

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# دست‌تورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

طرح حفاظت از تنوع زیستی در چشم انداز زاگرس مرکزی با  
مشارکت کلیه ذینفعان و ذیربطان در سطوح ملی و استان‌های  
اصفهان، چهارمحال و بختیاری، فارس و کهگیلویه و بویراحمد

تدوین: رویا نزاکتی  
بهار ۱۳۹۴

سرشناسه	: نزاکتی، رویا، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی
مشخصات نشر	: تهران: معارف، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۴۸ ص: مصور (رنگی)، جدول.
شابک	: 978-964-2676-39-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیبای مختصر
یادداشت	: فهرستنویسی کامل این اثر در نشانی: <a href="http://opac.nlai.ir">http://opac.nlai.ir</a> قابل دسترسی است
یادداشت	: کتابنامه.
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۸۲۶۴۱۶

سازمان متولی: سازمان حفاظت محیط زیست - برنامه عمران ملل متحد - تسهیلات جهانی محیط زیست -  
طرح حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی

نام کتاب:	دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی
مؤلف:	رویا نزاکتی
ناشر:	نشر معارف
مجری ملی طرح:	احمد علی کیخا معاون محیط طبیعی و تنوع زیستی زاگرس
مدیر ملی طرح:	شیرین ابوالقاسمی
همکاران ویرایش و بازخوانی:	سعید ملماسی، پونه رئیس دانا، معصومه سادات حسینی نسب، فرزانه بصیری، فرناز بزرگ نیا، پردیس ولوی، پارسا آرامشی نیا
نوبت و سال چاپ:	اول - ۱۳۹۴
لیتوگرافی:	هزاره
چاپ:	دایره سفید
صحافی:	سپیدار
شمارگان:	۲۰۰۰ نسخه
قیمت:	
شابک:	ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۲۶۷۶-۳۹-۲

۷	پیش‌گفتار
۹	خلاصه اجرایی
۱۱	۱- مقدمه
۱۱	۲- تعاریف و اصطلاحات
۱۲	۳- ضرورت تدوین دستورالعمل مدیریت پسماند در جوامع روستایی زاگرس مرکزی
۱۲	۴- مروری بر سوابق تحقیق (دستورالعمل‌های موجود)
۱۲	۴-۱- سوابق و دستورالعمل‌های ملی
۱۵	۴-۲- سوابق و دستورالعمل‌های بین‌المللی
۱۷	۵- معرفی محدوده مورد مطالعه
۱۷	۵-۱- محدوده مطالعات زاگرس مرکزی
۱۸	۵-۲- بررسی وضعیت محیط زیست انسانی در محدوده زاگرس مرکزی
۱۹	۵-۳- بررسی وضعیت تنوع زیستی موجود در محدوده زاگرس مرکزی
۲۲	۶- اهداف
۲۲	۷- ذینفعان و ذیربطان
۲۳	۸- قوانین و مقررات
۲۳	۹- بررسی وضعیت موجود نحوه مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی
۲۵	۱۰- بررسی نحوه بهره‌برداری و گروه‌های عمده بهره‌بردار
۲۵	۱۱- بررسی عوامل مخرب ناشی از عدم مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی
۲۷	۱۲- بررسی اثرات عوامل مخرب ناشی از عدم مدیریت فاضلاب بر تنوع زیستی زاگرس مرکزی
۲۹	۱۳- دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی
۳۰	۱۳-۱- دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی
۳۴	۱۳-۲- دستورالعمل مدیریت فاضلاب کشاورزی
۳۵	۱۳-۳- دستورالعمل مدیریت فاضلاب صنعتی
۳۷	۱۴- پیوست‌ها
۴۲	۱۵- منابع و مآخذ
۴۷	خلاصه اجرایی (انگلیسی)

۱۳	جدول (۱) سوابق و دستورالعمل‌های ملی مرتبط با مدیریت فاضلاب در سطح ملی
۱۵	جدول (۲) سوابق و دستورالعمل‌های مرتبط با مدیریت فاضلاب در سطح بین‌المللی
۱۸	جدول (۳) آمار جمعیت محدوده مورد مطالعه بر حسب استان، شهرستان و نقاط شهری و روستایی
۲۰	جدول (۴) انواع اکوسیستم‌های موجود در منطقه زاگرس مرکزی
۲۱	جدول (۵) کانون‌های تنوع زیستی پرندگان زاگرس مرکزی
۲۴	جدول (۶) انواع فاضلاب روستایی در منطقه زاگرس مرکزی
۲۴	جدول (۷) وضعیت فاضلاب و نحوه دفع آن در جوامع روستایی مناطق آبخیز مدیریتی زاگرس مرکزی
۲۶	جدول (۸) مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده تنوع زیستی زاگرس مرکزی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب
۲۸	جدول (۹) مهم‌ترین اثرات وارد بر تنوع زیستی زاگرس مرکزی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب





## ◀ پیش‌گفتار

کوهستان زاگرس یکی از با ارزش‌ترین مناطق ایران است که به دلیل موقعیت ویژه جغرافیایی، زمین‌شناسی-اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و حیات وحش جانوری، دارای ارزش‌های بی نظیر تنوع زیستی همچون حضور بیش از ۲۴۰۰ گونه گیاهی و جانوری است. این منطقه از دیرباز مهد تمدن تاریخی و تنوع قومی ایران بوده و بیش از ده درصد جمعیت کشور که بیشتر روستایی و عشایر هستند، را در خود جای داده است.

شیوه بهره‌برداری وابسته به طبیعت در زاگرس و تغییر کاربری اراضی در طول سالیان، موجب تخریب منابع طبیعی، توسعه غیر اصولی و بهره‌برداری ناپایدار از منابع زیستی و طبیعی کوهستان زاگرس گردیده، در برخی موارد شرایط طبیعی و اکولوژیکی زیستگاه‌های موجود در منطقه به حدی تحت تأثیر عوامل ناپایداری قرار گرفته که غیرقابل برگشت به شرایط تعادل می‌باشد. به طوری که کشاورزی ناپایدار، بهره‌برداری ناپایدار از منابع آب، مدیریت نادرست پسماند، توسعه ناپایدار معادن و راه‌های ارتباطی، آبی‌پروری ناپایدار، توسعه شهری و روستایی ناپایدار از جمله آن است.

از مهم‌ترین اهداف طرح "حفاظت از تنوع زیستی زاگرس مرکزی"، هم سو نمودن بهره‌برداری پایدار با حفاظت از تنوع با شیوه مدیریت یکپارچه در سطح کوهستان زاگرس و فعالیت در بخش‌های کشاورزی، جنگل‌ها، مراتع، آب، پسماند، توسعه زیرساخت‌ها و گردشگری می‌باشد که به صورت پایلوت در محدوده زاگرس مرکزی به وسعت ۳,۱۰۰,۰۰۰ هکتار اجرا شده است.

فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت کوهستان زاگرس مرکزی نیازمند به کارگیری ابزارهای متنوعی است که بر ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های موجود کوهستان مبتنی بوده و با استفاده از آن نیازهای مدیریتی در اجرای برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس مرکزی تامین گردد. این بسته ابزاری می‌بایست به درونی‌سازی توان سرزمین و ملاحظات تنوع زیستی در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت کوهستان، به‌طور کاربردی کمک نماید، از طرفی این برنامه باید بتواند نیازهای بخش‌های بهره‌بردار و ذینفع کوهستان را نیز تامین و خط مشی توسعه را بر اساس توان ذاتی طبیعت تعریف نماید. همچنین به کارگیری این بسته ابزاری باید این قابلیت را داشته باشد که در دراز مدت با تامین نیازها، زمینه جلوگیری از تخریب فزاینده کنونی تنوع زیستی منطقه را فراهم ساخته و زمینه احیای اجزای تنوع زیستی به‌ویژه تنوع زیستگاهی را فراهم آورد. از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت زاگرس مرکزی، می‌توان به برنامه تعیین توان اکولوژیک سرزمین با رعایت ملاحظات و معیارهای اجتماعی-اقتصادی اشاره نمود. بدین منظور در راستای تحقق اهداف برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس مرکزی، تدوین و اجرای "راهنماها و دستورالعمل‌های بهره‌برداری‌های پایدار"، در نظر گرفته شد، تا با کاهش اثرات بر شاخص‌های تنوع زیستی، به تدریج روند ناپایدار فعالیت‌های توسعه در منطقه به سمت پایداری حرکت کند. این دستورالعمل‌ها قابل تعمیم به کل کوهستان زاگرس خواهد بود و با تصویب در مراجع ملی، ضمانت اجرایی خواهد یافت.

راهنماها و دستورالعمل‌های بهره‌برداری‌های پایدار از منابع طبیعی با تمرکز بر حفاظت از تنوع زیستی، با استناد به رهنمودهای دستورکار ۲۱، بسترهای قانونی و حقوقی، اسناد پشتیبان ملی، بین‌المللی و مطالعات میدانی تهیه گردید. سپس با استفاده از تجربیات استانی (استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و



بویراحمد و فارس) فعالیت‌های عمده ناپایدار محدوده کوهستان زاگرس مرکزی شناسایی شدند. در گام بعدی اثرات و تهدیدات زیست محیطی هر یک از این فعالیت‌ها، بر اجزای تنوع زیستی، بررسی و مورد طبقه‌بندی قرار گرفت و نهایتاً راهکارها، معیارها و ضوابط مورد نیاز جهت تنظیم و کنترل فعالیت‌های توسعه و بهره‌برداری، تدوین شد. به منظور بومی‌سازی این راهنماها و دستورالعمل‌ها، جلب مشارکت و دریافت نقطه نظرات نهادهای دست‌اندرکار، کارگاه‌هایی در سطح استانی و ملی برگزار شد و نظرات ارزنده این گروه در دستورالعمل نهایی اعمال شد.

- با توجه به تهدیدات زاگرس مرکزی، راهنماها و دستورالعمل‌های زیر تهیه شده است:
- راهنما و دستورالعمل ارزیابی زیست محیطی در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل توسعه آبی پروری پایدار در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل بهره‌برداری پایدار از جنگل در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل بهره‌برداری پایدار از منابع آب در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل بهره‌برداری پایدار از مرتع در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل توسعه کشاورزی پایدار در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل توسعه گردشگری پایدار در کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل مدیریت پسماند در جوامع روستایی کوهستان زاگرس مرکزی؛
- راهنما و دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی کوهستان زاگرس مرکزی؛

امید است با تصویب این دستورالعمل‌ها توسط مراجع ملی، حمایت و پشتیبانی ذینفعان کلیدی از نحوه اجرای آن‌ها در تمامی برنامه‌ها و طرح‌های توسعه؛ ملاحظات حفاظت از تنوع زیستی و حفظ معیشت پایدار جوامع واقعی وابسته به منابع حیاتی این زیست بوم، توسط مسئولین، سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و بهره‌برداران از منابع به کارگرفته شود.

جا دارد از زحمات مشاوران محترم در تهیه این دستورالعمل آقایان دکتر سعید ملاماسی، مهندس عسگر عزیزاده، دکتر کامران پورمقدم، دکتر شروان شعاعی، دکتر سام حائری، مهندس محمد شریفی مقدم، مهندس رضا درخشنده، سرکار خانم دکتر رویا نزاکتی و خانم دکتر زهرا اله‌داد تشکر شود. همچنین از نظرات علمی و تخصصی مدیران محترم استانی، فرمانداران، بخشداران، ذینفعان کلیدی و جامعه محلی قدردانی می‌شود.

بی‌تردید این راهنما به عنوان اولین کوشش در گردآوری اسناد مربوط به بهره‌برداری پایدار کامل نیست، مورد امتنان است نظرات سازنده و پیشنهادات خود را در خصوص ارتقای این دستورالعمل در اختیار طرح زاگرس قرار دهید.

شیرین ابولقاسمی  
بهار ۱۳۹۴





## خلاصه اجرایی

مدیریت اجرایی پایدار و مناسب فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی یک اولویت محسوب می‌شود چرا که منجر به حفظ فاکتورهای محیط زیستی و مبانی بهداشت عمومی می‌گردد. به کارگیری سیستم‌های ساده و کم هزینه غیرمتمرکز و یا سیستم‌های کوچک و متمرکز تصفیه فاضلاب از مبانی اصلی مدیریت مؤثر فاضلاب می‌باشند و در برخی موارد استفاده مجدد از فاضلاب به نفع جوامع روستایی امکان‌پذیر می‌باشد. در این دستورالعمل اشاره‌ای به جزئیات فنی مهندسی و طراحی سیستم‌های تصفیه فاضلاب نمی‌شود. در منطقه مورد مطالعه سه نوع فاضلاب در نظر گرفته شده است که عبارتند از فاضلاب خانگی، فاضلاب کشاورزی و فاضلاب صنعتی؛ رهنمودهای زیر به طور کلی در کنترل تمام انواع فاضلاب قابل کاربری هستند. ماده ۱: انتخاب روش مناسب برای مدیریت بهینه فاضلاب خانگی در هنگام تصمیم‌گیری برای انتخاب بهترین روش در مدیریت فاضلاب روستایی به عوامل و نکات ذیل توجه لازم مبذول داشته شود:

- تغییر در میزان آب که هر چه ذخیره آب افزایش یابد، باید از روش‌هایی برای مدیریت فاضلاب استفاده نمود که حجم فاضلاب تولیدی بیشتری را کنترل می‌کنند.
- عوامل فیزیکی مثل شرایط آب و هوایی، هیدرولوژیکی، نوع و جنس خاک، ژئومورفولوژی، مناطق تحت حفاظت، گونه‌های موجود در محدوده دفع فاضلاب و دیگر عوامل محیط زیستی بر انتخاب روش‌های جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب اثر می‌گذارند.
- قبل از انتخاب روش جمع‌آوری فاضلاب باید نسبت به تهیه نقشه‌های توپوگرافی منطقه اقدام کرد.
- ماده ۲: کاهش ورود و تخلیه فاضلاب به محیط پیرامون
- از تخلیه فاضلاب‌ها به محیط اکیدا جلوگیری شود تا زیستگاه‌های حیات وحش اعم از آبی، خشکی و پوشش گیاهی کم‌نظیر منطقه در امان بمانند، همچنین بهداشت و سلامت جامعه روستایی حفظ گردد.
- ماده ۳: شناخت ترکیب کمی و کیفی فاضلاب روستایی
- به منظور برآورد و در نظر داشتن تغییرات فصلی کمیت و کیفیت فاضلاب در هر یک از پایلوت‌ها، باید نمونه‌برداری‌های منظم و فصلی در طول سال انجام شود.
- مشخصات کیفی شامل پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی طبق استانداردهای جاری قابل اندازه‌گیری می‌باشد و در هر منطقه روستایی با توجه به امکانات قابل دسترسی و بر مبنای روش‌های ارائه شده در کتاب استاندارد مدت تعیین میزان شود.
- ماده ۴: جمع‌آوری و انتقال و دفع فاضلاب
- جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب با توجه به شرایط محلی و ساختار طبیعی روستاهای منطقه صورت گیرد.
- توصیه می‌شود از روش‌های ساده برای مدیریت بهینه و طولانی‌مدت فاضلاب استفاده شود. به کارگیری تکنولوژی‌های پیچیده برای تصفیه و مدیریت فاضلاب در مناطق روستایی نه تنها بسیار مشکل می‌باشد بلکه هزینه‌های نگهداری زیادی دارد.
- مقایسه روش‌های متمرکز و غیرمتمرکز جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب
- انتخاب هر نوع برنامه مدیریتی فاضلاب در روستاهای زاگرس مرکزی، نیازمند در نظر داشتن هزینه‌ها و مزایای روش‌های متمرکز و غیرمتمرکز در مقایسه با یکدیگر می‌باشد.
- در محدوده‌هایی که تراکم خانه‌های روستایی پایین می‌باشد، استفاده از روش‌های غیرمتمرکز مناسب‌تر به نظر می‌رسد، درحالی‌که روش‌های متمرکز بیشتر در مناطقی که تراکم زیادی دارند مؤثرتر می‌باشد.



