



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۵۶۳۳

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO

15633

1st Edition

2019

استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف
مختلف - ویژگی‌ها

**Reuse of Municipal Treated Wastewater
for Different Applications- Specifications**

ICS: 13.060.30;13.030.020

استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۳۳ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave, South western corner of Vanak Sq, Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورتی که تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی‌شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف مختلف - ویژگی‌ها»

رئیس:

اطاعتگر، زهرا

(کارشناسی شیمی کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس گروه استانداردها، ضوابط و معیارهای فنی دفتر استانداردها
و طرح‌های آب و آبفای وزارت نیرو

دبیر:

کنعانی، شهیر

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط‌زیست)

کارشناس طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور
وزارت نیرو

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بیگی، ایوب

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط)

کارشناس بهداشت محیط، مرکز سلامت و محیط کار وزارت
بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

جهانی، اصغر

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط‌زیست)

مدیر گروه بهره‌برداری از پساب‌ها و آب‌های غیرمتمعارف، شرکت
مدیریت منابع آب ایران

حسین‌زاده، وحید

(کارشناسی ارشد مهندسی محیط‌زیست - آب و فاضلاب)

کارشناس تأسیسات تصفیه‌خانه فاضلاب، شرکت مهندسی آب و
فاضلاب کشور

رستمی، اقبال

(کارشناسی ارشد فناوری محیط‌زیست)

رئیس گروه مدیریت فاضلاب، دفتر آب و خاک سازمان حفاظت
محیط‌زیست

زارع، بهزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط‌زیست)

کارشناس مسئول مکانیک، شرکت آب و فاضلاب شیراز

شارخی رضایی، شکوفه

(دکتری علوم و صنایع غذایی - شیمی مواد غذایی)

مسئول آزمایشگاه آب و پساب، پژوهشگاه استاندارد

صابری، مجید

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط‌زیست)

کارشناس ارشد فرآیند، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

فائزی رازی، دادمهر

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط)

کارشناس مسئول تأسیسات تصفیه‌خانه فاضلاب، شرکت
مهندسی آب و فاضلاب کشور

قاسمیان، محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی محیط‌زیست - آب و فاضلاب)

کارشناس تأسیسات تصفیه‌خانه فاضلاب، شرکت مهندسی آب و
فاضلاب کشور

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

قربانی، کریم
(دکتری مهندسی آب)
کارشناس، معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی

کشمیری، میترا
(کارشناسی ارشد مهندسی طراحی محیط زیست)
کارشناس نظارت بر فرآیندهای انرژی بر و محیط زیست، سازمان
ملی استاندارد ایران

موسوی، عزیز
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط زیست)
رئیس گروه مطالعات فاضلاب، شرکت مهندسی آب و فاضلاب
کشور

یوسفی، مریم
(دکتری آبیاری و زهکشی)
کارشناس سازه های هیدرولیکی دفتر فنی مطالعات طرح ها،
شرکت مدیریت منابع آب ایران

ویراستار:

قشقایی، محمدمهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - زلزله)
کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۰	۴ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف مختلف

پیش‌گفتار

استاندارد «استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف مختلف - ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد آب و آبفا مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۲۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی تدوین مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1-EPA 2012: Guidelines for Water Reuse.
 - 2-EPA 2004: Guidelines for Water Reuse.
 - 3-EPA 2017: Potable Reuse Compendium.
 - 4-Australian Guidelines for Water Recycling, 2008.
 - 5-Spanish standard for treated wastewater reuse, 2017.
- ۶- تعاریف و مفاهیم استاندارد بخش آب، فاضلاب و محیط‌زیست و بخش برق، گاز و انرژی (وزارت نیرو)، مرکز آمار ایران، سال ۱۳۸۸.
- ۷- راهنمای استاندارد در تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی، نشریه شماره ۱۵۰-ن، دفتر استانداردها و معیارهای فنی شرکت مدیریت منابع آب ایران، سال ۱۳۸۴.

مقدمه

با عنایت به افزایش جمعیت، شرایط اقلیمی کشور و کاهش منابع آب تجدیدپذیر، استفاده از پساب برای تأمین بخشی از نیازها در مصارف مختلف و جبران کمبود منابع آب ضروری است. از این رو، تدوین این استاندارد، به منظور تعیین مشخصات کیفیت پساب قابل استفاده در مصارف مختلف و نحوه پایش آن‌ها در راستای تأمین سلامت عمومی و حفظ محیط زیست در دستور کار قرار گرفت.

برخی از نکاتی که در تهیه این استاندارد مورد توجه قرار گرفته است، به شرح ذیل می باشد:

- این استاندارد با تمرکز بر خصوصیات کیفی مورد نیاز پساب‌های شهری برای استفاده در مصارف مختلف تهیه شده است و در صورتی که مشترکین غیرخانگی، فاضلاب خود را به شبکه فاضلاب تخلیه می نمایند، لازم است کیفیت فاضلاب تخلیه شده در حدود فاضلاب شهری باشد.
- به منظور لحاظ نمودن کلیه جوانب مرتبط با موضوع استفاده از پساب‌ها در مصارف مختلف، مطالعات توجیهی طرح، مطابق با نشریه شماره ۴۳۳ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان «فهرست خدمات مطالعات طرح‌های استفاده از فاضلاب‌های تصفیه شده شهری و روستایی»، می تواند در دستور کار قرار گیرد.
- در صورت استفاده‌های گوناگون از پساب در نقطه مصرف، سخت گیرانه ترین محدوده‌های استاندارد مربوط به مصارف مذکور، ملاک عمل است.

استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف مختلف – ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نوع و حدود مجاز پارامترها برای استفاده از پساب‌های شهری و روستایی در مصارف مختلف است.

- این استاندارد برای استفاده از پساب‌های شهری و روستایی در مصارف شهری، دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی)، تغذیه آبخوان‌ها، مصارف محیط زیستی، مصارف صنعتی و آبیاری کاربرد دارد.

- این استاندارد برای استفاده مستقیم از پساب‌های شهری و روستایی در مصارف شرب کاربرد ندارد. در طرح‌های ارتقاء یا توسعه تصفیه‌خانه‌های موجود و یا ساخت تصفیه‌خانه‌های جدید، حدود ارائه‌شده در این استاندارد باید مورد استفاده قرار گیرد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳: آب آشامیدنی - ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۱: آب آشامیدنی - ویژگی‌های میکروبیولوژی

۳-۲ راهنمای طبقه‌بندی کیفیت آب خام، پساب‌ها و آب‌های برگشتی برای مصارف صنعتی و تفریحی، نشریه شماره ۴۶۲، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور و وزارت نیرو - دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا.

2-4 ISO 16075-1: 2015, Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects - Part 1: The basis of a reuse project for irrigation.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۱۸۷۶: سال ۱۳۹۵، طرح‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای آبیاری - قسمت ۱: مبانی طرح استفاده مجدد برای آبیاری با استفاده از استاندارد ISO 16075-1: 2015 تدوین شده است.

2-5 ISO 16075-2: 2015, Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects - Part 2: Development of the project.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۸۷۶: سال ۱۳۹۵، طرح‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای آبیاری - قسمت ۲: توسعه طرح با استاندارد ISO 16075-2: 2015 تدوین شده است.

2-6 ISO 16075-3: 2015, Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects - Part 3: Components of a reuse project for irrigation.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۱۸۷۶: سال ۱۳۹۵، طرح‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای آبیاری - قسمت ۳: اجزاء طرح استفاده مجدد برای آبیاری با استفاده از استاندارد ISO 16075-3: 2015 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

فاضلاب

wastewater

مایعات زائد تولیدشده در منازل و سایر محل‌های مسکونی، محل‌های تجاری و صنعتی و منابع مشابه که شامل نشتاب و آب‌های نفوذی نیز است.

