بررسی پتانسیل خوردگی و رسوب گذاری آب شرب شبکه توزیع شهر کرمان

نویسندگان: محمد ملکوتیان[۱] علی فاتحی زاده[۲] الهام میدانی[۳]

۱. نویسنده مسئول: استاد مرکز تحقیقات بهداشت محیط وگروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، تلفن:۰۳۴۱-۳۲۲۰۰۸۲، Email: m.malakootian@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۳.کارشناس مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان

طلوع بهداشت

فصلنامهٔ علمی پژوهشی دانشکده بهداشت یزد

سال یازدهم

شماره: سوم

پاییز ۱۳۹۱

شماره مسلسل: ۳۶

تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۱۱/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۱۷

چکیده

سابقه و اهداف: وقوع پدیده های خوردگی و رسوب گذاری درشبکه آب آشامیدنی باعث آسیب های اقتصادی و بهداشتی می گردد. هدف این مطالعه تعیین پتانسیل خوردگی و رسوب گذاری آب شرب شهر کرمان می باشد .

روش بررسی: مطالعه توصیفی- مقطعی است که در بازه زمانی مهر لغایت آذر سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. جهت تعیین کیفیت شیمیایی آب در شبکه مورد نظر نمونه ها لحظه ای و به تعداد ۴۰ نمونه برداشت و آنالیز شد. حجم نمونه های برداشتی۴-۲ لیتر و ظروف مورد استفاده جهت جمع آوری نمونه ها از نوع شیشه ای بود.کیفیت فیزیکی وشیمیایی نمونه های مورد بررسی و وضعیت پتانسیل خوردگی و رسوبگذاری با استفاده از اندیس اشباع لانژلیه (LSI)، اندیس رایزنار (RI) پورکوریوس (PSI) و شاخص تهاجم (LS) تعیین گردید. آزمایشات بر اساس روشهای مندرج در کتاب استاندارد روشهای آزمایش آب و فاضلاب انجام گردید. داده ها با استفاده از آمار توصیفی تحلیل گردید.

یافته ها: نتایج آنالیزهای شیمیایی آب شرب مورد استفاده با مقادیر رهنمودی سازمان جهانی بهداشت و استاندارد های ایران مطابقت داشت. بیش از۹۲ درصد نمونه هاشاخص لانژلیه بیش از صفر داشت. در بیش از۸۲ درصد نمونه هاشاخص رایزنارکمتر از هفت بود. بر اساس شاخص پورکوریوس تنها ۶۰ درصد نمونه ها رسوب گذار بود و اندیس تهاجم حکایت ازرسوب گذار بودن ۹۰ در صد نمونه ها داشت. لذا با توجه به شاخص های LSI، RI، PSI و LS، آب آشامیدنی در شبکه توزیع شهر کرمان دارای پتانسیل رسوبگذاری است.

نتیجه گیری: کیفیت شیمیایی آب شبکه شرب شهرکرمان از نظر شاخص های رسوب گذاری نامتعادل است و بیان می نماید که جریان آب در شبکه توزیع آب شهر کرمان باعث رسوبگذاری در شبکه توزیع آب شهر و سایر تاسیسات می گردد. از این رو لازم است برنامه ریزی مناسبی انجام گیرد تا از آسیب های اقتصادی جلوگیری شود.

