

Technical Report

گزارش فنی

Consequences of Groundwater Over-  
Exploitation  
(Case Study: Rafsanjan Plain)

بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و پیامدهای آن  
(مطالعه موردی: دشت رفسنجان)

A. Ebrahimi Louyeh<sup>21</sup>

عادل ابراهیمی لویه<sup>۱</sup>

Abstract

Population growth and socio-economic development have caused increasing demand for water amongst different consumers. Severe loss of storage and critical conditions in some aquifers within the last two decades are the consequences of such phenomenon. The optimum use of water from aquifer and subsequently in basin levels therefore requires an optimum management on ground water resources considering the qualitative measures. The development potential for the aquifer should accordingly be set to prevent the irrecoverable damages. Following the field studies and relevant research activities, this paper presents the results of irregular water exploitation in Rafsanjan plain as a case study.

**Keywords:** Groundwater Resources, Aquifer, Sustainable Water Resources Management, Rafsanjan Plain.

چکیده

افزایش جمعیت و توسعه اقتصادی، اجتماعی کشور در دو دهه گذشته، افزایش مداوم تقاضای آب برای مصرف کنندگان مختلف آب را به همراه داشته و موجب گردیده که بعضی از آبخوانهای مهم کشور با افت شدید سطح آب زیرزمینی مواجه شوند. به همین لحاظ، ادامه روند فزاینده افت منجر به پیدایش شرایط بحرانی در برخی از آبخوانها شده است. در چنین شرایطی بهره‌برداری بهینه از آبخوانها و فراتر از آن در سطح حوضه‌های آبریز نیازمند مدیریتی است که با توجه به ویژگی‌های کمی و کیفی مخازن آب زیرزمینی بتواند قابلیت آنها را از نظر توسعه یا اعمال محدودیت بهره‌برداری قبل از ایجاد وضعیت نامطلوب یا بحرانی تعیین و از بروز خسارت جبران‌ناپذیر جلوگیری نماید. این گزارش سعی دارد، رابطه بین بهره‌برداری بی‌رویه از آبخوانها و پیامدهای آن را بیان نماید. در همین رابطه دشت رفسنجان به عنوان مطالعه موردی یکی از دشتهای ممنوعه بحرانی کشور انتخاب گردیده است.

**کلمات کلیدی:** منابع آب زیرزمینی، آبخوان، مدیریت پایدار منابع آب، دشت رفسنجان

تاریخ دریافت گزارش فنی: ۳ مهر ۱۳۸۶

تاریخ پذیرش گزارش فنی: ۲۷ آذر ۱۳۸۷

1- Ph.D. candidate and member of scientific board of Natural Disaster Research Institute. Email: ebrahimi.louyeh@gmail.com

1- دانشجوی دکتری جامعه‌شناسی و عضو هیات علمی پژوهشکده سوانح طبیعی ایران

## ۱- منطقه مورد مطالعه (دشت رفسنجان)

براساس پروانه‌های صادره بوده است.

سه دشت رفسنجان، نوق و انار در این محدوده‌ای جای دارد که در تقسیم‌بندی مرکز مطالعات پایه منابع آب به محدوده مطالعاتی رفسنجان نامگذاری شده است. میزان بارندگی منطقه کم و فاقد رودخانه‌های دائمی است. آب مورد نیاز منطقه از طریق منابع آب زیرزمینی تهیه می‌شود. این محدوده از نظر توسعه بهره‌برداری از آبخوان آبرفتی برای نخستین بار در سال ۱۳۵۳ ممنوعه اعلام گردیده و مراتب ممنوعیت آن طی آگهی به شماره ۳۲۵۴/۹۴۰۳۵/۴۰۰۱/۲۵۰ مورخ ۵۳/۱۱/۱۶ منتشر شده است. استمرار روند افت و عدم جبران اضافه برداشت‌های سالانه منجر به تمدید دوره‌های ممنوعیت گردیده است. آخرین مرحله تمدید ممنوعیت به مدت ۵ سال طی آگهی شماره ۳۲۹۴۹/۱۰۰ مورخ ۸۰/۱۰/۲ منتشر شده است.

## ۲- پیامدهای ناشی از برداشت اضافی از آبخوان

### الف- بالازدگی لوله جدار چاهها (پدیده رشد لوله جدار)

به سبب ویژگی‌های آبخوان و غلبه ذرات دانه‌ریز در آن، پمپاژ در چاه‌های بهره‌برداری و وقوع شرایط دبی بحرانی و مکش زیاد توأم با هوا، بخشی از ذرات دانه‌ریز اطراف لوله جدار وارد چاه شده و همراه با آب پمپاژ و تخلیه می‌شود. در این حالت علاوه بر استهلاک منصوبات، نهایتاً بخشی از فضای اطراف لوله جدار نیز خالی می‌گردد و متعاقباً اراضی اطراف چاه نشست می‌کند به نحوی که بخشی از فضای اطراف لوله جدار و منصوبات روی آن (جعبه دنده و اتصالات دیگر) خالی می‌گردد. چنین وضعیتی در چاه‌های بهره‌برداری دشت رفسنجان به وفور قابل رویت است. (شکل ۱)

### ب- نشست زمین و شکاف برداشتن اراضی

نشست زمین و شکاف برداشتن اراضی عارضه دیگری است که در مقیاس وسیعی از میدان بهره‌برداری دشت رفسنجان قابل رویت است. این عارضه با پیدایش شکاف‌های عمیق، طولانی و نسبتاً وسیع همراه است. عمده‌ترین عامل آن بهره‌برداری دراز مدت و پمپاژ مداوم چاه‌های بهره‌برداری در سطح دشت است. برداشت بی‌رویه و عدم جایگزینی آب تخلیه شده منجر به کاهش فشار آب لایه‌های دانه‌ریز آبخوان می‌گردد. چنین کاهش، عوامل و فشارهای مؤثر بر نشست را افزایش می‌دهد.

بر اساس گزارش مطالعات آبهای زیرزمینی منطقه رفسنجان (مشاور کاواب)، دشت رفسنجان در فاصله سالهای ۵۰ تا ۷۱ به میزان ۱۰ متر کاهش سطح آب زیرزمینی داشته است. کاهش فوق در مساحتی معادل ۱۷۷۹/۲۵ کیلومتر مربع رخ داده و اگر ضریب ذخیره آبخوان حدود ۲ درصد منظور گردد، سالیانه حدود ۱۷ میلیون متر مکعب از ذخیره استاتیک آبخوان رفسنجان برداشت اضافه صورت گرفته است (مشاور کاواب، ۱۳۷۱). شکل شماره ۳ تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت رفسنجان را نشان می‌دهد. علت این موضوع بهره‌برداری بی‌رویه از چاه‌ها و عدم رعایت بهره‌برداران از میزان برداشت چاه



شکل ۱- بیرون آمدن منصوبات چاه آب (سبز شدن لوله) در منطقه حسین آباد رفسنجان

### ج- کاهش تحکیم زمین

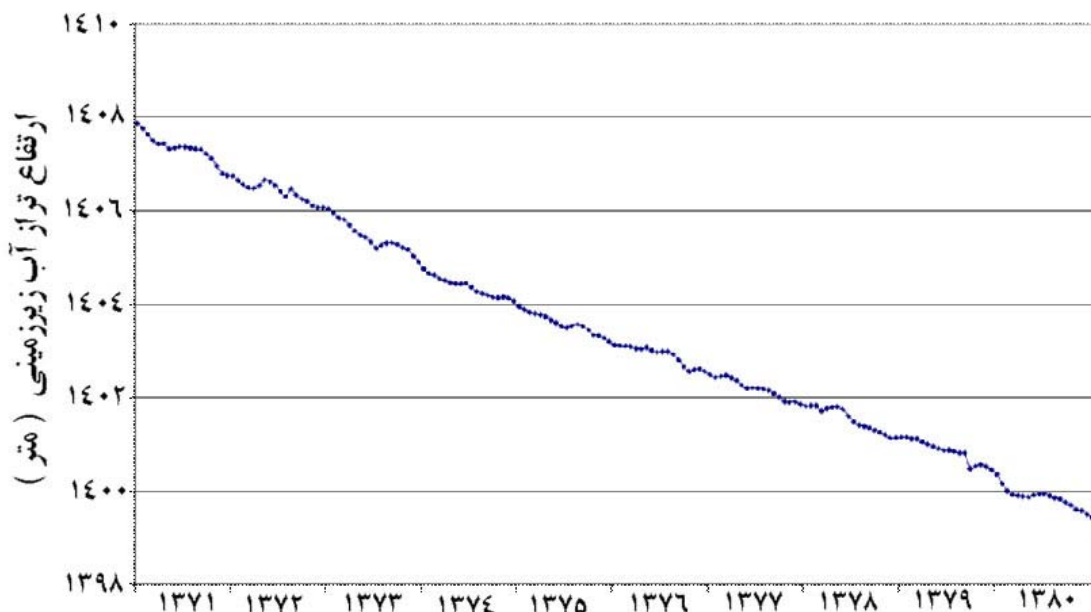
از دیگر آثار این پدیده موضوع تحکیم زمین است که در اثر کمپاکت شدن رسوبات، ضریب ذخیره (S) و یا ضریب نفوذپذیری آبخوان (K) کاهش می‌یابد و اگر در یک دوره ترسالی، میزان بارندگی‌های منطقه افزایش یابد، آبخوان مزبور قابلیت جذب حجم آب اولیه را نخواهد داشت. شکل ۲ نمونه‌ای از اثرات برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی دشت رفسنجان را نشان می‌دهند.

### د- حرکت آبهای شور

مشکل دیگری که منطقه را تهدید می‌نماید حرکت آبهای شور کفه‌های نمک به طرف مناطق بهره‌برداری با آب نسبتاً شیرین است. زیرا هر چه بهره‌برداری افزایش یابد، در اثر تغییر در گرادیان هیدرولیک آب زیرزمینی، جریان آبهای شور کفه‌های نمک به طرف مناطق بهره‌برداری معکوس شده و میدانهای بهره‌برداری فعلی را تهدید می‌نماید، که این امر خود موجب خشک شدن باغات پسته گردیده است.



شکل ۲- شکاف‌های عظیم ایجاد شده در دشت رفسنجان در اثر برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی



شکل ۳ - آبنمود واحد دشت رفسنجان در سال ۱۳۷۱-۱۳۸۱

### ۳- مشکلات و واقعیت‌ها

مدیریت آبهای زیرزمینی در محدوده مورد مطالعه اساساً با مسائلی نظیر توسعه بی‌رویه سطح زیرکشت، حفر چاه‌های غیر مجاز، برداشت بی‌رویه از آبخوان، نفوذ آبهای شور، خشک شدن باغات پسته، نشست زمین، باورهای غلط و ... مواجه هستند (با توجه به اینکه اکثر کشاورزان می‌دانند آبیاری زمستانه (زمان خواب درختان) برای برطرف کردن نیاز آبی درختان نقش چندانی ندارد، اما باور و اعتقاد آنها بر این است که اگر آب چاه توسط تلمبه آنها برداشت نشود چاه‌های مجاور آب را برداشت می‌کنند و یا اینکه اگر یک مالک آب خود را در زمستان استفاده نماید مالکین دیگر از آن استفاده می‌نمایند. لذا معمولاً مالکین تلمبه‌ها در زمستان و تابستان نسبت به برداشت آب از سفره‌های زیرزمینی اقدام می‌کنند. و یا اینکه باور دارند آب زیرزمینی تمام شدنی نیست و آب دشت رفسنجان از زیرزمین به دریا مرتبط و وصل است از این رو به دلیل باورها و اعتقادات غلط در مصرف آب اصراف می‌کنند. ولی آیا اجتماع ساکن در آنجا توجه کافی به این معضلات و مشکلات را دارند و آیا اساساً آگاهی و اطلاع از این مشکل بزرگ زیست‌محیطی را دارند؟ و تا چه اندازه برای رفع این مشکل مشارکت و اقدام می‌کنند؟ حل چنین مشکلاتی نیازمند برخورد همزمان با قواعد متعددی است تا بتواند رضایت‌بخش بوده و مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی را محقق سازد.

### ۴- نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی بعمل آمده مشاهده می‌شود با چنین روندی در آینده‌ای نزدیک، محدوده مورد مطالعه را با بحرانی با ابعاد وسیع تهدید می‌نماید. بدون قانونگذاری کافی، بدون پشتوانه اجرایی قوی، بدون آموزش و آگاهی رسانی، بدون تأمین نیازهای اساسی جامعه، تمام اقدامات، سودمندی و کارایی خود را از دست خواهند داد. همچنین به دلیل عدم آموزش و آگاهی مردم، عدم پشتوانه اجرایی قوی، قانونمندی ناکافی و ... آب ذخیره شده بیشتری به صورت نامحدود از طریق پمپاژ از چاه‌های عمیق و با سرعت بیشتری مصرف خواهد شد و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی زیانباری خواهد داشت.

### ۵- پیشنهادات

به منظور جلوگیری از بروز فاجعه زیست‌محیطی و اقتصادی، اجتماعی در محدوده مورد مطالعه و دشت‌های دیگر مناطق ایران لازم است اقدامات زیر صورت گیرد:

۱- اطلاع و آگاهی رسانی کافی تا جامعه آمادگی لازم جهت فدا نمودن رفاه کوتاه مدت خود برای بر طرف نمودن نیازهای نسل‌های آینده را داشته باشد.

۲- محدودیت در حفر چاه‌های جدید

۳- جلوگیری از توسعه سطح زیر کشت

۴- محدودیت در میزان برداشت آب از چاه‌های موجود

۵- کنترل صاحبان چاه در رابطه با نوع استفاده از آب

۶- آموزش و اصلاح روش‌های کشت و آبیاری

۷- ایجاد تشکل‌های مردمی در مصرف آب و وارد شدن آنها در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و اجرا

۸- استفاده از کنتورهای حجمی و کنترل از سوی دولت

۹- انجام برنامه‌هایی در جهت کمک مالی به کشاورزان خسارت دیده

۱۰- اجرای سیستم‌های بیمه کشاورزی و مالیاتی

تمام فعالیت‌ها و اقدامات اصلی مدیریت آبهای زیرزمینی می‌بایست هماهنگ با مناسبات اجتماعی اقتصادی و زیست‌محیطی باشد تا به طور شایسته عملی شوند. دشت رفسنجان نیز از این قاعده مستثنا نیست.

### ۶- مراجع

اداره امور آب رفسنجان. (۱۳۸۴)، گزارش دشت‌های ممنوعه کشور، دفتر حفاظت و بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی، سازمان مدیریت منابع آب ایران.

مطالعات بهره‌برداری بهینه و حفاظت منابع آب زیرزمینی دشت رفسنجان، (۱۳۷۱)، جلد دوم، مهندسان مشاور کاوآب.

United Nations, (1997), Sustainable Development of Water Resources in Asia and the Pacific: An Overview.