۲-۳

فاضلاب خام

raw wastewater

فاضلابی که هیچ‌گونه عملیات تصفیه‌ای بر روی آن انجام نشده است.

۳-۳

فاضلاب خانگی

sewage

فاضلاب تولیدشده در آشپزخانه، رختشوی‌خانه، دست‌شویی، حمام، توالت و سایر تأسیسات مشابه، مجموعاً فاضلاب خانگی را تشکیل می‌دهند.

۴-۳

رواناب

run- off

آب تولیدشده از بارش‌های جوی که به درون زمین نفوذ نکرده و مستقیماً از سطح زمین یا سطوح خارجی ساختمان‌ها به زهکش‌ها، لوله‌های انشعاب و فاضلاب‌روها وارد می‌شود.

۵-۳

فاضلاب شهری

municipal wastewater

شامل فاضلاب خانگی و فاضلاب‌های تولیدشده از مراکز تجاری، مراکز صنعتی کوچک، اداری و ... و رواناب و نشتاب می‌باشد.

۶-۳

تصفیه‌خانه فاضلاب

wastewater treatment plant

مجموعه تأسیساتی که جهت تصفیه فیزیکی، بیولوژیکی یا شیمیایی فاضلاب به کار می‌رود.

۷-۳

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی

BOD₅

biochemical oxygen demand

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی ۵ روزه در شرایط استاندارد است.

۸-۳

مجموع مواد جامد معلق

TSS

total suspended solids

کل مواد جامد معلق می باشد.

۹-۳

کدورت

turbidity

عبارت است از وجود ذرات معلق در آب که سبب شکستگی، پراکندگی و جذب تمام یا قسمتی از نور شده و مانع عبور تمام یا قسمتی از نور تابیده شده به آب می شود.

۱۰-۳

کلر آزاد باقیمانده

free residual chlorine

به مجموع اسید هیپوکلرو و یون هیپوکلریت در پساب گفته می شود.

۱۱-۳

کلی فرم گرمای

fecal coliform

باسیل های گرم منفی، بدون اسپور، هوازی و بی هوازی اختیاری که می تواند ساکن روده بزرگ انسان و حیوانات خونگرم باشد و قادر به تخمیر قند لاکتوز و تولید اسید و گاز در دمای ۴۴ تا ۴۵ درجه سلسیوس می باشد و شامل گونه های اشرشیاکلی، کلبسیلا، آنتروباکتر و سیتروباکتر است.

۱۲-۳

کلی فرم کل

total coliform

باسیل‌های گرم منفی، بدون اسپور، هوازی و بی‌هوازی اختیاری که می‌تواند ساکن روده بزرگ انسان و حیوانات خونگرم باشد و قادر به تخمیر قند لاکتوز و تولید اسید و گاز در دمای ۳۵ تا ۳۷ درجه سلسیوس است.

۱۳-۳

تصفیه ثانویه

secondary treatment

عبارت از حذف مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی محلول یا معلق و همچنین مواد معلق از فاضلاب می‌باشد. گندزدایی هم معمولاً جزئی از تصفیه ثانویه در نظر گرفته می‌شود.

۱۴-۳

گندزدایی

disinfection

فرایندی که باعث از بین بردن، غیرفعال کردن یا حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌شود. این فرایند به روش‌های فیزیکی و شیمیایی انجام می‌شود.

۱۵-۳

صاف‌سازی (فیلتراسیون)

filtration

عبارت از حذف مواد جامد معلق یا کلوئیدی فاضلاب با استفاده از روش‌های فیزیکی است.

۱۶-۳

کشاورزی

agriculture

دانش یا عمل آماده‌سازی زمین یا خاک، تهیه نهاده‌های موردنیاز، کشت و زراعت، پرورش حیوانات جهت تهیه غذا و تولید محصولات می‌باشد.

۱۷-۳

پساب (فاضلاب تصفیه‌شده)

treated wastewater

فاضلاب تصفیه‌شده که فرآیندهای مختلف تصفیه فاضلاب را گذرانده باشد.

۱۸-۳

استفاده از پساب (فاضلاب تصفیه‌شده)

water reuse - treated wastewater use

به‌کارگیری فاضلاب تصفیه‌شده برای استفاده مفید و سودمند از آن است.

۱۹-۳

مصارف شهری محدود

restricted urban reuse

استفاده از پساب در مصارف شهری که برای دسترسی عموم مردم به پساب و محل مصرف آن محدودیت ایجادشده و عموم مردم امکان دسترسی به محیط یادشده را ندارند و یا از طریق علائم هشداردهنده نسبت به محدودیت‌های آن آگاه می‌شوند؛ این مصارف شامل کاهش انتشار ریزگردهای ناشی از عملیات ساختمانی، ساخت بتن، آب موردنیاز برای محلول‌سازی آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها و کودها، پرورش آبزیان، فلاش‌تانک ساختمان‌های اداری و تجاری با دسترسی محدود، مصارف زیباشناختی مثل آب‌نماها و حوضچه‌ها با دسترسی محدود، شستشوی و آزمون شبکه‌های انتقال فاضلاب و روان آب‌های سطحی هستند.

۲۰-۳

مصارف شهری نامحدود

unrestricted urban reuse

استفاده از پساب در مصارف شهری که دسترسی عموم مردم بدون وجود محدودیت به پساب و محل مصرف پساب وجود دارد؛ این مصارف شامل شستشوی خیابان‌ها و تأسیسات شهری مرتبط، آتش‌نشانی، کارواش‌ها، لاندری‌ها، شستشوی پنجره‌ها، فلاش‌تانک ساختمان‌ها با دسترسی نامحدود. مصارف زیباشناختی مثل آب‌نماها و حوضچه‌ها با دسترسی نامحدود هستند.

۲۱-۳

استفاده از پساب در دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی) محدود

restricted impoundments reuse

استفاده از پساب در دریاچه‌های مصنوعی نظیر استخرهای ذخیره آب، اهداف تزئین مناظر عمومی و زیباسازی شهرها و غیره که در آن تماس اعضاء بدن با پساب محدود شده است.

۲۲-۳

استفاده از پساب در دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی) نامحدود

unrestricted impoundments reuse

استفاده از پساب در دریاچه‌های مصنوعی نظیر شنا، قایق‌سواری، ماهیگیری، دریاچه‌های پارک‌های عمومی و غیره که در آن هیچ محدودیتی در فعالیت‌های تفریحی به لحاظ تماس اعضاء بدن با پساب وجود ندارد.

۲۳-۳

آبیاری محدود

restricted irrigation

استفاده از پساب برای آبیاری در محیط‌هایی که دسترسی عمومی به واسطه موانع فیزیکی یا نهادی کنترل یا محدود می‌شود.

۲۴-۳

آبیاری شهری محدود

restricted urban irrigation

آبیاری با پساب در محوطه‌هایی نظیر برخی از زمین‌های بازی گلف، گورستان‌ها و میانه‌های بزرگراه‌ها که دسترسی عمومی به آن در طول آبیاری کنترل شده است.

۲۵-۳

آبیاری نامحدود

unrestricted irrigation

استفاده از پساب برای آبیاری محیط‌هایی که دسترسی عموم به آن آزاد است.

۲۶-۳

آبیاری نامحدود شهری

unrestricted urban irrigation

آبیاری محوطه‌هایی همانند برخی باغ‌ها و زمین‌های بازی که در هنگام آبیاری دسترسی عموم به آن آزاد است.