واژه های کلیدی : خوردگی، رسوبگذاری، شبکه توزیع، کیفیت آب، شهر کرمان

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

مقدمه

پیشرفت علم و صنعتی شدن جوامع سبب تولید آلاینده های مختلفی گردیده که با ورود به محیط زیست انسان بویژه در منابع آبی باعث کاهش کیفیت آن شده است (۱،۲). وجود ترکیبات شیمیایی حتی در مقادیر کم در صورتی که بیش از مقادیر تعیین شده در استانداردهای جهانی باشد، موجب مسمومیت انسانها و تمام موجودات خواهد شد (۳). سیستم آبرسانی و شبکه توزیع آب شهری باید قادر باشد علاوه بر تامین مقدار آب کافی،کیفیت مناسب آب را نیز تامین کند.آب کاملا خالص در طبیعت یافت نمی شود، حتی زمانی که بخار آب در هوا به مایع تبدیل می شود، دارای جامدات، نمکها و گازهای محلول می گردد. آب هنگام بارش مواد مختلف را از هوا زدوده و هر چه به زمین نزدیک تر می شود، آلوده تر می گردد (۴). سیستم های توزیعی که از لوله های آهنی و فولادی تشکیل شده است شدیدا تحت تاثیر خوردگی قرار می گیرند (۶،۵). خوردگی بطور عام پدیده ای است که در اثر تماس مواد خورنده با محیط اطراف به وجود می آید. خوردگی در اثر فرسایش و فرایند الکتروشیمیایی اتفاق می افتد (۷). عوامل فراوانی از جمله، ویژگی آب ، نوع فلز به کار رفته در ساختارلوله، pH آب، میزان کلر باقیمانده، سختی، درجه حرارت، کل جامدات محلول، قلیائیت، اسیدیته، وجود میکروارگانیسم ها، نمکهای محلول (بیکربنات، کربنات، سولفات کلرور)، گازهای محلول در آب (دی اکسید کربن، اکسیژن، مدت زمان تماس با آب و نرخ جریان از عوامل تاثیر گذار در ایجاد وگسترش خورمدگی در سیستم است (۸،۹).از جمله متداول ترین شاخص های تعیین خوردگی اندیس های لانژلیر، رایزنار، پوکوریوس، تهاجم و لارسون - اسکولد می باشند.

در مطالعه ای که توسط Agatemor و Okolo در سال ۲۰۰۸ (نیجریه) انجام شد و برای پیش بینی مشخصات خورندگی و رسوبگذاری آب، شاخص های لانژلیر و رایزنار را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که آب مورد بررسی خاصیت خورندگی داشت (۱۰).

Shyam و Kalwania در سال ۲۰۱۰ در کشور هند با استفاده از شاخص های خورندگی و رسوبگذار آب های زیر زمینی را مورد بررسی قرار داند. نتایج حاصله نشان داد که آب های زیر زمینی مورد بررسی دارای کیفیت خورندگی بودند (۱۱).

مطالعات انجام شده در ایران توسط جعفرزاده بر احتمال خوردگی در شبکه توزیع آب آشامیدنی شهر اهواز در سال ۱۳۸۸ و پیری علم در سال ۱۳۸۷ بر پتانسیل خورندگی و رسوب گذاری آب آشامیدنی شبکه های توزیع شهر خرم آباد نشان داد که آب شبکه توزیع شهر اهواز و خرم آباد خورنده هستند (۱۲،۱۳).

مطالعات انجام شده توسط دهقانی در سال ۱۳۸۹ بر پتانسیل خورندگی یا رسوبگذاری آب آشامیدنی شبکه های توزیع شهر شیراز و قانعیان در سال ۱۳۸۷ بر کیفیت شیمیایی آب آشامیدنی و بهداشتی مورد استفاده در شبکه های دوگانه مرکز بخش خرانق از توابع استان یزد نشان داد که آب موجود در این شبکه ها دارای خاصیت رسوبگذار ی بودند (۱۴،۱۵).

استان کرمان در جنوب مرکزی ایران با عرض جغرافیایی۵۹/۳۴ – ۵۴/۲۱ و طول جغرافیایی ۳۱/۵۸ – ۲۶/۲۹ واقع شده و از

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

جمله مشخصات اقلیمی آن می توان به اقلیم گرم و تغییرات دمایی چشمگیر بین شب و روز اشاره نمود (۱۶). شهر کرمان در حوضه آبریز مرکزی که از جمله حوضه های آبریز بسته به حساب می آید واقع شده است. آب آشامیدنی شهر کرمان از طریق ۷۴ حلقه چاه عمیق که ۵۶ حلقه آن در دشت حسین آباد ماهان و ۱۸ حلقه آن در دشت قریت العرب واقع می باشند تأمین می گردد.

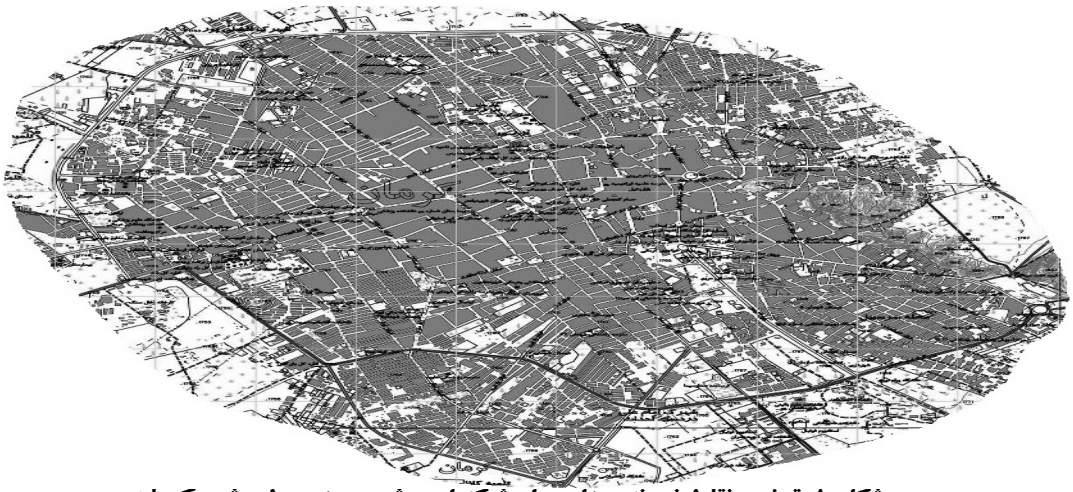
در این مطالعه، پتانسیل خورندگی و رسوبگذاری آب شبکه توزیع شهر کرمان با هدف حفاظت از شیکه توزیع آب به انجام رسید.

روش بررسی

این پژوهش مطالعه ای موردی توصیفی – مقطعی است. نقاط و حجم نمونه در این پژوهش با در نظر گرفتن پارامترهایی همچون جمعیت تحت پوشش، میزان تراکم، تعداد مشترکین، منطقه تحت پوشش هر مخزن شبکه توزیع، منطقه بندی و محدوده تحت پوشش شبکه توزیع آب کرمان انجام شده است. پراکندگی و محل نمونه گیری روی نقشه شهر با توجه به تعداد مناطق تقسیم بندی شده شبکه توزیع به گونه ای انتخاب شد که بیانگر کل شبکه توزیع و جمعیت تحت پوشش باشد. ۴۰ ایستگاه نمونه برداری که چهار مخزن آب شهر را نیز شامل آن می شود، انتخاب شد. نمونه برداری طی ماه های مهر لغایت آذر سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. در دهه هر ماه از هر ایستگاه یک نمونه ۲ تا ۴ لیتر برداشت گردید. توزیع نقاط نمونه برداری از آب شبکه شهر کرمان در شکل ۱ آمده است.در طول تحقیق بر روی ۳۶۰ نمونه برداشت شده جمعا ۲۵۲۰ ازمایش انجام گرفت.

به منظور جلوگیری از تغییرات درغلظت دی اکسید کربن، pH و درجه حرارت آب، با استفاده از دستگاه پرتابل با مدل KARIZAB در محل نمونه برداری اندازه گیری شد. سایر مشخصات کیفی آب شامل قلیائیت، غلظت کلسیم و منیزیم در آزمایشگاه اندازه گیری شد. کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده دارای درجه خلوص آزمایشگاهی و ساخت کارخانه مرک خریداری شد. آزمایشات بر اساس روشهای مندرج در کتاب استاندارد روشهای آزمایش آب و فاضلاب انجام شد (۱۷). داده ها با استفاده از آمار توصیفی تحلیل گردید.

شاخص های لانژلیر، رایزنار، پوکوریوس و تهاجم با استفاده از معادلات جدول ۱ محاسبه شد.



شکل ۱: توزیع نقاط نمونه برداری ار شبکه اب مشروب در سطح شهر کرمان

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

جدول ۱: معادلات مورد استفاده برای محاسبه شاخص خوردگی و رسوب گذاری

نام شاخص	معادله	حد خورندگی	منبع
لانژلیر	$LI = pH - pH_s$	< ۰	(۱۸)
رایزنار	$RI = 2pH_s - pH$	> ۷	(۱۹)
پوکوریوس	$PSI = 2pH_s - pH_{eq}$	$\geq ۶/۱$	(۲۰)
تهاجم	$AI = pH + \log[(Ca^{2+}) \times (Alk)]$	> ۱۲	(۲۱)

یافته ها

در نمودار ۲که با استفاده از میانگین هر پارامتر اندازه گیری شده شبکه توزیع آب شهر در مدت آزمایش در هر یک از ۴۰ ایستگاه رسم شده است تغییرات میانگین کل جامدات محلول، سختی کل، سختی دائم و سختی موقت، قلیائیت، و pH نشان داده شده است. براساس نتایج بیشترین مقدار کل جامدات محلول، سختی کل، سختی دائم و سختی موقت، قلیائیت، دما و pH اندازه گیری شده به ترتیب برابر ۱۰۴۱، ۴۵۵، ۳۳۳، ۱۳۸ و ۳۰۰ mg/L، ۲۹°C و ۸/۷ بود. کمترین مقدار کل جامدات محلول، سختی کل، سختی دائم و سختی موقت، قلیائیت، دما و pH به ترتیب برابر ۲۰۷، ۶۵، ۴۳ و۵۰ mg/L، ۱۶ °C و ۷ اندازه گیری شد. میزان متوسط سختی اندازه گیری شده در شبکه توزیع آب شهر کرمان ۳۲۳/۶۳ mg/L بر حسب کربنات کلسیم بود که در ردیف آبهای خیلی سخت قرار می گیرد. این آب برای مصارف خاص صنعتی، ممکن است مشکل آفرین باشد(۲۲). مقایسه نتایج آنالیز پارامتر های اندازه گیری شده شیمیایی آب شرب با رهنمود های سازمان جهانی بهداشت و استاندارد ایران نشان می دهد که در هیچ موردی از حدود مجاز تجاوز ننموده است (۲۳،۲۴).

در شکل۳ وضعیت مقادیر شاخص لانژلیر نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان آمده است. همانطور که مشهود است بیش از ۹۲٪ نمونه ها دارای میزان شاخص لانژلیر بالاتر از صفر اند که نشان دهنده تمایل به رسوبگذار بودن ($CaCO_3$) دارد.

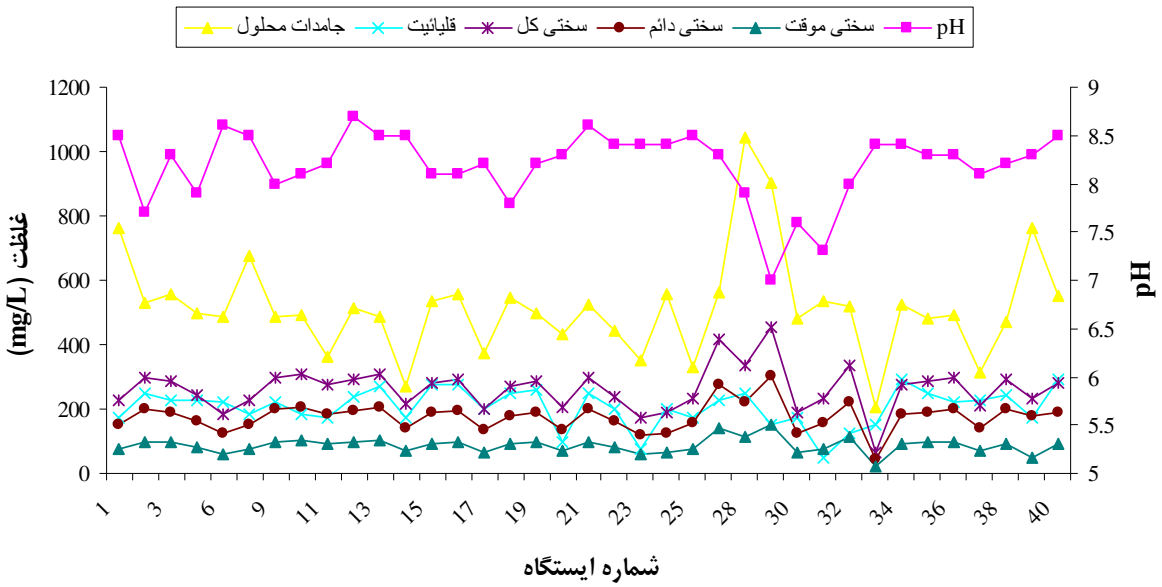
در شاخص پایداری رایزنار سعی شده است از اطلاعات تجربی نیز به منظور بررسی شدت خوردگی در لوله های شبکه توزیع اب وخطوط انتقال کمک گرفته شود. چنانچه مقدار این شاخص از ۷ کمتر باشد کربنات کلسیم بر جداره لوله رسوب خواهد نمود. همچنین در مقادیر بالاتر از ۷ برای این ایندکس، رسوبی بر روی جداره لوله تشکیل نمی شود(۱۹). در شکل۴ وضعیت مقادیر شاخص رایزنار نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان نشان داده شده است همانطور که ملاحظه می شود بیش از ۸۷٪ نمونه دارای شاخص رایزنار کمتر از ۷ هستند که نشان دهنده افزایش تمایل به رسوبگذاری با کاهش مقدار اندیس است.

به طور کلی روش هایی که به منظور محاسبه میزان خورنده یا رسوبگذار بودن آب ارائه شده اند دو پارامتر مهم را در نظر نمی گیرند. این دو پارامتر شامل ظرفیت بافری آب (Buffer capacity) و حداکثر مقدار ته نشست ناشی از آب طبیعی در

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

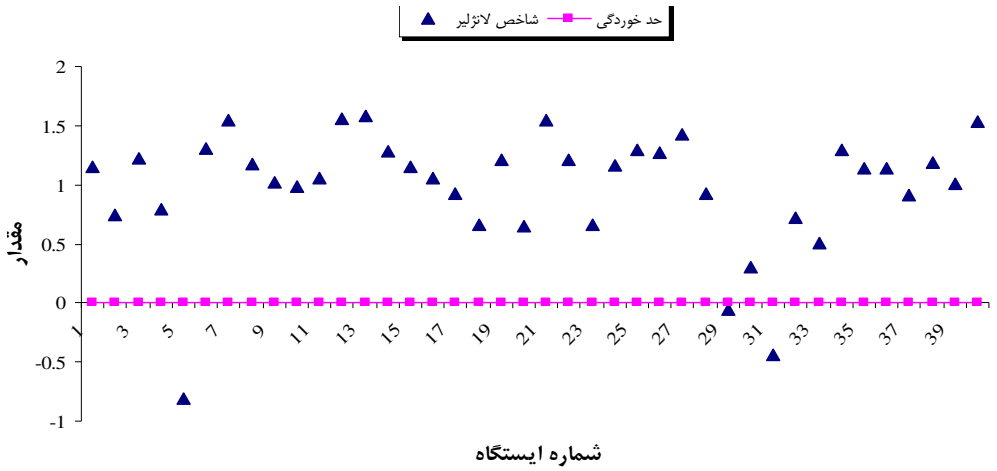
شرایط تعادل(Maximum Amount of Deposit) است. در شاخص پوکوریوس این امکان فراهم شده است که رابطه بین وضعیت فوق اشباع آب و رسوبگذاری با توجه به دو پارامتر مذکور بررسی شود. در این شاخص به جای استفاده از pH_{msr} از pH_{eq} که نشان دهنده اکتیویته تعادلی یون هیدروژن است استفاده می شود(۲۰). در شکل۵ وضعیت مقادیر شاخص پوکوریوس نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان نشان داده شده است. این اندیس نشان می دهد در صورتی PSI کمتر از ۶ باشد آب تمایل به رسوبگذاری دارد و اگر PSI بزرگتر از ۶ باشد آب عدم تمایل به رسوبگذاری (خورنده) است. که با توجه به منحنی مذکور این اندیس، حدود ۴۰٪ از نمونه های مورد بررسی را خورتده معرفی نمود.

شاخص تهاجم مقیاسی از تمایل آب به تخریب لوله های انتقال آب که از جنس آزبست – سیمان هستند می باشد(۲۱). درشکل۶ وضعیت مقادیر شاخص تهاجم نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان داده شده است. این اندیس نشان می دهد اگر LS کمتر از ۱۰، آب به شدت خورنده، LS بین ۱۰ تا ۱۲، خورنده (ملایم) و LS بیش از ۱۲، غیر خورنده (رسوبگذار) است. با توجه به این منحنی بیش از ۹۰٪ نمونه ها دارای کیفیت آب رسوبگذار هستند.

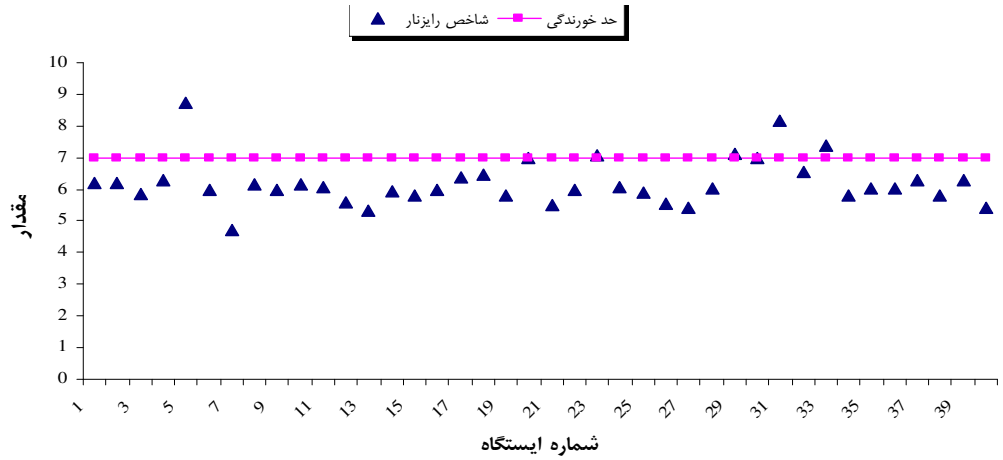


شکل ۲: تغییرات میانگین غلظت کل جامدات محلول، سختی کل، سختی دائم، سختی موقت، قلیائیت و pH در ایستگاه های نمونه برداری در مدت آزمایش

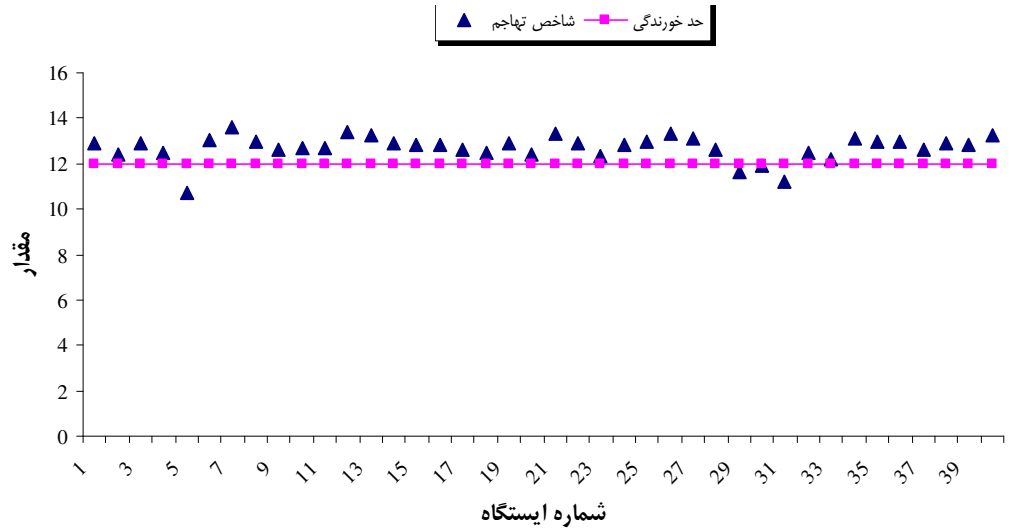
[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]



شکل ۳ :وضعیت مقادیر شاخص لانژلیر نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان



شکل ۴: وضعیت مقادیر شاخص رایزنار نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان



شکل ۵: وضعیت مقادیر شاخص تهاجم نسبت به خط تعادل در شبکه توزیع آب شهر کرمان

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

بحث و نتیجه گیری

پایش کیفیت شیمیایی آب از نظر تعادل شیمیایی (خورندگی و رسوبگذاری) و پیشگیری از پدیده های خوردگی و رسوبگذاری که باعث آسیب های بهداشتی و اقتصادی فراوانی می شود بسیار مهم است. بررسی ها نشان می دهد که در کشور ایران، مقادیر قابل توجهی از آب در اثر نشت از شبکه های توزیع هدر می رود. میزان هدر رفت آب در برخی از کشورها نظیر ایران بیش از ۲۰٪ است (۱۵). پایش کیفیت شیمیایی آب و کنترل آن به افزایش عمر مفید تأسیسات آبرسانی وشبکه های توزیع کمک نموده و احتمال نشت و هدر رفت آب را کاهش می دهد (۱۴).

همچنین پایش کیفیت شیمیایی آب و کنترل تعادل آن می تواند منجر به افزایش عمر مفید تأسیسات آبرسانی شده و احتمال نشت و هدر رفت آب را کاهش دهد. این الزامات در کشورهای کم آب نظیر ایران از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. از طرفی ایجاد رسوب در جدار داخلی لوله ها نیز از مسائل مهمی است که سبب ایجاد افت فشار در سیستم های توزیع شده و علاه بر نارضایتی مصرف کنندگان باعث تحمیل هزینه های زیاد پمپاژ برای سیستم های توزیع خواهد شد (۱۵).

با توجه به نتایج حاصل از نمونه برداری از آب شیکه توزیع شهر کرمان، اندیس محاسبه شده اشباع لانژلیر، رایزنار پوکوریوس و تهاجم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (۲۵،۲۶). نتایج نشان داد که آب شبکه توزیع شهر کرمان دارای خاصیت رسوبگذاری است. نتایج حاصله از مطالعه حاضر مغایر با نتایج حاصل از مطالعه Agatemor و Okolo در سال ۲۰۰۸ (نیجریه)، مطالعه Shyam و Kalwania در سال ۲۰۱۰ (هند) و مطالعات انجام شده در ایران توسط جعفرزاده و همکاران در سال ۱۳۸۸ و پیری علم و همکاران در سال ۱۳۸۷ است که نشان دادند آب مورد مطالعه دارای خاصیت خورندگی بوده است (۱۳-۱۰).

مطالعات انجام شده توسط دهقانی در سال ۱۳۸۹ بر پتانسیل خورندگی یا رسوبگذاری آب آشامیدنی شبکه های توزیع شهر شیراز و قانعیان در سال ۱۳۸۷ بر کیفیت شیمیایی آب آشامیدنی و بهداشتی مورد استفاده در شبکه های دوگانه مرکز بخش خرانق از توابع استان یزد نشان داد که آب موجود در این شبکه ها دارای خاصیت رسوبگذار ی بودند که این نظر مشابه آب شرب شهر کرمان هستند (۱۴،۱۵).

با عنایت به نتایج تحقیق کیفیت شیمیایی آب شبکه شرب شهرکرمان از نظر شاخص های رسوب گذاری نامتعادل است. این امر باعث رسوبگذاری در سیستم های شبکه توزیع آب و سایر تاسیسات می گردد. از این رو لازم است برنامه ریزی مناسبی انجام گیرد تا از آسیب های اقتصادی جلوگیری شود. بدیهی است پایدار سازی آب و تثبیت ویژگی های کیفی آب قبل از ورود آب به شبکه های توزیع عامل مهمی در کنترل و پیشگیری از بروز خورندگی و رسوبگذاری بوده که باید به نحو مناسبی در سیستم های تأمین آب انجام شود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش در قالب طرح های مصوب مرکز تحقیقات بهداشت محیط و با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی کرمان به انجام رسیده که بدینوسیله تشکر وسپاسگزاری می نماید.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

References

1- Kawamura S. Integrated design and operation of water treatment facilities. 2nd ed. New York: John Wiley and sons; 2000:20-80.

2- Spellman F. The science of water concepts and application. 2nd ed. New York: CRC Press; 2008:25-90.

3- AWWA. Water treatment plant design. 4th ed. New York: Mc Graw Hill; 2005:50-95.

4- McGhee TJ. Water supply and Sewerage. 6th ed. New York: Mc Graw-hill; 1991:30-120.

5- Volk C, Dundore E, Schiermann J, et al. Practical evaluation of iron corrosion control in a drinking water distribution system. Wat Res 2000;34(6):1967-74.

6- Loewenthal RE, Morrison I, Wentzel MC. Control of corrosion and aggression in drinking water systems. The 1st IWA Conference on: Scaling and Corrosion in Water and Wastewater Systems. 2003;Cranfield University, UK;100-210.

7- Crittenden J, Trussell R, Hand D, et al. Water Treatment: Principles and Design. 2 nd ed. New York: John Wiley and sons; 2005:50-150.

8- Al-Rawajfeh AE, Al-Shamaileh EM. Assessment of tap water resources quality and its potential of scale formation and corrosivity in Tafila Province, South Jordan. Desalination 2007;206(1-3):322-332.

9- Kerri K. Water treatment plant operation. 3th ed. Office of drinking water; 1992;339-350.

10- Agatemor C, Okolo PO. Studies of corrosion tendency of drinking water in the distribution system at the University of Benin. Environmentalist 2008;28:379-84.

11- Shyam R, Kalwania GS. Corrosivness and scaling potentioal of ground water from Sikar city, Rajasthan (India). Journal of ENatura Conscientia 2010;1(3):223-39.

12- Jaafarzadeh N, Savari J, Hassani AH, et al. Evaluation of corrosion probability in Ahwaz water distribution networks with lead and copper law Journal of Environmental Sciences and Technology 2009;10(4):65-74.[Persian]

13- PiriElm R, ShamsKhoramabadi G, Shahmansori MR, et al. Determination of corrosin and sedimentaion of Khoram Abad water distribution system. Yafteh 2008;10(3):79-86.[Pirsian]

14- Dehghani M, Tex F, Zamanian Z. Assessment of the potential of scale formation and corrosivity of tap water resources and the network distribution system in Shiraz, South Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences 2010;13(2):88-92.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

15- Ghaneian MT, Ehrampoush MH, Ghanizadeh G, et al. Survey of Corrosion and Precipitation Potential in Dual Water Distribution System in Kharanagh District of Yazd Province. Toloe Behdasht 2008;7(3,4):65-73.[Persian]

16- Malakootian M, Dowlatshahi S. Variation of chemical quality for drinking water sources in Zarand plan. Iran J Environ Health Sci Eng 2007;4(4):257-62.

17- APHA, AWWA, WEF. Standard method for examination of water and wastewater. 21st ed. Washington DC: American public health association publication;2005.60

18- Langelier WF. The Analytical Control of Anti-Corrosion Water Treatment. J Am Water Works Assoc 1936;10(28):1500-21.

19- Ryznar JW. A New Index for Determining Amount of Calcium Carbonate Scale Formed by a Water. J Am Water Works Assoc 1944;36(3):472-94.

20- Pishnamazi SA. The water and it's corrosion in industry with analisis of corroded samples. Isfahan Arkan publishing;1998:50-198.

21- AWWA. Standard for Asbestos-Cement Transmission Pipe for Water and Other Liquids. Denver,Colo: AWWA; 1977:100-180.

22- Twort A, Ratnayaka D, Brandt M. Water Supply. Great Britain: IWA Publishing; 2000;56-120.

23- Institute of Standardsand Industrial Research of Iran. Drinking water - physical and chemical specifications. ISIRI No: 1503. 1997.[Persian]

24- WHO. Drinking-water quality control guideline. Geneva. 2006;WHO;120-136.

25- Imran SA, Dietz JD, Asce M, et al. Modified Larsons Ratio Incorporating Temperature, Water Age, and Electroneutrality Effects on Red Water Release. Journal of Environmental Engineering 2005;131(11):1520-14.

26- Rossum JR, Merrill DT. An Evaluation of the Calcium Carbonate Saturation Indexes. AWWA 1983:75(2):95-103.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

Investigation of Corrosion Potential and Precipitation Tendency of Drinking Water in the Kerman Distribution System

Malakootian M (Ph.D)[*1] Fatehizadeh A (Ph.D)[2] Meydani E(BS.c)[3]

1.Corresponding Author: Professor, Department of Environmental Health, and Environmental Health Research Center and Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

2. Ph.D Student, in Environment Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3. BS.c Environment Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

Abstract

Background: Occurrence of corrosion and deposition in drinking water in distribution system can leads to economic and health damages. The aim of this study was to investigate the corrosion and precipitation potential of drinking water in Kerman distribution system.

Methods: This cross-sectional study was performed from September to November of 2011. For determining the chemical quality of Kerman drinking water, 40 samples with 2-4 L were taken in glass container and then were analyzed. The physical and chemical quality of samples was determined and the potential of corrosion and precipitation of waters were analyzed in terms of four corrosion indicesie. Langelier Index (LI), Ryznar Index (RI), Pockorius Index (POI) and Aggressiveness Index (LS). The test methods were adopted from "standard methods for water and wastewater examination" and the obtained data were analyzed with description parameters.

Results: Based on the results, chemical quality of water in Kerman Distribution system was under the Iranian national standard and WHO guideline. The results showed that the LI index for >90% was above zero and RI index indicated that >82% of samples was below 7. According to POI and LS index, the deposition rate was 60 and 90%, respectively. By survey of LI, RI, POI and Ls indexes, it was found that Kerman distribution system water has scaling (precipitation) potential.

Conclusion: The chemical quality of Kerman distribution system water is imbalance thus resulting in the scale formation in water distribution system and other equipments. In addition, to stop economical loss the planning for water quality stabilization is necessary.

Keywords: Corrosion, Precipitation, Distribution system, Water quality, Kerman city

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]