت کمی نمایش می‌دهد جهت انتخاب دستگاه فشارسنج مناسب، با توجه به وضعیت شبکه توزیع، به کاتالوگهای مربوطه مراجعه گردد.

۳- تعداد نمونه‌ها (نقاط) مورد نیاز برای انجام عملیات فشارسنجی

انجام عملیات فشارسنجی در منطقه مورد نظر باید بصورت هم زمان و بر نقاط مختلف منطقه مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان وضعیت فشار هیدرولیکی شبکه را در ساعات و نقاط مختلف منطقه مورد بررسی مشخص نمود.

از نظر آماری هر چه تعداد نقاط (نمونه) مورد بررسی و فشارسنجی شده بیشتر باشد، می‌توان نتایج مطمئنتری را در تحلیل شبکه ارائه کرد. اما با توجه به در نظر گرفتن امکانات موجود از نظر ابزاری و انسانی و مشکلات موجود در نصب و کنترل و قرالت نمونه آنها، لازم است تا در تعداد آنها، لازم است تا در تعداد آنها محدودیت قابل شویم. در عملیات فشارسنجی و انتخاب مورد نظر بایستی موارد زیر را در نظر گرفت:

۱-۲- از جمله نقاطی که باید در نصب فشارسنج منظور شوند، نقاط مرتفع و نقاط پست موجود در منطقه می‌باشد تا شرایط ترموکرنلی و تأثیر آن در فشار استاتیکی و دینامیکی شبکه مشخص گردد.

۲-۲- در مجاورت مراکز صنعتی و همچنین مراکز پر مصرف آب، فشار سنج نصب شود تا تأثیر مصارف فوق بر فشار هیدرولیکی شبکه بررسی گردد.

۳-۲- فشار سنجهایی در کنار خطوط اصلی شبکه که منطقه مورد نظر را تغذیه می‌کنند، نصب شود.

۴-۲- باید علاوه بر نصب فشار سنج در نقاط ذکر شده، فشار سنجهایی در دیگر نقاط شبکه نیز نصب کرده و شرایطی تقریباً همگن از نظر تراکم فشار سنجها در نظر گرفت.

۲- محل نصب فشار سنجها

بعد از اینکه نقاط مناسب و مورد نظر را برای نصب فشار سنجها مشخص کردیم، بایستی در انتخاب محل اختصاصی نصب فشار سنج، موارد زیر را در نظر گرفت:

۱-۴- محل نصب فشار سنج در معرض عوامل جوی و آسیب رساننده قرار نگیرد.

۲-۴- محل نصب آن جایی انتخاب شود که امکان سرکشی و کنترل و قرائت آن آسان باشد.

۳-۴- فشار سنج حتی الامکان بر روی شیرهایی نصب شود که استفاده کمتری از آن می‌شود.

۴-۴- بر روی شیرهای آب گرم نصب نشود.

۴-۵- مشترکیتی برای نصب فشارسنج انتخاب شوند که حداقل یک نفر در آنجا بتواند قرائت ارقام فشارسنج را در ساعات مورد نظر شبانه روز به خوبی انجام داند و در فرمهای مخصوص وارد نماید.

۴-۶- چون در مدت فشارسنجی بایستی عملیات سرکشی و کنترل در مورد آنها، به صورت مرتب صورت پذیرد، لذا مشترکیتی انتخاب شوند که نسبت به اهمیت مسئله توجه بوده و نهایت همکاری را اعمال نمایند.

بنابراین برای انجام مطالعات موردی مانند مطالعات آب به حساب نیامده می‌توان فشارسنجها را در محل ملک مشترکین نصب نموده و طی یک دوره زمانی مثلاً یک تا دو هفته نسبت به قرائت آنها و ثبت نتایج اقدام نمود. ولی به دلیل اینکه آگاهی از وضعیت فشار شبکه کاربردهای متعددی در شرکتهای آبفا دارد لازم است شرکتهای نسبت به نصب فشارسنج به صورت ثابت و دائمی در نقاط مناسب اقدام نمایند. زمان قرائت این گونه مطالعه و تجزیه و تحلیل در شرکتهای آبفا خواهد بود.

همچنین در صورت نصب فشارسنجهای دائمی لازم است که برنامه زمانبندی شده برای بازرسی و تعمیر و نگهداری فشارسنجها مشخص شود تا کیفیت اطلاعات به دست آمده در حد مطلوبی حفظ شود.

۵- فرم مربوط به ثبت نتایج فشارسنجی

به منظور ثبت نتایج حاصل از فشارسنجی در نقاط مختلف و مورد نظر شبکه، لازم است فرمهای مخصوص تهیه شود. این فرمها در عین سادگی باید در برگیرنده اطلاعات اصلی و جاتی مورد نیاز باشد. اطلاعات مورد نظر شامل مختصات محل، آدرس، شماره اشتراک، نام کنترل کننده، تاریخ، روز و ساعات شبانه روز، ارقام قرانت شده و ... باشد در ذیل نمونه‌ای از فرم ثبت نتایج فشارسنجی ارائه می‌گردد.

فرم ثبت نتایج اندازه گیری فشار شبکه

تاریخ شروع اندازه گیری

شماره فشار سنج

حداکثر درجه حرارت هوا

نام مشتری

X- مختصات محل

شماره اشتراک

Y-

آدرس مشتری

کنترل کننده

شماره تکثیر

فشار فراتر شده (اتمسفر)							مقدار فشار مگیری	ردیف
شماره	پنجشنبه	چهارشنبه	سه شنبه	دو شنبه	یکشنبه	شنبه		
							۲	۱
							۴	۲
							۵	۳
							۸	۴
							۱۰	۵
							۱۲	۶
							۱۱	۷
							۱۶	۸
							۱۸	۹
							۲۰	۱۰
							۲۲	۱۱
							۲۴	۱۲

مشترک محترم، در صورت بروز هرگونه سوال یا اشکال در رابطه با فشارسنج نصب شده با شماره تلفن تماس حاصل فرمایید.

