

حفاظت از کیفیت آب زیرزمینی

راهنمایی برای مصرف‌کنندگان آب، مسئولان شهری و سازمان‌های زیست محیطی

مؤلفان:

Stephen Foster- Ricardo Hirata-Daniel Gomes- Monica D'Elia- Marta Paris

مترجمان:

صغری فرهادی - مجید فردی

علیرضا حاجی میری - منصور گرانمایه

نیکان کتاب

تابستان ۹۴

عنوان و نام‌پدیدآور	حفاظت از کیفیت آب زیرزمینی
مشخصات نشر	زنجان: نیکان کتاب: ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	۱۶۰ ص: مصور، جدول.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۱۹۶-۳۱۱-۰۰
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir
	قابل دسترسی است
یادداشت	عنوان اصلی: Groundwater Quality Protection
یادداشت	Stephen Foster, Richrdo Hirata, Daniel Gomes, Monica D' Elia, Martaparis.
یادداشت	مترجمان صغری فرهادی، مجید فردی، علیرضا حاجی میری، منصور گرانمایه.
یادداشت	کتابنامه: ص. [۱۳۲]-۱۴۲؛ همچنین به صورت زیرنویس.
شناسه افزوده	Foster, Stephen فاستر، استفن
شناسه افزوده	فرهادی، صغری، ۱۳۶۴-
شماره کتابشناسی ملی	۲۸۴۹۷۹۲



Stephen Foster- Ricardo Hirata-Daniel Gomes- / Groundwater Quality Protection
Monica D'Elia- Marta Paris

حفاظت از کیفیت آب زیرزمینی (راهنمایی برای مصرف‌کنندگان آب، مسئولان شهری و سازمان‌های زیست محیطی)
مترجمان: صغری فرهادی، مجید فردی، علیرضا حاجی میری، منصور گرانمایه
امور فنی: نیکان کتاب

طراحی جلد: آتلیه سگال (رجبی - گرمی)

چاپ و لیتوگرافی: ولیعصر

چاپ اول: تابستان ۹۴

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰/۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۹۶-۳۱۱-۰۰

دفتر نشر:

زنجان، چهارراه سعدی، روبروی بانک پاسارگاد، کوچه باقری، ساختمان سپهر، واحد ۴

تلفکس: ۰۲۴-۳۳۳۳۵۵۴۱-۲ Email: Nikanketab@yahoo.com

فهرست

صفحه

عنوان

بخش اول: مقدمه

مروری بر اجرا

- ۱- دلیل اصلی و منطقی حفاظت از کیفیت آب زیرزمینی ۲
- ۲- دلیل اصلی و منطقی برای حفاظت از آب زیرزمینی ۳
- ۳- چرا منابع آب زیرزمینی نیازمند حفاظت می‌باشد؟ ۳
- ۴- دلایل کلی نامطلوب شدن کیفیت آب زیرزمینی کدام موارد است؟ ۴
- ۵- آبخوان‌ها چگونه آلوده می‌شوند؟ ۶
- ۶- چگونه می‌توان خطر آلودگی آب زیرزمینی را ارزیابی کرد؟ ۸
- ۷- حفاظت آب زیرزمینی در مقابل آلودگی شامل چه مواردی است؟ ۱۰
- ۸- چرا بین حفاظت منابع آب زیرزمینی و حفاظت منبع آبرسانی تفاوت وجود دارد؟ ۱۲
- ۹- چه کسانی باید حفاظت آب زیرزمینی در مقابل آلودگی را ترویج دهند؟ ۱۴
- ۱۰- منابع مالی و انسانی چه چیزهایی می‌باشد؟ ۱۵

بخش دوم- راهنمای فنی

مقدمه: روش شناسی برای حفاظت آب زیرزمینی

- ۱- تهیه آسیب‌پذیری آلودگی آبخوان ۱۸

- ۱-۱- اصول اساسی روش تعیین آسیب‌پذیری..... ۱۸
- ۱-۲- توسعه مفهوم آسیب‌پذیری..... ۱۹
- ۱-۳- نیاز به یک شاخص آسیب‌پذیری تکمیلی مطلق..... ۲۰
- ۱-۴- کاربرد شاخص آسیب‌پذیری GOD..... ۲۳
- ۱-۵- مقایسه با روش‌های دیگر..... ۲۹
- شرایط هیدروژئولوژیکی..... ۲۹
- مدل‌های آنالوگ (مقایسه‌ای)..... ۳۰
- سیستم‌های پارامتری..... ۳۰
- ۱-۶- محدودیت‌های تهیه نقشه آسیب‌پذیری..... ۳۲
- ۱-۷- مباحثی در رابطه با تهیه نقشه آسیب‌پذیری..... ۳۵
- الف) آبخوان‌های لایه‌ای..... ۳۵
- ب) سطح ساده‌سازی مورد لزوم..... ۳۶