- در بعضی از روستاها نیازی به احداث شبکه جمع‌آوری فاضلاب نمی‌باشد و فاضلاب تولید شده در محل تولید تصفیه و دفع می‌گردد که به این شیوه "تصفیه و دفع فاضلاب در محل" گفته می‌شود.
- تصفیه فاضلاب، در این روش نیاز به جمع‌آوری فاضلاب روستا بوده و الزاماً باید فاضلاب از طریق شبکه‌های از پیش آماده شده، جمع‌آوری گردد و به دور از محل روستا جهت تصفیه انتقال داده شود.
- ماده ۵: برنامه‌های آگاهی‌رسانی و استفاده از مشارکت مردمی
- در اجرای برنامه‌های مدیریت فاضلاب روستایی، عوامل اجتماعی- فرهنگی باید در نظر گرفته شوند و روستاییان از وضعیت جدید مدیریت فاضلاب آگاهی پیدا کنند. بنابراین جوامع محلی نقش مهمی را در توسعه و پیشبرد اهداف فرآیند مدیریت فاضلاب ایفا می‌نمایند.
- فرهنگ‌سازی جهت نهادینه نمودن اصلاح الگوی مصرف آب و تولید فاضلاب توسط روستائیان این منطقه و مشارکت ایشان در برنامه‌های مدیریتی به عنوان یک وظیفه ملی است که از طریق اجرای برنامه‌های آموزشی امکان‌پذیر می‌باشد.
- ماده ۶: بازرسی و نظارت بر سیستم‌های اجرایی
- به منظور اطمینان از کارایی طولانی مدت سیستم‌هایی که برای دفع یا تصفیه فاضلاب در روستاهای منطقه راه‌اندازی می‌شوند، می‌بایست دور نمای ۲۰ تا ۳۰ ساله را در نظر داشت. همچنین نظارت و بازرسی مستمر بر کارکرد ابزارها و تجهیزات مورد استفاده، اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.
- جهت بهینه‌سازی و استمرار مدیریت فاضلاب، استفاده از افراد و کارشناسان بومی با مهارت‌های لازم ضروری است.
- ماده ۷: استفاده مجدد و دفع نهایی فاضلاب تصفیه شده و لجن حاصله در مناطق روستایی
- در برنامه‌ریزی استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده و لجن حاصله در یک منطقه باید جوانب بهداشتی، اقتصادی، فرهنگی و زیست محیطی مدنظر قرار گیرد.
- در تمام موارد استفاده مجدد از فاضلاب و لجن نظیر آبیاری محصولات کشاورزی، فضای سبز، جنگل کاری، پرورش آبزیان و ... لازم است، استانداردهای مربوطه رعایت شود.
- ماده ۸: حل و کاهش مشکلات مدیریت فاضلاب روستایی
- هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از سیستم‌های فاضلاب پایین باشد. معمولاً سیستم‌هایی که هزینه‌های کمتری دارند، در طولانی مدت پایدارتر می‌مانند.
- استفاده از روش‌های ساده و ارزان جمع‌آوری فاضلاب و سیستم‌های طبیعی و دفع در محل تصفیه فاضلاب
- طراحی بهینه تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب
- حداکثر استفاده از امکانات بهداشتی
- توجیه ضرورت دفع بهداشتی فاضلاب‌های روستایی برای مدیران تصمیم‌گیرنده به منظور تخصیص اعتبارات لازم
- استفاده از تسهیلات بانکی دراز مدت
- برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی موضوع برای مردم و متصدیان امور فاضلاب روستاها



## ۱- مقدمه

مناطق روستایی بخش عمده‌ای از جمعیت و عرصه‌های طبیعی کشور را به خود اختصاص داده است و جامعه روستایی نقش اساسی در حیات اقتصادی و اجتماعی کشور دارد. امروزه برنامه‌های مختلفی برای توسعه مناطق روستایی توسط دولت تدوین و به اجرا در می‌آید. قوانین، مقررات، سیاست‌ها، طرح‌های اقتصادی، اجتماعی و کالبدی در مجموع نظام مدیریت و توسعه روستایی را تشکیل می‌دهد که هر یک به تناسب ضرورت‌ها و نیازهای زندگی روستاییان، در پی به ثمر رسیدن سامان‌دهی و توسعه نواحی روستایی می‌باشند. در این بین توجه به محیط زیست روستا در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه روستایی برای مجموعه نظام مدیریت روستایی ضروری است.

با توجه به تنوع زیستی منحصر به فرد موجود در منطقه زاگرس مرکزی و تهدیدات زیست محیطی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب‌های روستایی در این منطقه، ضرورت ارائه دستورالعمل کاربردی در زمینه مدیریت فاضلاب‌ها با رویکرد حفاظت از تنوع زیستی ملاحظه می‌گردد. دستورالعمل حاضر با هدف مدیریت فاضلاب روستایی و روش‌های جذب مشارکت مردم در حفاظت از محیط زیست روستایی در محدوده زاگرس مرکزی تهیه گردیده است. بدون شک ارتقاء دانش و توانمندی‌های سازمان‌های ذیربط و جوامع بومی در زمینه محیط زیست روستایی کمک شایانی در بهبود حفاظت از محیط زیست خواهد نمود.

## ۲- تعاریف و اصطلاحات

### محیط زیست (Environment)

محیط زیست عبارت است از محیطی که فرآیند حیات را فرا گرفته و با آن بر هم کنش دارد. محیط زیست از طبیعت، جوامع انسانی و نیز فضاهایی که با فکر و به‌دست انسان ساخته شده‌اند، تشکیل یافته است و کل فضای زیستی کره زمین، یعنی زیست‌کره (بیوسفر) را فرا می‌گیرد.

### حفاظت از محیط زیست (Environmental Conservation)

حفاظت از محیط زیست و پیشگیری از آلودگی آن عبارت است از استفاده از فرآیندها، روش‌های کاری، مواد یا محصولاتی که موجب اجتناب، کاهش یا کنترل آلودگی شوند که می‌تواند شامل بازگردانی (بازیافت)، تصفیه، تغییر فرآیند، مکانیزم‌های کنترل، استفاده بهینه از منابع و جایگزینی مواد باشد.

### فاضلاب (Waste Water)

• **فاضلاب خام (Raw Waste Water):** هر نوع ماده زاید مایع حاصل از فعالیت‌های شهری و صنعتی بدون طی مراحل تصفیه

• **فاضلاب خانگی (Domestic Waste Water):** هر نوع ماده زاید مایع حاصل از فعالیت‌های عادی شهرها و روستاها

• **فاضلاب کشاورزی (Agricultural Waste Water):** هر نوع ماده زاید مایع حاصل از فعالیت‌های کشاورزی، دامداری و

آبزی‌پروری

• **فاضلاب صنعتی (Industrial Waste Water):** هر نوع ماده زاید مایع حاصل از فعالیت‌های واحدهای صنعتی

• **فاضلاب تصفیه شده (Filtered Waste Water):** فاضلاب‌های تصفیه‌شده شهری و صنعتی که حداقل یک مرحله تصفیه

اعم از فیزیکی، شیمیایی یا زیستی را طی کرده باشند.

• **عناصر مغذی (Nutrients):** عناصر مغذی شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم (N.P.K) موجود در فاضلاب خام یا تصفیه

شده می‌باشد.



• **مصارف مجدد (Reuse):** منظور از مصارف مجدد هر نوع مصارف مرسوم می‌است که از پساب‌ها و آب‌های برگشتی به عمل می‌آید. شامل مصارف آبیاری، صنعتی، شیلات و آبی‌پروری، مصارف دام و تغذیه منابع آب زیرزمینی، تفریحی، محیط زیست و حیات وحش

• **اثرات بهداشتی (Hygienic Effects):** عوارض سوء بهداشتی ناشی از استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی

• **آبی‌پروری (Aquaculture):** استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی برای پرورش گیاهان و یا جانوران آبی

• **محیط پذیرنده (Receiving Environment):** شامل کلیه محیط‌های پذیرنده این منابع (آب‌های زاید)، اعم از آب‌های سطحی و زیرزمینی، دریاچه‌ها، دریاها، اقیانوس‌ها و ... که مواد زاید به آن‌ها تخلیه و یا نفوذ می‌کند.

• **تنوع زیستی (Biodiversity)**

اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN, ۱۹۹۲) در بند ۲ کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) آن را به صورت زیر تعریف می‌کند:

"گوناگونی بین موجودات زنده از انواع منابع شامل دریا و خشکی و مجموعه‌های اکولوژیکی که آن‌ها بخشی از آن هستند را تنوع زیستی می‌گویند. این تنوع شامل تنوع در درون گونه‌ها (ژنتیکی) و بین گونه‌ها، جمعیت‌ها و اکوسیستم‌ها می‌گردد".

### ۳- ضرورت تدوین دستورالعمل مدیریت پسماند در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

کشور ایران به دلیل تنوع اقلیمی، اکوسیستمی و غنای گونه‌ای در برنامه‌های بین‌المللی مطرح بوده و مورد حمایت قرار گرفته است. از این میان منطقه زاگرس مرکزی به دلیل تنوع زیستی کم‌نظیر حاصل از موقعیت جغرافیایی رشته کوه‌های زاگرس، زمین‌شناسی، گوناگونی شکل کلان و خرد زمین، اقلیم و خاک، پوشش گیاهی و حیات وحش جانوری از جمله مناطقی است که از ارزش حفاظتی ویژه ای برخوردار می‌باشد.

به این ترتیب با توجه به اهمیت این منطقه، سازمان حفاظت محیط‌زیست با همکاری برنامه عمران ملل متحد و تسهیلات جهانی محیط زیست در طرح حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی نسبت به تهیه دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی به عنوان یکی از دستورالعمل‌های زیست محیطی مورد نیاز در این منطقه، اقدام نموده است.

قابلیت آلاینده‌های محیط زیست و اجزای آن نظیر آب، خاک، پوشش گیاهی، حیات وحش و... توسط فاضلاب‌های تولیدی در این منطقه، با توجه به تنوع زیستی منحصر به فرد موجود، نیاز به ارائه دستورالعملی کاربردی در زمینه مدیریت فاضلاب با رویکرد حفظ تنوع زیستی، را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

ورود فاضلاب‌های بهداشتی، کشاورزی و ... به محیط‌های طبیعی پذیرنده نه تنها تعادل اکولوژیکی را بر هم می‌زند، بلکه منجر به کاهش جمعیت گونه‌های مختلفی نظیر آبزیان می‌گردد. از این‌رو هدف از انجام مطالعات حاضر، تدوین دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی می‌باشد تا با قابلیت اجرایی این دستورالعمل توسط مردم منطقه و ارگان‌های ذیربط، گامی در جهت حفظ تنوع زیستی منطقه و دستیابی به اهداف توسعه پایدار و محیط زیست برداشته شود.

### ۴- مروری بر سوابق تحقیق (دستورالعمل‌های موجود)

#### ۴-۱- سوابق و دستورالعمل‌های ملی

در این بخش، در جدول شماره (۱)، به آن دسته از سوابقی که در سطح ملی در ارتباط با تهیه دستورالعمل حاضر موجود بوده و به نحوی مورد استفاده قرار گرفته است، اشاره گردیده است.



جدول (۱) سوابق و دستورالعمل‌های ملی مرتبط با مدیریت فاضلاب در سطح ملی

سال	تهیه و تنظیم	سازمان مرتبط	عنوان
۱۳۸۸		وزارت نیرو معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا	دستورالعمل پایش کیفیت آب‌های سطحی (جاری) (نشریه شماره ۵۲۲)
۱۳۸۹		وزارت نیرو معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا	راهنمای مطالعات طرح‌های استفاده از فاضلاب‌های تصفیه شده شهری و روستایی (نشریه شماره ۴۳۴)
۱۳۸۹		وزارت نیرو معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا	ضوابط زیست‌محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌ها (نشریه شماره ۵۳۵)
۱۳۸۹	کانون پرورش و حفاظت از طبیعت پایدار محیط بان	پروژه بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی	گزارش بررسی وضعیت پستانداران منطقه زاگرس مرکزی
۱۳۸۹	اصغر عبدلی، عضو هیئت علمی پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی	پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، پروژه بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی	گزارش بررسی تنوع زیستی ماهیان زاگرس مرکزی به منظور تعیین گونه‌های شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آن
۱۳۹۰	موسسه زیست اندیشانی کاسپین	پروژه بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی	بررسی وضعیت زیستی پرندگان زاگرس مرکزی به منظور تعیین گونه‌های شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آنها



۱۳۹۲	دکتر علی جعفری عضو هیات علمی دانشگاه شهرکرد	پروژه بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی	شناسایی مناطق کانونی تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی
۱۳۹۱		سازمان حفاظت محیط زیست، معاونت آب و خاک	تدوین راهنمای نحوه استفاده از فاضلاب در کشاورزی
۱۳۹۲	محمد فهیمی نیا، وحیده فهیمی نیا، علی اصغر حبیب پور، رضا دهقانزاده، محمد مسافری	شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران با همکاری دانشگاه تبریز	راهکارهای مجزا و مشترک مدیریت فاضلاب و پسماندهای جامد در مناطق روستایی ایران
۱۳۸۵	وزارت کشور، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور	مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی پژوهشکده علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی	از سری متون آموزشی ویژه دهیاران محیط زیست روستا ( مدیریت مواد زائد، فضای سبز روستا و...)
۱۳۹۱	دکتر محمد رضوانی ماندانا کریمی	دانشگاه پیام نور، بخش کشاورزی رشته مدیریت و آبادانی روستاها	آب و فاضلاب روستاها
	دکتر حمید طراواتی سید امیر ایافت	- برنامه عمران سازمان ملل متحد - سازمان حفاظت محیط زیست	رویکردهای دستورکار ۲۱ مرتبط با مدیریت فاضلاب
۱۳۸۳		سازمان حفاظت محیط زیست	مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران
۱۳۸۴	محمد فهیمی نیا		راهنمای مهندسی محیط زیست در مناطق روستایی



۱۳۸۳	محمد فهیمی نیا	مرکز تحقیقات آب و فاضلاب وزارت نیرو	راهنمای مهندسی فاضلاب در اجتماعات کوچک و مناطق روستایی
۱۳۸۹	محمدتقی منزوی	انتشارات دانشگاه تهران	فاضلاب شهری، (جلد اول)، (جمع آوری فاضلاب)
۱۳۸۹	محمدتقی منزوی	انتشارات دانشگاه تهران	فاضلاب شهری، (جلد دوم)، تصفیه فاضلاب
۱۳۹۰	هاشمی سید حسین، سید حمیدرضا کشفی، فریبا گلریزان	دانشگاه شهید بهشتی و وزارت نیرو شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	تجربیات پروژه‌های بهره‌مند از وام بانک جهانی در بخش آب و فاضلاب ایران (مدیریت سپتاژ شهری)
۱۳۸۰		کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره انتشار: ۴۷	استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی

#### ۴-۲- سوابق و دستورالعمل‌های بین‌المللی

در این بخش، در جدول شماره (۲)، به آن دسته از سوابقی که در سطح جهانی در ارتباط با تهیه دستورالعمل حاضر موجود بوده و به‌نحوی مورد استفاده قرار گرفته است، اشاره گردیده است.

جدول (۲) سوابق و دستورالعمل‌های مرتبط با مدیریت فاضلاب در سطح بین‌المللی

سال	تهیه و تنظیم	سازمان مرتبط	عنوان
۲۰۰۱	EPA No.۸۳۲-B-۰۵-۰۰۱	دفتر آب، آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا (EPA)	راهنمای مدیریت سیستم‌های تصفیه فاضلاب (غیرمتمرکز) در محل و خوشه‌ای مقدمه‌ای بر ابزارها و اطلاعات مدیریتی در توضیح راهنماهای EPA
۲۰۱۰	Josh Bossard, Water Protection Specialist	AQUAFACTS, بر اساس دستورالعمل‌های EPA	EPA و منابع مدیریت غیرمتمرکز فاضلاب
۲۰۱۰	Graham Knowles	دپارتمان محیط زیست نیومکزیکو	نوآوری‌هایی در روش‌های مدیریت غیرمتمرکز فاضلاب روستایی



۲۰۰۰	Dr Ursula J. Blumenthal, Dr Anne Peasey, Guillermo Ruiz- Prof. Palacios and Prof. Duncan D. Mara	WEDC, Loughborough University, UK دانشکده بهداشت و پزشکی حاره ای لندن، انگلستان	دستورالعمل استفاده مجدد از فاضلاب در کشاورزی و آبریز پروری: توصیه‌های بازنگاری شده بر مبنای شواهد تحقیقاتی جدید Task No: 68 Part 1
۲۰۱۰		برنامه‌های محیط زیستی شهر مانیئوبا برای سیستم‌های مدیریت فاضلاب به صورت در محل، کانادا	شیوه‌نامه صاحبان خانه برای سیستم‌های مدیریت فاضلاب به صورت در محل
۲۰۱۰	Claudia Wendland Andrea Albold	WECF, زنان در اروپا برای آینده ای معمول The Netherlands / France / Germany Email: wecf@wecf.eu www.wecf.eu	سیستم‌های پایدار و کم هزینه فاضلاب برای جوامع روستایی و شهرهای کوچک با جمعیتی تا ۱۰۰۰۰ نفر، شیوه‌نامه
۲۰۱۱	Peter H. Haase Joe Zhao Shenhua Wang Chandra Godavitarne	- بانک جهانی - برنامه مشارکت آب	راهنمای مدیریت فاضلاب در روستاهای چین
۱۹۸۹	Hafiz A. Pasha and Michael G. McGarry	- بانک جهانی - سند تخصصی شماره ۱۰۵	ذخایر و سیستم‌های کنترل بهداشتی آب در مناطق روستایی پاکستان، تجارب
۲۰۰۷	May A. Massoud , Akram Tarhini, Joumana A. Nasr	فهرست مطالب در ScienceDirect قابل دسترسی می باشد. Journal of Environmental Management journal homepage: www.elsevier.com/ locate/jenvman	راهکارهای مدیریت و تصفیه فاضلاب به شیوه غیرمتمرکز، کاربردی در کشورهای در حال توسعه
۲۰۱۳	تأیید و منتشر شده توسط EPA، ویکتوریا	دستورالعمل‌هایی برای مدیریت محیط زیستی	شیوه‌نامه مدیریت (Code of Practice) فاضلاب در محل
۲۰۰۳	Publication ۷۴۶.۱ EPA Victoria	مجله اطلاع رسانی	مدیریت فاضلاب خانگی، ارزیابی توان سرزمین برای مدیریت فاضلاب خانگی در محل
۲۰۰۴		مرکز منطقه ای فعالیت‌های بهداشتی-محیط زیستی شرق مدیترانه CEHA (WHO)	گزارشی از بخش مشاوره منطقه ای WHO/AFESD در خصوص مروری بر اولویت‌ها، شیوه‌نامه‌ها و مقررات ملی مدیریت فاضلاب و استفاده مجدد از آن





۱۹۹۷		سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا USEPA	پاسخ به کنگره در خصوص چگونگی استفاده از سیستم‌های در محل و غیرمتمرکز تصفیه فاضلاب. دفتر مدیریت فاضلاب و دفتر آب، Washington, DC.
۲۰۰۲		سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا USEPA	دستورالعمل کاربردی سیستم تصفیه فاضلاب در محل، EPA/۶۲۵/R-۰۰/۰۰۸. دفتر آب و دفتر تحقیقات و توسعه Washington, DC.
۲۰۰۴		سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا USEPA	مقدمه ای بر سیستم‌های تصفیه فاضلاب شهری دفتر مدیریت فاضلاب و دفتر آب، Washington, DC.
۲۰۰۵		سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا USEPA	کتابچه راهنمای مدیریت سیستم‌های تصفیه فاضلاب در محل و خوشه‌ای (غیرمتمرکز) EPA/۸۳۲-B-۰۵-۰۰۱ دفتر مدیریت آب، Washington, DC. pp ۶۶
۲۰۰۲		سازمان بهداشت جهانی WHO	بهداشت محیط زیستی، مرکز فعالیت‌های بهداشتی محیط زیستی منطقه‌ای شرق مدیترانه، (CEHA)
۲۰۱۳	Dr. P.K.Jha, Consultant, (Sanitation & WM, NRC)	Ministry of Drinking Water and Sanitation, Govt. of India وزارت آب آشامیدنی و فاضلاب هند	راهکارهای فنی برای مدیریت پسماند و فاضلاب مایع در مناطق روستایی

## ۵- معرفی محدوده مورد مطالعه

### ۵-۱- محدوده مطالعات زاگرس مرکزی

محدوده مورد مطالعه شامل شهرستان‌های شهرکرد، فارس، کوهرنگ، اردل، کیار، بروجن و لردگان از استان چهارمحال و بختیاری، شهرستان‌های بویراحمد و دنا از استان کهگیلویه و بویراحمد، شهرستان سمیرم از استان اصفهان و شهرستان سپیدان، مرودشت (بخش‌های درودزن و کامفیروز) و اقلید (بخش‌های حسن آباد و سده) از استان فارس با وسعت تقریبی ۳ میلیون هکتار می باشد (نقشه ۱). (ص ۴۴)



## ۵-۲- بررسی وضعیت محیط زیست انسانی در محدوده زاگرس مرکزی ۵-۲-۱- جمعیت

مطابق سرشماری عمومی سال ۱۳۹۰، جمعیت هر یک از این شهرستان‌ها بر اساس جمعیت ساکن در مناطق شهری و روستایی مطابق جدول (۳) می‌باشد، همچنین تراکم جمعیت معادل ۵۸/۸ نفر در کیلومتر مربع بر آورد شده است.

