مقایسه روش‌های برآورد میزان نیاز آبی صنایع بر اساس استفاده از پارامترهای تعداد واحد صنعتی، تعداد پرسنل شاغل، مساحت کل و مساحت زیربنا

عباس آقاخانی[۱]، محسن سعدانی[۲]، مریم فرجی[۳]، غلامرضا بنیادی‌نژاد[۳]

چکیده

مقدمه: کشور ایران یک کشور خشک می‌باشد که از نظر منابع آب دچار محدودیت‌های زیادی است. این مسأله در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور شدیدتر است. بخش صنعت یکی از مصرف کنندگان اصلی منابع آب کشور است و تعیین صحیح آب مورد نیاز صنایع از مهم‌ترین اولویت‌هایی است که باید مورد توجه قرار گیرد، تا علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب، نیاز آبی صنایع نیز تأمین گردد. هدف از این مطالعه، انتخاب بهترین و معتبرترین روش برآورد نیاز آبی شهرک‌های صنعتی بر اساس آزمون‌های آماری معتبر بود.

روش‌ها: با استفاده از آمار کنتور خوانی ۱۲۵۶ واحد صنعتی در ۵ شهرک صنعتی واقع در استان اصفهان، اطلاعات میزان مصرف آب آن‌ها جمع‌آوری گردید. آمار میزان مصرف آب صنایع، با پارامترهای تعداد واحد صنعتی، تعداد پرسنل، مساحت کل کارخانه‌ها و مساحت زیربنای کارخانه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. هر یک از چهار روش مذکور، برآورد مصرف آب متفاوتی را ارایه داد.

یافته‌ها: با استفاده از نتایج آزمون‌های آماری، مشخص گردید که مساحت کل کارخانه و تعداد پرسنل، تحت تأثیر عوامل زیادی قرار دارند و ممکن است در ارتباط با نیاز صنایع نباشند. مساحت زیربنا تنها پارامتری است که میزان آن در ارتباط مستقیم با نیاز صنایع بوده، با میزان آب مورد نیاز یک صنعت متناسب می‌باشد.

نتیجه‌گیری: برای برآورد نیاز آبی صنایع، استفاده از مساحت زیربنا نسبت به سایر گزینه‌ها، مناسب‌تر است و احتمال می‌رود که نتایج برآورد نیاز آبی با این روش به واقعیت نزدیک‌تر باشد.

واژه‌های کلیدی: نیاز آبی، صنایع، برآورد، شهرک‌های صنعتی.

نوع مقاله: *تحقیقی*

دریافت مقاله: ۸۹/۱/۲۸ *پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۲۵*

مقدمه

توسعه صنعتی و همچنین توسعه صنایع در قالب شهرک‌های صنعتی دارای مزایای زیادی از لحاظ اقتصادی و اجتماعی برای جوامع می‌باشد. به منظور رسیدن به شرایط توسعه پایدار که منافع طولانی مدت آن به خود انسان و نسل‌های آتی خواهد رسید، همسو نمودن توسعه صنعتی با توسعه زیست محیطی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد (۱). از جمله موارد زیست محیطی مهم در شهرک‌های صنعتی، تأمین آب مورد نیاز صنایع و ورود آلاینده‌های صنعتی به منابع آب سطحی و زیرزمینی می‌باشد. احداث سیستم‌های مناسب تصفیه فاضلاب از آلودگی منابع آب و محیط زیست جلوگیری به عمل آورده، همچنین منبع جدیدی از آب را برای استفاده مجدد فراهم خواهد نمود (۱). نتایج مطالعات نشان داده است که آب مورد نیاز صنایع در جهان در خلال قرن اخیر رشد بسیار زیادی داشته است، که دلیل آن بهره اقتصادی بسیار بیشتر آب مصرفی در صنعت نسبت به آب مصرفی در

۱- دانشجوی دکتری، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و مربی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: m_sadani@hlth.mui.ac.ir

