



# آب زیر زمینی

سرمایہ پنھان



## فهرست مطالب

۲	..... مقدمه
۳	..... برخی واژه‌ها و مفاهیم آب زیرزمینی
۵	..... شرایط آب زیرزمینی کشور
۵	..... اهم خسارات و تهدیدات ناشی از افت آب زیرزمینی
۶	..... منابع آب زیرزمینی در استان مازندران
۶	..... تاریخچه حفر چاه‌ها در استان
۷	..... قنات
۷	..... اهمیت آب زیرزمینی در مازندران
۷	..... سطح آب زیرزمینی و تغییرات آن
۸	..... سیمای کنونی بهره‌برداری و مصرف منابع آب زیرزمینی در استان
۹	..... بررسی کیفیت آب زیرزمینی استان
۹	..... محدودیت‌های آب زیرزمینی در مازندران
۱۰	..... برخی از چالش‌های منابع آب زیرزمینی استان
۱۱	..... چاره‌اندیشی با عنوان طرح احیاء و تعادل بخشی منابع آب
۱۲	..... پروژه اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی و اهداف آن

## مقدمه

آب زیرزمینی قسمتی از چرخه آب در طبیعت است. آبی که در سطح زمین جمع می‌شود و جریان می‌یابد به تدریج به داخل زمین نفوذ کرده و حرکت خود را در زیر زمین ادامه می‌دهد تا بار دیگر به وسیله عواملی مانند جریان‌های طبیعی (چشمه)، گیاهان و یا فعالیت‌های انسانی نظیر حفر چاه، قنات، معادن و راه‌سازی... به سطح زمین آورده شود. از این‌رو جریان‌های کوچک سطحی آب هرچند به تنهایی اهمیتی زیادی ندارند ولی مجموع آنها ممکن است منابع بسیار بزرگ آب را به وجود بیاورند. در حقیقت منبع اصلی و اساسی آب‌های زیرزمینی، آب‌های سطحی است که ممکن است به صورت‌های مختلف مثل انواع بارش، ترلوش‌های حاصل از رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و نظایر آن باشد.

آب‌های زیرزمینی از منابع عمده و عظیم آب برای تأمین نیازهای مختلف از جمله نیازهای اولیه شامل آشامیدن، شستشو، پخت و پز و... گرفته تا نیازهای صنعتی و کشاورزی و غیره می‌باشد؛ که در سال‌های اخیر با رشد جمعیت و توسعه کشاورزی و صنعت، میزان بهره‌برداری از آن افزایش یافته و این امر موجب افت سطح آب زیرزمینی و تغییر کیفیت آن شده و خسارات جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته است.

از این‌رو اجرای طرح احیاء و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی به عنوان یک ضرورت و اولویت در دستور کار وزارت نیرو قرار گرفته تا با استفاده از ظرفیت همه دستگاه‌های اجرایی ذی‌مدخل و مشارکت مردم بخصوص ذینفعان، از بحرانی که بسیاری از دشت‌های کشور را تهدید می‌کند جلوگیری نماید.