جدول (۳) آمار جمعیت محدوده مورد مطالعه بر حسب استان، شهرستان و نقاط شهری و روستایی (سرشماری عمومی سال ۹۰)

استان	شهرستان	نقاط شهری	نقاط روستایی	وسعت شهرستان (کیلومتر مربع)	تراکم جمعیت <sup>۱</sup> (نفر/ک.مربع)
اصفهان	سمیرم	۳۴۵۹۹	۳۰۳۶۷	۵۲۲۴	۱۲
	سپیدان	۲۴۱۲۸	۶۵۰۸۰	۲۸۵۴	۳۱
فارس	مروودشت	کامفیروز	۳۶۰۰۰	۹۹۴	۳۶
		دروذن	۳۰۰۰۰	۱۰۲۵	۲۹
	اقلید	***	۴۵۳۴۵	۷۰۵۴	۷
کهگیلویه و بویراحمد	بویراحمد	۱۲۲۴۸۰	۱۲۱۲۳۶	۳۷۲۰	۶۵
	دنا	۱۱۱۲۱	۴۰۹۱۹	۱۵۸۷	۳۳
چهارمحال و بختیاری	اردل	۸۹۹۲	۴۴۵۲۲	۱۸۴۷	۲۹
	بروجن	۹۸۴۸۶	۲۰۱۹۵	۲۵۲۸	۴۷
	کیار	۲۳۱۴۱	۳۴۹۰۶	۱۵۰۱	۳۸
	کوهرنگ	۳۰۶۱	۳۲۸۴۸	۳۶۸۳	۱۰
	شهرکرد	۲۸۰۸۳۷	۵۹۵۴۵	۲۹۲۲	۱۱۶
	فارسان	۶۲۰۰۰	۳۱۹۴۱	۵۵۵	۱۶۹
	لردگان	۴۴۵۵۴	۱۵۰۲۲۹	۳۲۴۷	۶۰
جمع کل		۷۱۳۳۹۹	۷۴۳۱۳۳	۲۴۷۸۱/۸۳	۵۸/۸

\* با توجه به اینکه نقاط شهری این شهرستان خارج از محدوده مورد مطالعه واقع شده، فقط جمعیت روستایی آن مورد محاسبه قرار گرفته است.



## ۵-۲-۲- وضعیت اقتصادی

خاک نسبتاً مساعد، منابع آب کافی، فراوانی جنگل‌ها و مراتع نسبتاً غنی باعث شده تا محدوده مورد مطالعه از نظر اقتصادی به عنوان ناحیه‌ای کشاورزی و دامپروری به شمار آید. مهم‌ترین رکن فعالیت اقتصادی مردم این محدوده را دامپروری تشکیل می‌دهد که از دیرباز رواج داشته است. دامپروری به دو روش ساکن و متحرک وجود دارد که نوع متحرک آن توسط عشایر کوچنده و به تبعیت از شرایط آب و هوایی و تغییرات فصلی، برای دسترسی به مراتع و علوفه مورد نیاز، به صورت بیابلق و قشلاق انجام می‌گیرد. سایر فعالیت‌ها مانند صنعت، معدن و تجارت در رده‌های بعدی گروه‌های شغلی و فعالیتی مردم محدوده مورد مطالعه هستند.

## ۵-۲-۳- کاربری اراضی

طبقه‌بندی انجام شده نشان می‌دهد کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه شامل جنگل، مرتع، کشاورزی، پهنه‌های آبی، اراضی بدون پوشش و غیره است. مرتع، کشاورزی و جنگل به ترتیب با ۴۶/۶۵، ۲۴/۳ و ۱۹/۷۵ درصد مهم‌ترین کاربری‌های محدوده مورد مطالعه هستند. با توجه به نوع کاربری‌های منطقه مورد مطالعه، ملاحظه می‌گردد که بخش کشاورزی از بیشترین میزان فعالیت‌های در محدوده مطالعاتی برخوردار می‌باشد که نه فقط به شکل زراعت، بلکه در اشکال دامداری و آبی‌پروری نیز انجام می‌شود. متأسفانه این نوع فعالیت‌ها، فاضلاب‌هایی حاوی انواع سموم و آفت‌کش‌ها، کود و فضولات دامی را ایجاد می‌نمایند، لذا مسئله فاضلاب، به نوع بهداشتی و خانگی آن ختم نشده و از ورودی‌های مختلفی نظیر زه‌آب‌های کشاورزی، خروجی دامداری‌ها و آبی‌پروری‌ها، آب‌های سطحی و زیر زمینی آلوده شده، حیات وحش منطقه به مخاطره می‌افتند و این نوع کاربری‌ها، عملیات مدیریت فاضلاب‌ها را پیچیده‌تر می‌نماید.

## ۵-۳- بررسی وضعیت تنوع زیستی موجود در محدوده زاگرس مرکزی

منطقه زاگرس مرکزی بخشی از نقطه داغ (Hot-Spots) تنوع زیستی ایرانی-آناطولی است که به عنوان یکی از ۲۵ کانون داغ تنوع زیستی دنیا طبقه‌بندی شده است. لذا این امر، خود به تنهایی بر اهمیت بالای حفاظت از این منطقه دلالت دارد. با توجه به تعریف نقاط داغ و حساسیت این کانون‌ها در این بخش کلیه کانون‌های تنوع زیستی شامل گیاهان موجود و گونه‌های حیات وحش منطقه با در نظر داشتن شاخص‌های آن در نقشه شماره (۲) تهیه شده، ارائه می‌گردد. در واقع هدف از ارائه این نقاط، تعیین مناطق حساس زیستی و محیط‌های پذیرنده اثرات ناشی از بهره برداری‌های ناپایدار در منطقه می‌باشد که در این میان عدم مدیریت فاضلاب‌ها در جوامع روستایی زاگرس مرکزی نیز از جمله این نوع بهره برداری‌ها است (نقشه ۲). (ص ۴۴)

## ۵-۳-۱- تنوع زیستگاهی زاگرس مرکزی

با توجه به اینکه امروزه مهم‌ترین و عمده‌ترین دلیل انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری، تخریب زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌ها می‌باشد، لذا بررسی تنوع زیستگاهی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در واقع پخش فاضلاب‌های خانگی و کشاورزی و ... در محیط‌های روستایی و طبیعی در مناطق مورد مطالعه، سبب آلودگی زیستگاه‌های موجود می‌گردد. لذا در این بخش انواع زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌های طبیعی و انسان ساخت، موجود در منطقه زاگرس مرکزی معرفی می‌گردد (جدول ۴).



جدول (۴) انواع اکوسیستم‌های موجود در منطقه زاگرس مرکزی

ردیف	نام پوشش گیاهی	مساحت (ha)
۱	مناطق مسکونی	۹۲۲۲/۷
۲	جنگل انبوه	۴۲۸۴۲/۴۸
۳	جنگل نیمه انبوه	۱۹۸۶۵۳/۹
۴	جنگل تنک	۳۶۸۷۹۷/۷
۵	بیشه‌زار و درختچه‌زار	۲۶۰۴۰/۱۶
۶	جنگل‌های دست‌کاشت	۰/۰۰
۷	مراتع متراکم	۱۸۷۶۲۵/۱
۸	مراتع نیمه‌متراکم	۷۳۵۹۵۳/۵
۹	مراتع کم‌تراکم	۴۴۱۰۹۱/۲
۱۰	زراعت آبی و باغات	۲۶۴۳۸۶
۱۱	زراعت دیم	۹۵۷۹۶/۱۵
۱۲	اراضی بدون پوشش و بیرون‌زدگی سنگی	۹۱۲۰۴/۹
۱۳	باتلاق (منطقه مرطوب)	۸۰۳/۶۷
۱۴	سطوح آبی	۸۹۲۷/۹
۱۵	بستر رودخانه	۴۰۸۳/۷۳
۱۶	جمع کل	۲۴۷۵۴۲۹/۰۹

### ۵-۳-۲- بررسی تنوع گونه‌ای و ژنتیکی در منطقه زاگرس مرکزی

در این بخش با توجه به اثرپذیری تنوع زیستی از انواع فاضلاب‌ها در محدوده مورد مطالعه و با در نظر داشتن تنوع گونه‌ای نسبتاً بالا که خود ناشی از ذخایر ژنتیکی در منطقه زاگرس مرکزی می‌باشد، به بررسی دو شاخص تنوع گونه‌ای و ژنتیکی از شاخص‌های تنوع زیستی پرداخته شده است.

بررسی‌های فلوربستیکی نشان می‌دهد، در این منطقه ۹۷ تیره از ۱۴۸ تیره، ۶۱۹ جنس از ۱۲۰۵ جنس و ۲۳۷۲ گونه از ۸۰۰۰ گونه گیاهی کشور رویش دارند. در مورد گونه‌های گیاهی این نکته نیز قابل توجه است که ارزش‌های ژنتیکی گونه‌های انحصاری به عنوان پشتوانه فلور هر منطقه به خصوص تنوع زیستی کشاورزی محسوب می‌گردد، زیرا می‌تواند به عنوان بانک ارزشمند ژنتیکی در جهت اصلاح، دو رگه‌گیری، ایجاد ارقام و نژادهای جدید گیاهان زراعی و باغی مورد توجه قرار گرفته و



از سرمایه ارزشمند این گونه‌ها به عنوان پشتوانه در بخش کشاورزی سود برد. مهم‌ترین و گسترده‌ترین جامعه گیاهی منطقه، جامعه گیاهی بلوط است. این جامعه گیاهی بخش‌های وسیعی از منطقه‌ی زاگرس مرکزی در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، فارس، چهارمحال و بختیاری و تا حدودی اصفهان را در بر گرفته و به‌عنوان وسیع‌ترین جامعه گیاهی کشور و منطقه محسوب می‌شود. جنگل‌های منطقه نشان می‌دهد که متأسفانه درختان موجود یا به صورت پاجوش درختان قطع شده است و یا درختان دانه‌زاد کهنسال و پیر و معمولاً به شدت دچار پوسیدگی و سایر عوامل شده‌اند. در این جنگل‌ها معمولاً هیچ نهال امید بخشی که بتواند در آینده نزدیک یا دور جایگزین درختان پیر و فرتوت فعلی شود، وجود ندارد. بر این اساس این درختان بسیار زیبا و ارزشمند از نظر حفظ تعادل اکولوژیک با هم ارزشی‌های زیست محیطی، یکی پس از دیگری از بین می‌روند بدون آن که حساسیت چندانی را برانگیزند. طی مطالعاتی که ظرف مدت یکسال ۹۰-۱۳۸۹ در مناطق مناطق آبخیز مدیریتی زاگرس مرکزی صورت گرفته است و بررسی مطالعات سالیان گذشته در مجموع ۲۳۲ گونه از پرندگان در زاگرس مرکزی قابل مشاهده‌اند. با توجه به نتایج حاصل از مطالعات صورت گرفت، تالاب چغاخور با برخورداری از ۷۸ گونه پرنده رتبه اول را اخذ نموده است.

از آنجایی که پرندگان، به ویژه گونه‌های آبی و کنارآبی به شدت تحت اثر عوامل تهدیدکننده ناشی از عدم مدیریت فاضلاب‌ها و تخلیه آن‌ها به منابع آبی طبیعی در منطقه مطالعاتی می‌باشند، لذا تنوع زیستگاهی مربوط به مهم‌ترین پرندگان در زاگرس مرکزی، در جدول (۵) ارائه شده است تا با بذل توجه بیشتر به این زیستگاه‌ها، اقدامات مدیریتی مناسبی برای کنترل ورود فاضلاب‌ها به این اکوسیستم‌های حساس صورت گیرد.

جدول (۵) کانون‌های تنوع زیستی پرندگان زاگرس مرکزی

استان	نقطه تنوع زیستی	تعداد گونه‌ها	مجموع
چهار محال	تالاب چغافور	۷۸	۲۲۶
	چهارطاق- حیدرآباد	۳۶	
	سولقان	۳۵	
	گندمان	۳۲	
	دورک معدن	۲۳	
	گلدرد- سنگ سفید	۲۲	
اصفهان	سد حنا	۳۷	۳۷
فارس	سد درموزن	۳۱	۵۵
	شون- سارون	۲۴	
کهگیلویه و بویراحمد	گجزان	۲۶	۲۶

ماهیان و سایر آبزیان، از دیگر گونه‌های زیستی زاگرس مرکزی می‌باشند که به شدت در معرض آسیب ناشی از تخلیه فاضلاب‌های خانگی، آبی‌پروری و کشاورزی در محدوده مطالعاتی قرار می‌گیرند.



بررسی تنوع گونه‌های نشان می‌دهد که در رودخانه بازفت سفلی دارای بیشترین میزان تنوع گونه‌ای و رودخانه مورز دزداران و چشمه سرخون دارای کم‌ترین مقدار تنوع گونه‌ای بوده‌اند. تغییرات تنوع گونه‌ای به صورتی است که از سرچشمه‌های رودخانه به سمت قسمت‌های پایینی رودخانه، تنوع گونه‌ای افزایش می‌یابد (Sheldon, ۱۹۶۸) و (Foltz, Rahel, ۱۹۹۱). منطقه مورد بررسی زاگرس مرکزی دارای تنوع گونه‌ای بسیار خوبی می‌باشد که تعداد قابل توجهی از گونه‌های ماهیان بومی انحصاری (Endemic) را در خود جای داده است. تاکنون ۶ گونه از این ماهیان که متعلق به ۵ خانواده مختلف می‌باشند، در این منطقه شناسایی شده است این تعداد حدود ۲۵ درصد گونه‌های ماهیان بومی انحصاری آب‌های شیرین ایران را در بر می‌گیرد که خود نشان‌دهنده اهمیت منطقه مورد بررسی می‌باشد.

از پستانداران در منطقه مطالعاتی در مجموع هفت راسته شناسایی شده است. همچنین در چهار استان محدوده زاگرس مرکزی در مجموع ۱۲ تیره، ۳۰ جنس و ۳۷ گونه خزنده شناسایی شده است (نقشه ۳). (ص ۴۵) کانون‌های تنوع زیستی زاگرس مرکزی در نقشه (۳) ارائه شده است.