۳- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

کشاورزی می‌باشد (۲). در مقایسه‌های صورت گرفته مشخص شده است که صنایع ۷ تا ۸ بار آب کمتری نسبت به کشاورزی مصرف می‌نمایند، ولی سود خالص به دست آمده از این مقدار آب مصرفی ۴ تا ۲۰ برابر بیشتر از کشاورزی می‌باشد (۳). با توجه به این واقعیت که کشور ما در کمربند خشک کره زمین واقع شده است و میزان بارندگی آن به مراتب از متوسط جهانی کمتر است، تعیین مقدار آب مورد نیاز به صورت دقیق و تأمین آن بسیار حیاتی و مهم می‌باشد. همچنین طراحی شبکه، تصفیه‌خانه و تجهیزات مورد نیاز آن‌ها وابسته به تعیین مقدار دقیق آب مورد نیاز صنایع می‌باشد.

در بعضی از منابع استانداردهایی جهت برآورد آب مورد نیاز صنایع بر اساس واحد تولید آن‌ها آورده شده است (۵، ۴). اما نتایج مطالعات نشان داده است که آب استفاده شده در صنایع مشابه به ازای واحد تولید از یک کشور تا کشور دیگر و حتی از یک منطقه به منطقه دیگر به شدت متغیر می‌باشد. تغییرات وابسته به تکنولوژی انتخاب شده، شرایط آب و هوایی، در دسترس بودن آب و بسیاری فاکتورهای دیگر می‌باشد (۲). در نتیجه استفاده از این گونه استانداردها برآورد دقیق و جامعی را از نیاز آبی صنایع کشور امکان‌پذیر نمی‌نماید.

از آن جایی که در شهرک‌های صنعتی و به خصوص شهرک‌های تازه تأسیس، تعداد قابل توجهی از صنایع احداث نشده، یا به بهره‌برداری نرسیده است، جهت برآورد کمی نیاز آبی، روش‌های خاصی مبتنی بر خصوصیات مشترک آن‌ها استفاده می‌شود، تا بتوان بر اساس اطلاعات کارخانجات موجود، نیاز آبی صنایع احداث نشده و یا به بهره‌برداری نرسیده را با تقریب قابل قبولی محاسبه نمود.

با توجه به مباحث فوق و اهمیت این موضوع که تعیین دقیق میزان آب مصرفی صنایع، نقش بسیار مهمی در تعیین آب مورد نیاز و قطر لوله‌ها دارد و از طرفی تعیین میزان درست آب مصرفی صنایع مستلزم استفاده از روش مناسب است، از این رو در این تحقیق سعی شد تا آب مصرفی صنایع با توجه به ۴ روش میزان مصرف به ازای هر واحد صنعتی، یک هکتار مساحت کل، یک هکتار مساحت زیربنا و تعداد پرسنل تعیین شده، در نهایت بهترین روش جهت تعیین میزان آب مصرفی صنایع انتخاب گردد.

روش‌ها

جهت تعیین آب مصرفی صنایع راه‌کارهایی وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به استفاده از استانداردها، تهیه پرسش‌نامه‌ها، استفاده از دستورالعمل‌ها و استفاده از داده‌های کنتور خوانی اشاره کرد. در بین روش‌های مذکور استفاده از داده‌های کنتور خوانی دارای بالاترین دقت بود. در این پژوهش آمار ۱۲۵۶ واحد مختلف صنعتی در ۵ شهرک صنعتی در استان اصفهان انتخاب شدند و از بین آن‌ها فقط داده‌هایی مورد استفاده قرار گرفت که دارای شرایط زیر بودند:

- با توجه به تقسیم‌بندی صورت گرفته توسط وزارت صنایع و معادن، کلیه صنایع با توجه به نوع فعالیتشان در ۸ گروه صنعتی غذایی، نساجی، فلزی، کانی غیر فلزی، سلولزی، شیمیایی، برق و الکترونیک و خدمات قرار می‌گیرند. این گروه‌های صنعتی دارای مصارف آب متفاوتی هستند و بنابراین سعی شد تا از هر گروه صنعتی داده‌ها انتخاب شوند.
- واحد صنعتی دچار کمبود فشار آب نباشد، زیرا این کمبود فشار، آمار آب مصرفی را کاهش می‌دهد.
- واحد صنعتی دچار قطع آب نباشد.
- واحدهای صنعتی در طول سال فعال باشند. از آن جا که بسیاری از صنایع وجود دارند که در قسمتی از سال فعالیت دارند و در قسمت دیگری از سال تعطیل می‌باشند، از این رو آمار آب مصرفی بر این اساس انتخاب شد که واحد در طول سال مصرف داشته و فعال باشد.

واحدهای صنعتی دارای آمار به نسبت یکسان مصرف آب در طول سال باشند. در بسیاری از موارد به طور عملی مشاهده می‌شود که میزان مصرف آب در یک دوره تفاوت بسیار زیادی با دوره‌های دیگر دارد. از این رو سعی شد واحدهایی انتخاب

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]
www.mui.ac.ir

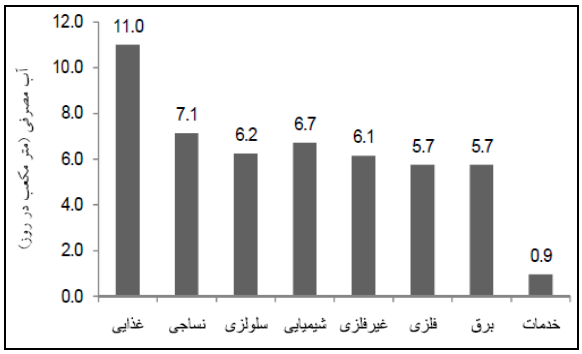
شوند که میزان آب مصرفی آن‌ها در دوره‌های مختلف سال زیاد متفاوت نباشد، در نتیجه با توجه به موارد فوق تعداد آمار موجود به ۴۹۶ واحد کاهش یافت.

آمار آب مصرفی صنایع با توجه به میزان مساحت کل واحد، مساحت زیربنا، نوع فعالیت واحد و تعداد پرسنل آن متفاوت می‌باشد و از این رو برای این که این آمار قابل استناد باشد، آن را به یک واحد خاص، به طور مثال مصرف به ازای مساحت کل، مصرف به ازای تعداد پرسنل و غیره تعمیم می‌دهند. در این تحقیق سعی شد تا از ۴ روش برای تعیین میزان آب مصرفی صنایع استفاده شده، در نهایت با توجه به آمار موجود و تجزیه تحلیل‌های آماری صورت گرفته، بهترین روش برای محاسبه میزان آب مصرفی صنایع معین گردد. بر این اساس میزان آب مصرفی صنایع در ارتباط با تعداد صنایع، مساحت کل، مساحت زیربنا و تعداد پرسنل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

- تعیین آب مصرفی به ازای تعداد واحد صنعتی

در این روش میانگین آب مصرفی هر واحد صنعتی مورد محاسبه قرار گرفت. نتایج این روش در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: میزان آب مصرفی به ازای یک واحد صنعتی در هر گروه صنعتی