۲۷-۳

مصارف صنعتی

industrial reuse

مصرف پساب در تأسیسات صنعتی، تولید برق و استخراج سوخت‌های فسیلی است.

۲۸-۳

مصارف محیط زیستی

environmental reuse

استفاده از پساب به منظور ایجاد تالاب‌ها، بهبود وضعیت تالاب‌های طبیعی و یا ایجاد پایداری در جریان رودخانه‌ها است.

۲۹-۳

آبخوان

aquifer

لایه آبدار زیرزمینی از جنس سنگ نفوذپذیر یا مواد سخت نشده (شن، ماسه یا سیلت) که می‌توان آب زیرزمینی را از آن استخراج نمود.

۳۰-۳

آبخوان با کاربری غیرشرب

non-potable aquifer

آبخوان‌هایی که برای اهداف آشامیدنی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

۳۱-۳

آبخوان با کاربری شرب

potable aquifer

آبخوان‌هایی که برای اهداف آشامیدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳۲-۳

تغذیه آبخوان

aquifer recharge

انتقال پساب به آبخوان به‌روش‌های پخش سطحی یا تزریق است.

۳۳-۳

تغذیه آبخوان از طریق پخش سطحی (سامانه نفوذ سطحی)

aquifer recharge by spreading

به‌منظور افزایش نفوذ سطحی و نفوذ عمقی به درون خاک، آب را روی زمین پخش یا انباشته می‌کنند. این روش را می‌توان فقط برای تغذیه آبخوان‌های آزاد به کار برد. اگر سامانه‌های تغذیه سطحی را در بیرون‌زدگی آبخوانی تحت فشار یا در محلی که آبخوان به حالت آزاد درمی‌آید احداث کنند، قادر به تغذیه آبخوان خواهند بود.

تغذیه آبخوان از طریق تزریق (سامانه تغذیه با چاه)

aquifer recharge by injection

برای ورود آب به داخل آبخوان محصور و ذخیره آب، جلوگیری از انتقال آب آلوده و نگهداری نواحی در معرض نفوذ آب شور به کار می رود. تزریق آب در چاه، توسط نیروی گرانش یا با استفاده از فشار هیدرواستاتیک اتفاق می افتد.

۴ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف مختلف

۴-۱ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف شهری

به منظور استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف شهری، ویژگی‌های مربوطه شامل شرح و طبقه‌بندی مصارف، حداقل تصفیه مورد نیاز، حدود مجاز کیفیت پساب، تواتر پایش پساب و همچنین توضیحات ضروری، در جدول ۱ آمده است.

یادآوری - برای آگاهی از ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای آبیاری فضای سبز شهری به زیربند ۴-۷ مراجعه شود.

جدول ۱- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف شهری

شرح و طبقه‌بندی مصارف	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	توانر پایش پساب	توضیحات
نامحدود	- ثانویه ^b - فیلتراسیون ^c - گندزدایی ^d	pH: 6-9 $BOD_5 \leq 10 \frac{mg}{l}$ ^{e, l} کدورت ^f $\leq 2NTU$ کلی‌فرم‌گرماپای در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر قابل‌شناسایی نباشد ^{g, h} $1 \frac{mg}{l}$ کلر آزاد باقیمانده ⁱ	هفتگی pH: هفتگی BOD: کدورت: پیوسته کلی‌فرم‌گرماپای: روزانه کلر آزاد باقیمانده: پیوسته	- فاصله محل مصرف پساب ^j تا چاه‌های تأمین آب شرب حداقل ۱۵ متر و در صورتی که جنس خاک محدوده خیلی نفوذپذیر باشد حداقل ۳۰ متر تعیین می‌شود. - برای دستیابی به کیفیت آب پیشنهادی، ممکن است افزایش مواد شیمیایی (منعقد کننده و پلیمر) قبل از فیلتراسیون لازم باشد. - پساب نباید حاوی میزان پاتوژن قابل‌اندازه‌گیری باشد ^k - پساب باید شفاف و بدون بو باشد. - برای اطمینان از غیرفعال شدن یا از بین رفتن ویروس‌ها و انگل‌ها باید کلر آزاد باقیمانده زیاده‌تر شده یا زمان تماس با آن طولانی‌تر باشد. - برای کاهش بو، تولید لجن و رشد مجدد باکتریایی پیشنهاد می‌شود کلر آزاد باقیمانده سیستم توزیع بیش از ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر باشد.
<p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان‌شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان‌شده باشد.</p> <p>^b یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^c سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پسالی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^d فیلتراسیون به معنی عبور فاضلاب از خاک با بافت طبیعی یا مدیای فیلتر مثل ماسه و آنتراسیت می‌باشد. البته عبور فاضلاب از میکروفیلترها و غشاها نیز در دسته فیلتراسیون قرار دارد.</p> <p>^e گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازرن‌زی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p> <p>^f از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز کدورت پیشنهادشده باید قبل از گندزدایی حاصل شود. متوسط کدورت بر اساس بازه زمانی ۲۴ ساعته می‌باشد. کدورت متوسط نباید هیچ‌گاه به بیش از ۵ NTU تجاوز نماید. اگر از TSS به‌جای کدورت استفاده می‌کنید، میزان متوسط جامدات معلق نباید بیش از ۵ میلی‌گرم در لیتر باشد. اگر از فناوری غشایی به‌عنوان فرآیند فیلتراسیون استفاده می‌شود، میزان کدورت از ۰/۲ NTU و میزان جامدات معلق از ۰/۵ mg/l نباید تجاوز نماید.</p> <p>^g محدوده کلی‌فرم عنوان‌شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به‌صورت مشخص غیرازاین عنوان‌شده باشد.</p> <p>^h تعداد کلی‌فرم کل یا کلی‌فرم‌گرماپای (هر کدام که در جدول به‌منظور پایش انتخاب‌شده‌اند) نباید از ۱۴/۱۰۰ ml در هر نمونه تجاوز کند.</p> <p>ⁱ پیشنهاد ارائه‌شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به‌عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.</p> <p>^j فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته‌شده است.</p> <p>^k پیشنهاد می‌شود که قبل از اجرای برنامه‌های بازچرخانی و استفاده مجدد از پساب ابتدا پساب از نظر مشخصات میکروبیولوژیکی کاملاً شناسایی و تجزیه و تحلیل شود.</p> <p>^l نمونه‌برداری پارامترهای BOD_5 و TSS باید به‌صورت مرکب انجام گیرد.</p>				