### ۵-۳- مناطق حفاظت شده در محدوده زاگرس مرکزی

بررسی مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در محدوده زاگرس مرکزی مؤید این است که تعداد ۲ پارک ملی (دنا و تنگ صیاد)، ۱ اثر طبیعی ملی (لاله واژگون) و ۱۱ منطقه حفاظت شده (دنا، دنا شرقی، آبشار مارگون، تنگ بستانک، سبزکوه، هلن، تنگ صیاد، شیدا، قیصری، سیوک و ماله گاله) در محدوده مورد مطالعه تحت مدیریت سازمان محیط زیست حفاظت می‌شوند (نقشه ۴). (ص ۴۵)

### ۶- اهداف

تهیه دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی با اهداف کلی ذیل صورت گرفته است:

- مدیریت و کنترل فاضلاب به منظور حفظ پایداری اکوسیستم‌های طبیعی و تنوع زیستی در منطقه مورد مطالعه
- ارائه الگویی کاربردی به منظور آشنایی مسئولین، دهیاران و جوامع روستایی با اصول مدیریت فاضلاب روستایی جهت حفظ تنوع زیستی و ساختار اکولوژیکی منطقه، همچنین تأمین بهداشت محیط روستا در محدوده زاگرس مرکزی

### ۷- ذینفعان و ذیربطان

دستورالعمل حاضر به منظور ایجاد وحدت رویه بین نهادهای ذیل و نیز جوامع محلی و روستایی زاگرس مرکزی (در چهار استان مورد نظر شامل استان‌های فارس، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد و اصفهان) در راستای مدیریت پایدار و دفع فاضلاب‌های تولید شده در منطقه با تأکید بر حفظ تنوع زیستی تهیه و تدوین شده است:

ذینفعان اصلی طرح در مقیاس ملی شامل موارد ذیل می‌باشند:

- سازمان حفاظت محیط زیست
  - وزارت نیرو و شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی
  - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی شامل مراکز بهداشت استان‌های مورد مطالعه
  - وزارت جهاد کشاورزی
  - سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور
- ذینفعان اصلی طرح در مقیاس استانی و منطقه‌ای شامل موارد ذیل می‌باشند:
- جوامع محلی و روستایی



- ادارات کل حفاظت محیط زیست استان‌های مورد مطالعه
- سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری
- شوراهای برنامه‌ریزی استان‌های تحت پوشش
- تشکل‌های مردم‌نهاد
- کمیته برنامه‌ریزی و توسعه شهرستان
- دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی روستاهای چهار استان
- مراکز بهداشت در مناطق روستایی استان‌های مورد مطالعه

## ۸- قوانین و مقررات

بسترهای قانونی (قوانین و مقررات بالادستی) جهت تدوین این دستورالعمل عبارتند از:

- ۱- اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی
- ۲- قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست
- ۳- قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴-۱۳۹۰)
- ۴- سند ملی محیط زیست جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۰
- ۵- قانون توزیع عادلانه آب
- ۶- ماده ۹ قانون حفاظت از محیط زیست
- ۷- ماده ۶۸۸ قانون مجازات اسلامی
- ۸- آئین‌نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها و انهار، مسیل‌ها، مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی و... و اصلاحیه بند (خ)
- ۹- آئین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب
- ۱۰- قانون تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی (مصوب ۱۳۷۴)
- ۱۱- دستورالعمل استاندارد خروجی فاضلاب‌ها (مصوب ۱۳۷۳)

## ۹- بررسی وضعیت موجود نحوه مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

با توجه به این که پراکنش نقاط روستایی و اراضی کشاورزی تقریباً در یک محدوده است، لذا عمده فاضلاب‌های تولیدی در جوامع روستایی این منطقه از نوع خانگی و کشاورزی است و فاضلاب صنعتی به جز در موارد محدودی که مربوط به مراکز صنعتی واقع در محدوده مطالعاتی است، فعلاً جای بحثی نخواهد داشت، لیکن در برخی از استان‌ها نظیر اصفهان، در آینده‌ای نزدیک رشد فزاینده‌ای در فعالیتهای صنعتی مشاهده خواهد شد.

بنابراین انواع فاضلاب روستایی را به ترتیب می‌توان طبق جدول (۶) به سه گروه طبقه‌بندی نمود:

## جدول (۶) انواع فاضلاب روستایی در منطقه زاگرس مرکزی

ردیف	نوع فاضلاب	شرح
۱	فاضلاب خانگی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• فاضلاب ناشی از توالت، لباس شویی، حمام، آشپزخانه، فعالیتهای دامداری و کشاورزی، در داخل منازل و غیره</li> <li>• فاضلاب اماکن عمومی مشتمل بر فاضلاب اماکن مذهبی، آموزشی، بهداشتی و روانی، درمانی و تجاری</li> </ul>
۲	فاضلاب کشاورزی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• زه آبهای حاصل از زمینهای کشاورزی یا آبهای سطحی حاصل از بارندگی در پیرامون یا پایین دست زمینهای کشاورزی که حاوی مقادیر قابل توجهی از بقایای کود، سموم و آفتکشهای کشاورزی و مواد معدنی مانند ماسه و شن می باشد</li> <li>• فاضلابهای خروجی از دامداریها و حوضچههای آبی پروری</li> </ul>
۳	فاضلاب صنعتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• فاضلابهای صنعتی ناشی از کارگاهها و پساب کارخانجات مستقر در محدوده روستا یا پیش‌بینی شده که خواص آنها کاملاً بستگی به نوع فرآوردههای کارخانه دارد.</li> </ul>

نوع فاضلابهای تولیدی در جوامع روستایی زاگرس مرکزی و نیز اطلاعات به دست آمده از شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی در استان‌های چهارگانه، مبنی بر چگونگی مدیریت فاضلاب در استان‌های مورد مطالعه در جدول (۸) ارائه شده است.

## جدول (۷) وضعیت فاضلاب و نحوه دفع آن در جوامع روستایی مناطق آبخیز مدیریتی زاگرس مرکزی

استان و مناطق آبخیز مدیریتی	نوع فاضلاب	نحوه مدیریت فعلی
اصفهان (ونک - خرسان)	فاضلاب عمدتاً از نوع خانگی و تا حدودی کشاورزی است اما برخی فعالیتهای صنعتی نیز در محدوده دیده می‌شود که می‌تواند تولید فاضلاب داشته باشد.	عمدتاً استفاده از چاههای جذبی
چهارمحال و بختیاری (لردگان - بروجن - کوهرنگ بازفت)	فاضلاب از نوع خانگی، کشاورزی، آبی پروری	عمدتاً استفاده از چاههای جذبی و تخلیه به رودخانه
فارس (کر - آباده، اقلید)	فاضلاب از نوع خانگی، کشاورزی، آبی پروری	عمدتاً استفاده از چاههای جذبی و تخلیه به رودخانه یا طبیعت
کهگیلویه و بویراحمد (دنا - بویر احمد)	فاضلاب از نوع خانگی، کشاورزی، آبی پروری	عمدتاً استفاده از چاههای جذبی و تخلیه به رودخانه یا طبیعت





## ۱۰- بررسی نحوه بهره‌برداری و گروه‌های عمده بهره‌بردار

بهره‌برداری از دستورالعمل حاضر برای مدیریت فاضلاب در هر یک از استان‌های مورد مطالعه، با توجه به شرایط محیط زیستی و اقتصادی - اجتماعی قابلیت انعطاف داشته و مسئولین مربوطه می‌بایست با بومی‌سازی محتوایی این دستورالعمل، متناسب با نیازهای زمانی - مکانی روستای مورد نظر، اقدام به بهره‌گیری از آن نمایند.

گروه‌های عمده بهره‌بردار از این دستورالعمل مطابق با موارد ذکر شده در بخش ذینفعان و ذیربطان گزارش حاضر می‌باشند و بیشترین گروه‌هایی که از آن بهره‌مند می‌گردند، شامل موارد زیر هستند:

- شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی زاگرس مرکزی
- دهیاری‌های روستاهای چهار استان مورد مطالعه در زاگرس مرکزی
- جوامع محلی و روستایی
- تشکل‌های مردم‌نهاد

## ۱۱- بررسی عوامل مخرب ناشی از عدم مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

در سال‌های گذشته در نتیجه تغییرات جمعیت، نظام‌های اقتصادی و اجتماعی و کاهش روش‌های مدیریت و کاربری سنتی زمین و...، تنوع زیستی این بخش از زاگرس رو به کاهش نهاده و در حال حاضر در معرض تهدید بسیار جدی قرار دارد. جلوگیری از روند تهدیدها و حفاظت از تنوع زیستی با شناخت عوامل تهدید، اثرات ناشی از آن‌ها و تلاش برای کاهش این عوامل از جمله مواردی است که در پروژه بین‌المللی زاگرس دنبال می‌شود. در گزارش حاضر با شناسایی حساسیت‌های محیط زیستی و عوامل تهدیدکننده گونه‌ها که ناشی از مدیریت نامطلوب فاضلاب می‌باشد، می‌توان اقدام به ارائه بهترین راهکارها جهت مدیریت فاضلاب با رویکرد تقلیل اثرات سوء آن بر جوامع زیستی پیرامون و دستیابی به توسعه پایدار نمود.

بدین منظور در جدول (۸) عوامل اصلی مخرب و تهدیدکننده تنوع زیستی، ناشی از عدم مدیریت فاضلاب در مناطق روستایی زاگرس مرکزی ارائه شده است.

## جدول (۸) مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده تنوع زیستی زاگرس مرکزی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب

گونه‌ها	مهمترین عوامل تهدیدکننده تنوع زیستی زاگرس مرکزی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب
انسان	تخلیه فاضلاب به آب‌های سطحی یا چاه‌های جذبی و محیط پیرامون محل زندگی بشر، باعث افت سطح بهداشت عمومی و شیوع بیماری‌های مرتبط با آب و فاضلاب می‌گردد.
پستانداران	<p>۱- فاضلاب‌های خانگی و کشاورزی شامل فاضلاب و روان آب خانگی و نواحی مسکونی که حاوی مواد مغذی، مواد شیمیایی، سمی و یا رسوبات است.</p> <p>۲- فاضلاب‌های صنعتی شامل آلاینده‌های حاصل از منابع صنعتی و کارگاهی، معدن‌کاری، تولید انرژی و سایر موارد استخراج منابع که ممکن است حاوی مواد مغذی، مواد شیمیایی، سمی و یا رسوبات باشد.</p> <p>۳- کشاورزی و جنگل‌داری روان‌آب‌های حاوی آلاینده‌های ناشی از سیستم‌های کشاورزی، جنگل‌کاری و آبی‌پروری، کود اضافی، فرسایش خاک، رسوب‌گذاری، علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها</p>
گونه‌های آبی	<p>۱- کشاورزی کشت محصولات زراعی مانند برنج در بستر رودخانه‌های منطقه زاگرس مرکزی با وارد نمودن مقادیر حساب نشده کود، مواد مغذی و سموم</p> <p>۲- توسعه کارگاه‌های پرورش ماهی ورود فاضلاب‌های کارگاه پرورش ماهی قزل آلا در مناطقی از زاگرس مرکزی که حاوی مواد آلاینده شیمیایی و آلی می‌باشند</p> <p>۳- دامداری قرارگیری این کارگاه‌ها به فاصله اندکی در کنار هم قدرت خودپالایی رودخانه را در کاهش مواد آلاینده می‌کاهد حرکت دام‌ها در بستر یا مجاورت رودخانه‌ها نه تنها باعث ورود فضولات دامی و عوامل بیماری‌زا به داخل آب می‌گردد، بلکه با فرسایش کناره‌های رودخانه موجب برهم خوردن میزان کدورت آب و آشفتگی در اکوسیستم می‌شود.</p> <p>۴- فاضلاب‌های خانگی و کشاورزی ورود مستقیم فاضلاب‌های خانگی یا استفاده از سیستم‌های مستهلک جمع‌آوری و دفع فاضلاب نظیر چاه‌های جذبی از مهم‌ترین موارد آلوده نمودن منابع آب سطحی و زیرزمینی در منطقه زاگرس مرکزی و در نتیجه زیست‌مندان این اکوسیستم‌ها می‌باشند.</p>
پرنده‌گان	تخلیه فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی آلودگی آب‌ها، مسمومیت در اثر سرب، استفاده از سم‌های ارگانوکلره و فلزات سنگین (فاضلاب کشاورزی)، استفاده از آفت‌کشها، سموم دفع جونندگان یا سایر مواد شیمیایی، تغییر معنی‌دار در پوشش گیاهان شناور در آب در اثر افزایش مواد مغذی شامل فسفر و نیتروژن و کاهش منابع غذایی



<p><b>تخلیه فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• استفاده از سموم شیمیایی مختلف جهت نابودسازی آفات، علف‌های هرز و قارچ‌ها در زمین‌های زراعی و ورود بقایای آن‌ها به خاک از طریق زه‌آب‌های کشاورزی</li> <li>• دفع مستقیم فاضلاب‌های خانگی به محیط‌های طبیعی موجب شده که تنوع این زیست‌مندان در اطراف مزارع به شدت کاهش یابد و در بسیاری موارد به طور کلی نابود شوند.</li> </ul>	<p><b>سایر گونه‌ها (خزندگان، دوزیستان و پروانه‌ها، ...)</b></p>
<p><b>تخلیه فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مواد شیمیایی موجود در فاضلاب‌های خانگی و کشاورزی باعث مشکلات متعددی در فلور منطقه می‌شود.</li> <li>• افزایش مواد مغذی که موجب رویش بیش از حد برخی از گونه‌ها می‌گردد.</li> <li>• تجمع بیولوژیکی بعضی از عناصر شیمیایی در بافت گیاهی باعث آسیب‌رسانی به فلور منطقه می‌شود.</li> <li>• تداخل گونه‌های زراعی در اکوسیستم طبیعی گونه‌های بومی و گاهی مزاحمت آن‌ها به عنوان گونه‌های بیگانه به شدت بر تعادل اکوسیستمی تأثیر نامطلوب به‌جای می‌گذارد.</li> </ul>	<p><b>گیاهان</b></p>
<p><b>فاضلاب‌های خانگی و کشاورزی</b></p> <p>تخلیه مستقیم فاضلاب‌ها و زه‌آب‌های کشاورزی و رواناب‌های سطحی آلوده به پیکره‌های آبی و یا رهاسازی مستقیم فاضلاب در طبیعت و محیط‌های روباز تهدیدی جدی برای ساختار اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های منطقه محسوب می‌شود که برخی از مهمترین این تهدیدات شامل موارد ذیل می‌باشند.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• وارد نمودن مقادیر حساب نشده کود، مواد مغذی و سموم، تهدیدی جدی برای اکوسیستم‌های آبی و زیست‌مندان آن‌ها محسوب می‌گردد مثلاً باعث وقوع پدیده پرغذایی در دریاچه‌ها می‌گردد.</li> <li>• ورود فاضلاب‌های کارگاه‌های پرورش ماهی قزل آلا رنگین کمان در برخی از محدوده‌های مناطق آبخیز مدیریتی‌های مورد مطالعه، که به صورت مستقیم و بدون تصفیه به داخل رودخانه‌ها تخلیه می‌شود و حاوی مواد آلاینده شیمیایی و آلی می‌باشد، می‌تواند تهدیدی برای تنوع زیستی ماهیان و همچنین سلامتی انسان‌های ساکن در پایین دست رودخانه‌ها باشد.</li> <li>• قرارگیری کارگاه‌های پرورش ماهی به فاصله اندکی در کنار هم، از قدرت خودپالایی رودخانه در کاهش مواد آلاینده می‌کاهد.</li> <li>• ورود مستقیم فاضلاب‌های خانگی یا استفاده از سیستم‌های مستهلک جمع‌آوری و دفع فاضلاب نظیر چاه‌های جذبی از مهم‌ترین موارد آلوده نمودن منابع آب سطحی و زیرزمینی در منطقه زاگرس مرکزی می‌باشند.</li> <li>• متأسفانه به استناد گزارش‌های ارائه شده از سوی کارشناسان شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی، در اکثر روستاهای مناطق مورد مطالعه از سیستم مناسبی برای دفع فاضلاب‌ها بهره‌گیری نمی‌شود که خطری جدی برای اکوسیستم‌های پیرامون محسوب می‌گردد. از جمله استفاده از چاه‌های جذبی می‌تواند منجر به نشت لجن فاضلاب به منابع آب زیرزمینی و آلودگی آن‌ها گردد.</li> </ul>	<p><b>اکوسیستم‌های آبی و خشکی</b></p>

## ۱۲- بررسی اثرات عوامل مخرب ناشی از عدم مدیریت فاضلاب بر تنوع زیستی زاگرس مرکزی

مدیریت فاضلاب روستایی از جمله چالش‌هایی است که مسئولین و مردم در بیشتر محدوده‌های زاگرس مرکزی با آن مواجه می‌باشند، این در حالی است که هنوز راهکارهای کاربردی و مناسبی در خصوص مدیریت فاضلاب در این مناطق استفاده نمی‌گردد. بنابراین با رهاسازی بخش قابل توجهی از انواع فاضلاب‌ها به محیط طبیعی، و حتی محدوده زندگی بشر به‌ویژه در جوامع روستایی، اثراتی بر فون و فلور منطقه، زیستگاه‌ها و نیز بهداشت و سلامت انسان وارد می‌گردد که در جدول شماره (۹) به مهم‌ترین این اثرات اشاره شده است.