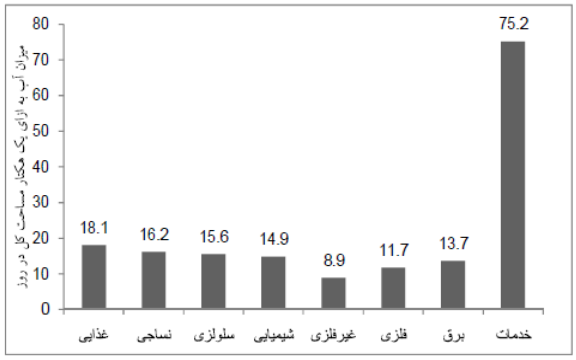
همان گونه که در این شکل مشاهده می‌شود، یک واحد غذایی بیشترین مصرف آب را در طول روز بین صنایع مختلف دارد که این میزان به صورت میانگین برابر با ۱۱ متر مکعب باشد. مصرف آب سایر واحدها مانند سلولزی، نساجی، شیمیایی، غیر فلزی، فلزی، برق و الکترونیک به طور تقریبی یکسان بوده، بخش خدمات با کمتر از یک متر مکعب مصرف آب در روز، کمترین میزان آب را مصرف می‌کند. همان گونه که در این شکل مشخص است، واحدهای صنعتی از لحاظ مصرف آب بدین روش به سه گروه تقسیم شدند. صنایع غذایی و خدمات هر کدام در یک گروه و سایر صنایع نیز در یک گروه قرار گرفتند.

- تعیین آب مصرفی با توجه به مساحت کل هر واحد صنعتی

با توجه به داده‌های مساحت کل هر واحد صنعتی میزان مصرف آب به ازای هر هکتار از مساحت کل گروه‌های مختلف صنعتی مطابق شکل ۲ می‌باشد. با توجه به شکل مذکور، بخش خدمات دارای بیشترین مصرف آب به ازای یک هکتار مساحت کل است و در هر هکتار در طول یک شبانه روز حدود ۷۵/۲ متر مکعب مصرف داشت. به جز بخش خدمات که دارای تفاوت فاحشی با سایر بخش‌ها بود، دیگر گروه‌های صنعتی اگر چه در مصرف آب در یک هکتار تفاوت خیلی زیاد نداشتند. ولی گروه کانی‌های غیر فلزی، فلزی و برق میزان مصرف آب کمتری نسبت به سایر گروه‌های صنعتی داشتند و گروه‌های شیمیایی، سلولزی و نساجی به طور تقریبی دارای مصارف مشابهی بودند و گروه صنایع غذایی بعد از بخش خدمات دارای بالاترین میزان مصرف آب در یک هکتار بود.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir



شکل ۲: میزان مصرف آب به ازای یک هکتار زمین

- استفاده از داده‌های تعداد پرسنل

در این روش با توجه به تعداد پرسنل شاغل در هر واحد صنعتی، میزان مصرف آب مورد محاسبه قرار گرفت. برای انجام این کار میزان هر واحدهای صنعتی که آمار کنتور خوانی آن‌ها برای آنالیز استفاده شد، اخذ گردید. سپس با توجه به آمار موجود به ازای پرسنل در هر واحد صنعتی معین شد. نتایج این روش در شکل ۳ ارایه شده است. بیشترین مصرف متعلق به هر پرسنل شاغل در صنایع غذایی با ۰/۴۳ متر مکعب مصرف آب در روز و کمترین میزان مصرف متعلق به گروه برق و الکترونیک با ۰/۱۷ متر مکعب در روز مصرف آب بود. میزان مصرف در این روش برای گروه‌های صنعتی سلولزی، فلزی و غیر فلزی یکسان محاسبه شد. گروه‌های برق و خدمات کم‌مصرف‌ترین گروه‌ها و گروه‌های شیمیایی و غذایی بیشترین مصرف را داشتند.



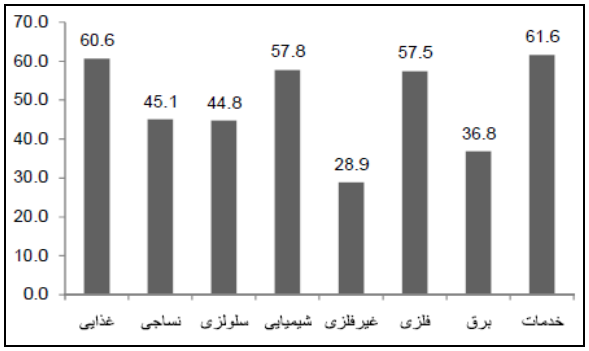
شکل ۳: میزان مصرف آب به ازای هر پرسنل

- تعیین مصرف با توجه به مساحت زیربنای هر واحد صنعتی

مساحت زیربنای هر واحد صنعتی، آخرین پارامتری است که برای محاسبه میزان مصرف آب مورد استفاده قرار گرفت.