فصل دوم:

راهنمای فنی روش شناسی حفاظت آب‌های زیرزمینی

- روش‌های عملی حفاظت آب زیرزمینی..... ۳۸
- پهنه‌بندی مناطق حفاظتی منبع آب زیرزمینی..... ۳۸
- ۱-۲- اصولی برای تعیین مناطق (پهنه‌بندی)..... ۳۸
- الف) منطقه تسخیر کلی منبع..... ۴۱
- ب) منطقه حفاظت میکروبیولوژیکی..... ۴۲
- ج) منطقه موثر سرچاهی فوری..... ۴۵
- د) زیر تقسیم‌بندی بیشتر..... ۴۵
- ۲-۲- فاکتورهای کنترل‌کننده شکل مناطق..... ۴۷
- ۲-۳- محدودیت‌های مفهوم مناطق حفاظت منبع..... ۵۰
- الف) مسائل معمول در راه حل‌های پیشنهادی..... ۵۱

۵۴	.....	ب) اکيفرهای آهکی کارستی
۵۶	.....	ج) چشمه‌ها و گالری‌ها
۵۷	.....	د) اجرا در شرایط شهری
۵۷	.....	۲-۴- روش‌های تعیین (پهنه‌بندی) مناطق حفاظتی
۵۹	.....	۲-۵- مدل‌های تحلیلی در مقابل مدل‌های عددی
۶۰	.....	۲-۶- نمایش دو بعدی در مقابل سه بعدی اکيفر
۶۲	.....	۲-۷- مراحل انجام
۶۲	.....	۲-۸- عدم قطعیت علمی
۶۵	.....	۲-۹- تنظیم محیط مناطق و تهیه نقشه

فصل سوم:

فهرست آلاینده‌های زیر سطحی

۶۸	.....	۳-۱- دلایل معمول آلودگی آب زیرزمینی
۷۱	.....	۳-۲- روش‌های جمع‌آوری داده‌های اصلی و پایه
۷۱	.....	الف) تهیه فهرست مواد آلاینده
۷۲	.....	- طراحی فهرست
۷۲	.....	- انجام فهرست‌بندی
۷۲	.....	- ارزیابی روش
۷۴	.....	ب) خصوصیات آلاینده‌های زیر سطحی
۷۴	.....	ج) بررسی‌های عملی
۷۷	.....	۳-۳- طبقه‌بندی و تخمین آلاینده‌های زیر سطحی
۷۷	.....	۳-۳-۱- رخداد مکانی و زمانی
۸۰	.....	۳-۳-۲- روش POSH برای تشریح بار آلاینده
۸۱	.....	۳-۴- تخمین میزان آلاینده زیر سطحی
۸۱	.....	۳-۴-۱- منابع آلاینده پخش (DIFFUSE)

۸۱	مناطق مسکونی شهری بدون شبکه فاضلاب اصلی
۸۴	خاک کشاورزی
۸۸	۳-۴-۲- منابع آلودگی نقطه‌ای
۸۸	فعالیت‌های صنعتی
۹۱	تالاب‌های فاضلاب
۹۲	دفع زباله جامد
۹۳	ایستگاه‌های پمپ بنزین
۹۴	فعالیت‌های معدنی و استخراج هیدروکربن
۹۶	زمین آلوده شده
۹۶	- آبراهه‌های سطحی آلوده
۹۷	- مسیرهای حمل و نقل
۹۸	- قبرستان‌ها
۹۸	۳-۵- نتایج

فصل چهارم:

ارزیابی و کنترل خطرات آلودگی آب زیرزمینی

۱۰۲	۴-۱- ارزیابی خطر آلودگی اکيفر
۱۰۲	الف) روش پیشنهادی
۱۰۳	ب) تفاوت بین خطر و ریسک (HAZARD & RISK)
۱۰۴	۴-۲- ارزیابی خطر آلودگی منبع آب زیر زمینی
۱۰۴	الف) روشی برای تلفیق مناطق تسخیر منبع
۱۰۴	ب) مطالعات بهداشت سرچاهی تکمیلی
۱۰۶	۴-۳- استراتژی‌های کنترل آلودگی آب زیرزمینی
۱۰۷	الف) جلوگیری از آلودگی در آینده
۱۱۱	ب) منابع آلودگی موجود