## جدول (۹) مهم‌ترین اثرات وارد بر تنوع زیستی زاگرس مرکزی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب

گونه‌ها	مهم‌ترین اثرات وارد بر تنوع زیستی زاگرس مرکزی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب
انسان	<ul style="list-style-type: none"><li>● افت سطح بهداشت عمومی و شیوع بیماری‌های مرتبط با آب و فاضلاب نظیر وبا، حصیه، انواع اسهال، عفونت‌های پوستی و چشمی، شیستوزومیازیس و پیوک، مالاریا، ژiardیازیس، بیماری‌های کرمی مثل آسکاریس و...</li></ul>
پستانداران	<ul style="list-style-type: none"><li>● آلوده شدن بدن پستانداران به عوامل میکروبی، شیمیایی و سمی موجود در فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی یا صنعتی که وارد منابع آب سطحی یا زیرزمینی شده و یا رسوبات را آلوده نموده‌اند. (چه از طریق دریافت دهانی یا سایر راه‌های مواجهه با ماده مورد نظر).</li><li>● این آلاینده‌ها ممکن است به طور مستقیم موجب مرگ جاندار شده و یا محیط زاد و ولد آن را آلوده سازند، در نتیجه گونه در نسل‌های بعد با افت جمعیت شدید و مرگ و میر مواجه خواهد شد.</li><li>● برخی از انواع آلاینده‌های شیمیایی و بیولوژیکی دارای خاصیت تجمعی و بزرگنمایی بیولوژیکی می‌باشند که به تسریع انقراض نسل گونه‌ها منجر می‌گردد.</li><li>● شیوع بیماری‌های مشترک بین انسان و پستانداران نیز از جمله دیگر اثرات محسوب می‌شود.</li></ul>
گونه‌های آبی	<ul style="list-style-type: none"><li>● رهاسازی بخش زیادی از فاضلاب‌ها به منابع آب سطحی و زیرزمینی و توسعه کارگاه‌های پرورش ماهی در سال‌های اخیر و ورود فاضلاب‌های این کارگاه‌ها به منابع آبی باعث مرگ و میر بسیاری از آبزیان منطقه زاگرس مرکزی و کاهش چشمگیری در جمعیت آن‌ها شده است.</li><li>● برخی از سموم و مواد شیمیایی استفاده شده برای پرورش آبزیان با خاصیت تجمعی، وارد بدن آبزیان شده که نه تنها گونه دریافت‌کننده، بلکه سایر گونه‌های سطوح بالاتر را نیز در زنجیره غذایی آلوده نموده است.</li></ul>
پرنندگان	<ul style="list-style-type: none"><li>● تخلیه فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و در برخی موارد صنعتی موجب آلودگی آب و خاک و در نتیجه مسمومیت پرنندگان در اثر ورود عناصری نظیر سرب، سم‌های ارگانوکلره و فسفره و برخی از عناصر کمیاب و فلزات سنگین به دلیل استفاده از کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها، سموم و... شده است. در نتیجه مرگ و میر و انقراض بسیاری از پرنندگان بومی و مهاجر به ویژه پرنندگان آبی و کنارآبی را به دنبال داشته است.</li><li>● تخریب یا افت کیفیت زیستگاه‌های پرنندگان در اثر تخلیه فاضلاب‌ها منجر به مرگ و یا وارد آمدن آسیب جدی به گونه‌های پرنندگان منطقه زاگرس مرکزی شده است.</li></ul>
سایر گونه‌ها (خزندگان، دوزیستان و پروانه‌ها، ...)	<ul style="list-style-type: none"><li>● کاهش تنوع و جمعیت این زیستمدان به ویژه در اطراف مزارع و محل‌های ورود فاضلاب که در بسیاری موارد به طور کلی نابود شده‌اند.</li></ul>
گیاهان	<ul style="list-style-type: none"><li>● افزایش مواد مغذی که موجب رویش بیش از حد برخی از گونه‌ها، تجمع بیولوژیکی بعضی از عناصر شیمیایی در بافت گیاهی می‌گردد.</li><li>● تداخل گونه‌های زراعی در اکوسیستم طبیعی گونه‌های بومی و گاهی مزاحمت آن‌ها به عنوان گونه‌های بیگانه، تغییر معنی‌دار در پوشش گیاهان شناور و بن در آب در اثر افزایش مواد مغذی شامل فسفر و نیتروژن و کاهش منابع غذایی علاوه بر به هم زدن توازن اکولوژیکی در زیستگاه‌ها سبب آسیب رساندن به منطقه می‌شود.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• ورود مستقیم فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی یا استفاده از سیستم‌های مستهلک جمع‌آوری و دفع فاضلاب نظیر چاه‌های جذبی از مهم‌ترین موارد آلوده نمودن منابع آب سطحی و زیرزمینی در منطقه زاگرس مرکزی می‌باشند.</li><li>• بروز تغییرات فیزیکی مثل آلودگی حرارتی، افزایش کدورت آب و کاهش عمق نفوذ نور، تغییرات شیمیایی نظیر ورود سموم و آفت‌کش‌ها و مواد مغذی یا تغییرات بیولوژیکی مثل میکروارگانسیم‌های بیماری‌زا یا تخم حشرات ناقل بیماری و تخم انگل‌ها از مهم‌ترین تأثیرات منفی ورود فاضلاب‌ها به اکوسیستم‌های منطقه زاگرس مرکزی می‌باشند.</li><li>• وارد نمودن مقادیر حساب نشده کود، مواد مغذی و سموم، از طریق فاضلاب‌ها و زه‌آب‌های کشاورزی، احتمال وقوع پدیده پرغذایی در دریاچه‌ها و منابع آبی بسته را افزایش می‌دهد.</li><li>• ورود فاضلاب‌های کارگاه‌های پرورش ماهی در برخی از محدوده‌های مناطق آبخیز مدیریتی مورد مطالعه، به صورت مستقیم و بدون تصفیه به داخل رودخانه‌ها، از قدرت خودپالایی رودخانه می‌کاهد.</li><li>• این فاضلاب‌ها، تنوع زیستی ماهیان، زیستگاه‌های آبی و همچنین سلامتی انسان‌های ساکن در پایین دست رودخانه‌ها را تهدید می‌کند.</li><li>• استفاده از چاه‌های جذبی برای دفع فاضلاب می‌تواند منجر به نشت لجن فاضلاب به منابع آب زیرزمینی و آلودگی آن‌ها گردد.</li></ul>	<p><b>اکوسیستم‌های آبی و خشکی</b></p>
---	---------------------------------------

### ۱۳- دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

با توجه به این‌که جوامع روستایی در منطقه زاگرس مرکزی از سیستم مدیریت فاضلاب ضعیفی برخوردارند و از امکانات جدید و مناسب دفع فاضلاب برای حفظ بهداشت عمومی و محیط زیست بهره‌مند نمی‌باشند، لذا در این گزارش توصیه‌هایی به شرح زیر به عنوان رهنمود و به منظور ایجاد شرایط بهینه در کنترل فاضلاب‌های ورودی به طبیعت ارائه شده است. در گزارش حاضر، هدف اشاره به جزئیات فنی مهندسی و طراحی نبوده و فقط به عنوان رهنمودی برای دست اندرکاران و مسئولین بومی می‌باشد تا به کمک آن، امکان دستیابی به شیوه‌های پایه در راستای مدیریت بهداشتی فاضلاب و جلوگیری از آسیب‌رسانی به تنوع زیستی روستاهای منطقه میسر گردد.

از طرفی این دستورالعمل می‌تواند به انتخاب یک شیوه مناسب برای مدیریت فاضلاب در هر یک از استان‌های زاگرس مرکزی با توجه به فاکتورهای ویژه هر محدوده، نظیر میزان توسعه روستایی، ژئولوژی، وضعیت خاک و آب‌های زیرزمینی، اندازه روستا و کمیت و کیفیت فاضلاب تولید شده، کمک نماید و بومی‌سازی شود. به علت تفاوت‌های عمده‌ای که در ساختار طبیعی و اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مناطق مورد مطالعه مشاهده می‌شود، نمی‌توان از دستورالعمل یکسانی برای تمام محدوده‌های مناطق آبخیز مدیریتی در طرح حاضر استفاده نمود. به منظور تهیه و تدوین دستورالعمل حاضر، ۵ گام عملیاتی شامل موارد ذیل به انجام رسیده است:

#### گام‌های عملیاتی تهیه و تدوین دستورالعمل مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

##### گام ۱ - بررسی پیشینه مدیریت فاضلاب

در این مرحله به بررسی فعالیت‌های انجام شده یا در دست اجرا در زمینه مدیریت فاضلاب توسط دستگاه‌های اجرایی در سطح ملی و محلی پرداخته شده و جمع‌آوری اسناد دستورالعمل‌های موجود ملی و بین‌المللی صورت گرفته است.

##### گام ۲- بررسی شاخص‌های تنوع زیستی تحت تأثیر پیامدهای ناشی از ورود فاضلاب‌ها در منطقه مطالعاتی

در این بخش از مطالعات از اسناد و مدارکی که با نظارت طرح زاگرس مرکزی در سال‌های اخیر بر روی فاکتورهای محیط زیستی مناطق مورد مطالعه، توسط مشاورین صورت گرفته بود، بهره گرفته شد. بدین ترتیب به شناسایی و مستندسازی وضعیت موجود محیط زیست و تنوع زیستی جوامع روستایی مورد نظر با استفاده از منابع مختلف موجود پرداخته شده است.



از مهم‌ترین گزارشات مورد استفاده در این بخش از مطالعات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بررسی وضعیت پستانداران منطقه زاگرس مرکزی (۱۳۸۹)
- بررسی تنوع زیستی ماهیان زاگرس مرکزی به منظور تعیین گونه‌های شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آن (۱۳۸۹)
- بررسی وضعیت زیستی پرندگان زاگرس مرکزی به منظور تعیین گونه‌های شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آن‌ها (۱۳۹۰)
- شناسایی مناطق کانونی تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی (۱۳۹۲)

### گام ۳- بررسی ویژگی‌های فاضلاب‌ها در جوامع روستایی زاگرس مرکزی

در این مرحله از طریق مشاهدات میدانی، مکاتبه، مراجعه به سازمان‌های مربوطه و بررسی مطالعات قبلی در چهار استان مورد مطالعه به تعیین منابع و انواع فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی پرداخته شده است.

گام ۴- تعیین اثرات و پیامدهای ناشی از عدم مدیریت صحیح فاضلاب در جوامع روستایی بر محیط زیست و شاخص‌های تنوع زیستی

در این مرحله با استفاده از منابع مختلف علمی، کلیه اثرات و پیامدهای محتمل ناشی از عدم مدیریت فاضلاب‌ها بر محیط زیست انسانی و طبیعی و تنوع زیستی زاگرس مرکزی تعیین گردیده است.

گام ۵- ارائه راهکارهای مناسب، قابل اجرا و مبتنی بر روش‌های علمی جهت مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی در قالب دستورالعمل مدیریت فاضلاب

در این مرحله اقدام به تهیه پیش‌نویس دستورالعملی برای مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی گردیده است و مقرر شده تا از طریق برگزاری سمینارهایی در مراکز چهار استان مربوطه به معرفی این دستورالعمل اقدام شود و نهایتاً با کسب نظرات کلیه مسئولین ذیربط این پیش‌نویس تکمیل و نهایی گردد.

## ۱۳-۱- دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

### ماده ۱: انتخاب روش مناسب برای مدیریت بهینه فاضلاب خانگی

در هنگام تصمیم‌گیری برای انتخاب بهترین روش در مدیریت فاضلاب روستایی به عوامل و نکات ذیل توجه لازم مبذول داشته شود:

- تغییر در میزان آب که هر چه ذخیره آب افزایش یابد، باید از روش‌هایی برای مدیریت فاضلاب استفاده نمود که حجم فاضلاب تولیدی بیشتری را کنترل می‌کنند. مقدار فاضلاب خانگی بستگی زیادی به مقدار مصرف آب دارد. عوامل مؤثر در تغییر کمیت و کیفیت فاضلاب به شرح زیر می‌باشند:

۱- مصرف سرانه آب

۲- نسبت تبدیل آب مصرفی به فاضلاب

۳- آمیخته شدن آب باران با فاضلاب خانگی

۴- ضریب بهره‌برداری از شبکه جمع‌آوری فاضلاب

۵- نوسان‌های مقدار فاضلاب

۶- نشت آب

- عوامل فیزیکی مثل شرایط آب و هوایی، هیدرولوژیکی، نوع و جنس خاک، ژئومورفولوژی، مناطق تحت حفاظت، گونه‌های موجود در محدوده دفع فاضلاب و دیگر عوامل محیط زیستی بر انتخاب روش‌های جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب اثر می‌گذارند.



- قبل از انتخاب روش جمع‌آوری فاضلاب باید نسبت به تهیه نقشه‌های توپوگرافی منطقه اقدام کرد که در این مورد بهتر است دو نوع نقشه آماده گردد:
- نقشه‌ی توپوگرافی به مقیاس ۱/۵۰۰۰ تا ۱/۱۰۰۰۰ برای آگاهی بر وضعیت کلی عوارض طبیعی منطقه و امکان ورود سیلاب‌های ناشی از بارندگی‌ها به منطقه. در مواردی که منطقه در مسیر سیلاب کوه‌های اطراف قرار دارد مطالعه روی نقشه‌ای به مقیاس ۱/۵۰۰۰ که دارای خطوط هم‌تراز باشد، نیز لازم است.
- نقشه‌ی توپوگرافی به مقیاس ۱/۲۰۰۰ تا ۱/۲۵۰۰ برای انجام محاسبه دقیق شبکه در این نقشه‌ها باید ترازبایی دقیق همه کوچه‌ها و گذرهای روستا منعکس باشد. ترازها و بلندی‌های داده شده در این نقشه‌ها برای طرح‌های مقدماتی کافی هستند. ولی برای طرح‌های اجرایی غالباً دارای دقت کافی نبوده و باید ترازبایی زمینی و با دقت بیشتری انجام گرفته، روی نقشه‌های نامبرده منعکس گردد. معمولاً این گونه ترازبایی‌ها نخست با عکس‌برداری هوایی از مسیر لوله آغاز و سپس با عملیات زمینی تکمیل می‌گردد.

### ماده ۲: کاهش ورود و تخلیه فاضلاب به محیط پیرامون

- از تخلیه فاضلاب‌ها به محیط اکیداً جلوگیری شود تا زیستگاه‌های حیات وحش اعم از آبی، خشکی و پوشش گیاهی کم‌نظیر منطقه در امان بمانند، همچنین بهداشت و سلامت جامعه روستایی حفظ گردد.
- جمع‌آوری فاضلاب توسط شبکه کانالیزاسیون در پایین بردن سطح آب زیرزمینی و پاک نگه داشتن منبع‌های طبیعی آب زیرزمینی اثر چشمگیری دارد. موضوع آلوده نکردن آب‌های زیرزمینی در کشور ما که سیستم بیرون راندن فاضلاب در آن به صورت سنتی خود و با استفاده از چاه‌های جذب‌کننده انجام می‌گیرد، اهمیت بیشتری می‌یابد.

### ماده ۳: شناخت ترکیب کمی و کیفی فاضلاب روستایی

- به منظور برآورد و در نظر داشتن تغییرات فصلی کمیت و کیفیت فاضلاب در هر یک از مناطق مورد بررسی، باید نمونه‌برداری‌های منظم و فصلی در طول سال انجام شود.
- مشخصات کیفی شامل پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی طبق استانداردهای جاری قابل اندازه‌گیری می‌باشد و در هر منطقه روستایی با توجه به امکانات قابل دسترسی و بر مبنای روش‌های ارائه شده در کتاب استاندارد مدت تعیین میزان شود.

### ماده ۴: جمع‌آوری و انتقال فاضلاب روستایی

- جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب با توجه به شرایط محلی و ساختار طبیعی، اقتصادی و اجتماعی روستاهای منطقه صورت گیرد.
  - توصیه می‌شود از روش‌های ساده برای مدیریت بهینه و طولانی مدت فاضلاب استفاده شود. به‌کارگیری تکنولوژی‌های پیچیده برای تصفیه و مدیریت فاضلاب در مناطق روستایی نه تنها بسیار مشکل می‌باشد بلکه هزینه‌های نگهداری زیاد بوده، یا تهیه مواد و وسایل مورد نیاز نظیر فیلترها و مواد شیمیایی در دراز مدت با مشکل مواجه می‌گردد.
- ### ۱-۲-۱-۳- روش‌های متمرکز و غیرمتمرکز جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب خانگی
- انتخاب هر نوع برنامه مدیریتی فاضلاب در روستاهای زاگرس مرکزی، نیازمند در نظر داشتن هزینه‌ها و مزایای روش‌های متمرکز و غیرمتمرکز در مقایسه با یکدیگر می‌باشد.
  - در محدوده‌هایی که تراکم خانه‌های روستایی پایین می‌باشد، استفاده از روش‌های غیرمتمرکز مناسب‌تر به نظر می‌رسد، درحالی‌که روش‌های متمرکز بیشتر در مناطقی که تراکم زیادی دارند، مؤثرتر می‌باشد.
  - در مناطق روستایی کشور بهتر است فاضلاب‌های روستایی توسط شبکه جداگانه‌ای جمع‌آوری شود و برای جمع‌آوری



روان آب‌های سطحی از جوی و کانال‌های موجود در معابر روستا استفاده شود.

- در بعضی از روستاها نیازی به احداث شبکه جمع‌آوری فاضلاب نمی‌باشد و فاضلاب تولید شده در محل تولید تصفیه و دفع می‌گردد که به این شیوه «تصفیه و دفع فاضلاب در محل» گفته می‌شود. مثل استفاده از چاه‌های جاذب که یک روش دفع در محل محسوب می‌شود.

### روش‌های متمرکز

- سیستم‌های متمرکز سیستم‌هایی هستند که به صورت یک سایت مرکزی شامل تصفیه‌خانه مرکزی، تجهیزاتی برای جمع‌آوری، دفع یا انتقال فاضلاب برای کل یک منطقه پیش‌بینی می‌شوند.
- در روستاهایی که خانه‌ها نزدیک به یکدیگرند و در برخی موارد با زمین‌های کشاورزی احاطه شده‌اند، به‌خصوص در جاهایی که میزان روان آب‌های سطحی زیاد است و فضای کافی برای نصب سیستم فاضلاب در محل وجود ندارد، استفاده از سیستم‌های متمرکز مناسب‌تر می‌باشد.
- این سیستم‌ها شامل شبکه جمع‌آوری فاضلاب، سیستم تصفیه، سیستم بازیابی و سیستم دفع فاضلاب می‌باشند. در صورتی که سیستم بازیابی مجهز به فیلتراسیون و ضدعفونی‌کننده باشد، می‌توان از آب خروجی برای آبیاری زمین‌های کشاورزی همان روستا استفاده کرد.
- در سیستم متمرکز جمع‌آوری کلیه فاضلاب‌ها توسط یک شبکه جمع‌آوری صورت گیرد و انتقال آن به یک نقطه در خارج از روستا انجام می‌شود.