با توجه به روش مذکور شکل ۴ ارایه شده است.

با توجه به شکل فوق، کلیه گروه‌های صنعتی از نظر میزان مصرف آب در یک هکتار مساحت زیربنا به سه گروه تقسیم شدند. صنایع غذایی، فلزی، شیمیایی و خدمات صنایع پرمصرف، صنایع نساجی و سلولزی صنایع با مصرف متوسط و صنایع برق و غیر فلزی صنایع کم مصرف بودند. از این رو بخش غیر فلزی با ۲۸/۹ متر مکعب مصرف آب در هر هکتار مساحت زیربنا، کمترین میزان مصرف آب را داشت و گروه‌های صنعتی شیمیایی، فلزی و خدمات با میزان مصرف ۶۰/۶، ۵۷/۸، ۵۷/۵ و ۶۱/۶ متر مکعب مصرف در هر هکتار زیربنا بیشترین مصرف آب را به خود اختصاص دادند.



شکل ۴: میزان مصرف به ازای مساحت زیر بنا

بحث

همان گونه که مشاهده شد، هر کدام از چهار روش فوق نتایج متفاوتی به همراه داشت. در هر روش نیز صنایع پرمصرف و کم‌مصرف با هم متفاوت بودند. بنابراین جهت بررسی این که کدام یک از روش‌های فوق باید جهت تعیین میزان آب مصرفی صنایع مورد استفاده قرار گیرند، آنالیز آماری کاملی صورت گرفته، در نهایت روش مناسب انتخاب گردید.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]
www.mui.ac.ir

برای تعیین میزان آب مصرفی هر واحد صنعتی در روش اول، از میزان مصرف آب واحدها میانگین‌گیری شد. برای این که ببینیم آیا این روش می‌تواند روش مناسبی باشد یا خیر، باید بررسی گردد که داده‌هایی که برای میانگین‌گیری استفاده شده‌اند، تا چه اندازه از نظر مصرف آب همگن هستند. برای این منظور میزان مصرف آب هر واحد صنعتی از نظر مینیمم، ماکزیمم، انحراف معیار و نسبت انحراف مورد مقایسه قرار گرفتند. این نتایج در جدول ۱ ارایه شده است.

چنانچه در این جدول مشاهده می‌شود در تمامی گروه‌های صنعتی بین آمار آب مصرفی صنایع تفاوت زیادی وجود دارد. به طور مثال در گروه فلزی، در حالی که یک واحد صنعتی در یک دوره دو ماهه میزان مصرف برابر با ۶۹ متر مکعب داشته است، واحد صنعتی دیگری وجود دارد که دارای حداکثر مصرف برابر ۱۱۸۰۹ متر مکعب در این دوره بوده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، میزان تفاوت در مصرف آب حداقل و حداکثر یک واحد صنعتی در هر گروه صنعتی بسیار زیاد است. میزان انحراف معیار برای تمامی گروه‌های صنعتی به جز بخش خدمات به نسبت بالا است. اگر چه انحراف از معیار به تنهایی نمی‌تواند بیان‌گر میزان تفاوت در هر گروه باشد، بنابراین نسبت انحراف برای هر گروه صنعتی محاسبه شده است. نسبت انحراف که بیان‌گر نسبت انحراف معیار به میانگین است، به جز برای بخش خدمات که در آن نسبت انحراف برابر با ۰/۳۵ بود، در تمامی گروه‌های صنعتی دیگر این نسبت نزدیک ۱ به دست آمد. این نکته بیان می‌کند که انحراف معیار برابر میانگین و یا بیشتر از آن است. از این رو با توجه به میزان نسبت انحراف داده‌های مصرف آب واحدهای صنعتی در گروه‌های غذایی و نساجی بیشترین خطا و داده‌های گروه خدمات کمترین خطا را برای میانگین‌گیری داشته‌اند. این نکته نشان می‌دهد که مصرف آب واحدهای صنعتی در هر گروه صنعتی با واحد دیگر متفاوت بوده، که این تفاوت ناشی از نوع فعالیت، مساحت کل، مساحت زیربنا و تعداد پرسنل آن است. از این رو میانگین‌گیری از آمار آب مصرفی هر واحد صنعتی درست نیست.