## برخی واژه‌ها و مفاهیم آب زیرزمینی

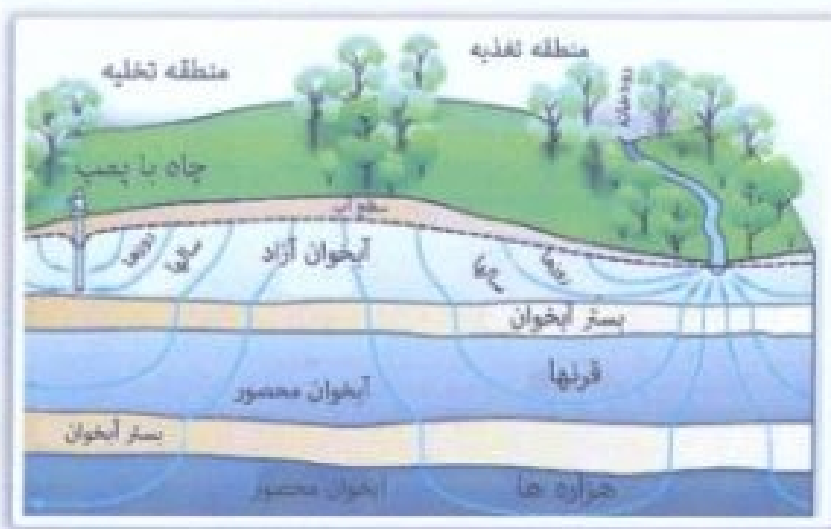
### آب زیرزمینی

آب زیرزمینی به آن قسمت از آب‌هایی که در زیرزمین وجود داشته و بتواند آزادانه در اثر نیروی ثقل در منافذ و یا درز و ترک‌ها حرکت نماید گفته می‌شود یعنی آب‌هایی که در قسمت اشباع شده زمین وجود داشته باشد.

### سفره آزاد

سفره آزاد یا آبخوان آزاد

سفره‌هایی هستند که از بارش‌های جوی به طور مستقیم تغذیه می‌شوند و به علت اینکه فاقد لایه‌های پوششی غیرقابل نفوذ می‌باشند در معرض خطر آلودگی آب سطحی همچون فاضلاب قرار دارند.



### سفره‌های آب زیرزمینی

سطح آب این قبیل سفره‌ها با کم‌وزیاد شدن بارش برف و باران و یا برداشت آب، کم یا زیاد می‌شود که این امر ممکن است روزها، ماه‌ها و سال‌ها طول بکشد.

### سفره تحت فشار

سفره تحت فشار یا آبخوان محصور سفره‌ای است که از دولایه غیرقابل نفوذ از پائین و بالا احاطه شده باشد و با حفر چاه در این گونه سفره‌ها آب تا نزدیکی سطح زمین (نیمه‌آرتزین) و یا از دهانه چاه به بیرون (آرتزین) سرریز می‌کند. تشکیل این سفره‌ها قرن‌ها یا هزاره‌ها زمان خواهد برد.

## چاه مجاز و غیرمجاز

حفر چاه با اخذ مجوز از وزارت نیرو که کارشناسان آن با توجه به خصوصیات زمین شناسی و وضعیت سفره آب زیرزمینی و مقررات پیش بینی شده نسبت به صدور پروانه حفر و بهره برداری اقدام نماید، چاه مجاز و در غیر اینصورت چاه غیرمجاز محسوب شده که این عمل برابر قانون جرم تلقی می شود.

## اضافه برداشت

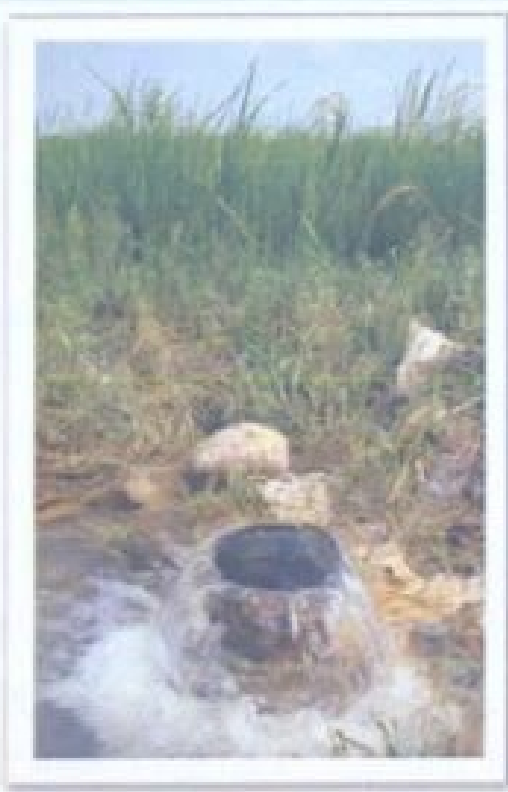
بهره برداری زیاد و غیرمتعارف از چاه مجاز (بیش از مقدار تعیین شده در پروانه بهره برداری) که سبب افت آب زیرزمینی می شود اضافه برداشت گفته شده که این اقدام عمل مجرمانه محسوب می شود.

## دشت ممنوعه

به محدوده هایی اطلاق می شود که بهیچان آنها منفی است و بر اساس ماده ۴ قانون توزیع عادلانه آب صدور پروانه حفر چاه در این دشت ها ممنوع است.

