

# RCM

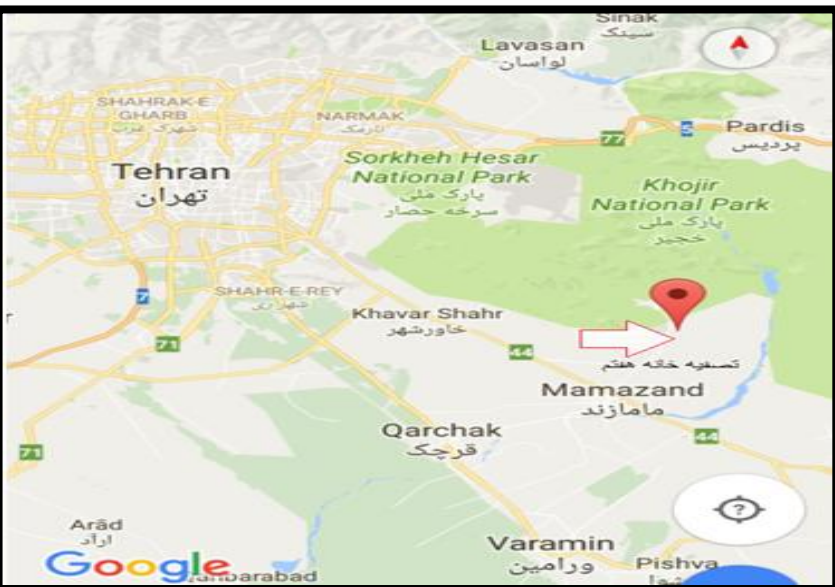
## نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان سیستم آماده سازی و تزریق کلروفریک تصفیه خانه هفتم

«شرکت تأمین و تصفیه آب و فاضلاب تهران»

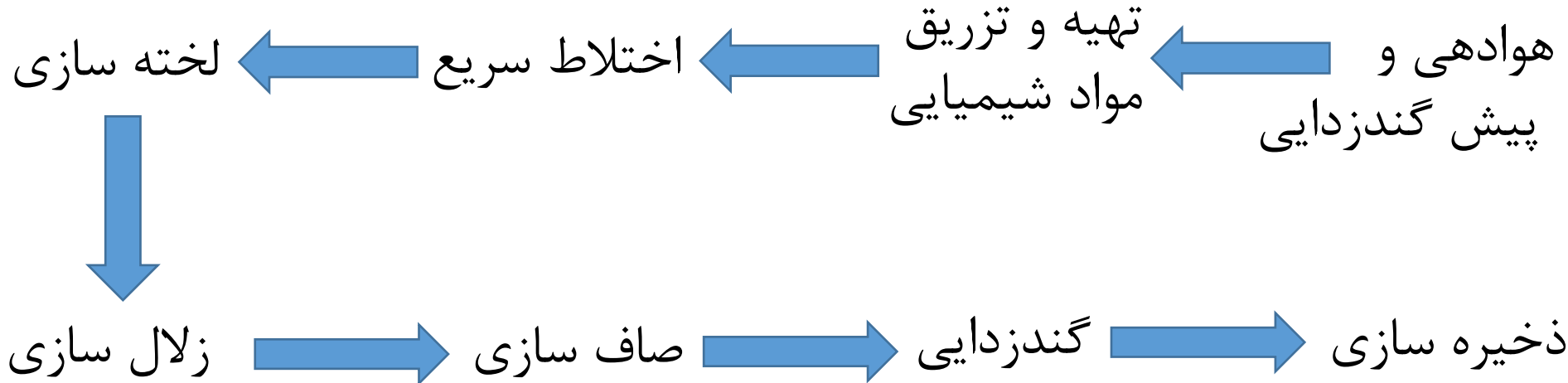
# تصفیه خانه هفتم

- ۲۵ کیلومتری جاده ترانزیتی تهران خراسان
- تأمین آب شرب حدود ۱.۵ میلیون نفر از شهروندان نواحی جنوب و جنوب شرقی تهران، شهر ری، قیامدشت، ورامین و پاکدشت
- شروع مطالعه و عملیات اجرائی از سال ۱۳۸۷
- بهره برداری از مدول ۱ تصفیه خانه از سال ۱۳۹۴ با ظرفیت ۲.۵ مترمکعب بر ثانیه
- انتخاب تصفیه خانه هفتم بعنوان یکی از بهترین تصفیه خانه و پلنت صنعتی آبفای کشور از نظر نگهداری و تعمیرات، بهره برداری و کیفیت

www.ipamc.org  
محلصول



# فرآیند تصفیه آب



# اقدامات نگهداری و تعمیرات

تعریف پروژه های تحقیقاتی در خصوص تجهیزات جدید (ابتدای راه اندازی نگهداری و تعمیرات در حدود ۲۰۰۰ نفر ساعت)

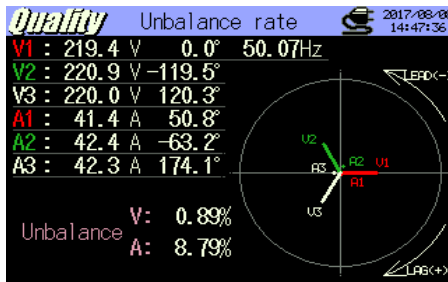
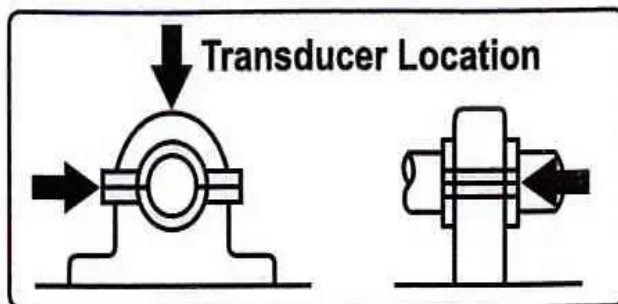
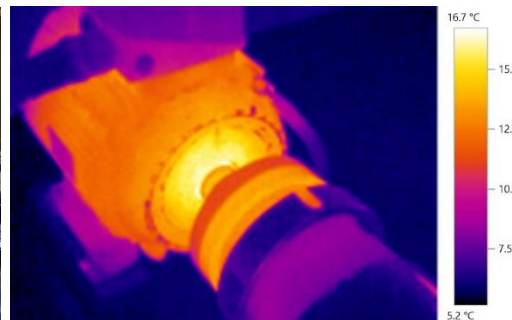
انجام بازدید روزانه در سه بخش برق، مکانیک و ابزار دقیق

نگهداری پیشگیرانه (PM)

نگهداری مبتنی بر پایش وضعیت (CBM)

نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان در مرحله آزمایشی (RCM)

# نتایج موفقیت آمیز در اجرای روش های جدید نگهداری و تعمیرات



# تهیه و تزریق کلروفریک



# پیامدهای خرابی

- پیامدهای اجتماعی و سیاسی
- پیامدهای عملیاتی
- پیامدهای ایمنی

# آمار خرابی تجهیزات تصفیه خانه هفتم

ردیف	تجهیزات با بیشترین آمار خرابی EM	تعداد خرابی‌های EM
۱	زنجر فلوکولاتور	۲۴
۲	موتور گیربکس تزریق کلروفریک	۱۷
۳	موتور گیربکس ورودی صافی	۱۷
۴	موتور گیربکس فلش میکسر	۱۷
۵	عملگر شیر درین صافی	۱۱
۶	پمپ مغناطیسی تزریق کلروفریک	۱۰
۷	الکتروموتور بکواش	۷
۸	دوزینگ پمپ کلروفریک	۵
۹	الکتروموتور پمپ مصرفی مخزن هوایی	۴
۱۰	شیر هوا صافی	۴
۱۱	الکتروموتور بکواش	۴
۱۲	بلوئر	۳



# حالات خرابی بررسی شده در آنالیز RCM

سیستم تزریق کلروفریک	سیستم آماده سازی کلروفریک	مجموع
۸۱	۶۴	۱۴۵

راه حل های پیشنهادی	
۳۷	پایش وضعیت
۳۶	نگهداشت زمانبندی شده
۳۵	تغییرات یکبار برای همیشه
۱۶	چک کارکردی
۸	کارکرد تا خرابی
۸	ترکیبی از حالات بالا