جدول ۱. پارامترهای مصرف آب صنایع در یک دوره دو ماهه

نوع صنعت	مینیمم (m^3)	ماکزیمم (m^3)	انحراف معیار	نسبت انحراف
غذایی	۷۶	۲۰۶۸۴	۵۲۰۰	۱/۲
نساجی	۹۵	۱۵۵۲۴	۳۰۳۴	۱/۱۴
سلولزی	۴۰۳	۸۹۵۹	۲۲۶۱	۰/۹۶
شیمیایی	۱۶	۱۳۸۷۰	۲۴۲۱	۰/۹۵
کانی غیر فلزی	۲۶	۶۶۳۵	۱۷۲	۱
فلزی	۶۹	۱۱۸۰۹	۲۱۴۴	۱
برق و الکترونیک	۹۶	۷۱۰۷	۲۰۵۵	۱
خدمات	۱۷۱	۲۸۳	۷۹	۰/۳۵

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

جدول ۲. بررسی معنی‌دار بودن مصرف آب، مساحت کل، مساحت زیربنا و تعداد پرسنل در گروه‌های مختلف صنعتی

پارامتر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	sig
مصرف آب	۷	۲۰۵۱۶۶۵۳	۲/۷۸	۰/۰۰۸
مساحت کل	۷	۱۳۹۲۲۱۰۹۵	۱/۶۸	۰/۶۵۸
مساحت زیربنا	۷	۱۸۶۹۰۵۹۸	۳/۱	۰/۰۰۳
پرسنل	۷	۱۴۰۴	۰/۷۲	۰/۱۱۱

برای تعیین بهترین روش برآورد نیاز آبی از آزمون آماری ANOVA استفاده شد. در این روش گروه‌های مختلف صنعتی از نظر مساحت کل، مساحت زیربنا، تعداد پرسنل و مصرف آب با هم مقایسه شدند و در نهایت معنی‌دار بودن تفاوت آن‌ها بررسی شد، که نتایج در جدول ۲ ارایه شده است.

همان گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، مصرف آب گروه‌های مختلف صنعتی و مساحت زیربنا در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده‌اند، ولی مساحت کل و تعداد پرسنل معنی‌دار نشده‌اند. یعنی در حالی که مصرف آب و مساحت زیربنا در گروه‌های مختلف صنعتی با هم تفاوت معنی‌دار و مشخصی داشتند، پارامترهای مساحت کل و پرسنل در گروه‌های مختلف دارای تفاوت معنی‌داری با هم نبودند.

یکی از موارد مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که مساحت کل هر واحد صنعتی تابع شرایط متفاوتی است. در حالی که مساحت زیربنا با توجه به نیاز صنایع احداث می‌شود، ولی در عمل مساحت کل یک واحد صنعتی بسیاری از واحدها ارتباطی با فعالیت صنعتی آن‌ها ندارد. یعنی در بسیاری از واحدها که مساحت کل زیادی دارند، در قسمت کوچکی از آن‌ها فعالیت‌های صنعتی صورت می‌گیرد و مساحت زیادی از واحد صنعتی بدون استفاده است. در بسیاری از صنایع نیز هر چند واحد صنعتی دارای مساحت کل زیادی است، ولی به علت هزینه‌های بالا فقط در قسمت کوچکی از آن فعالیت صنعتی صورت می‌گیرد و درصد زیادی از آن به فضای سبز اختصاص یافته است، که فقط در برخی ماه‌های سال مصرف آب دارد. تعداد پرسنل صنایع نیز تابع شرایط خاصی است، از جمله آن‌ها می‌توان مکانیزه شدن سیستم‌های تولید و شرایط اقتصادی را نام برد. به طوری که در بسیاری از صنایع مشاهده می‌شود که در عمل کاری را که باید پرسنل زیادی در واحد صنعتی انجام دهند، با مکانیزه شدن آن‌ها تعداد پرسنل بسیار کمتری انجام می‌دهند. در نتیجه، نقش بسیار مهمی در کاهش تعداد پرسنل خواهد داشت.