- ج) روشی برای مناطقی که قبلاً آلوده شده‌اند..... ۱۱۴
- د) انتخاب منابع جدید آب زیرزمینی..... ۱۱۵
- ۴-۴- نقش و روش پایش کیفیت آب زیرزمینی..... ۱۱۸
- الف) محدودیت‌های نمونه برداری از چاه پمپاژ..... ۱۱۹
- ب) پایش سیستماتیک برای کنترل آلودگی آب زیرزمینی..... ۱۲۰
- ج) انتخاب پارامترهای تحلیلی..... ۱۲۱
- ۴-۵- برنامه‌های حفاظت کیفیت آب زیرزمینی..... ۱۲۳
- الف) مسئولیت‌ها و تجهیزات بنیادی..... ۱۲۳
- ب) عدم قطعیت‌های اصلی و چالش‌ها..... ۱۲۴
- ج) ایجاد یک توافق برای عملیات..... ۱۲۶
- منابع..... ۱۳۱

مقدمه مؤلف

این کتاب از این جهت که راهنمایی‌هایی بسیار روشن و واضحی را برای طراحان و تصمیم‌گیرندگان که در زمینه منابع آب فعالیت می‌کنند، فراهم می‌کند و از این جهت که این افراد چگونه با ابعاد کیفی مدیریت منابع آب زیرزمینی سر و کار داشته باشند از نشرهایی است که بسیار مورد استقبال قرار گرفته است.

از آنجایی که شواهدی موجود است که تهدیدات آلودگی آب‌های زیرزمینی در حال رشد بوده و برخی از موارد مستند وجود دارد که آسیب‌های جبران‌ناپذیر و غیرقابل برگشتی به آبخوان‌های مهم وارد نموده است و این اتفاق به علت غفلت چندین ساله در این زمینه رخ داده است. این اثر بسیار به جا می‌باشد. ایده نگارش این کتاب از کارل بارتون Carl Bartone و Abel meiyia ... از بانک جهانی نشأت گرفته است که تلاش اولیه برای جلب توجه به نیاز جهت حفاظت از آب زیر زمینی در منطقه کارائیب آمریکایی لاتین توسط مرکز WHO-PAHO مهندسی بهداشت علوم زیست داشته‌اند به طوری که به همراه اداره ناحیه‌ای یونیسکو برای ناحیه کارئیب امریکای لاتین از این فعالیت جدید حمایت کرده‌اند. نشر این کتاب برای هدف کلی مجوز فعالیت گروه مدیریت آب زیرزمینی بانک جهانی (GW-MATE) صورت گرفته که در ارتباط با شرکت آب جهانی (Global water partnership) و تحت نظر دکتر Stephen foster می‌باشد.

به طور کلی این کتاب براساس مرور تجارت دهه اخیر در حوزه حفاظت آب زیرزمینی در امریکای لاتین و مدارک موجود در اروپا و امریکای شمالی نگارشی شده است. روش‌های ذکر شده در جهت حفاظت از آب زیرزمینی در سطح سیاسی و در جامعه شهری کمک خواهد کرد (John Briscoe ,)

World Bank Senior Water Adviser

این کتاب به طور خلاصه نشان می‌دهد که ارزیابی خطرات آلودگی آب زیرزمینی باید یک قسمت اساسی در جهت بهترین عمل محیطی برای منابع آب شرب باشد. چنین ارزیابی‌هایی باید منجر به افزایش ارزش واضح‌تری در جهت فعالیت‌های اولویت‌بندی موردنیاز برای مسئولان شهری و محیطی جهت حفاظت از آب زیرزمینی در جهت اجتناب از آلودگی در آینده و کم کردن تهدیدات موجود شود. در اکثر موارد هزینه این اقدامات در مقایسه با توسعه و ایجاد منابع تأمین آب شرب جدید و اتصال آنها به شبکه توزیع موجود کمتر می‌باشد و وضعیت در برخی کشورهای آمریکای لاتین بحرانی می‌باشد، به دلیل اینکه اکثر آبخوان‌های تأمین کننده آب شرب شهری با آلودگی جدی و یا رو به افزایش مواجه می‌باشند.