- شبکه‌های متعارف جمع‌آوری فاضلاب با به‌کارگیری روش‌های مرسوم لوله‌کشی که در اکثر نقاط کشور کاربرد دارند.
- شبکه‌های غیرمتعارف که شامل روش‌های شبکه جمع‌آوری فاضلاب تحت فشار، شبکه جمع‌آوری فاضلاب تحت خلاء، شبکه ثقلی با قطر کوچک و شبکه متعارف ساده شده می‌باشد، که دو مورد اخیر یعنی سیستم‌های ثقلی با قطر کوچک و متعارف ساده شده، بیشتر کاربرد دارند. استفاده از هر یک از روش‌های نام‌برده به عوامل ذکر شده در موارد بالا بستگی داشته و نظر کارشناسان منطقه‌ای به موفقیت این امر کمک شایانی می‌نماید.

### روش‌های غیرمتمرکز

- سیستم‌های غیرمتمرکز یعنی سیستم بهداشتی در محل یک خانه نصب و مدیریت شود. البته از این سیستم‌ها برای کنترل فاضلاب گروهی از خانه‌های روستایی که نزدیک به هم هستند نیز می‌توان بهره جست.
- جمع‌آوری فاضلاب‌ها توسط چند شبکه مستقل و انتقال آن به چند نقطه در خارج روستا صورت گیرد.

البته در مناطق روستایی مورد مطالعه در زاگرس مرکزی بهتر است فاضلاب‌های روستایی توسط شبکه جداگانه‌ای جمع‌آوری شود، از طرفی می‌توان برای جمع‌آوری روان آب‌های سطحی از جوی و کانال‌های موجود در معابر روستا استفاده شود.

## ۱۳-۱-۳- دفع و تصفیه فاضلاب خانگی

### استفاده از سیستم دفع فاضلاب در محل

- چاه جذبی یکی از روش‌های سنتی متداول در روستاهای منطقه زاگرس مرکزی می‌باشد. ورود مستقیم فاضلاب به چاه جذبی بدون پیش تصفیه موجب آلودگی منابع آب زیرزمینی شده و دفع مستقیم فاضلاب به این چاه‌ها توصیه نمی‌شود.
- در صورتی که به ناچار از این چاه‌ها در روستایی استفاده گردد، تخلیه به موقع چاه و لجن حاصل، با دوره‌های زمانی معین و روش‌های مناسب توصیه می‌گردد.

### استفاده از سیستم دفع فاضلاب دور از محل





- در صورتی که نیاز به جمع‌آوری فاضلاب روستا بوده و الزاماً باید فاضلاب جمع‌آوری شده را به دور از محل روستا جهت تصفیه انتقال داد. به این روش «دفع فاضلاب دور از محل» اطلاق می‌شود.
  - تصفیه فاضلاب، در این روش نیاز به جمع‌آوری فاضلاب روستا بوده و الزاماً باید فاضلاب از طریق شبکه‌های از پیش آماده شده، جمع‌آوری گردد و به دور از محل روستا جهت تصفیه انتقال داده شود.
- ماده ۵: برنامه‌های آگاهی‌رسانی و استفاده از مشارکت مردمی**
- در اجرای برنامه‌های مدیریت فاضلاب روستایی، عوامل اجتماعی- فرهنگی باید در نظر گرفته شوند و روستائیان از وضعیت جدید مدیریت فاضلاب آگاهی پیدا کنند.
  - هر گونه برنامه مدیریت فاضلاب در واقع نیاز به مشارکت همگانی دارد. بنابراین جوامع محلی نقش مهمی را در توسعه و پیشبرد اهداف فرایند مدیریت فاضلاب ایفا می‌نمایند.
  - فرهنگ‌سازی جهت نهادینه نمودن اصلاح الگوی مصرف آب و تولید فاضلاب توسط روستائیان این منطقه و مشارکت ایشان در برنامه‌های مدیریتی به عنوان یک وظیفه ملی است که از طریق اجرای برنامه‌های آموزشی امکان‌پذیر می‌باشد.
  - محل احداث سیستم‌های بهداشتی با توجه به عناصر فرهنگی انتخاب شود به عنوان مثال دور از مراکز مذهبی، تاریخی یا قبرستان‌ها باشد.

#### **ماده ۶: بازرسی و نظارت بر سیستم‌های اجرایی**

- به منظور اطمینان از کارایی طولانی مدت سیستم‌هایی که برای دفع یا تصفیه فاضلاب در روستاهای منطقه راه‌اندازی می‌شوند، می‌بایست دور نمای ۲۰ تا ۳۰ ساله را در نظر داشت.
- نظارت و بازرسی مستمر بر کارکرد ابزارها و تجهیزات مورد استفاده، به شکل برنامه‌های منظم پایش در نظر گرفته شود.
- جهت بهینه‌سازی و استمرار مدیریت فاضلاب، استفاده از افراد و کارشناسان بومی با مهارت‌های لازم ضروری است.
- برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های دانش‌افزایی و مهارت‌زایی برای ارتقا سطح دانش علمی و عملی دست‌اندرکاران مدیریت فاضلاب در دوره‌های معین صورت گیرد.

#### **ماده ۷: استفاده مجدد و دفع نهایی فاضلاب تصفیه شده و لجن حاصله در مناطق روستایی**

- موضوع کاربرد دوباره فاضلاب به علت نیاز روزافزون به آب، روز به روز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. استفاده از فاضلاب‌های پالایش شده برای مصارف غیر خانگی مانند آبیاری فضای سبز، جنگل‌کاری و کشاورزی اهمیت ویژه‌ای دارد.
- محدود بودن منابع آب در دسترس برای مصارف مختلف از جمله کشاورزی، استفاده از فاضلاب تصفیه شده را ضروری کرده است. در برنامه‌ریزی استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده و لجن حاصله در یک منطقه باید جوانب بهداشتی، اقتصادی، فرهنگی و محیط زیستی مدنظر قرار گیرد.
- البته در کاربرد فاضلاب برای این مقاصد باید به نکات زیر توجه گردد:
- نیاز گیاهان گوناگون به آب و مواد کودی موجود در فاضلاب محدود و متفاوت است. از این رو باید در هر مورد در مقدار فاضلابی که به مصرف آبیاری می‌رسد، توجه گردد.
  - باید جنس زمین و مقدار نمک‌های موجود در آن و تغییراتی که در اثر وارد نمودن فاضلاب در بافت زمین داده می‌شود، کنترل شود.
  - در مورد سبزی‌ها و میوه‌هایی که به صورت خام خورده می‌شوند، باید ضوابط بهداشتی مصرف فاضلاب برای آبیاری آن‌ها مورد توجه کامل قرار گیرد.



- شرایط اقلیمی محل از نقطه نظر شدت تبخیر و خواص زمین از نظر نفوذپذیری، عواملی هستند که در تعیین مقدار فاضلاب لازم جهت آبیاری اثری چشمگیر دارند و باید در محاسبات دخالت داده شود.
- تدوین الزامات حقوقی و قانونی، برای استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده از دیگر مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

مهم‌ترین موارد استفاده مجدد و دفع فاضلاب‌های تصفیه شده عبارتند از:

- آبیاری محصولات کشاورزی، جنگل کاری
  - پرورش آبزیان
  - آبیاری فضای سبز اطراف و داخل روستا
  - تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی
  - تخلیه در آب‌های سطحی یا مسیل‌ها و غیره
  - از لجن نیز می‌توان به عنوان کود در زمین‌های کشاورزی استفاده کرد.
- البته در تمام موارد استفاده مجدد فاضلاب و لجن لازم است استانداردهای مربوطه رعایت شود.

#### ماده ۸: حل و کاهش مشکلات مدیریت فاضلاب روستایی

- استفاده از روش‌های ساده و ارزان جمع‌آوری فاضلاب و سیستم‌های طبیعی و دفع در محل تصفیه فاضلاب
- طراحی بهینه تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب
- حداکثر استفاده از امکانات بهداشتی
- توجیه ضرورت دفع بهداشتی فاضلاب‌های روستایی برای مدیران تصمیم‌گیرنده به منظور تخصیص اعتبارات لازم
- تنویر افکار عمومی از طریق رسانه‌های گروهی جهت جلب همکاری مردم به ویژه موسسات خیریه و افراد خیر
- استفاده از تسهیلات بانکی دراز مدت
- برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی موضوع برای مردم و متصدیان امور فاضلاب روستاها

#### ۱۳-۲- دستورالعمل مدیریت فاضلاب کشاورزی

با توجه به تشابه برخی از مواد این دستورالعمل با دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی، از تکرار محتوای این مواد خودداری می‌گردد.

##### ماده ۱: انتخاب روش مناسب برای مدیریت بهینه فاضلاب کشاورزی

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

##### ماده ۲: کاهش ورود و تخلیه فاضلاب به محیط پیرامون

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

##### ماده ۳: شناخت ترکیب کمی و کیفی فاضلاب کشاورزی

• مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

- آب‌های سطحی ناشی از بارندگی و ذوب یخ‌ها و برف‌های نقاط بلند با گذر از زمین‌های کشاورزی به زه‌آب‌های کشاورزی تبدیل می‌شوند. این آب‌ها به علت جریان در سطح زمین و تماس با سموم و کودهای شیمیایی روی زمین‌های کشاورزی یا پایین‌دست آن‌ها و شستن سطوح مربوطه آلوده شده و مقداری مواد آلی و معدنی در آن‌ها وارد می‌گردد. این فاضلاب‌ها به



ویژه در دفعات اول بارش از بار آلودگی بسیار زیادی برخوردارند و باید توجه خاصی به دفع و مهار آنها مبذول داشته شود.

- بیشترین قسمت مواد خارجی را زه‌آب‌های کشاورزی مواد معدنی مانند ماسه و شن تشکیل می‌دهند که در اثر شستشوی زمین‌ها وارد آنها می‌شوند. به جز آن پسماندهای ذرات گیاهی و حیوانی، بقایای سموم و آفت‌کشها و کودهای شیمیایی قسمت‌های دیگر مواد خارجی این دسته از فاضلاب‌ها را تشکیل می‌دهند. همین تنوع در مواد متشکله، کار آنالیز کیفی و تصمیم‌گیری در چگونگی دفع این فاضلاب‌ها را پیچیده‌تر می‌سازد.
- فاضلاب خروجی از حوضچه‌های آبرزی‌پروری، در صورتی که پیش تصفیه نشوند، به عنوان فاضلاب کشاورزی در نظر گرفته می‌شوند بر همان اساس مورد مدیریت قرار می‌گیرند.

#### **ماده ۴: جمع‌آوری و انتقال فاضلاب کشاورزی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

- در صورتی که مصرف سموم، آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی در کشاورزی کنترل گردد، ترکیب فاضلاب کشاورزی به گونه‌ای است که با همان روش‌های مدیریت و دفع فاضلاب خانگی قابل جمع‌آوری، انتقال و دفع می‌باشد.
- تخلیه مستقیم فاضلاب‌های کشاورزی به منابع آب طبیعی، یا کانال‌های روباز موجود در روستاها که ممکن است توسط حیات وحش برای شرب مورد استفاده قرار گیرند، به شدت ممنوع می‌باشد.

#### **ماده ۵: برنامه‌های آگاهی‌رسانی و استفاده از مشارکت مردمی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### **ماده ۶: بازرسی و نظارت بر سیستم‌های اجرایی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### **ماده ۷: استفاده مجدد و دفع نهایی فاضلاب تصفیه شده و لجن حاصله در مناطق روستایی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### **ماده ۸: حل و کاهش مشکلات مدیریت فاضلاب روستایی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### **۱۳-۳- دستورالعمل مدیریت فاضلاب صنعتی**

با توجه به تشابه برخی از مواد این دستورالعمل با دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی، از تکرار محتوای این مواد خودداری می‌گردد.

#### **ماده ۱: انتخاب روش مناسب برای مدیریت بهینه فاضلاب صنعتی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### **ماده ۲: کاهش ورود و تخلیه فاضلاب به محیط پیرامون**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### **ماده ۳: شناخت ترکیب کمی و کیفی فاضلاب صنعتی**

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

فاضلاب صنعتی را می‌توان به دو گروه تقسیم نمود:

#### **• فاضلاب صنعتی کارگاه‌های کوچک**

فاضلاب‌هایی مانند آهن‌گری‌ها، نجاری‌ها، آرایشگاه‌ها و غیره، فاضلاب این گونه اماکن در طرح شبکه فاضلاب جداگانه به حساب نمی‌آیند و معمولاً همراه فاضلاب خانگی در نظر گرفته می‌شوند. روش‌های مدیریت آن‌ها طبق موارد ذکر شده در



بحث فاضلاب خانگی است.

### • فاضلاب کارخانه‌ها

#### • تعیین کمیت و کیفیت فاضلاب کارخانه‌ها

• به منظور برآورد و در نظر داشتن تغییرات فصلی کمیت و کیفیت فاضلاب در هر یک از مناطق مورد بررسی، باید نمونه‌برداری‌های منظم و فصلی در طول سال انجام شود.

#### • کمیت فاضلاب صنعتی

• کمیت فاضلاب کارخانه‌ها با توجه به مقدار مصرف آب و کاهش مقداری از آن که به صورت فرآورده از کارخانه بیرون می‌رود، تعیین شود. کیفیت فاضلاب خروجی از کارخانه‌ها به نوع مواد اولیه و فرآورده بستگی داشته و طبق روش‌های استاندارد مدت سنجش می‌شود.

• سیستم خنک‌کننده کارخانه‌ها و امکان کاربرد مکرر آب برای خنک‌کردن آن در تعیین مقدار فاضلاب تأثیر بسیاری دارد، به جز آن، مقدار فاضلاب کارخانه‌ها معمولاً در زمان‌های گوناگون و بسته به مقدار تولید کارخانه تفاوت می‌کند. بنابراین باید برای تخلیه فاضلاب کارخانه‌ها در هر مورد بررسی‌های جداگانه‌ای انجام گیرد.

• با توجه به ویژگی فاضلاب‌های صنعتی و تفاوت بسیار زیاد کمیت و کیفیت آن‌ها با یکدیگر، معمولاً برای محاسبه و طراحی واحدهای مختلف تأسیسات فاضلاب صنایع از جمعیت معادل استفاده می‌شود. جمعیت معادل، تعداد جمعیتی است فرضی که فاضلاب آن‌ها یا از دید شدت آلودگی و یا حجمی برابر فاضلابی باشد که جهت یک واحد تولید شده در یک صنعت به خصوص ایجاد می‌شود. چون مقدار آلودگی عامل اصلی در طراحی واحدهای تصفیه‌خانه است، غالباً جمعیت معادل را با آن می‌سنجند.

#### • کیفیت فاضلاب صنعتی

خواص فاضلاب‌های صنعتی و پساب کارخانه‌ها کاملاً بستگی به نوع فرآورده‌های کارخانه دارد. با توجه به این موضوع، مهم‌ترین تفاوتی که فاضلاب کارخانه‌ها می‌توانند با فاضلاب‌های خانگی داشته باشند عبارتند از:

۱- امکان وجود مواد و ترکیبات شیمیایی سمی و خطرناک در فاضلاب کارخانه‌ها بیشتر است. ۲- خاصیت خوردگی و درجه اسیدی بیشتری دارند. ۳- امکان وجود موجودات زنده در آن‌ها کمتر است.

• مشخصات کیفی شامل پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی طبق استانداردهای جاری قابل اندازه‌گیری می‌باشد و در هر منطقه روستایی با توجه به امکانات قابل دسترسی و بر مبنای روش‌های ارائه شده در کتاب استاندارد مدت تعیین میزان شود.

#### ماده ۴: جمع‌آوری و انتقال فاضلاب صنعتی

• فاضلاب‌های صنعتی بسته به نوع صنعت، برای این‌که با فرآیندهای زیستی مورد تصفیه قرار گیرند، نیازمند طی مراحل پیش تصفیه می‌باشند، که طی آن ترکیبات شیمیایی و خطرناک برای فرآیندهای زیستی تا حد مورد نظر کاهش می‌یابد. صنایع غذایی با توجه به غلظت بالای مواد آلی از شباهت بیشتری به فاضلاب‌های انسانی برخوردار بوده و با روش‌های زیستی تصفیه پذیرند.

• در بسیاری از مناطق روستایی، چنانچه کیفیت فاضلاب صنعتی به کیفیت فاضلاب خانگی نزدیک باشد، یعنی فاقد عناصر سمی و خطرناک باشد یا از طریق پیش تصفیه به حد نرمال کیفی رسیده باشد، از همان روش‌های معمولی که برای جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب خانگی استفاده می‌گردد، برای فاضلاب صنعتی نیز بهره گرفته می‌شود. حتی ادغام این فاضلاب‌ها در شبکه‌های جمع‌آوری و دفع بلامانع است.



• با توجه به ویژگی‌های کیفی فاضلاب‌های صنعتی که در بالا ذکر شد، برای وارد نمودن این فاضلاب‌ها به شبکه جمع‌آوری فاضلاب روستایی، ضوابط و شرایطی وجود دارد که کاملاً به نوع فرآورده‌های کارخانه بستگی دارد. توجه نکردن به این شرایط ممکن است موجب فرسایش، خوردگی و سرانجام خراب شدن فاضلاب‌روها گردد. به جز آن، آمیختن فاضلاب‌های صنعتی با فاضلاب‌های روستایی بسته به نوع کارخانه ممکن است در فرآیند تصفیه اثر منفی گذارد.

• با توجه به مشکلات ذکر شده، چنانچه در مناطق آبخیز مدیریتی مورد بررسی این طرح، صنایع پیشرفته‌ای راه‌اندازی شود که منجر به تولید فاضلاب‌هایی با کیفیت بسیار متفاوت از فاضلاب خانگی باشد، نیاز به شبکه جمع‌آوری مجزایی برای فاضلاب‌های صنعتی خواهد بود. فاضلاب‌های صنعتی را به وسیله این شبکه‌ها برای تصفیه به تصفیه‌خانه ویژه‌ای می‌فرستند.

#### ماده ۵: برنامه‌های آگاهی‌رسانی و استفاده از مشارکت مردمی

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### ماده ۶: بازرسی و نظارت بر سیستم‌های اجرایی

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

#### ماده ۷: استفاده مجدد و دفع نهایی فاضلاب تصفیه شده و لجن حاصله در مناطق روستایی

محدود بودن منابع آب در دسترس برای مصارف مختلف از جمله کشاورزی استفاده فاضلاب تصفیه شده را ضروری کرده است. در برنامه‌ریزی استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده و لجن حاصله در یک منطقه باید جوانب بهداشتی، اقتصادی، فرهنگی و محیط زیستی مدنظر قرار گیرد.

• استفاده از این منابع نیاز به ملاحظات کیفی و محیط زیستی شدیدتری در مقایسه با زه‌آب‌های کشاورزی و هم‌چنین پساب‌های خانگی دارد.

• بیشترین تفاوت کیفی در داخل گروه‌های سه گانه فاضلاب، مربوط به فاضلاب‌های صنعتی می‌باشد، این گروه دارای دامنه تغییرات کیفی وسیعی می‌باشد. مشخصه فاضلاب صنایع غذایی، مواد آلی و عناصر مغذی بالا، صنایع فلزی، ترکیبات فلزی به ویژه فلزات سنگین زیاد و مشخصه فاضلاب صنایع دارویی دارا بودن ترکیبات شیمیایی و آلی قابل توجه می‌باشد. با توجه به تنوع و دامنه وسیع تغییرات کیفی پساب‌های صنعتی، از مهم‌ترین شاخص‌های کیفی محدودیت‌زا در مصارف مجدد، می‌توان به حضور ترکیبات شیمیایی و نامناسب و دما و رنگ اشاره نمود.

• در استفاده از این منابع باید به غلظت فلزات سنگین و pH، ترکیبات سمی، مواد آلی هم‌چنین ترکیبات شیمیایی توجه شود.

• از لجن فاضلاب می‌توان با رعایت استانداردهای مربوطه، به عنوان کود در زمین‌های کشاورزی استفاده کرد.

#### ماده ۸: حل و کاهش مشکلات مدیریت فاضلاب روستایی

مطابق دستورالعمل مدیریت فاضلاب خانگی

## ۱۴- پیوست‌ها

طبق بررسی‌های انجام شده در مناطق آبخیز مدیریتی زاگرس مرکزی، عدم مدیریت فاضلاب‌ها یکی از علل مهم تهدید کننده تنوع زیستی در روستاهای این منطقه می‌باشد که تمامی شاخص‌های تنوع زیستی از قبیل تنوع زیستگاهی، گونه‌ای و ژنتیکی را متأثر کرده است. موقعیت جغرافیایی رشته کوه‌های زاگرس، زمین‌شناسی، گوناگونی شکل کلان و خرد زمین، اقلیم و خاک باعث ایجاد پوشش گیاهی و حیات جانوری کم‌نظیری در سطح سرزمین شده است که به همراه فرآیندهای اکولوژیکی و بیولوژیکی حاکم بر آن‌ها مجموعاً طبق تعریف، «تنوع زیستی» این سرزمین را تشکیل می‌دهند. به این ترتیب با توجه به



سطوح تنوع زیستی در این منطقه (جوامع روستایی استان‌های چهارگانه) و کارکردهای اکولوژیک آن و نیز کانون‌های تنوع زیستی (نقاط داغ) موجود که همگی در اثر بهره‌برداری‌های ناپایدار به ویژه معضلات ناشی از عدم مدیریت فاضلاب‌های تولید شده، در معرض تهدید و کاهش قرار دارند، نسبت به تدوین این دستورالعمل اقدام شده است.

### **- بررسی نقاط داغ (Hot-Spots) تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی**

نقاط داغ کانون تنوع زیستی منطقه‌ای از جغرافیای زیستی با مخزن قابل توجهی از تنوع زیستی است که در معرض خطر نابودی می‌باشد. در کتب بوم‌شناسی نیز در تعریف نقطه داغ آمده است، منطقه‌ای جغرافیایی زیستی است که دارای یک منبع مشخص از تنوع زیستی است که در معرض تهدید از سوی انسان است. این مناطق باید دارای دو معیار باشند:

- ۱- حداقل ۰/۵ درصد یا ۱۵۰۰ گیاه آوندی از گونه‌های گیاهی اندمیک را شامل می‌شود.
  - ۲- حداقل ۷۰ درصد پوشش گیاهی اولیه خود را از دست داده باشد. به طور کلی ۲۵ کانون تنوع زیستی در سطح جهانی وجود دارد. این نقاط که کمتر از ۲٪ مساحت جهان را دربر گرفته، در حدود ۵۰٪ از تنوع زیستی زمین را شامل می‌شود.
- منطقه زاگرس مرکزی بخشی از نقاط داغ تنوع زیستی ایرانی-آناتولی و یکی از ۲۵ منطقه داغ تنوع زیستی دنیا طبقه‌بندی شده است که اهمیت این منطقه را در دنیا نشان می‌دهد.

**- بررسی اثرات ناشی از عدم مدیریت فاضلاب در جوامع روستایی زاگرس مرکزی بر تنوع زیستی این منطقه**  
در این قسمت به مهم‌ترین عوامل تهدید جانداران در زاگرس مرکزی از جمله تهدیدات ناشی از تخلیه انواع فاضلاب‌ها پرداخته شده است.

### **- پستانداران و عوامل تهدید آن‌ها در زاگرس مرکزی**

در منطقه زاگرس مرکزی اعضای از ۷ راسته از پستانداران شناخته شده ایران زیست می‌کنند که حاکی از تنوع جانوری بسیار بالای این منطقه است. زیستگاه‌های عمده این پستانداران شامل جنگل، چشم‌اندازهای باز، تالاب‌ها، دامنه‌های کوهستانی، زیستگاه‌های مصنوعی می‌باشد. (اطلاعات بیشتر در گزارش بررسی وضعیت پستانداران منطقه زاگرس مرکزی، کانون پرورش و حفاظت از طبیعت پایدار محیط بان)

مهم‌ترین عوامل تهدید پستانداران در جهان طبق نظر IUCN عبارتند از:

تخریب زیستگاه، بهره‌برداری از منابع، گونه‌های متجاوز، آتش‌سوزی، مزاحمت انسانی، مرگ و میر تصادفی، آزار، آلودگی، بلایای طبیعی، تغییر در دینامیک گونه‌های بومی و بیماری  
در این میان تخریب زیستگاه در رتبه نخست قرار دارد که بر وضعیت بیش از ۲ هزار گونه در سرتاسر جهان تأثیر منفی گذاشته است و پس از آن دومین عامل شکار (بهره‌برداری) است که بر وضعیت تقریباً هزار گونه پستاندار که عمدتاً در آسیا زندگی می‌کنند تأثیر گذار است.

مجموعه عوامل تهدید گونه‌ها (بر اساس نسخه ۳.۰ IUCN) را می‌توان در گروه‌های زیر رده‌بندی کرد:

- توسعه مناطق مسکونی و تجاری
- کشاورزی و دامداری
- تهدیدهای فرهنگی در زاگرس مرکزی
- تولید انرژی و معدن کاوی
- حمل و نقل
- بهره‌برداری از منابع زیستی
- مزاحمت‌های انسانی



- تغییر سیستم‌های طبیعی
- آلودگی
- ژن‌ها و گونه‌های متجاوز یا مشکل‌ساز
- رویدادهای زمین‌شناختی
- تغییرات اقلیمی و شرایط جوی نامساعد
- آفت‌کش‌ها

#### - ارزیابی میزان تأثیرگذاری عوامل تهدیدکننده بر فون پستانداران زاگرس مرکزی

در گزارش بررسی وضعیت پستانداران منطقه زاگرس مرکزی، کانون پرورش و حفاظت از طبیعت پایدار محیط بان به تهیه ماتریس ارزش‌گذاری میزان تأثیرگذاری عوامل تهدید، جهت محاسبه امتیاز و برآورد میزان تهدید و شدت تهدیدشدگی گونه‌های پستاندار در منطقه زاگرس مرکزی پرداخته شده و طبق محاسبات انجام شده، که جمع نمرات حاصل از تهدیدات به شرح زیر می‌باشد:

- آلودگی ناشی از فاضلاب‌های خانگی و شهری با امتیاز ۱۲
- آلودگی ناشی از فاضلاب‌های صنعتی با امتیاز ۲
- آلودگی ناشی از فاضلاب‌های کشاورزی با امتیاز ۴۴

با توجه به اینکه تخریب زیستگاه و تجاوز به زیستگاه‌های طبیعی پستانداران با ۶۳ امتیاز مهم‌ترین عامل تهدید ارزیابی شده است، چنان‌چه امتیازات آلودگی‌های ناشی از فاضلاب در زاگرس مرکزی جمع شوند، امتیاز ۵۸ حاصل می‌گردد که با فاصله اندکی که با عامل تخریب زیستگاه دارد، شدت مخاطره و تهدید از سوی آلودگی ناشی انواع فاضلاب‌ها در منطقه بر پستانداران مشخص می‌شود و لزوم مدیریت بهینه فاضلاب را به‌ویژه در نواحی پراکنش گونه‌های مهم بدیهی می‌سازد.

#### - ماهی‌ها و عوامل تهدید آن‌ها در زاگرس مرکزی

منطقه زاگرس مرکزی دارای تنوع گونه‌ای بسیار خوبی می‌باشد که تعداد قابل توجهی از گونه‌های ماهیان بومی انحصاری (Endemic) را در خود جای داده است. تاکنون ۶ گونه از این ماهیان که متعلق به ۵ خانواده مختلف می‌باشند در این منطقه شناسایی شده است، این تعداد حدود ۲۵ درصد گونه‌های ماهیان بومی انحصاری آب‌های شیرین ایران را در بر می‌گیرد که خود نشان‌دهنده اهمیت منطقه مورد بررسی می‌باشد.

در بین گونه‌های شناسایی شده، تعدادی گونه با ارزش اقتصادی وجود دارد که در حال حاضر نیز توسط صیادان محلی هم به شکل محدود برای مصرف خود و هم به صورت صید اقتصادی برای عرضه در بازار مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. اما متأسفانه هیچ‌گونه برنامه‌ای برای برآورد ذخائر و پویایی جمعیت و برنامه‌ای عملی برای بهره‌برداری از این گونه‌ها وجود ندارد و عدم بهره‌برداری صحیح باعث شده است که فراوانی آن‌ها در بسیاری از زیستگاه‌ها به مقدار کمی باشد.

#### - پرندگان و عوامل تهدید آن‌ها در زاگرس مرکزی

طی مطالعات انجام شده در مجموع ۲۰۶ گونه پرنده در مناطق مختلف زاگرس مرکزی مشاهده شده که ۳۷ گونه آن برای نخستین بار از زاگرس مرکزی گزارش شده است. بالاترین میزان تنوع گونه‌ای متعلق به تالاب چغاخور با ۷۸ گونه می‌باشد. در این مناطق تعداد ۱۵ گونه به عنوان شاخص (اندیکاتور، بومی، تابستان‌گذر و زمستان‌گذر) معرفی شده است.

#### - معرفی گونه‌های شاخص پرنده در زاگرس مرکزی و عوامل تهدید آن‌ها

- پلیکان پاسرخ
- عوامل تهدید:



خشکاندن تالابها، شکار و تعقیب آنها توسط ماهیگیران از عوامل اصلی تهدید این گونه است. کاهش تالابها و تخریب آنها در محل‌های استراحت در هنگام مهاجرت و همچنین مکان‌های زمستان‌گذرانی آن اصلی‌ترین علت کاهش گونه است. آلودگی آبها، برخورد با سیم‌های برق فشار قوی و برداشت بیش از حد از آبیان در زیستگاه‌های این پرنده، سایر عوامل تهدید کننده هستند.

### • کبک دری

**عوامل تهدید:** تخریب زیستگاه ناشی از چرای بی‌رویه و شکار در بسیاری از مناطق حضور گونه  
• هما

**عوامل تهدید:** کاهش جمعیت سمداران وحشی، مسمومیت در اثر سرب، برخورد با خطوط انتقال نیرو از اصلی‌ترین عوامل تهدید گونه است. استفاده از لاشه‌ها و باقیمانده امعاء و احشاء بدن دام‌های اهلی که آنتی‌بیوتیک و سایر داروها (دیکلو فلناک) به آنها تزریق شده است، باعث مرگ این گونه می‌گردد. استفاده از اعضاء بدن پرنده در طب سنتی و همچنین رقابت با سایر گونه‌های کرکس برای آشیانه‌سازی از دیگر عوامل موثر بر کاهش گونه است. تخریب زیستگاه‌های کوهستانی از اصلی‌ترین عوامل تهدید گونه در زیستگاه‌های زادآوری است. شکار، مسمومیت و کاهش طعمه در اثر فعالیت‌های انسانی از دیگر عوامل مرگ و میر این پرنده است.

### • عقاب طلایی

**عوامل تهدید:** تخریب زیستگاه، استفاده از سم‌های ارگانوکلره و فلزات سنگین (فاضلاب کشاورزی)، برخورد با خطوط انتقال نیرو

### • دلپچه کوچک

**عوامل تهدید:** کاهش زیستگاه و تخریب آن در نتیجه توسعه شهرنشینی و توسعه زمین‌های کشاورزی از عوامل تهدید اصلی این گونه است. استفاده از آفت‌کش‌ها که به صورت مستقیم به خود گونه و غیر مستقیم به کاهش شدید طعمه‌ها منجر می‌شود، از دیگر عوامل تهدید است.

### • بحری (شاهین)

**عوامل تهدید:** تخریب آشیانه توسط انسان و فعالیت‌های انسانی (به ویژه در اثر فعالیت‌های کشاورزی، جنگلداری، معدن‌کاوی و ...)، برداشت تخم‌ها و جوجه‌ها از آشیانه به منظور فروش به صیادان، فشار بالای طعمه‌خواران و ربایندگان تخم‌ها و جوجه‌ها، صید توسط صیادان و قاچاق آن به کشورهای حوزه خلیج فارس، شکار غیر قانونی بحری به منظور حفاظت از حیوانات پرورشی و اهلی، مرگ و میر ناشی از مسمومیت با سموم دفع جوندگان یا سایر مواد شیمیایی، مرگ و میر تصادفی (برخورد با کابل‌های فشار قوی برق و ...) و میزان آن، تلفات ناشی از بیماری‌ها، ناآرامی و آشفتگی در سایت‌های تولیدمثلی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی و جنگلداری، گردشگری کنترل نشده، صخره‌نوردی و ...، موفقیت پایین تولید مثلی و یا کاهش جمعیت به واسطه ریشه‌کن نمودن جوندگان (طعمه‌های کلیدی بحری) به عنوان آفت محصولات کشاورزی، بندها، بناها و ...

### • لک سفید

**عوامل تهدید:** این گونه با تخریب زیستگاه ناشی از زه‌کشی تالابها مواجه است.

انجام عملیات هیدرولیکی در بالادست، احداث کانال و غیره از تهدیدات گونه است. کمبود مناطق لانه‌گزینی ناشی از ایجاد ساختمان‌های جدید که قابلیت لانه‌گزینی را ندارد در مناطق تابستان‌گذرانی دیده می‌شود.

زیستگاه‌های زمستان‌گذرانی گونه با تهدیدات ناشی از خشک‌سالی، بیابان‌زایی و استفاده از آفت‌کش‌ها در زمین‌های زراعی مواجه است. استفاده از طعمه‌های مسمومی که برای گوشت‌خواران استفاده می‌شود، برخورد با خطوط انتقال نیرو و شکار





ورزشی از دیگر تهدیدات این گونه است.

#### • اردک سرسفید

**عوامل تهدید:** ایجاد ناامنی و یا تخریب آشیانه توسط انسان و فعالیت‌های انسانی (به ویژه در اثر چرای دام‌ها از پوشش گیاهی حاشیه‌ای، شکار، ماهیگیری، قایقرانی و...)، افزایش جمعیت موش قهوه‌ای (*Rattus norvegicus*)، ناشی از فعالیت‌های انسانی به عنوان شکارچی تخم‌ها و جوجه‌ها، برداشت تخم‌ها و جوجه‌ها از آشیانه توسط بومیان، شکار جوجه‌آوران، تغذیه از تخم‌ها و جوجه‌ها توسط طعمه‌خواران طبیعی و میزان آن، تلفات اتفاقی و میزان آن‌ها، به دام افتادن و خفگی در تورهای گوشگیر بومیان، شکار و صید به واسطه عدم توانایی تفکیک این گونه از سایر غازها (به ویژه غاز پیشانی سفید) و میزان آن، مرگ و میر در اثر سموم نامناسب کشاورزی، شکار و صید غیر قانونی و میزان آن‌ها، تلفات ناشی از بیماری‌ها، سوزاندن نیزارها و جگن‌زارهای حاشیه‌ای به منظور رویش علوفه تازه برای چرای دام‌ها، برداشت مفرط از نی‌های حاشیه‌ای به منظور ساخت حصیر و ... توسط بومیان، تغییرات وسیع در کاربری اراضی درون و اطراف زیستگاه‌ها، توسعه ساخت و سازها در حریم زیستگاه‌ها، تغییرات نامنظم رژیم آبی زیستگاه‌ها خارج از حد توان برگشت پذیری آن‌ها، تغییر معنی دار در پوشش گیاهان سنآور و بن در آب و کاهش منابع غذایی

#### - سایر گونه‌ها و عوامل تهدید آن‌ها در زاگرس مرکزی

خزندگان، دوزیستان و پروانه‌ها از جمله دیگر جانداران زاگرس مرکزی می‌باشند که به واسطه عدم مدیریت یا مدیریت نامناسب فاضلاب در منطقه مطالعاتی مورد تهدید جدی قرار دارند.