مساحت زیربنا تنها پارامتری است که میزان آن با توجه به نیاز واقعی صنایع بوده است و آنالیزهای آماری نشان داد که می‌تواند به عنوان یک گزینه مناسب جهت برآورد آب مصرفی صنایع مورد استفاده قرار گیرد. کلیه گروه‌های صنعتی از نظر میزان مصرف آب در یک هکتار مساحت زیربنا به سه گروه تقسیم شده، شامل صنایع غذایی، فلزی، شیمیایی و خدمات به عنوان صنایع پرمصرف، صنایع نساجی و سلولزی به عنوان مصرف متوسط و صنایع برق و غیر فلزی به عنوان کم‌مصرف تعیین شدند.

تشکر و قدردانی

از شرکت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان و شرکت مهندسی مشاور مهرآب سپاهان که در امر جمع‌آوری آمار و داده‌های استفاده شده در مقاله همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

References

1. Momeni A, Sadat Ahmadi M. Survey of industrial waste water generation conditions in Isfahan. First Conference on Environmental Engineering. Tehran: University of Tehran; 2006. [In Persian].
2. Saghir J, Schiffler M, Woldu M. Urban water and sanitation in the Middle East and North Africa Region: The way forward. The World Bank: Middle East and North Africa Region, Infrastructure Development Group; 2000.
3. Bindra SP, Muntasser Md, El Khweldi M, El Khweldi A. Water use efficiency for industrial development in Libya. Desalination. 2003; 158(1-3): 167-78.
4. Metcalf, Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 3rded. New York: McGraw-Hill; 1991.
5. Monzavi MT. Community wastewater: Waste water collection. Tehran: University of Tehran; 2004. [In Persian].

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

Comparison of methods to estimate the industrial water demand based on the number of industrial units, number of employees, total area and the infrastructure area

Abbas Aghakhani[1], Mohsen Sadani[2], Maryam Faraji[3], Gholam Reza Boniadi Nejad[3]

Abstract

Background: Iran is an arid country and has serious limitations in the case of water recourses. In arid and semi-arid regions this problem is more severe. Industry is one of the primary water consumers in the country and appropriate determination of industry water demand is the most important priorities that should be considered to save water consumption as well as determining the industry water demand. The objective of this study is to select the best and the most valid method to estimate the water demand in the industrial towns based on valid statistical tests.

Methods: Data were collected from 1256 industrial units in 5 Industrial estates. The water demand was evaluated in four methods according to the number of industrial unit, the number of employees, the total area and the area infrastructure. Estimated water consumption in each method presented a different value.

Findings: Statistical results indicated that the number of employees and the total area are affected by lots of different parameters and they may not be consistent with industry needs. Only the area infrastructure is in consistent with industry needs and is proportional to the industrial water demand.

Conclusion: The most accurate method for water demand estimation is the area infrastructure of the industrial unit and could provide more accurate results.

Keywords: Water Demand, Industrials, Estimation, Industrial Estates.

1- PhD Student, School of Civil, Industrial University of Isfahan, Isfahan, Iran.
2- MSc, Environment Research Center, Isfahan University of Medical Sciences and Instructor, School of Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran (Corresponding Author)
Email: m_sadani@hlth.mui.ac.ir
3- MSc, Environment Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir