

Nozzles, A Practice of Improvement in Tehran's Jalalieh Water Treatment Plant

Jamshid Cheraghi^{1*} and Mehrshad Samadi²

1- Former director, Department of Tehran's Water Treatment Plants (Practice possessor)
2- Head, Office of Research and Efficiency Improvement, Tehran Province South western Water and Wastewater Company (Practice author)

Abstract

One of the essential orders in today's organizations, are knowledge management. Acquiring tacit knowledge of experts in the organization and transforming it into explicit knowledge with more possibility and simplicity for sharing compared to its original implicit form, is amongst the most important processes in knowledge management. In this paper, a practice on improvement of Tehran's Jalalieh water treatment plant regarding the filter nozzles is authored. It can be a useful paper to those in management and operation of water treatment plants.

Keywords: Knowledge management, Knowledge harvest, Practice, Water treatment plant, Nozzle.

۱- مقدمه

لازمه به اشتراک گذاری دانش و تجربیات حرفه ای خبرگان سازمان ها (چه شاغل و چه بازنشسته)، تبدیل این دانش (که در ذهن افراد می باشد) به دانش صریح و مستند است. بهبود مستمر کیفیت خروجی تصفیه خانه های آب یکی از نیازمندی های همیشگی شرکت های آب و فاضلاب است. داشتن دانش روز برای مسئولین برای تعریف و اجرای برنامه های بهبود، حائز اهمیت است. علاوه بر متونی چون کتاب ها و مقالات پژوهشی، نگارش تجربیات خبرگان می تواند در تأمین چنین دانشی برای مسئولین، مفید باشد. در این مقاله، سعی شده چکیده دانش حاصله یکی از اقدامات انجام شده در راستای ارتقای تصفیه خانه آب جلالیه تهران ارائه شود. روش به کار

نازل ها (یک تجربه در مورد ارتقای تصفیه خانه آب جلالیه تهران)

جمشید چراغچی^۱، مهرشاد صمدی^۲

۱- مدیر اسبق امور تصفیه خانه های تهران (صاحب تجربه)
۲- سرپرست دفتر پژوهش و بهبود بهره وری شرکت آب و فاضلاب جنوب غربی استان تهران (نگارنده تجربه)

چکیده

یکی از نظام های ضروری در سازمان های امروزی، مدیریت دانش است. اکتساب دانش ضمنی خبرگان سازمان و تبدیل آن به دانش صریح که قابلیت و سهولت به اشتراک گذاری بیشتری نسبت به دانش ضمنی دارد، از مهمترین رویه ها در مدیریت دانش می باشد. در این مقاله، نمونه ای از تجربیات حاصل از ارتقای تصفیه خانه آب جلالیه تهران در خصوص نازل های صافی نگاشته شده است. این مقاله می تواند برای مدیران و کارشناسان بهره برداری تصفیه خانه های آب مفید باشد.

واژگان کلیدی: مدیریت دانش، اکتساب دانش، تجربه، تصفیه خانه آب، نازل.

توضیح:

با هدف ایجاز در ارائه مطلب، از ذکر زمان و تاریخ در مقاله خودداری شده است. همچنین چنانچه در متن صرفاً از کلمه «تصفیه خانه» استفاده شده باشد منظور «تصفیه خانه آب» است. با توجه به محدودیت حجمی مقاله، از ذکر کلیه استانداردها در خصوص تصفیه خانه های آب خودداری شده و خواننده با مراجعه به استانداردهای بین المللی موجود می تواند از حدود آن مطلع شود. مطالب مقاله با فرض اطلاع کلی خواننده از عملکرد اجزای تصفیه خانه نگاشته شده و از ذکر تعاریف صرف نظر شده است.

گرفته شده در این تحقیق، بر اساس ابزارهای معمول در کسب دانش ضمنی خبرگان از جمله روش داستان سرایی و تکنیک مصاحبه می باشد.

ضرورت کلی: اغلب تصفیه خانه های آب کشور با طراحی دهه پنجم قرن بیستم احداث شده اند که در آن زمان استاندارد خروجی از تصفیه خانه آب تا 5 NTU مجاز بوده است لکن استاندارد کیفیت آب شرب در جهان از سال ۱۹۹۳ میلادی به شدت ارتقاء یافته به طوری که خروجی تصفیه خانه آب بیشتر از 0.5 NTU غیر قابل شرب اعلام شده و تمامی کشورها تلاش برای رسیدن به 0.1 NTU را در برنامه کاری خود دارند، لذا ضروری است تصفیه خانه های آب موجود در کشور به منظور رسیدن به استانداردهای روز مورد بازبینی و در صورت لزوم ارتقاء یابند.

آخرین استاندارد: طبق تغییرات مربوط به ضوابط تصفیه آبهای سطحی آژانس حفاظت محیط زیست امریکا (IESWTR)، استاندارد برای تصفیه آب به این گونه اعلام شد: «در مورد سیستم های آب های سطحی که بیشتر از ۱۰۰۰ نفر جمعیت را تحت پوشش دارند، از اول ژانویه ۲۰۰۲، کدورت نباید از 1 NTU فراتر رفته و در ۹۵٪ نمونه های روزانه که از ترکیب خروجی های صافی ها در هر ماه گرفته میشود، نباید از 0.3 NTU تجاوز کند». به طور کلی در حال حاضر تصفیه خانه ای مورد تأیید است که تعداد ذرات خروجی آن حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ ذره در یک میلی متر باشد. عملاً وجود ذرات بیشتر از این تعداد به معنی ضرورت بازسازی در تصفیه خانه است.

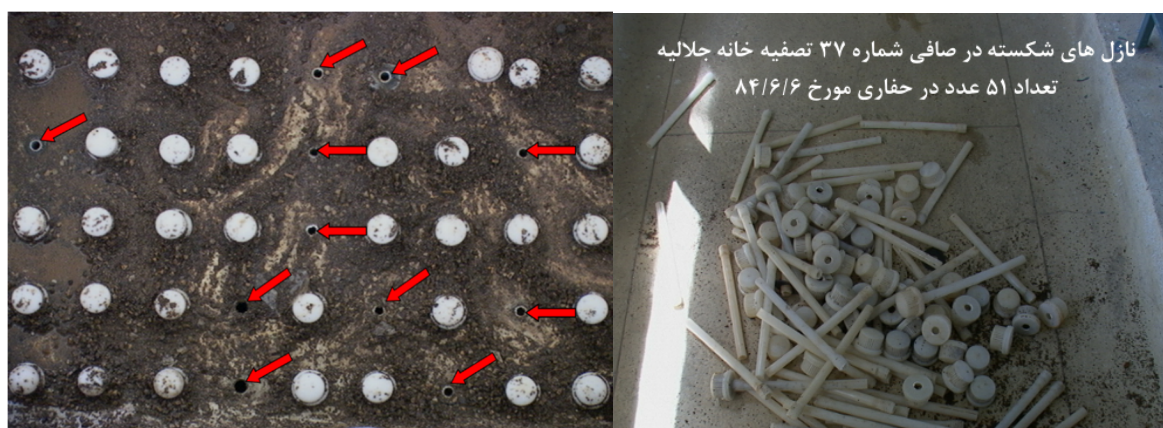
ضرورت کنترل کدورت در تصفیه خانه: کدورت تنها یک پارامتر به دست آمده از عکس العمل ذرات موجود در آب نسبت به نور است. اگرچه میزان تزریق داروهای منعقدکننده و کمک منعقد کننده بر کدورت آب استوار است، اما پایین بودن کدورت تنها شرط لازم و نه شرط کافی برای سلامت آب خروجی از تصفیه خانه است. به طور کلی کنترل مداوم کدورت، شناخت فرایند تصفیه و انجام تغییرات به موقع از الزامات برای مدیران و بهره برداران از تصفیه خانه می باشد.

تصویب ارتقای تصفیه خانه جلالیه: با توجه به تغییرات استانداردهای بین المللی در مقایسه با استانداردهای زمان ساخت تصفیه خانه، مدیریت تصفیه خانه های آب تهران تصمیم بر بازنگری فنی تصفیه خانه آب جلالیه را اتخاذ نمود.

تغییرات ایجاد شده برای بهبود به تفکیک بخش های عملکردی و تجهیزات: از مهمترین بخش هایی که در آن ها بهبود داده شد می توان به بخش کنترل سرعت آب، دریچه های ورودی آب به صافی ها، تعویض شن و ماسه از جهت دانه بندی، نازل ها، کنترلر سیفون ها، آشغالگیرها، شیرهای صافی ها و ... اشاره کرد که در این مستند، به مقوله تعویض نازل ها پرداخته می شود.

نازل:

مشکلات مشاهده شده: شکستگی نسبتاً زیاد نازل (شکل



شکل ۱- نرخ بالای شکستگی در نازل ها (محل نازل های شکسته شده با فلش نشان داده شده است)



شکل ۲- نتیجه شکستن کلاهک نازل

نازل بدون ساقه، بالشتک هوا وجود ندارد و شیار کلاهک نازل ۰/۶ میلیمتر و دارای ۱۰ شیار بوده است. ضمناً کلاهک نازل طوری طراحی شده که دانه های ریز ماسه منفذ عبور آب را مسدود نمی نماید.

برای توزیع یکنواخت هوا، لوله های مشبک توزیع در تمامی سطح زیر اسلب صافی وجود داشته است (LATERAL) که تعدادی از این لوله ها با توجه به محدودیت ها و مقتضیات در تعمیرات و نگهداری، بریده شده است (شکل ۳). استفاده از نازل های بدون ساقه و ساقه دار (شکل ۴) موجب ایجاد عدم یکنواختی در توزیع آب و هوا شده است و باید از یک نوع نازل استفاده شود. تغییر نوع نازل یا استفاده همزمان از دو نوع نازل باعث کاهش کیفیت خروجی نهایی صافی می شود. در مورد مطالعه شده در این مقاله، فاصله نابرابر انتهای نازل ها از سطوح زیرین صافی باعث فرار ماسه در شستشو شده که دلیل آن ورود هوا از انتهای ساقه و بیش از حد مجاز می باشد.

اقدام های انجام شده: با مقایسه هزینه نصب مجدد لوله های توزیع هوا در بخش زیر صافی، در مقایسه با هزینه تعویض نازل های موجود، درخواست تهیه نازل از جنس پلی پروپیلن کوپلیمر صادر و تمهیدات زیر برای حصول اطمینان از کیفیت قطعات تحویلی به کار گرفته شد:

(۱). به طور مثال در یک صافی به تعداد ۵۱ نازل شکسته در یک حفاری مشاهده شده که قابل توجه می باشد. شکستن کلاهک نازل می تواند باعث فرار ماسه از صافی در دو بخش زیر صافی و حوضچه جمع آوری آب شستشو شود (شکل ۲).

ریشه یابی مشکل: با بهره گیری از دانش شخصی خبره در صنعت پلاستیک و با مقایسه نازل ها با نازل های مورد استفاده در تصفیه خانه شماره ۳ تهران (که مشکل مشابه نداشتند)، جنس نازل های به عنوان یک عامل اصلی شناسایی شد. نازل های دارای مشکل از نوع پلی اتیلن بوده که در مقابل فشارها و تنش های ناشی از پیچ شدن مقاومت مناسبی نداشته است به طوری که حد شکستگی تنش پیچشی نازل استاندارد ۳۰ نیوتن متر و نازل های موجود ۱۰ نیوتن متر بود. بنابراین تصمیم بر تغییر جنس نازل از پلی اتیلن به پلی پروپیلن گرفته شد، زیرا پلی پروپیلن اصطلاحاً «سخت شده» مقاومت بسیار بیشتری دارد (مانند نازل در تصفیه خانه های ۳ و ۴).

در خصوص فرار ماسه، علاوه بر شناسایی شکستگی کلاهک ها به عنوان یک عامل، ضمن مقایسه وضعیت با شرایط تصفیه خانه در زمان ساخت، مشخص شد نازل بدون ساقه منصوبه در تیپ صافی AQUAZUR-N با نوع نازل به کاررفته در نوع صافی AQUAZUR-T نازل ساقه دار جایگزین شده است. در



شکل ۳- لوله های توزیع هوای بریده

۴- استفاده هم زمان از دو نوع نازل

صافی و در نهایت بهبود کیفیت خروجی تصفیه خانه با کدورت نهایی 0.176 NTU (پس از اصلاح ۱۲ صافی) شد (شکل ۵).

نتیجه گیری: حسب تجارب حاصله، مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب نازل های صافی در تصفیه خانه های آب (شکل ۶) به شرح زیر است:

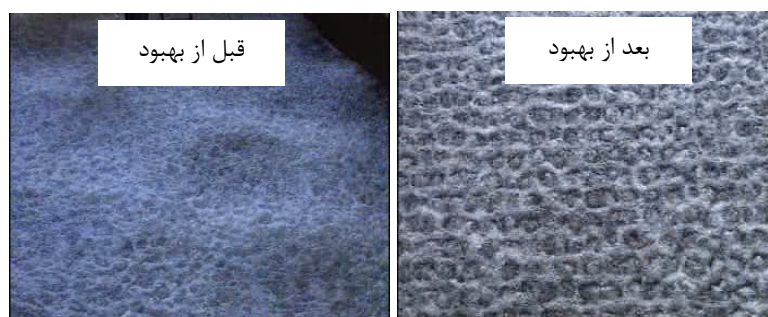
- جنس نازل: در نوع پلاستیکی باید از ماده ای مقاوم با عمر طولانی و نشکن مانند پلی پروپیلن سخت شده استفاده شود،
- نوع و اندازه شیار های روی کلاهک: رعایت اندازه های شیار ها در کلاهک و یکسانی اندازه آنها رعایت شود،
- شکل پایه شیارها: رعایت قوانین عبور ماسه کوچک از پایه ها وعدم انسداد شیار کاملاً ضروری است،
- طول، قطر و تعداد شیارها در ساقه: رعایت مشخصات نازل برای دستیابی به سرعت عبور آب و هوای یک نواخت طراحی شده، یکی از اصول است،

- به عنوان یکی از مشخصه های فنی اعلام شد که باید همه شیارهای کلاهک نازل یک اندازه باشد، زیرا بر حسب تجارب قبلی ثابت شده بود عدم رعایت این ویژگی منجر به عدم یکنواختی توزیع آب و هوا می شود.

- برای کسب تجربه فنی لازم (از طریق انتقال تجربه)، ساخت قالب نازل ها به یک کشور صاحب دانش در این زمینه ارجاع شد.

- قطعات از جنس پلی اتیلن با استفاده از حرارت به یکدیگر متصل می شوند، ولی چنین امری برای قطعات پلی پروپیلن مصداق نداشته و برای اتصالات ایجاد شده با گرما، احتمال انفصال بالا است. بنابراین با بررسی فناوری های موجود، از دستگاه جوش اولتراسونیک برای اتصال کلاهک به ساقه استفاده شد.

مجموعه اقدامات انجام شده برای بهبود (از جمله فعالیت های انجام شده در خصوص نازل ها) منجر به توزیع مناسب آب و هوا در



شکل ۵- افزایش یکنواختی توزیع آب و هوا

- از تغییر نوع نازل منصوبه اجتناب شده و در صورت نیاز به تغییر، مراتب کاملاً بررسی شود.

- ضروری است مسئولین امر با در نظر گرفتن شرایط کاری هر تصفیه خانه، به طور هوشمندانه در گزینش نازل مناسب اقدام نمایند (شکل ۷):

- فاصله یکنواخت نازل ها در تمامی بستر رعایت شود،

- فاصله نازل با دیواره های بستر رعایت شود،

- شکل دیواره با اولین ردیف نازل ها رعایت شود،

- فضای مرده بین نازل ها باید حتماً مورد بررسی و حذف قرار گیرد.

- نحوه تولید و نصب: نحوه تولید نازل در کارخانه های سازنده در تمامی جهان باید براساس رعایت کلیه اصول فنی، مهندسی، دانش روز و بر اساس دستورالعمل ارتقای سازمان بهداشت جهانی باشد،

- استاندارد رزوه: رزوه در نازل باید مطابق دنده روی اسلب باشد،

- رنگ نازل: باید ترجیحاً تیره رنگ باشد (به منظور اجتناب از مشکل اشعه خورشید)،

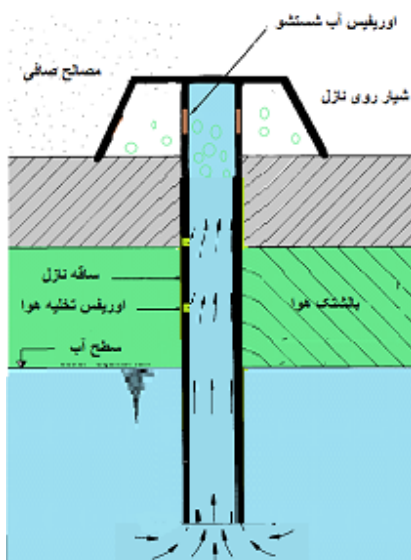
- نحوه اتصال کلاهک به ساقه: به جای چسب یا حرارت بهتر است از جوش اولترا سونیک استفاده شود،

- عدم استفاده از شیر در پایه: به جای شیر از منفذ (اوریفیس) استفاده شود،

- در یک صافی، از یک نوع نازل استفاده شود،



شکل ۶- انواع نازل های مصرفی در یک صافی



شکل ۷- نمای داخلی نازل و چگونگی عملکرد آن