جدول ۱- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف شهری - ادامه

توضیحات	تواتر پایش پساب	کیفیت پساب ^a	حداقل تصفیه موردنیاز	شرح و طبقه‌بندی مصارف
<p>- فاصله محل مصرف پساب^g تا چاه‌های تأمین آب شرب حداقل ۹۰ متر و تا مناطقی که قابلیت دسترسی برای عموم را دارند (در صورت آبیاری پاششی) حداقل ۳۰ متر تعیین می‌شود.</p> <p>- برای مصرف پساب در فعالیت‌های ساختمانی پارامترهایی از قبیل تراکم خاک، میزان گردوخاک، شستشوی شن و ماسه و مدت‌زمان تماس کارگر با پساب باید به حداقل رسیده و در مواقعی که تماس مکرر کارگران با پساب محتمل باشد، سطح بالاتری از گندزدایی (به‌عنوان مثال تعداد کلیفرم مدفوعی کمتر از ۱۴ عدد در ۱۰۰ میلی‌لیتر) منظور شود.</p>	<p>هفتگی: pH</p> <p>هفتگی: BOD</p> <p>روزانه: TSS</p> <p>کلی‌فرم‌گرم‌پای: روزانه</p> <p>کلر آزاد باقیمانده: پیوسته</p>	<p>pH: 6-9</p> <p>$BOD_5 \leq 30 \frac{mg}{l}$^{d,j}</p> <p>$TSS \leq 30 \frac{mg}{l}$^j</p> <p>کلی‌فرم‌گرم‌پای در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر کمتر یا مساوی ۲۰۰ باشد^{e, h, i}</p> <p>$= 1 \frac{mg}{l}$</p> <p>کلر آزاد باقیمانده^f</p>	<p>- ثانویه^b</p> <p>- گندزدایی^c</p>	<p>محدود</p>
<p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان‌شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان‌شده باشد.</p> <p>^b یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^c سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌آبی تولید کنند که غلظت BOD5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p> <p>^e از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز.</p> <p>^f محدوده کلیفرم عنوان‌شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به‌صورت مشخص غیرازاین عنوان‌شده باشد.</p> <p>^g پیشنهاد ارائه‌شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به‌عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته‌شده باشد.</p> <p>^h فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته‌شده است.</p> <p>ⁱ تعداد کلی‌فرم‌های گرم‌پای (مدفوعی) نباید در هیچ نمونه‌ای به بیش از ۸۰۰/۱۰۰ ml تجاوز نماید.</p> <p>^j برخی برکه‌های تثبیت قادر به رسیدن به این محدوده جمعیت کلیفرم حتی بدون گندزدایی می‌باشند.</p> <p>^k نمونه‌برداری پارامترهای BOD5 و TSS باید به‌صورت مرکب انجام گیرد.</p>				

۲-۴ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری در دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی)

به‌منظور استفاده از پساب‌های شهری در دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی)، ویژگی‌های مربوطه شامل شرح و طبقه‌بندی مصارف، حداقل تصفیه موردنیاز، حدود مجاز کیفیت پساب، تواتر پایش پساب و همچنین توضیحات ضروری، در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری در دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی)

شرح و طبقه‌بندی مصارف	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
نامحدود	- ثانویه ^b - فیلتراسیون ^c - گندزدایی ^d	pH: 6-9 $e, 1 \text{ BOD}_5 \leq 10 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$ $f \text{ کدورت} \leq 2 \text{ NTU}$ کلی فرم گرماپای در نمونه ۱۰۰ میلی لیتر قابل شناسایی نباشد ^{g, h} $i \text{ کلر آزاد باقیمانده} = 1 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$	هفتگی pH: هفتگی BOD: پیوسته: کدورت روزانه: کلی فرم گرماپای پیوسته: کلر آزاد باقیمانده	فاصله محل مصرف پساب ^j تا چاه‌های تأمین آب شرب در صورت آب‌بند نبودن کف باید حداقل ۱۵۰ متر باشد. برای حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری ممکن است کلرزدایی لازم باشد. پساب نباید ایجاد خارش پوست و سوزش چشم نماید. پساب باید شفاف و بی‌بو باشد. برای جلوگیری از رشد جلبک در آبگیرها، حذف مواد مغذی (فرایندهای حذف ازت و فسفر) ممکن است لازم باشد. برای دستیابی به کیفیت آب پیشنهادی، ممکن است افزایش مواد شیمیایی (منعقد کننده و پلیمر) قبل از فیلتر کردن لازم باشد. پساب نباید حاوی پاتوژن‌های قابل اندازه‌گیری باشد. ^k برای اطمینان از غیرفعال شدن یا از بین رفتن ویروس‌ها و انگل‌ها باید کلر آزاد باقیمانده زیاده‌تر شده یا زمان تماس با آن طولانی‌تر باشد. ماهی‌های صیدشده از داخل آبگیر می‌توانند مصرف شوند.
<p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.</p> <p>^b یادآوری- رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^c سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پسایی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی گرم در لیتر نشود.</p> <p>^d فیلتراسیون به معنی عبور فاضلاب از خاک با بافت طبیعی یا مدیای فیلتر مثل ماسه و آنتراسیت می‌باشد. البته عبور فاضلاب از میکروفیلترها و غشاها نیز در دسته فیلتراسیون قرار دارد.</p> <p>^e گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرایندهای غشایی یا دیگر فرایندها انجام داد.</p> <p>^f از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز.</p> <p>^g کدورت پیشنهادشده باید قبل از گندزدایی حاصل شود. متوسط کدورت بر اساس بازه زمانی ۲۴ ساعته می‌باشد. کدورت متوسط نباید هیچ‌گاه به بیش از ۵ NTU تجاوز نماید. اگر از TSS به‌جای کدورت استفاده می‌کنید، میزان متوسط جامدات معلق نباید بیش از ۵ میلی گرم در لیتر باشد. اگر از فتاوری غشایی به‌عنوان فرآیند فیلتراسیون استفاده می‌شود، میزان کدورت از ۰/۲ NTU و میزان جامدات معلق از ۰/۵ mg/l نباید تجاوز نماید.</p> <p>^h محدوده کلی فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به‌صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.</p> <p>ⁱ تعداد کلی فرم کل یا کلی فرم گرماپای (هرکدام که در جدول به‌منظور پایش انتخاب شده‌اند) نباید از ۱۴/۱۰۰ ml در هر نمونه تجاوز کند.</p> <p>^j پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به‌عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.</p> <p>^k فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.</p> <p>^l پیشنهاد می‌شود که قبل از اجرای برنامه‌های بازچرخانی و استفاده مجدد از پساب ابتدا پساب از نظر مشخصات میکروبیولوژیکی کاملاً شناسایی و تجزیه و تحلیل شود. نمونه‌برداری پارامترهای BOD_5 و TSS باید به‌صورت مرکب انجام گیرد.</p>				

جدول ۲- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری در دریاچه‌های مصنوعی (تفریحی) - ادامه

شرح و طبقه‌بندی مصارف	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
محدود	- ثانویه ^b - گندزدایی ^c	${}^{d,j} \text{BOD}_5 \leq 30 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$ ${}^j \text{TSS} \leq 30 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$ کلی فرم گرماپای در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر کمتر یا مساوی ۲۰۰ باشد ^{e, h, i} ${}^f \text{کلر آزاد باقیمانده} = 1 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$	هفتگی: pH روزانه: TSS روزانه: کلی فرم گرماپای پیوسته: کلر آزاد باقیمانده	- فاصله محل مصرف پساب ^g تا چاه‌های تأمین آب شرب در صورت آب‌بند نبودن کف باید حداقل ۱۵۰ متر باشد. - برای جلوگیری از رشد جلبک در آبگیرها، ممکن است حذف مواد مغذی لازم باشد. - برای حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری، ممکن است کلرزدایی لازم باشد. - برای دستیابی به کیفیت آب پیشنهادی، ممکن است افزایش مواد شیمیایی (منعقدکننده و پلیمر) قبل از فیلتراسیون لازم باشد.
<p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.</p> <p>^b یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^c سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌آبی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p> <p>^e از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز.</p> <p>^f محدوده کلی فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.</p> <p>^g پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.</p> <p>^h فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.</p> <p>ⁱ تعداد کلی فرم‌های گرماپای (مدفوعی) نباید در هیچ نمونه‌ای به بیش از ۸۰۰/۱۰۰ ml تجاوز نماید.</p> <p>^j برخی برکه‌های تثبیت قادر به رسیدن به این محدوده جمعیت کلیفرم حتی بدون گندزدایی می‌باشند.</p> <p>نمونه‌برداری پارامترهای BOD_5 و TSS باید به صورت مرکب انجام گیرد.</p>				

۳-۴ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای تغذیه آبخوان‌ها با کاربری غیرشرب

به‌منظور استفاده از پساب‌های شهری برای تغذیه آبخوان‌ها با کاربری غیرشرب، ویژگی‌های مربوطه شامل شرح و طبقه‌بندی مصارف، حداقل تصفیه موردنیاز، حدود مجاز کیفیت پساب، تواتر پایش پساب و همچنین توضیحات ضروری، در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای تغذیه آبخوان‌ها با کاربری غیرشرب

شرح نوع مصرف پساب	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
تغذیه آبخوان‌ها با کاربری غیرشرب	– ثانویه ^b – گندزدایی ^c	$BOD_5 \leq 30 \frac{mg}{l}$ $TSS \leq 30 \frac{mg}{l}$ <p>کلی فرم کل در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر کمتر یا مساوی ۱۰۰۰ باشد</p> $NO_3 \leq 50 \left(\frac{mg}{l}\right)$ <p>نیترات برحسب</p> $0.5 \frac{mg}{l} = \text{کلر آزاد باقیمانده}^e$	<p>هفتگی: BOD</p> <p>هفتگی: TSS</p> <p>روزانه: کلی فرم کل</p> <p>هفتگی: نیترات</p> <p>پیوسته: کلر آزاد باقیمانده</p>	<p>– میانگین ماهیانه BOD_5 معادل ۳۰ میلی‌گرم بر لیتر و حداکثر لحظه‌ای BOD_5 معادل ۶۰ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد.</p> <p>– در طرح‌های تزریق، ممکن است به منظور جلوگیری از گرفتگی و بنابر شرایط محلی و بافت خاک، مقدار میانگین ماهیانه TSS کمتر از ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر در نظر گرفته شود. در این صورت نیاز به پیش‌بینی واحد صاف‌سازی می‌باشد.</p> <p>– در طرح‌های پخش سطحی، ممکن است بنابر شرایط محلی و بافت خاک، مقدار میانگین ماهیانه TSS تا ۴۰ میلی‌گرم بر لیتر نیز قابل قبول باشد.</p> <p>– تأسیسات باید به نحوی طراحی گردد که از عدم نفوذ پساب (به روش تزریقی یا پخش سطحی) به سفره آب زیرزمینی تأمین آب شرب اطمینان حاصل شود.</p>

یادآوری – در صورتی که بررسی‌ها نشان دهد، تخلیه پساب به مسیل‌ها و رودخانه‌ها و یا استفاده پساب برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به نحوی تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی محسوب می‌شود، حدود مجاز مرتبط با تغذیه آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های شرب یا غیرشرب) باید مدنظر قرار گیرد.

^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیراً این بیان شده باشد.

یادآوری – رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.

^b سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پسایی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.

^c گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.

^d از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز.

^e پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.

^f نمونه‌برداری پارامترهای BOD_5 و TSS باید به صورت مرکب انجام گیرد.

۴-۴ ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب
به‌منظور استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب، ویژگی‌های مربوطه شامل شرح و
طبقه‌بندی مصارف، حداقل تصفیه موردنیاز، حدود مجاز کیفیت پساب، تواتر پایش پساب و همچنین
توضیحات ضروری، در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب

شرح و طبقه‌بندی مصارف	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
<p>تغذیه از طریق پخش پساب</p> <p>– ثانویه^b</p> <p>– فیلتراسیون^c</p> <p>– گندزدایی^d</p> <p>– تصفیه از طریق لایه‌های خاک^۱ (SAT)</p>	<p>– ثانویه^b</p> <p>– فیلتراسیون^c</p> <p>– گندزدایی^d</p> <p>– تصفیه از طریق لایه‌های خاک^۱ (SAT)</p>	<p>مشمول بر موارد ذیل می‌باشد اما محدود به موارد ذیل نمی‌باشد:</p> <p>کلی فرم کل در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر قابل شناسایی نباشد.^{f, g}</p> <p>$1 \frac{mg}{l} =$ کلر آزاد باقیمانده^h</p> <p>pH: 6.5-8.5</p> <p>$2NTU \leq$ کدورت^e</p> <p>TOC (با منشأ فاضلابی) کمتر یا مساوی ۲ میلی‌گرم بر لیتر باشد.</p> <p>پس از عبور از لایه غیراشباع، استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۵۳ و ۱۰۱۱ رعایت شود.</p>	<p>مشمول بر موارد ذیل می‌باشد اما محدود به موارد ذیل نمی‌باشد:</p> <p>روزانه pH:</p> <p>روزانه: کلی فرم کل پیوسته: کلر آزاد باقیمانده</p> <p>هر سه ماه یکبار: استانداردهای آب آشامیدنی بستگی به پارامتر دارند: سایر پارامترها^k</p> <p>هفتگی: TOC پیوسته: کدورت</p> <p>– پایش ویروس‌ها و انگل‌ها موردنیاز نیست، بلکه نرخ حذف آن‌ها با توجه به مبانی تصفیه موردتوجه قرار می‌گیرد.</p>	<p>– فاصله^۱ تا نزدیک‌ترین چاه آب آشامیدنی به‌گونه‌ای باشد که حداقل دو ماه زمان ماند بین نقطه تغذیه پساب و برداشت آب از چاه، وجود داشته باشد.</p> <p>– عمق تا سطح آب زیرزمینی (ضخامت لایه غیراشباع – Vadose Zone) باید حداقل دو متر در نقطه ماکزیمم تراز آب باشد.</p> <p>– پساب باید قبل از استحصال حداقل دو ماه در زمین بماند.</p> <p>– تصفیه پیشنهادهی به سایت و به عواملی همچون نوع خاک، میزان نفوذپذیری، ضخامت لایه غیراشباع (Vadose Zone)، کیفیت آب زیرزمینی و رقیق‌سازی بستگی دارد.</p> <p>– برای تشخیص اثرات عمل تغذیه مجدد روی آب‌های زیرزمینی، چاه‌های بازرسی موردنیاز است.</p> <p>– پساب پس از نفوذ در لایه غیراشباع (Vadose Zone)، نباید حاوی پاتوژن‌های قابل اندازه‌گیری باشد.^۱</p> <p>– کاهش لگاریتمی پیشنهادهی ویروس، ژیا ردیا و کریپتوس پوریدیوم، می‌تواند بر مبنای آزمایشات یا جمع حذف لگاریتم مجاز برای فرآیند تصفیه پایه‌گذاری شود.</p> <p>– رقیق‌سازی پساب با آب‌هایی غیر از فاضلاب تصفیه‌شده می‌تواند به دستیابی به TOC پیشنهادی کمک نماید.</p>

جدول ۴- ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب - ادامه

بادآوری - در صورتی که بررسی‌ها نشان دهد، تخلیه پساب به مسیل‌ها و رودخانه‌ها و یا استفاده پساب برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به نحوی تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی محسوب می‌شود، حدود مجاز مرتبط با تغذیه آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های شرب یا غیرشرب) باید مدنظر قرار گیرد.

^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.

یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.

^b سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پسایی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.

^c فیلتراسیون به معنی عبور فاضلاب از خاک با بافت طبیعی یا مدیای فیلتر مثل ماسه و آنتراسیت می‌باشد. البته عبور فاضلاب از میکروفیلترها و غشاها نیز در دسته فیلتراسیون قرار دارد.

^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.

^e کدورت پیشنهاد شده باید قبل از گندزدایی حاصل شود. متوسط کدورت بر اساس بازه زمانی ۲۴ ساعته می‌باشد. کدورت متوسط نباید هیچ‌گاه به بیش از ۵ NTU تجاوز نماید. اگر از TSS به‌جای کدورت استفاده می‌کنید، میزان متوسط جامدات معلق نباید بیش از ۵ میلی‌گرم در لیتر باشد. اگر از فناوری غشایی به‌عنوان فرآیند فیلتراسیون استفاده می‌شود، میزان کدورت از ۰/۲ NTU و میزان جامدات معلق از ۰/۵ mg/l نباید تجاوز نماید.

^f محدوده کلی‌فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به‌صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.

^g تعداد کلی‌فرم کل یا کلی‌فرم‌گرم‌پای (هرکدام که در جدول به‌منظور پایش انتخاب شده‌اند) نباید از ۱۴/۱۰۰ ml در هر نمونه تجاوز کند.

^h پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به‌عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.

ⁱ فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.

^j پیشنهاد می‌شود که قبل از اجرای برنامه‌های بازچرخانی و استفاده مجدد از پساب ابتدا پساب از نظر مشخصات میکروبیولوژیکی کاملاً شناسایی و تجزیه و تحلیل شود.

^k پایش باید شامل ترکیبات آلی و غیر آلی باشد و یا کلاسی از ترکیبات که به‌عنوان عوامل سرطان‌زا، سمی، ناقص کننده، جهش‌ساز شناخته می‌شوند را در برگیرد. در مجموع، موارد مشابهی که در استاندارد آب آشامیدنی در نظر گرفته نشده باشند باید در پایش مدنظر باشند.

جدول ۴- ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب- ادامه

شرح و طبقه‌بندی مصارف	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
- ثانویه ^b - فیلتراسیون ^c - گندزدایی ^d - تصفیه پیشرفته فاضلاب ¹	- شامل بر موارد ذیل می‌باشد اما محدود به موارد ذیل نمی‌باشد: کلیفرم کل در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر قابل‌شناسایی نباشد. ^{f, g} $1 \frac{mg}{l} =$ کلر آزاد باقیمانده ^h pH: 6.5-8.5 2NTU ≤ کدورت ^e TOC (با منشأ فاضلابی) کمتر یا مساوی ۲ میلی‌گرم بر لیتر باشد.	- شامل بر موارد ذیل می‌باشد اما محدود به موارد ذیل نمی‌باشد: روزانه pH: پیوسته: کدورت روزانه: کلیفرم کل پیوسته: کلر آزاد باقیمانده هر سه ماه یک‌بار: استانداردهای آب آشامیدنی بستگی به پارامتر دارند: سایر پارامترها ^k هفتگی: TOC	- فاصله ^۱ تا نزدیک‌ترین چاه آب آشامیدنی به‌گونه‌ای باشد که حداقل دو ماه زمان ماند بین نقطه تغذیه پساب و برداشت آب از چاه، وجود داشته باشد. - پساب باید قبل از استحصال حداقل دو ماه در زمین بماند. - برای تشخیص اثرات عمل تغذیه مجدد روی آب‌های زیرزمینی، چاه‌های بازرسی موردنیاز است. - محدودیت‌های کیفی باید در محل تزریق قابل‌دستیابی باشند. - پساب نباید حاوی پاتوژن‌های قابل‌اندازه‌گیری باشد. ^۱ - برای اطمینان از غیرفعال شدن یا از بین رفتن ویروس‌ها و انگل‌ها باید کلر آزاد باقیمانده زیاده‌تر شده یا زمان تماس با آن طولانی‌تر باشد. - کاهش لگاریتمی پیشنهادی ویروس، ژیا ردیا و کریپتوس پوریدیوم، می‌تواند بر مبنای آزمایشات یا جمع حذف لگاریتم مجاز برای فرآیند تصفیه پایه‌گذاری شود. - رقیق‌سازی پساب با آب‌هایی غیر از فاضلاب تصفیه‌شده می‌تواند به دستیابی به TOC پیشنهادی کمک نماید.	

جدول ۴- ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب- ادامه

یادآوری- در صورتی که بررسی‌ها نشان دهد، تخلیه پساب به مسیل‌ها و رودخانه‌ها و یا استفاده پساب برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به نحوی تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی محسوب می‌شود، حدود مجاز مرتبط با تغذیه آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های شرب یا غیرشرب) باید مدنظر قرار گیرد.

^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.

یادآوری- رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.

^b سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌آبی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی گرم در لیتر نشود.

^c فیلتراسیون به معنی عبور فاضلاب از خاک با بافت طبیعی یا مدیای فیلتر مثل ماسه و آنتراسیت می‌باشد. البته عبور فاضلاب از میکروفیلترها و غشاها نیز در دسته فیلتراسیون قرار دارد.

^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.

^e کدورت پیشنهاد شده باید قبل از گندزدایی حاصل شود. متوسط کدورت بر اساس بازه زمانی ۲۴ ساعته می‌باشد. کدورت متوسط نباید هیچ‌گاه به بیش از ۵ NTU تجاوز نماید. اگر از TSS به جای کدورت استفاده می‌کنید، میزان متوسط جامدات معلق نباید بیش از ۵ میلی گرم در لیتر باشد. اگر از فتاوری غشایی به عنوان فرآیند فیلتراسیون استفاده می‌شود، میزان کدورت از ۰٫۲ NTU و میزان جامدات معلق از ۰٫۵ mg/l نباید تجاوز نماید.

^f محدوده کلی فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.

^g تعداد کلی فرم کل یا کلی فرم گرم‌پای (هرکدام که در جدول به منظور پایش انتخاب شده‌اند) نباید از ۱۴/۱۰۰ ml در هر نمونه تجاوز کند.

^h پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.

ⁱ فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.

^j پیشنهاد می‌شود که قبل از اجرای برنامه‌های بازچرخانی و استفاده مجدد از پساب ابتدا پساب از نظر مشخصات میکروبیولوژیکی کاملاً شناسایی و تجزیه و تحلیل شود.

^k پایش باید شامل ترکیبات آلی و غیر آلی باشد و یا کلاسی از ترکیبات که به عنوان عوامل سرطان‌زا، سمی، ناقص کننده، جهش ساز شناخته می‌شوند را در برگیرد. در مجموع، موارد مشابهی که در استاندارد آب آشامیدنی در نظر گرفته نشده باشند باید در پایش مدنظر باشند.

^l تصفیه پیشرفته فاضلاب شامل زلال‌سازی شیمیایی، جذب سطحی توسط کربن فعال، اسمز معکوس و دیگر فرآیندهای غشایی، اکسیداسیون پیشرفته، جریان سازی با هوا، اولترافیلتراسیون و تبادل یونی هست.

جدول ۴- ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب-ادامه

توضیحات	تواتر پایش پساب	کیفیت پساب ^a	حداقل تصفیه موردنیاز	شرح و طبقه‌بندی مصارف
<p>- تخلیه پساب در صورتی «تقویت مخزن تأمین آب سطحی» محسوب می‌شود که منجر به افزایش قابل‌توجه جریان ورودی به مخزن شود. در غیر این صورت باید به جدول شماره ۵ در خصوص مصارف محیط زیستی رجوع شود. بدیهی است تشخیص این موضوع نیازمند مطالعات تخصصی موردی می‌باشد.</p> <p>- فواصل مجاز^۱ بنا به شرایط تعیین می‌شود. وجود حداقل دو ماه زمان ماند بین نقطه تخلیه پساب به داخل مخزن و آبگیر تصفیه‌خانه آب شرب لازم می‌باشد.</p> <p>- پساب نباید حاوی پاتوژن‌های قابل‌اندازه‌گیری باشد.^۱</p> <p>- سطح تصفیه پیشنهادی بسته به شرایط، متفاوت می‌باشد و به عواملی مثل کیفیت آب پذیرنده، زمان و فاصله تا نقطه برداشت، رقیق‌سازی و تصفیه تکمیلی قبل از توزیع برای مصارف آشامیدنی وابسته است.</p> <p>- برای اطمینان از غیرفعال شدن یا از بین رفتن ویروس‌ها و انگل‌ها باید کلر آزاد باقیمانده زیادتر شده یا زمان تماس با آن طولانی‌تر باشد.</p> <p>- کاهش لگاریتمی پیشنهادی ویروس، ژیا‌ردیا و کریپتوس پوریدیوم، می‌تواند بر مبنای آزمایشات یا جمع حذف لگاریتم مجاز برای فرآیند تصفیه پایه‌گذاری شود.</p> <p>- رقیق‌سازی پساب با آب‌هایی غیر از فاضلاب تصفیه‌شده می‌تواند به دستیابی به TOC پیشنهادی کمک نماید.</p>	<p>مشمتمل بر موارد ذیل می‌باشد اما محدود به موارد ذیل نمی‌باشد:</p> <p>روزانه: pH</p> <p>پیوسته: کدورت</p> <p>روزانه: کلی‌فرم کل</p> <p>پیوسته: کلر آزاد باقیمانده</p> <p>هر سه ماه یکبار: استانداردهای آب آشامیدنی بستگی به پارامتر دارند: سایر پارامترها^k</p> <p>هفتگی: TOC</p> <p>-پایش ویروس‌ها و انگل‌ها موردنیاز نیست، بلکه نرخ حذف آن‌ها با توجه به مبانی تصفیه موردتوجه قرار می‌گیرد.</p>	<p>مشمتمل بر موارد ذیل می‌باشد اما محدود به موارد ذیل نمی‌باشد:</p> <p>کلی‌فرم کل در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر قابل‌شناسایی نباشد.^{f, g}</p> <p>$1 \frac{mg}{l} =$ کلر آزاد باقیمانده^h</p> <p>pH: 6.5-8.5</p> <p>$\leq 2NTU$ کدورت^e</p> <p>TOC (با منشأ فاضلابی) کمتر یا مساوی ۲ میلی‌گرم بر لیتر باشد.</p> <p>استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۵۳ و ۱۰۱۱ رعایت شود.</p>	<p>- ثانویه^b</p> <p>- فیلتراسیون^c</p> <p>- گندزدایی^d</p> <p>- تصفیه پیشرفته فاضلاب^۱</p>	<p>تقویت مخازن تأمین آب سطحی</p>

جدول ۴- ویژگی‌های استفاده غیرمستقیم از پساب‌های شهری در مصارف شرب- ادامه

<p>یادآوری - در صورتی که بررسی‌ها نشان دهد، تخلیه پساب به مسیل‌ها و رودخانه‌ها و یا استفاده پساب برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به نحوی تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی محسوب می‌شود، حدود مجاز مرتبط با تغذیه آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های شرب یا غیرشرب) باید مدنظر قرار گیرد.</p> <p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.</p> <p>یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^b سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌پایی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^c فیلتراسیون به معنی عبور فاضلاب از خاک با بافت طبیعی یا مدیای فیلتر مثل ماسه و آنتراسیت می‌باشد. البته عبور فاضلاب از میکروفیلترها و غشاها نیز در دسته فیلتراسیون قرار دارد.</p> <p>^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p> <p>^e کدورت پیشنهاد شده باید قبل از گندزدایی حاصل شود. متوسط کدورت بر اساس بازه زمانی ۲۴ ساعته می‌باشد. کدورت متوسط نباید هیچ‌گاه به بیش از ۵ NTU تجاوز نماید. اگر از TSS به‌جای کدورت استفاده می‌کنید، میزان متوسط جامدات معلق نباید بیش از ۵ میلی‌گرم در لیتر باشد. اگر از فتاوری غشایی به‌عنوان فرآیند فیلتراسیون استفاده می‌شود، میزان کدورت از ۰٫۲ NTU و میزان جامدات معلق از ۰٫۵ mg/l نباید تجاوز نماید.</p> <p>^f محدوده کلی‌فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به‌صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.</p> <p>^g تعداد کلی‌فرم کل یا کلی‌فرم‌گرم‌پای (هرکدام که در جدول به‌منظور پایش انتخاب شده‌اند) نباید از ۱۴/۱۰۰ ml در هر نمونه تجاوز کند.</p> <p>^h پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به‌عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقی‌مانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.</p> <p>ⁱ فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.</p> <p>^j پیشنهاد می‌شود که قبل از اجرای برنامه‌های بازچرخانی و استفاده مجدد از پساب ابتدا پساب از نظر مشخصات میکروبیولوژیکی کاملاً شناسایی و تجزیه و تحلیل شود.</p> <p>^k پایش باید شامل ترکیبات آلی و غیر آلی باشد و یا کلاسی از ترکیبات که به‌عنوان عوامل سرطان‌زا، سمی، ناقص‌کننده، جهش‌ساز شناخته می‌شوند را در برگیرد. در مجموع، موارد مشابهی که در استاندارد آب آشامیدنی در نظر گرفته نشده باشند باید در پایش مدنظر باشند.</p> <p>^l تصفیه پیشرفته فاضلاب شامل زلال‌سازی شیمیایی، جذب سطحی توسط کربن فعال، اسمز معکوس و دیگر فرآیندهای غشایی، اکسیداسیون پیشرفته، عریان‌سازی با هوا، اولترافیلتراسیون و تبادل یونی هست.</p>

۴-۵ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف محیط زیستی

به‌منظور استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف محیط زیستی، ویژگی‌های مربوطه شامل شرح و طبقه‌بندی مصارف، حداقل تصفیه موردنیاز، حدود مجاز کیفیت پساب، تواتر پایش پساب و همچنین توضیحات ضروری، در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری برای مصارف محیط زیستی

شرح و طبقه‌بندی مصارف	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
مصارف محیط زیستی	متغیر - ثانویه ^b و گندزدایی ^c (حداقل)	به استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست در ارتباط باکیفیت پساب خروجی فاضلاب برای تخلیه به آب‌های سطحی رجوع شود.	به استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست در ارتباط باکیفیت پساب خروجی فاضلاب برای تخلیه به آب‌های سطحی رجوع شود.	<ul style="list-style-type: none"> - ممکن است برای حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری کلرزدایی لازم باشد. - اثرات محتمل بر روی آب‌های زیرزمینی باید ارزیابی شوند. - ممکن است تأمین الزامات کیفی آب‌های پذیرنده نیازمند تصفیه اضافی شود. - درجه حرارت پساب نباید اثر مخرب بر روی اکوسیستم داشته باشد.
<p>یادآوری - در صورتی که بررسی‌ها نشان دهد، تخلیه پساب به مسیل‌ها و رودخانه‌ها و یا استفاده پساب برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به نحوی تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی محسوب می‌شود، حدود مجاز مرتبط با تغذیه آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های شرب یا غیرشرب) باید مدنظر قرار گیرد.</p> <p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.</p> <p>یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^b سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌آبی تولید کنند که غلظت BOD₅ و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^c گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p>				

۴-۶ ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری در برخی از مصارف صنعتی

به‌منظور استفاده از پساب‌های شهری در برخی از مصارف صنعتی، ویژگی‌های مربوطه شامل شرح و طبقه‌بندی مصارف، حداقل تصفیه موردنیاز، حدود مجاز کیفیت پساب، تواتر پایش پساب و همچنین توضیحات ضروری، در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری در برخی از مصارف صنعتی

شرح نوع مصرف پساب	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
خنک‌کننده (کولینگ) یک‌طرفه ^۱	- ثانویه ^b - گندزدایی ^c	pH: 6-9 $BOD_5 \leq 30 \frac{mg}{l}$ ^{d,j} $TSS \leq 30 \frac{mg}{l}$ ^j کلی فرم گرماپای در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر کمتر یا مساوی ۲۰۰ باشد ^{e, h, i} $1 \frac{mg}{l}$ = کلر آزاد باقیمانده ^f	هفتگی: pH هفتگی: BOD هفتگی: TSS روزانه: کلی فرم گرماپای پیوسته: کلر آزاد باقیمانده	- فاصله محل مصرف پساب ^g تا مناطق در دسترس عموم حداقل ۹۰ متر تعیین می‌شود. - کارگران نباید در معرض تماس پساب قرار گیرند.
<p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.</p> <p>^b یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^c سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌بندی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرنزی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p> <p>^e از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز.</p> <p>^f محدوده کلی فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.</p> <p>^g پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به‌عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.</p> <p>^h فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.</p> <p>ⁱ تعداد کلی فرم‌های گرماپای (مدفوعی) نباید در هیچ نمونه‌ای به بیش از ۸۰۰/۱۰۰ ml تجاوز نماید.</p> <p>^j برخی برکه‌های تثبیت قادر به رسیدن به این محدوده جمعیت کلی فرم حتی بدون گندزدایی می‌باشند.</p> <p>نمونه‌برداری پارامترهای BOD_5 و TSS باید به صورت مرکب انجام گیرد.</p>				
1- Once- through cooling				

جدول ۶- ویژگی‌های استفاده از پساب‌های شهری در برخی از مصارف صنعتی - ادامه

شرح نوع مصرف پساب	حداقل تصفیه موردنیاز	کیفیت پساب ^a	تواتر پایش پساب	توضیحات
برج خنک‌کننده ^۱ چرخشی ^۱	- ثانویه ^b - گندزدایی ^d (انعقاد شیمیایی و فیلتراسیون ^c ممکن است موردنیاز باشد)	متغیر و وابسته به نرخ چرخش: pH: 6-9 $BOD_5 \leq 30 \frac{mg}{l}$ ^{e,k} $TSS \leq 30 \frac{mg}{l}$ ^k کلیفرم گرما پای در نمونه ۱۰۰ میلی‌لیتر کمتر یا مساوی ۲۰۰ باشد ^f و ^۱ $1 \frac{mg}{l} =$ کلر آزاد باقیمانده ^g	هفتگی pH: هفتگی BOD: هفتگی TSS: کلی‌فرم گرمای پای روزانه کلر آزاد باقیمانده: پیوسته	- فاصله محل مصرف پساب ^h تا مناطق در دسترس عموم حداقل ۹۰ متر تعیین می‌شود. - کارگران نباید در معرض تماس پساب قرار گیرند. - برای جلوگیری از پوسته‌پوسته شدن، خوردگی، رشد بیولوژیکی، رسوب‌گذاری و تولید کف، معمولاً تصفیه اضافی توسط کاربران پساب انجام می‌شود. - برای دستیابی به کیفیت آب پیشنهادی، ممکن است افزایش مواد شیمیایی (منعقد کننده و پلیمر)، قبل از فیلتر کردن لازم باشد.
مصارف دیگر صنعتی	بسته به نوع صنعت و مشخصات کیفی موردنظر	بسته به نوع صنعت و مشخصات کیفی موردنظر	بسته به نوع صنعت و مشخصات کیفی موردنظر	بسته به نوع صنعت و مشخصات کیفی موردنظر
<p>یادآوری - طبقه‌بندی‌های کیفی پساب جهت استفاده در گروه‌های مختلف صنعتی، در نشریه شماره ۴۶۲ سازمان برنامه‌بودجه کشور با عنوان «طبقه‌بندی کیفیت آب خام، پساب‌ها و آب‌های برگشتی برای مصارف صنعتی و تفریحی» گردآوری شده که جهت دریافت اطلاعات تکمیلی و جزئیات آن، به این نشریه رجوع گردد.</p> <p>^a کلیه محدوده‌های کیفی عنوان شده در جدول، مربوط به نقطه خروج از تصفیه‌خانه فاضلاب و نقطه مصرف پساب می‌باشد، مگر اینکه غیرازاین بیان شده باشد.</p> <p>^b یادآوری - رعایت محدوده‌های کیفی در نقطه خروج از تصفیه‌خانه بر عهده متولیان تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نقطه مصرف بر عهده مصرف‌کنندگان می‌باشد.</p> <p>^c سامانه‌های تصفیه ثانویه شامل روش‌های لجن فعال، صافی‌های چکنده، راکتورهای بیولوژیکی دیسکی چرخان و برخی برکه‌های تثبیت هست. سامانه‌های تصفیه ثانویه باید پس‌آبی تولید کنند که غلظت BOD_5 و TSS آن بیش از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر نشود.</p> <p>^d گندزدایی به معنی تخریب، غیرفعال‌سازی و حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی می‌باشد. گندزدایی را می‌توان با کلرزنی، ازن‌زنی یا دیگر اکسیدکننده‌های شیمیایی، اشعه ماوراءبنفش، فرآیندهای غشایی یا دیگر فرآیندها انجام داد.</p> <p>^e از آزمایش ۵ روزه BOD حاصل می‌شود. نتیجه آزمایش BOD پس از گذشت ۵ روز.</p> <p>^f محدوده کلی‌فرم عنوان شده، مقادیر متوسط از نتایج باکتریولوژی ۷ روز آخر تکمیل آنالیز می‌باشند. در هر دو روش استفاده از فیلتر غشایی یا تکنیک تیوب تخمیری این موضوع صادق است مگر اینکه به صورت مشخص غیرازاین عنوان شده باشد.</p> <p>^g پیشنهاد ارائه شده صرفاً برای وقتی است که از کلر به عنوان گندزدای اولیه استفاده می‌شود. کلر آزاد باقیمانده کل باید بعد از حداقل زمان تماس که حدود ۹۰ دقیقه می‌باشد، حاصل شود. مگر اینکه زمان ماند کمتری برای کاهش عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیسم‌های شاخص (معادل با مقادیر کاهش مدنظر در این استاندارد) در نظر گرفته شده باشد.</p> <p>^h فواصل مجاز برای ممانعت از آلودگی منابع آب زیرزمینی و همچنین کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس پساب با انسان در نظر گرفته شده است.</p> <p>ⁱ تعداد کلی‌فرم‌های گرمای پای (مدفوعی) نباید در هیچ نمونه‌ای به بیش از ۸۰۰/۱۰۰ ml تجاوز نماید.</p> <p>^j برخی برکه‌های تثبیت قادر به رسیدن به این محدوده جمعیت کلیفرم حتی بدون گندزدایی می‌باشند.</p> <p>^k نمونه‌برداری پارامترهای BOD_5 و TSS باید به صورت مرکب انجام گیرد.</p>				
1- Recirculation cooling tower				

۷-۴ ویژگی‌های استفاده از پساب برای آبیاری‌های کشاورزی، آبیاری محدود و نامحدود و همچنین آبیاری‌های شهری محدود و نامحدود

برای آگاهی از ویژگی‌های استفاده از پساب برای آبیاری‌های کشاورزی، آبیاری محدود و نامحدود و همچنین آبیاری‌های شهری محدود و نامحدود، به مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۸۷۶ مراجعه شود.

یادآوری - در صورتی که بررسی‌ها نشان دهد، تخلیه پساب به مسیل‌ها و رودخانه‌ها و یا استفاده پساب برای مصارف کشاورزی و آبیاری فضای سبز به نحوی تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی محسوب می‌شود، حدود مجاز مرتبط با تغذیه آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های شرب یا غیرشرب) باید مدنظر قرار گیرد.