۶- محاسبه فشار متوسط و کاربرد آن

نظر به اینکه میزان نشست آب از لوله‌های شبکه توزیع متناسب با فشار شبکه بوده (جدول شماره ۱) و اندازه‌گیری میزان نشست معمولاً در ساعاتی از شب که حداقل مصرف آب و در نتیجه حداکثر فشار هیدرولیکی بر شبکه اعمال می‌گردد صورت می‌گیرد، لذا برای محاسبه میزان نشست در کل شبانه روز و در فشارهای هیدرولیکی مختلف باید فشار متوسط در شبکه را با توجه به نتایج فشارسنجی محاسبه و از طریق آن ضریب فشار متوسط را در میزان نشست بدست آمده از عملیات اندازه‌گیری شبانه ضریب نموده و نشست متوسط را تعیین کرد. برای این منظور باید ارقام ثبت شده فشار در ساعات مختلف را نوشته و با توجه به مدت زمان اعمال هر کدام از فشارهای مربوط به شبکه، متوسط فشار را تعیین نموده و با توجه به جدول شماره ۱ میزان متوسط نشستی را (با توجه به متوسط فشار) تعیین کرد. بطور مثال نحوه تعیین فشار متوسط و در نهایت ضریب نشست را در یکی از عملیات نشست یابی در ایزوله‌های ده گانه پایلوت تبریز، ذکر می‌گردد.

براساس نتایج فشارسنجی انجام یافته و ایزوله ۸ پایلوت تبریز، میزان فشار شبکه در ساعات مختلف شبانه روز در این ایزوله به شرح زیر می‌باشد:

متوسط فشار شبکه در ساعات کم مصرف	۶/۳ اتمسفر
متوسط فشار شبکه در ساعات پیک مصرف	۱/۷ اتمسفر

متوسط فشار شبکه در ساعات متوسط مصرف ۲/۸ اتمسفر

با توجه به ساعات کم، متوسط و بیک مصرف، متوسط فشار شبکه در شبانه روز به شرح زیر محاسبه می‌گردد.

$$\text{فشار متوسط شبکه اتمسفر} = 2.8 = \frac{[(1.2 \times 6) + (1.7 \times 6) + (2.8 \times 12)]}{24}$$

طبق جدول شماره ۱ مربوط به میزان نشت در فشارهای مختلف، مقدار نشت آب در شبکه از یک سوراخ به قطر ۲/۵ میلیمتری با فشار ۲/۸ بار، برابر است با ۶/۹۰ لیتر در دقیقه و در فشار ۶/۲ بار، معادل ۸/۶۹۵ لیتر در دقیقه است لذا ضریب نشت آب در فشار متوسط شبکه برابر خواهد بود با:

$$\text{ضریب نشت در فشار متوسط شبکه} = 0.794 = \frac{8.695}{6.90}$$

با بنسب آمدن این ضریب می‌توان میزان نشت متوسط شبکه را نسبت به نشت محاسبه شده در فشار بیک شبکه، برآورد کرد.

همینطور با داشتن فشار متوسط شبکه در ساعات مختلف می‌توان نسبت به استفاده از جداول ۱ و ۲ و تعیین میزان نشت از شکستگی‌ها و ترک‌ها اقدام نمود. در صورت آگاهی از زمان دقیق ترک‌گیری و حادثه می‌توان از فشار متوسط در همان مقطع زمانی استفاده نمود.

۷- دستورالعمل نحوه ترسیم خطوط هم فشار در شبکه‌های توزیع آب با استفاده از

نرم‌افزار کامپیوتری

بطور کلی خطوط هم فشار حاصل ارتباط یک سری نقاط می‌باشند که این نقاط دارای فشار یکسان بوده و از اندازه‌گیری فشار آب در شبکه توزیع و یا با استفاده از نتایج محاسبات هیدرولیکی شبکه توزیع به دست آمده‌اند.

نحوه ترسیم خطوط هم فشار آب به شرح زیر می‌باشد.

بعد از آماده شدن اطلاعات مربوط به اندازه‌گیری و یا محاسبات برای گره‌های مختلف در شبکه توزیع، موقعیت اعداد را روی نقشه شبکه توزیع آب مشخص می‌نماییم. در صورت داشتن مختصات روی نقشه X و Y مربوط به نقاط مذکور را از روی نقشه مشخص کرده و در صورت نداشتن مختصات روی نقشه نسبت به شبکه‌بندی نقشه و دادن مختصات بخواه اقدام می‌نماییم. بدین ترتیب هر نقطه روی نقشه دارای سه پارامتر X و Y و فشار می‌باشد که هر سه پارامتر را در جدولی وارد می‌نماییم. این عمل را با دو روش دستی (که وقت گیر است) و روش نرم‌افزاری می‌توان انجام داد. به همین جهت یا نوشتن برنامه در محیط Autocad می‌توان با انتخاب هر نقطه، مقادیر X و Y و فشار آن نقطه را در یک فایل Text ضبط کرد. بدین ترتیب فایل اطلاعاتی حاصل خواهد شد که می‌توان آن را در محیط نرم‌افزاری مناسب احضار و اطلاعات لازم را از آن کسب نمود. نرم‌افزاری که برای رسم خطوط نرم‌افزاری که برای رسم خطوط هم فشار استفاده می‌گردد، نرم‌افزار Surfer