## دشت ممنوعه بحرانی

به محدوده ای اطلاق می شود که روند افت آب زیر زمینی استمرار داشته و تخریب منابع آب زیر زمینی به وقوع پیوسته و یا در حال وقوع است. پدیده نشست زمین و پیشروی آب شور دریا از جمله نشانه های این دشت هاست.



چاه آرتزین آب شور

## شرایط آب زیرزمینی کشور

برداشت بی‌رویه از آب های زیرزمینی یکی از مسائل اساسی کشور در بخش آب به شمار می آید که در حال حاضر مشکلات جدی را پدید آورده است. به همین دلیل نیز در بسیاری از نواحی کشور سطح آب سفره های آب زیرزمینی افت کرده و با توجه به خشک سالی های اخیر، افزایش بهره برداری از آب های زیرزمینی تشدید شده که خسارت های غیرقابل جبرانی را بر سفره های آب زیرزمینی کشور وارد آورده است.

## اهم خسارات و تهدیدات ناشی از افت آب زیرزمینی

- ◆ خشک شدن چشمه ها، قنوت، چاه ها، رودخانه ها، تالاب ها و ...
- ◆ حرکت آب های شور به سمت آب های شیرین و افت کیفی منابع آب زیرزمینی
- ◆ فرونشست زمین و از بین رفتن مخازن طبیعی آب زیرزمینی در اثر برداشت بی‌رویه
- ◆ به خطر افتادن و از بین رفتن اراضی باغی و زراعی
- ◆ افزایش کفشکنی و جابجایی چاه ها (سالانه حدود ۱۲۰۰ کیلومتر کفشکنی چاه ها در کشور انجام می شود)
- ◆ افزایش مصرف انرژی (برق و سوخت) جهت استحصال آب
- ◆ آسیب دیدن تأسیسات زیربنایی مانند خطوط راه آهن، جاده ها و ... در اثر فرونشست زمین
- ◆ مهاجرت مردم و حاشیه نشینی در اطراف شهرهای بزرگ که منجر به بروز ناهنجاری های اجتماعی در کشور خواهد
- ◆ به خطر افتادن امنیت سیاسی کشور علاوه بر امنیت غذایی



فرونشست زمین در استان فارس



فرونشست زمین در استان همدان



## منابع آب زیرزمینی در استان مازندران

در جلگه سبز مازندران علی‌الرغم نزولات جوی نسبتاً مناسب و وجود رودخانه‌های متعدد بهره‌برداری از سفره آب زیرزمینی برای مصارف گوناگون بویژه در فصل گرما از گذشته دور مرسوم بوده است تا آنجا که در دهه اخیر به دلیل رشد جمعیت با توجه به عدم وجود آب‌های سطحی تنظیم شده و همچنین افزایش سطح زیر کشت شاهد حفر هزاران حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق و افزایش بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بوده ایم بطوریکه این افزایش برداشت سبب شد تا در برخی از دشت‌های استان از جمله دشت نکا، بهشهر - گلوگاه شاهد افت آب زیرزمینی بوده و این دشت در ردیف یکی از دشت‌های بحرانی و تنها دشت ممنوعه شمال کشور قرار گیرد.

## تاریخچه حفر چاه‌ها در استان

گرچه قدمت بهره‌برداری از آب زیرزمینی در استان مازندران به روش‌های سنتی به قدیم‌الایام برمی‌گردد؛ اما با ورود ماشین‌آلات جدید حفاری، اولین حلقه چاه‌های عمیق در سال ۱۳۴۲ توسط روس‌ها و یوگسلاوها به تعداد ۵ حلقه و به عمق حدود ۱۵۰ متر حفاری شد.



حفاری چاه به روش ضربیه‌ای



دستگاه حفاری روتاری

## قنات

قنات در مازندران چندان مرسوم نبوده بطوریکه تنها ۲۱ رشته قنات در دو دشت شرقی استان یعنی ساری-دشت ناز و نکا-بهبهر آماربرداری شده که تخلیه سالانه آنها کمتر از ۵ میلیون مترمکعب در سال است.

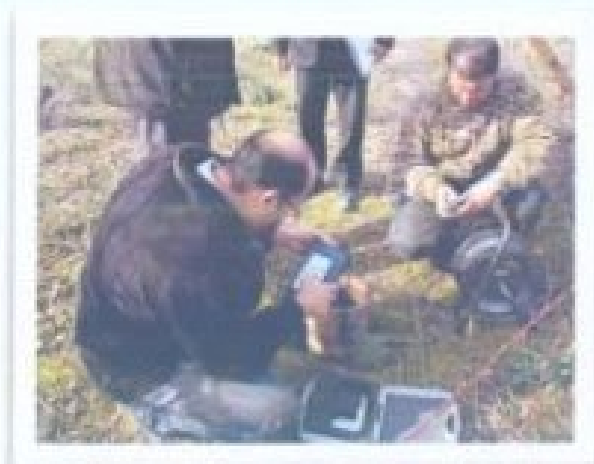
## اهمیت آب زیرزمینی

در حال حاضر یک سوم نیاز آبی استان هرساله از آب زیرزمینی تأمین می‌شود. در اهمیت این سرمایه ملی همین بس که بیش از ۹۰ درصد آب شرب مازندران به این منبع اتکا داشته که حفاظت کمی و کیفی از آن از سوی همگان امری اجتناب‌ناپذیر است.

## سطح آب زیرزمینی و تغییرات آن

عمق سطح آب زیرزمینی در اکثر نقاط دشت‌های استان به سطح زمین نزدیک بوده و در نتیجه در مناطق وسیع، تبخیر آب زیرزمینی و زهکشی (عمق سطح آب کمتر از ۳ متر) در کلیه دشت‌های مازندران مشاهده می‌شود تنها در حاشیه رودخانه‌ها سطح برخورد با آب نسبتاً عمیق بوده و بیشترین آن مربوط به رودخانه‌های چالوس و هراز و میزان حدود ۵۰ تا ۶۰ متر می‌باشد.

جهت بررسی تغییرات سطح آب زیرزمینی آبخوان‌ها، شرکت آب منطقه‌ای مازندران تعدادی چاه‌های مشاهده‌ای حفر یا انتخاب نموده است که همراه سطح آب آنها اندازه‌گیری می‌شود و نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرد.





## سیمای کنونی بهره‌برداری و مصرف منابع آب زیرزمینی در استان

تعداد چاه‌های در دست بهره‌برداری استان مازندران که برای آنها تاکنون پروانه بهره‌برداری صادر شده است بالغ بر ۹۰۰۰۰ حلقه می‌باشد که این تعداد در مقایسه با تعداد چاه‌های دیگر استان‌های کشور، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است؛ ولی با توجه به اینکه این

چاه‌ها عمدتاً کم‌عمق و میزان آبدهی آنها کم و مدت برداشت آب بسیار کوتاه است، لذا میزان کل برداشت توسط چاه‌های مذکور به طور متوسط در سال حدود یک میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود.



### وضعیت منابع و مصارف آب در استان مازندران

مصارف (واحد: میلیارد مترمکعب)		منابع (واحد: میلیارد مترمکعب)	
۳/۵	کل بهره‌برداری از منابع آب (سطحی و زیرزمینی)	۶	کل پتانسیل منابع آب (سطحی و زیرزمینی)
۲/۲	بهره‌برداری از منابع آب‌های سطحی	۴/۵	پتانسیل منابع آب‌های سطحی*
۱/۱	بهره‌برداری از منابع آب‌های زیرزمینی	۱/۵	پتانسیل منابع آب‌های زیرزمینی

طی ۱۰ ساله اخیر، پتانسیل منابع آب سطحی استان از ۴/۵ میلیارد مترمکعب به ۳/۸ میلیارد مترمکعب کاهش یافته است.

## بررسی کیفیت آب زیرزمینی استان



به‌طور کلی در محدوده رامسر تا نور نمونه آب با شوری زیاد کمتر به چشم خورده و حدود ۸۰ درصد از منابع آب زیرزمینی شرایط مطلوبی از لحاظ شوری دارند اما از محدوده آمل به سمت شرق استان، بخش‌هایی از دشت‌ها را آب‌هایی با شوری نسبتاً زیاد تشکیل می‌دهند بخصوص در دشت‌های شمالی که در مجاورت دریا قرار دارند شوری آب گسترش بیشتر دارد.

از نظر شرب، در محدوده‌های رامسر تا تنکابن و چالوس تا نور به ترتیب ۸۸ درصد و ۶۹ درصد نمونه‌ها را آب‌های درجه یک یا طبقه خوب تشکیل می‌دهد و در بقیه استان نوع درجه دو یا طبقه قابل قبول بیشترین گسترش را دارا می‌باشد.

## محدودیت‌های آب زیرزمینی در مازندران

اوضاع آب نگران کننده است. چندین سال است که کارشناسان و متولیان آب کشور هشدار می‌دهند که ادامه این روند کشورمان را با مشکل جدی مواجه می‌کند؛ اما به نظر می‌رسد برخی از ما آن را جدی نمی‌گیریم. ما معتقدیم با یک عزم و همت می‌توانیم این بحران را پشت سر بگذاریم؛ اما بسیاری از ما تصور می‌کنیم این عزم و همت چیزی بیرون از ما و متعلق به آینده و یا دیگران است.

وضعیت سفره آب زیرزمینی در همه استان‌ها از جمله مازندران مناسب نیست و روند مصرف آن بشدت رو به افزایش و حجم آبخوان‌ها رو به کاهش است. در برخی از دشت‌های مازندران با پیشروی آب شور دریا مواجه هستیم و در برخی دیگر نیز شاهد افت سطح آب زیرزمینی می‌باشیم.

وزارت نیرو با توجه به خصوصیات زمین‌شناسی و وضعیت سفره آب زیرزمینی منطقه و مقررات پیش‌بینی‌شده در این زمینه، نسبت به صدور پروانه حفر و بهره‌برداری اقدام می‌کند، لذا حفر هر نوع چاه بدون گرفتن مجوز غیرقانونی بوده و این عمل جرم محسوب می‌شود. از طرفی در پروانه‌هایی که برای چاه‌های عمیق و نیمه عمیق صادر می‌شود، با توجه به وضعیت منابع آب زیرزمینی منطقه، کارشناسان مربوطه مشخص می‌کنند که از چاه موردنظر چه مقدار آب می‌تواند در سال برداشت شود. برداشت بیش از میزان مشخص‌شده در پروانه بهره‌برداری، برخلاف قانون بوده و سرپیچی از قانون تخلف محسوب می‌شود.

بنابراین حفر چاه بدون مجوز (چاه غیرمجاز)، همچنین برداشت آب بیش از میزان مندرج در پروانه برای چاهی که دارای مجوز است، هر دو تخلف از قانون و جرم تلقی شده و مطابق با مقررات با متخلفین برخورد خواهد شد.

### برخی از چالش‌های منابع آب زیرزمینی استان

- افت سطح آب سفره‌های آب زیرزمینی ناشی از کاهش میزان بارش‌ها و رواناب‌ها در سال‌های اخیر و عدم توان جایگزینی آب برداشت‌شده
- ماسه دهی، کف‌شکنی، جابه‌جایی و ... چاه‌های نیمه شرقی استان
- خطر تجاوز آب شور دریا به سفره‌های آب شیرین به علت برداشت بی‌رویه آب از چاه‌ها
- افت چشمگیر آبدهی چشمه‌ها و خشک شدن بسیاری از آن‌ها
- روند افزایشی غلظت املاح آب (شوری و نیترات) در سفره‌های آب زیرزمینی بخش‌های میانی و شرقی استان



چاه آب شور پس از انسداد و پلمپ



فرآیند انسداد چاه آب شور

## چاره اندیشی با عنوان طرح احیاء و تعادل بخشی منابع آب

در راستای چاره اندیشی برای کنترل افت و کسری مخزن حادث شده در آبخوان ها، وزارت نیرو طرحی را با عنوان طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور با کمک دیگر وزارتخانه های ذیربط که مشتمل بر ۱۵ برنامه های درزمینه بهبود وضعیت منابع آب زیرزمینی است در شورای عالی آب کشور تصویب و آغاز کرد این پروژه ها را می توان به سه دسته تقسیم کرد:

دسته اول: پروژه هایی که منجر به تولید و تدقیق داده ها و اطلاعات در خصوص منابع و

مصارف وضعیت آبخوان ها می شوند که عبارتند از:

۱- حفر چاه های پیزومتری و اکتشافی

۲- تجهیز چاه های پیزومتری به ابزارهای سنجش

۳- تهیه بیان و و بهنگام سازی بانک اطلاعاتی محدوده های مطالعاتی کشور

دسته دوم: پروژه هایی که نقش کنترل، نظارت و بهره برداری از منابع آب زیر زمینی را بر

عهده دارند و عبارتند از:

۱- تقویت و استقرار گروه های گشت و بازرسی

۲- ساماندهی شرکت های حفاری

۳- مطالعه ایجاد و استقرار بازار آب

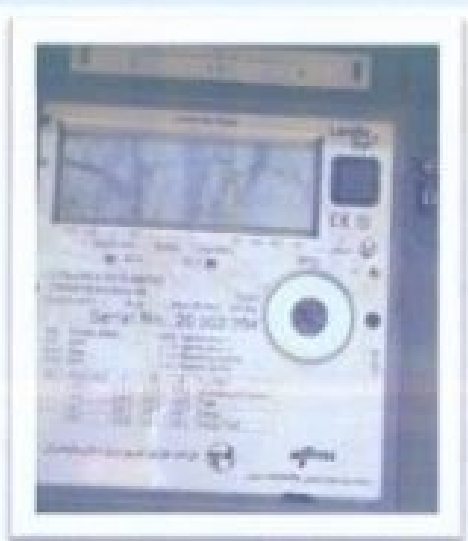
۴- ایجاد تشکل های آب بران و انجام حمایت های فنی و مالی از آنها

۵- به روز نمودن سند ملی آب

۶- مطالعات فرو نشست در دشت های کشور

۷- اطلاع رسانی و آگاه سازی افکار عمومی

دسته سوم: پروژه‌هایی هستند که مستقیماً منجر به ذخیره سازی آب در آبخوان‌ها می‌شود و عبارتند از:



- ۱- خرید و انسداد چاه‌های کشاورزی
- ۲- جایگزینی پساب با چاه‌های کشاورزی در دشت‌های ممنوعه
- ۳- تهیه و نصب کتورهای حجمی و هوشمند روی چاه‌ها
- ۴- اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب مطالعه و اجرای طرح‌های آبخیزداری

### پروژه اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی و اهداف آن

به سرانجام رسیدن اجرای طرح تعادل بخشی مستلزم سرمایه و زیربنای فرهنگی- اجتماعی مناسب است تا اولاً هزینه اقدامات فیزیکی را کاهش دهد، ثانياً مشارکت بدنه جامعه را در این اقدامات فراهم آورد و در نهایت با سازماندهی گروه‌های مردمی (به طور عام) و بهره‌برداران (به طور خاص) تضمین پایداری تعادل این منابع در درازمدت فراهم آید. این هدف از طریق تعریف برنامه‌های اصولی و نظام‌مند آموزش، اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی حاصل می‌گردد که به جهت اهمیت آن به اختصار به اهداف این بخش به شرح ذیل اشاره می‌کنیم:

- ارتقاء آگاهی کلیه بهره‌برداران منابع آب به‌ویژه بهره‌برداران بخش کشاورزی
- ایجاد آمادگی در مدیران ارشد، میانی و عملیاتی و کارشناسان مرتبط در بدنه آب برای رویکرد و اقدامات غیرسازهای در حوزه احیاء و تعادل بخشی
- انتشار و گسترش اطلاعات مربوط به وضعیت منابع آب زیرزمینی و چالش‌های بخش آب کشور و استان
- دانش‌افزایی، ایجاد حساسیت و یادگیری رفتار صحیح و مناسب در عموم مردم با تأکید بر نخبگان و اثرگذاران جامعه در رابطه با آب
- فراهم آوردن بستر و سرمایه اجتماعی و انسانی لازم برای شکل‌گیری، نهادینه شدن و کارا شدن تشکل‌های مردمی (تشکل‌های آب بران و انجمن‌ها) جهت واگذاری امور تصدی‌گری

**تبادل بخشی آب های زیر زمینی :**  
**حرکت در جهت توسعه پایدار در بخش کشاورزی**



پروژه اطلاع رسانی ، آموزش و فرهنگ سازی  
اولویت اول  
طرح احیاء و تبادل بخشی در مازندران



طرح نجات آب مازندران