# دستاوردهای RCM

- افزایش ایمنی کارکنان و حفاظت از محیط زیست
- شناسایی ضعف‌های نیازمند بازطراحی

کارکرد	شکست کارکردی	حالت شکست (علت شکست)	اثرات شکست (به هنگام شکست چه رخ می‌دهد)
--------	--------------	----------------------	--

۱	ذخیره کلروفوریک ۴۰٪ و انتقال به مخازن انحلال و آماده‌سازی کلروفوریک با دوز تنظیمی	B	عدم انتقال کلروفوریک ۴۰٪ به مخازن انحلال	۸	نشت خط انتقال کلروفوریک ۴۰٪ درون کانال	در فاصله بین مخازن کلروفوریک ۴۰٪ تا اتاق شیمیایی، خط انتقال از داخل کانالی رد شده که روی کانال توسط دال‌های بتنی پوشیده شده است. احتمال وقوع شکستگی و نشتی در داخل این کانال بسیار پائین است. اما در صورتی که به هر دلیلی چنین نشتی‌ای رخ بدهد، ممکن است تا مدت‌ها کشف نشود (به خصوص اگر حجم نشتی زیاد نباشد) و در نتیجه کلروفوریک ۴۰٪ وارد محیط زیست می‌شود.
---	---	---	--	---	--	---

منبع اطلاعات	ارزیابی پیامدها				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	فعالیت‌های پیش‌خرش			قابل انجام توسط
	O	E	S	H				S4	H5	H4	
۱	B	۸	Y	N	Y	N	N	N	N	N	بازطراحی الزامی است؛ موارد زیر توصیه می‌شود:
											<ul style="list-style-type: none"> <li>پیشنهاد می‌شود یکی از دال‌های بتنی کانال بین مخازن کلروفوریک ۴۰٪ و اتاق شیمیایی، در سمت اتاق شیمیایی که در پائین شیب قرار دارد، برداشته شده و به جای آن دریچه‌ای فولادی با امکان ورود و بازرسی از کانال نصب شود.</li> </ul>

# دستاوردهای RCM

- افزایش ایمنی کارکنان و حفاظت از محیط زیست
- شناسایی ضعف های نیازمند بازطراحی
- بهینه سازی حجم فعالیت های روتین

# افزایش بازه فعالیت های زمانبندی شده

حالت خرابی	قبل از اجرای RCM	بعد از اجرای RCM
۱ B ۷	بازدید عملکرد پیچ تنظیم دوزینگ به صورت ۳ ماهه	انجام Zero Setting به صورت ۶ ماهه
۱ B ۷	سنجش و کنترل دقت تزریق و در صورت نیاز تنظیم به صورت ۳ ماهه	انجام Zero Setting به صورت ۶ ماهه
۱ B ۷	سنجش و کنترل دبی خروجی و در صورت نیاز تنظیم به صورت ۳ ماهه	انجام Zero Setting به صورت ۶ ماهه
۳ A ۳	تعویض روغن به صورت ۳ ماهه	تعویض پیشگیرانه روغن گیربکس پمپ‌های دوزینگ به صورت ۶ ماهه

# حذف فعالیت های زمانبندی شده

بعد از اجرای RCM	قبل از اجرای RCM
انجام شستشو در هنگام از عملیات خارج کردن توسط بهره‌بردار	تمیزکاری قطعات داخلی شیر مکش به صورت ۳ ماهه
انجام شستشو در هنگام از عملیات خارج کردن توسط بهره‌بردار	تمیزکاری قطعات داخلی شیر رانش به صورت ۳ ماهه
انجام تمیزکاری در هنگام از عملیات خارج کردن توسط بهره‌بردار	باز کردن کامل دوزینگ و تمیزکاری دیافراگم به صورت ۳ ماهه
ارتعاش‌سنجی دوره‌ای گیربکس و الکتروموتور پمپ دوزینگ به صورت ۳ ماهه	کنترل درجه حرارت کارکرد به صورت ماهانه