استفاده از سموم شیمیایی مختلف جهت نابودسازی آفات، علف‌های هرز و قارچ‌ها در زمین‌های زراعی و ورود بقایای آن‌ها به خاک از طریق زهاب‌های کشاورزی یا دفع مستقیم فاضلاب‌های خانگی به محیط‌های طبیعی موجب شده که تنوع این زیست‌مندان در اطراف مزارع به شدت کاهش یابد و در بسیاری موارد به طور کلی نابود شوند.

#### - گیاهان و عوامل تهدید آن‌ها در زاگرس مرکزی

عدم مدیریت فاضلاب‌های مختلف تولیدی، منجر به آلودگی آب و خاک در منطقه زاگرس مرکزی شده و با عنایت به این که این دو فاکتور، از جمله ضروریات رویش گونه‌های مختلف گیاهی می‌باشند، توازن طبیعی جمعیت گیاهان بر هم خورده است. از طرفی مواد شیمیایی موجود در فاضلاب‌های خانگی و کشاورزی باعث مشکلات متعددی در فلور منطقه می‌شود. افزایش مواد مغذی که موجب رویش بیش از حد برخی از گونه‌ها می‌گردد، تجمع بیولوژیکی بعضی از عناصر شیمیایی در بافت گیاهی، تداخل گونه‌های زراعی در اکوسیستم طبیعی گونه‌های بومی و گاهی مزاحمت آن‌ها به عنوان گونه‌های بیگانه، همگی از مواردی هستند که به شدت بر تعادل اکوسیستمی تأثیر نامطلوب به جای گذارده‌اند.

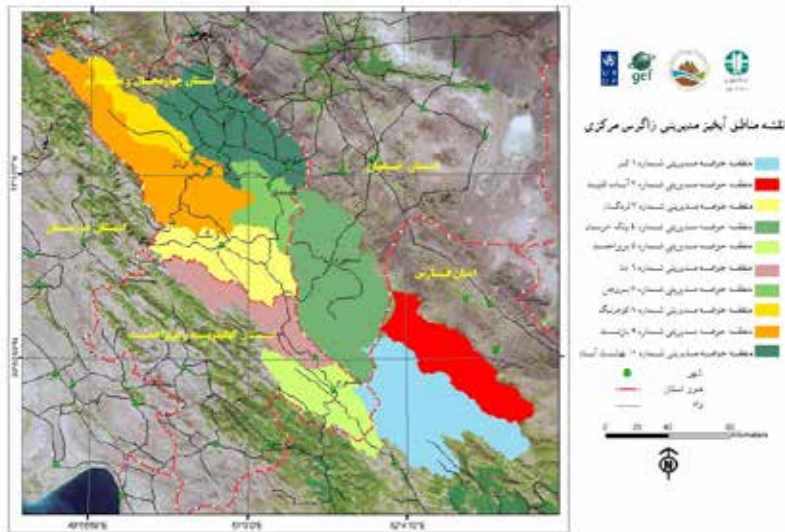


## ۱۵- منابع و مآخذ

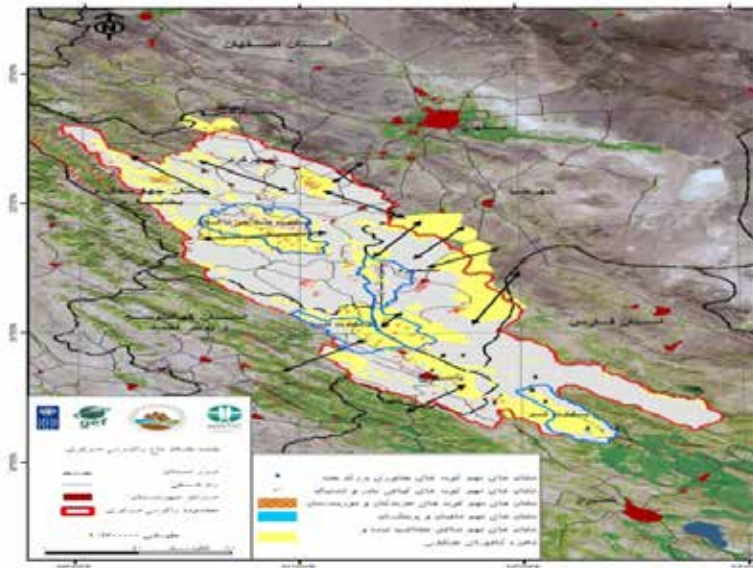
- استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره انتشار: ۴۷، ۱۳۸۰
- تدوین راهنمای نحوه استفاده از فاضلاب در کشاورزی، سازمان حفاظت محیط زیست، معاونت آب و خاک، ۱۳۹۱
- جعفری علی، شناسایی مناطق کانونی تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی، پروژه بین المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی، ۱۳۹۲
- دستورالعمل پایش کیفیت آب‌های سطحی (جاری) (نشریه شماره ۵۲۲)، وزارت نیرو، معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا، ۱۳۸۸
- راهنمای مطالعات طرح‌های استفاده از فاضلاب‌های تصفیه شده شهری و روستایی (نشریه شماره ۴۳۴)، وزارت نیرو، معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا، ۱۳۸۹
- رضوانی محمد و ماندانا کریمی، آب و فاضلاب روستاها، دانشگاه پیام نور، بخش کشاورزی، رشته مدیریت و آبادانی روستاها، ۱۳۹۱
- ضوابط زیست محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پسابها (نشریه شماره ۵۳۵)، وزارت نیرو، معاونت نظارت راهبردی دفتر نظام فنی اجرایی دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا، ۱۳۸۹
- فهیمی نیا محمد، وحیده فهیمی نیا، علی اصغر حبیب پور، رضا دهقانزاده، محمد مسافری، راهکارهای مجزا و مشترک مدیریت فاضلاب و پسماندهای جامد در مناطق روستایی ایران، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران با همکاری دانشگاه تبریز، ۱۳۹۲
- فهیمی نیا محمد، راهنمای مهندسی محیط زیست در مناطق روستایی، ۱۳۸۴
- فهیمی نیا، محمد، راهنمای مهندسی فاضلاب در اجتماعات کوچک و مناطق روستایی، مرکز تحقیقات آب و فاضلاب وزارت نیرو، ۱۳۸۳
- گزارش بررسی وضعیت پستانداران منطقه زاگرس مرکزی، پروژه بین المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی، کانون پرورش و حفاظت از طبیعت پایدار محیط بان، ۱۳۸۹
- گزارش بررسی تنوع زیستی ماهیان زاگرس مرکزی به منظور تعیین گونه‌های شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آن، پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، پروژه بین المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی، اصغر عبدلی، ۱۳۸۹
- گزارش بررسی وضعیت زیستی پرندگان زاگرس مرکزی به منظور تعیین گونه‌های شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آنها، پروژه بین المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی، موسسه زیست اندیشان کاسپین، ۱۳۹۰
- طراواتی حمید و سید امیر ایافت، رویکردهای دستورکار ۲۱ مرتبط با مدیریت فاضلاب، برنامه عمران سازمان ملل متحد، سازمان حفاظت محیط زیست
- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران، سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۳
- منزوی محمدتقی، فاضلاب شهری، (جلد اول)، (جمع آوری فاضلاب)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۹
- منزوی محمدتقی، فاضلاب شهری، (جلد دوم)، (جمع آوری فاضلاب)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۹
- وزارت کشور، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، از سری متون آموزشی ویژه دهیاران محیط زیست روستا (مدیریت مواد زائد، فضای سبز روستا و ... مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی پژوهشکده علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی، ۱۳۸۵
- هاشمی سید حسین، سید حمیدرضا کشفی، فریبا گلریزان، تجربیات پروژه‌های بهره مند از وام بانک جهانی در بخش آب و فاضلاب ایران (مدیریت سیتاژ شهری)، دانشگاه شهید بهشتی و وزارت نیرو شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، ۱۳۹۰



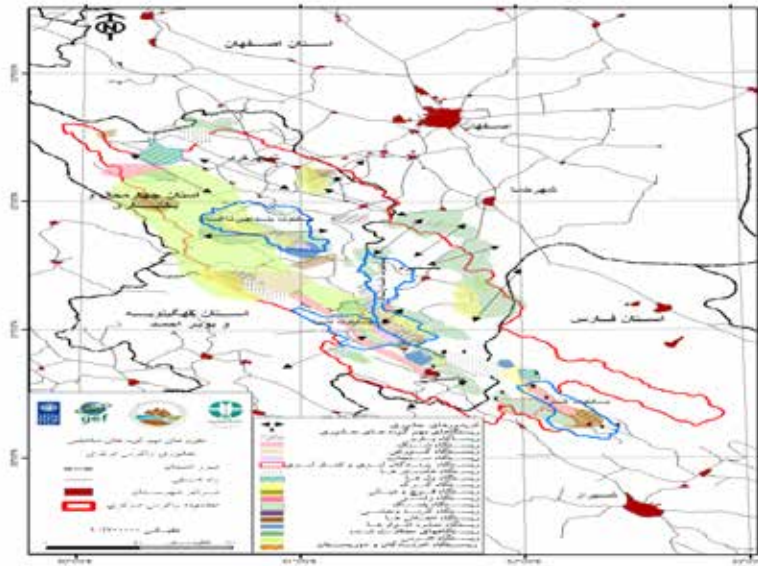
- CEHA (WHO) Eastern Mediterranean Regional Center for Environmental Health Activities, *Report on the WHO/AFESD Regional Consultation to Review, National Priorities and Action Plans for Wastewater Reuse and Management*, 2004
- Claudia Wendland, Andrea Albold, *Sustainable and cost-effective wastewater systems for rural and peri-urban communities up to 10,000 PE*, Guidance paper, WECF, Women in Europe for a Common Future, The Netherlands / France / Germany, 2010
- Domestic Wastewater Management Series, *Land Capability Assessment for Onsite Domestic Wastewater Management*, Publication 746.1, 2003
- EPA Victoria, *Code of Practice Onsite Wastewater Management*, Publication number 891.3, 2013
- Graham Knowles, *Innovations in Rural Wastewater Management- Decentralized Approach*, New Mexico Environment Department, 2010
- Hafiz A. Pasha and Michael G. McGarry, *Rural Water Supply and Sanitation - in Pakistan Lessons from Experience*, World Bank Technical Paper number 105, 1989
- Josh Bossard, *EPA and Decentralized Wastewater Management Source*, AQUAFACTS, Base on EPA guidelines, 2010
- Manitoba Conservation Environmental Programs Onsite Wastewater Management, *Canada Homeowner's Manual for Onsite Wastewater Management Systems*, Systems Program, 2010
- May A. Massoud, Akram Tarhini b, Joumana A. Nasr, *Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries*, 2007
- P.K.Jha, Consultant, *Technical Options for Solid and Liquid Waste Management in Rural Areas*, Sanitation & WM, NRC, Ministry of Drinking Water and Sanitation, Govt. of India, 2013
- Peter H. Haase , Joe Zhao, Shenhua Wang, *Guide for Wastewater management in Rural Villages in China*, Chandra Godavitarne Guide for Wastewater Management in Rural Villages in China, World Bank, Water Partnership Program, 2011
- Ursula J. Blumenthal, Anne Peasey, Guillermo Ruiz-Palacios and Duncan D. Mara, *Guidelines for wastewater reuse in agriculture and aquaculture: recommended revisions based on new research evidence*, London School of Hygiene & Tropical Medicine, UK, WEDC, Loughborough University, UK Task No: 68 Part 1, 2000
- USEPA, *Handbook for Managing Onsite and Clustered (Decentralized) Wastewater Treatment Systems, an Introduction to Management Tools and Information for Implementing EPA's Management Guideline*, Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, EPA No.832-B- 05-001, 2001
- USEPA, *On-site Wastewater Treatment Systems, Manual*. EPA/625/R-00/008. Office of Water and Office of Research and Development, Washington, DC, 2002
- USEPA, *Primer for Municipal Wastewater Treatment Systems*. Office of Wastewater Management and Office of Water, Washington, DC, 2004
- USEPA, *Response to Congress on Use of Onsite and Decentralized Wastewater Treatment Systems*, Office of Wastewater Management and Office of Water, Washington, DC., 1997
- WHO, *Environmental Health*, Eastern Mediterranean Regional Center for Environmental Health Activities (CEHA), 2002



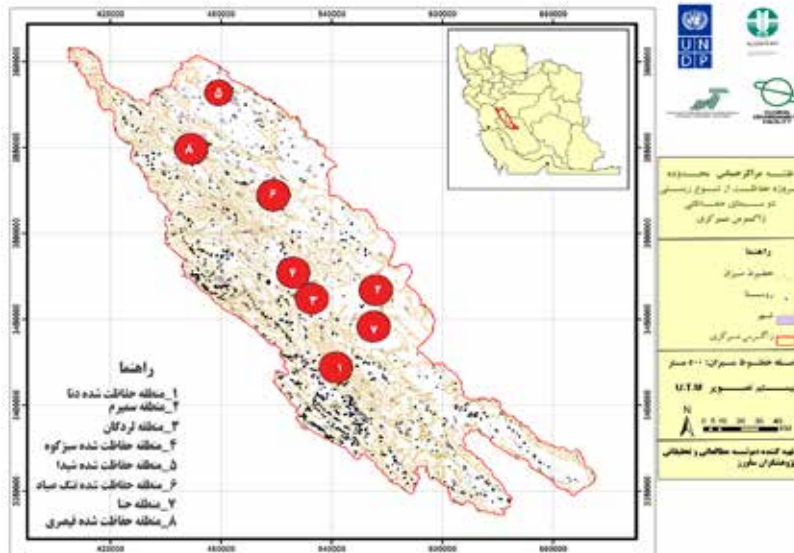
نقشه (۱) موقعیت محدوده و مناطق آبخیز مدیریتی زاگرس مرکزی



نقشه (۲) نقاط داغ منطقه زاگرس مرکزی



نقشه (۳) کانون‌های مهم گونه‌های جانوری محدوده زاگرس مرکزی



نقشه (۴) مراکز حساس محدوده پروژه حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی





- In some cases, it is necessary to collect wastewater through networks and transfer it to a distant place for treatment.

**Step5: Participatory Approach and Raising Awareness**

- In Wastewater Management Program should consider socio-economic elements and include significant people participation. Thus, local communities get an important role in their own development. This ensures high levels of participation and close matching of the community's needs, and empowers the local communities.

□ Training and Capacity Building

For the long-term success of wastewater management programs, it is essential that the required skills are locally available, to ensure effective maintenance, operation and supervision.

**Step6: Project Monitoring, Tracking and Evaluation**

- To ensure long term efficiency of wastewater treatment systems in the villages of Central Zagros, control, oversee and adequate operation and maintenance of facilities is needed, the systems should be regarded for duration of 20-30 years with continues auditing.

- Cooperation of local expertise with appropriate skills will optimize wastewater management in the region under study.

**Step7: Reuse and disposal of treated wastewater and sludge in the rural areas**

- Hygienic, economic, cultural and environmental issues should be regarded in wastewater and sludge reuse

- The related standards have to be considered in using the treated wastewater which can be applied in some cases such as agriculture, aquaculture, ...

**Step8: Reduction of rural wastewater management problems**

- Operation and maintenance costs must be kept low. Thus, low-cost technologies may often represent more sustainable options.

- Utilization of simple, low cost and less mechanized biological wastewater treatment options

- Optimized designing of wastewater treatment systems

- Maximum usage of hygienic facilities

- Clarifying the necessity of using sanitary systems to manage rural wastewater for decision makers in order to gain financial supports

- Using bank loans and facilities

- Holding educational workshops for local communities and responsible operators in order to manage rural wastewater



## Summary Executive

Implementing sustainable and appropriate wastewater management practices in rural Central Zagros is a priority to address the environmental and public health issues in rural areas. Implementing simple, low-cost decentralized and small centralized wastewater management schemes are fundamental to reach effective wastewater management and in some instances reuse wastewater is beneficial for local communities. This guideline does not point to the technical aspects of wastewater management or designing systems.

There are three types of wastewater in the area under study including domestic, agricultural and industrial wastewater; the following directives are given to control all of them.

### **Step1: Choosing appropriate solutions to optimized wastewater management**

The following factors can affect the sanitation solutions that might be the most feasible and cost effective in a given location:

- Increase in water supply create a corresponding need to manage greater volumes of wastewater
- Physical factors such as the climate, geography, hydrogeology, soil type, regions under protection, species diversity and other environmental issues
- It is necessary to prepare topographic maps of the area under study before choosing a wastewater management method

### **Step2: Reduction of entrance and discharge of wastewater to the environment**

- Strongly Prevent from wastewater discharge to the environment directly through sinkholes, shafts, ditches, etc. in order to conserve aquatic and terrestrial ecosystems and their species

### **Step3: Analyzing the quality and quantity of rural wastewater**

- For estimation and wastewater seasonal quality and quantity changes, it is necessary to analyze the quality and quantity of wastewater in the region under study regularly to obtain physical, chemical and biological characteristics. Using standard methods is recommended.

### **Step4: Collection, conduction and disposal of rural wastewater**

- Collection, conduction and disposal of rural wastewater depends on local situation and natural structure of the village under study
- It is recommended that to apply simple methods for long term since complex technologies can be difficult as well as costly for villages to operate and maintain
- Decentralized versus Centralized Approaches
- Any wastewater management program in rural areas needs to consider the costs and benefits of decentralized and centralized solutions. In a low-density setting, a decentralized system may be more suitable, while in high-density settings, a centralized system will be the most effective.
- In some villages of Central Zagros, it is recommended to use “on site wastewater systems” to discharge and filter wastewater.