در میان شهرهای ناحیه‌ای که وابستگی بیشتری به منابع آب زیرزمینی دارند، شهرهای Reaif در برزیل Lima در پرو، شهرهای مکزیک و اغلب ایالت‌های آمریکای مرکزی را می‌توان نام برد. بنابراین این کتاب به ویژه برای ناحیه کارائیب آمریکای لاتین مناسب می‌باشد، جایی که اکثر کشورها با تغییرات اساسی در جهت مدرنیته شدن صنایع آنها و چارچوب‌های قانونی مدیریت منابع آب دیرگیر هستند، اما ممکن است آب زیرزمینی به دلیل فقدان آگاهی و دانش در مورد مسائل آب‌های زیرزمینی در همان سطح دیدگاه در مورد آب‌های سطحی در نظر گرفته می‌شوند. فرایند انجام شده در این کتاب و پیشنهادات ارائه شده باید بر روی تکنیک‌های هر مؤلفه ارزیابی خطر آلودگی آب زیرزمینی متمرکز شوند.

(Abel Mejia-Betancourt, Sector Manager, Water Cluster; Finance, Private Sector, and Infrastructure, Latin America and Caribbean Region)

مقدمه مترجم

ایران سرزمینی خشک و نیمه خشک است که میانگین بارندگی سالانه آن کمتر از یک سوم متوسط بارندگی سالانه کره زمین می‌باشد و از سوی دیگر توزیع بارندگی در ایران از نظر مکانی و زمانی یکنواخت نمی‌باشد و با توجه به این عوامل بخش اعظم موردنیاز در ایران از منابع آب‌های زیرزمینی تامین می‌شود. با توجه به افزایش فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی همراه با رشد جمعیت، بهره‌برداری از منابع آب‌های زیرزمینی افزایش روز افزونی داشته است. از سوی دیگر استفاده بیش از حد منابع آب‌های زیرزمینی و گسترش فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی و تولید انبوه پسماندها و ضایعات منابع آب‌های زیرزمینی را مورد تهدید جدی قرار داده و موجب آلودگی‌های زیادی گردیده است.

فرایند احیاء آبخوان در مقیاس منطقه‌ای در یک قالب زمانی معقول امکان‌پذیر نمی‌باشد بنابراین اگر آلوده شوند ممکن است سال‌های زیادی طول بکشد تا آب آلوده از آبخوان خارج شود. لذا با توجه به موارد فوق و اهمیت موضوع و لمس این مشکل و از سوی دیگر کمبود منابع فارسی در این زمینه برخورد لازم دانستیم تا در این زمینه نقش اندکی ایفا کرده و در جهت افزایش آگاهی عمومی کتاب حاضر را ترجمه نمائیم. تمام همت و تلاش خود را بکار گرفته‌ایم تا امانتدار خوبی باشیم و مطالب را بدرستی و بدون کم و کاستی عیناً ترجمه نمائیم.

امید است این کتاب مورد استفاده دانشجویان و دانش‌پژوهان و مسئولان محترم قرار گیرد و این عزیزان اغلاط چاپی و علمی کتاب را بر ما بخشیده و با تذکر خویش ما را در جهت رفع آنها یاری نمایند بر همه روشن است که یافتن معادل فارسی و واژه‌گزینی اصطلاحات علمی انگلیسی یکی از مشکلات عمده‌ای است که مترجمین با آن روبرو هستند در بسیاری از موارد مترجم ناچار است که از واژه‌های اصلی استفاده نماید که کتاب حاضر از این امر مستثنی نمی‌باشد گرچه سعی بسیاری شده است تا حد

ممکن این اثر عاری از استثناء باشد لکن قطعاً اشتباهات در آن وجود خواهد داشت که از خوانندگان نکته
سنج استدعا می‌شود که موارد مشاهده شده را منعکس نمایند تا در چاپ‌های بعدی رفع گردد.
در نهایت برخود لازم می‌دانیم از زحمات استاد ارجمند آقای دکتر حمیدرضا ناصری تشکر نمائیم. از
مدیرعامل محترم شرکت آب منطقه‌ای زنجان، آقای مهندس حمیدنیا، معاونت محترم حفاظت و
بهره‌برداری آقای مهندس قزلباش، معاونت محترم برنامه‌ریزی و بهبود مدیریت آقای مهندس مهدی‌نژاد،
مدیر محترم مطالعات پایه شرکت آقای مهندس افشاری، آقای مهندس نقدی و اسماعیلی کارشناس
مطالعات، مهندس جواد محمدی و حمداله بهرام خانی کارشناس منابع آب خدابنده و کلیه همکاران در
شرکت آب منطقه‌ای و همچنین خانم اکرم السادات استادحسینی و کلیه عزیزانی که در ترجمه این اثر
یاری کرده‌اند، تشکر می‌نمائیم. همچنین از سرکار خانم رومی مدیر محترم انتشارات نیکان کتاب قدردانی
می‌نمائیم.

با آرزوی توفیق برای کلیه خادمین علم

بهار ۹۴