# کاهش بازه فعالیت های زمانبندی شده

حالت خرابی	قبل از اجرای RCM	بعد از اجرای RCM
۱ A ۱	بازدید نشتی اتصالات به صورت ماهانه	بازرسی چشمی کلیه اتصالات لاین‌های کلروفریک از نظر نبود نشتی و ترک به صورت ۸ ساعت یکبار
۱ B ۱	سنجش و کنترل فشار خروجی و در صورت نیاز تنظیم به صورت ۳ ماهه	بازرسی چشمی لاین برگشت به مخزن از Relief Valve ها از نظر نبود هرگونه نشتی و برگشت کلروفریک به مخزن به صورت روزانه
۱ B ۶	سنجش و کنترل فشار خروجی و در صورت نیاز تنظیم به صورت ۳ ماهه	بازرسی دوره‌ای یکنواخت بودن تزریق و تنظیم بودن فشار به صورت ماهانه
۱ A ۷	تمیزکاری ظاهری به صورت ماهانه	تمیزکاری دوره‌ای سیستم دوزینگ به صورت ۲ هفتگی





اقرات شکست (به هنگام شکست چه رخ می‌دهد)		حالت شکست (علت شکست)	شکست کارکردی	کارکرد					
<p>در خطوط سیستم دوزینگ کلروفوریک، برخی از اتصالات پیچی وجود داشته که با اورینگ آب‌بندی می‌شوند. در گذشته گاهی این مشکل وجود داشته که در اثر خراب بودن اورینگ یا تجربه کم نفر تعمیرات، گشتاور بیش از حدی وارد شده که این موضوع، خود می‌تواند عامل شکستگی از همان نقطه یا سایر نقاط باشد. از جمله در صورت شکستگی در لاین‌های ورودی و خروجی، احتمال توقف یک یا هر دو خط دوزینگ وجود دارد. این موضوع ضمن به همراه داشتن پیامدهای اقتصادی و اجتماعی توضیح داده شده در Operating Context می‌تواند باعث پاشش کلروفوریک بر روی افراد و آسیب به آنها نیز بشود.</p>		<p>اعمال گشتاور بیش از حد در هنگام تعمیر اتصالات</p>	<p>عدم تزریق کلی کلروفوریک</p>	<p>تزریق کلروفوریک به واحد فلش میکسر با دوز مناسب با شرایط آب ورودی</p>					
قابل انجام توسط	فواصل اولیه	فعالیت‌های پیشنهادی	فعالیت‌های بیش‌فرض	H3 S3 O3 N3	H2 S2 O2 N2	H1 S1 O1 N1	ارزیابی پیامدها	منبع اطلاعات	
			S4 H5 H4				O E S H	FM FF F	
		<p>بازطراحی الزامی است. موارد زیر پیشنهاد می‌شود:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مشخص نمودن گشتاور مورد نیاز برای کلیه اتصالات استفاده شده در سیستم دوزینگ و به اشتراک گذاشتن این اطلاعات با تمامی نفرات تعمیرات.</li> <li>تهیه آچار(های) تورک‌متر مناسب با گشتاورهای تعیین شده در آیم قبلی</li> <li>آموزش استفاده از آچار تورک‌متر بر اساس گشتاورهای تعیین شده و توجیه افراد نسبت به خطرات ایمنی شکستگی و پاشش کلروفوریک روی آنها. همچنین در این آموزش توضیح داده شود که اگر اورینگ، دچار خرابی باشد، اعمال گشتاور بیش از حد به آن راه حل مناسب نبوده و می‌تواند باعث شکستگی در خط شود و به جای اعمال گشتاور بیش از حد باید اورینگ را تعویض کرد.</li> </ul>	N	N	N			Y Y	ε A ۱

Mohsen Shekari, Head of Maintenance, 7th Water Treatment Plant  
Sahand Farhoud, Asset Management Consultant, PAMCo

# دستاوردهای RCM

- افزایش ایمنی کارکنان و حفاظت از محیط زیست
- شناسایی ضعف های نیازمند بازطراحی
- بهینه سازی حجم فعالیت های روتین
- تدارکات و خریدهای بهتر
- مشخص نمودن موارد نیازمند به آموزش
- افزایش تخصص کارکنان
- ثبت دانش خبرگان
- کار گروهی بهتر

# با تشکر از حسن توجه شما