

جمهوری اسلامی ایران  
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

# دستورالعمل مطالعات مرمت و بازسازی و تهیه شناسنامه کاریزهای کشور

نشریه شماره ۵۴۷

وزارت جهاد کشاورزی  
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی

معاونت نظارت راهبردی  
دفتر نظام فنی اجرایی

[www.agri-peri.ir](http://www.agri-peri.ir)

<http://tec.mporg.ir>



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره: ۲۰/۵۷۰۵	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۹۱/۱/۲۹	

موضوع: دستورالعمل مطالعات مرمت و بازسازی و شرح خدمات شناسنامه کاریزهای کشور

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷ هـ، مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۵۴۷ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «دستورالعمل مطالعات مرمت و بازسازی و شرح خدمات شناسنامه کاریزهای کشور» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

رعایت مفاد این ضابطه برای دستگاه‌های اجرایی، مشاوران، پیمانکاران و سایر عوامل ذی‌نفع نظام فنی و اجرایی، در صورت نداشتن ضوابط معتبر بهتر، از تاریخ ۱۳۹۱/۴/۱ اجباری است.

محمد مهدی رحمتی  
معاون نظارت راهبردی





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# اصلاح مدارک فنی

## خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
  - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
  - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
  - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی  
Email: [tsb.dta@mporg.ir](mailto:tsb.dta@mporg.ir) web: <http://tec.mporg.ir/>





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## پیشگفتار

آب و دسترسی به آن از جمله ابتدایی ترین نیازهای بشر برای ادامه حیات خویش است لذا ذهن خلاق بشر در طول تاریخ به شیوه های گوناگون به کشف راه حل های بدیع و خلاقانه ای برای رفع این نیاز دست یافته است. به هر کدام از این دست آوردها که بنگریم شاهد شاخص نو، آگاهی، پشتکار، درایت و عشق به سرزمین هستیم. حفر کانال های عظیم، انتقال آب به وسیله جوی های در ارتفاع، آبرسانی توسط لوله های سفالین در دوره های پیش از تاریخ و همچنین ابداع فن آوری کاریز را می توان از نمونه های برجسته دست یابی به علوم مهندسی در دوران تاریخی ذکر کرد.

بشر در آن زمان با احاطه و شناخت بر علوم هواشناسی و خاکشناسی، علم مساحی و نقشه برداری، علم نیارش سازه (استاتیک) و فن ساخت و ساز، موفق به بوجود آوردن دست آوردهایی شده که در حال حاضر نیز با وجود امکانات بسیار پیشرفته چندان سهل الوصول نمی باشند.

امروزه با گذشت سالیان سال از ابداع کاریز توسط ایرانیان و توسعه آن در سراسر گیتی، هنوز ایران بعنوان مهد کاریز و کاریز داری در دنیا شناخته می شود و به همین علت از طرف یونسکو مرکز بین المللی کاریز و سازه های تاریخی آبی در شهر یزد افتتاح شده است تا میراث دار کاریزهای جهان باشد.

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با توجه به مراتب بالا و وظایف قانونی خود طبق ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین نامه استانداردهای اجرایی (موضوع قانون یاد شده) و نظام فنی اجرایی کشور مصوب هیات محترم وزیران به شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ با همکاری موسسه پژوهش های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی که مجری طرح "تهیه ضوابط و معیارهای فنی کشاورزی کشور" است نسبت به تهیه "فهرست جزییات خدمات مطالعات مرمت و بازسازی و شرح خدمات تهیه شناسنامه کاریزهای کشور" اقدام نمود. در ادامه به منظور استفاده هر چه بهتر کارشناسان و مشاوران دست اندر کار مطالعات قنات نشریه پیوست با عنوان "دستورالعمل مطالعات مرمت و بازسازی و تهیه شناسنامه کاریزهای کشور" را تهیه نموده است.

این نشریه شامل کلیه مطالعات و بررسی هایی است که منجر به مرمت و بازسازی فنی و مهندسی کاریز می گردد و شامل دو فصل با عناوین دستورالعمل نحوه مطالعات یکپارچه کاریز و دستورالعمل نحوه مطالعات تهیه شناسنامه کاریزهای کشور می باشد. بدین وسیله معاونت نظارت راهبردی از همه کارشناسان و متخصصان که در تهیه نشریه فوق همراهی نموده اند تشکر و قدردانی می کند و از ایزد منان توفیق روز افزون آنان را آرزو مند می باشد. امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود در خصوص این نشریه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

معاون نظارت راهبردی

تابستان ۱۳۹۰



omoo@peyman.ir

**عنوان نشریه: دستورالعمل مطالعات مرمت و بازسازی و تهیه شناسنامه کاریزهای کشور  
شماره نشریه: ۵۴۷**

**تهیه کننده متن:**

مهندسين مشاور آبگستران ميهن

**گروه بررسی کننده:**

آقای مهندس علیرضا دولتشاهی، معاون دفتر نظام فنی اجرایی، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور  
آقای مهندس خشایار اسفندیاری، رییس گروه آب، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست دفتر نظام فنی اجرایی  
آقای اسماعیل سعیدنیا، نماینده موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی  
آقای مهندس احمد دهقان، نماینده موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی

**گروه مدیریت و راهبری پروژه:**

آقای مهندس علیرضا دولتشاهی، معاون دفتر نظام فنی اجرایی  
آقای مهندس خشایار اسفندیاری، رییس گروه آب، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست دفتر نظام فنی اجرایی  
خانم ساناز سرافراز، کارشناس ارشد بخش آب، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست دفتر نظام فنی اجرایی

**گروه همکاری موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی:**

آقای مهندس احمد دهقان

آقای اسماعیل سعیدنیا

آقای مهندس مجتبی پالوج



## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>پیشگفتار</b>	
<b>شرح خدمات- دستورالعمل مطالعات یک پارچه کاریز</b>	
۱- تهیه و ارائه فلوجارت انجام مطالعات یک پارچه و شناسنامه کاریز.....	۳
<b>فصل اول- دستورالعمل نحوه مطالعات یک پارچه کاریز</b>	
<b>بخش اول- اقدامات اولیه</b>	
<b>بخش دوم- تعیین موضوعات مطالعات پایه کاریز همراه با عمق، دامنه، هدف و کاربرد</b>	
۱-۲- مطالعات هواشناسی .....	۱۵
۱-۱-۲- هدف از مطالعات هواشناسی کاریز.....	۱۵
۲-۱-۲- دامنه مطالعات هواشناسی کاریز.....	۱۵
۳-۱-۲- پارامترهای هواشناسی تاثیرگذار بر کاریز به همراه هدف، عمق و کاربرد.....	۱۶
۲-۲- مطالعات هیدرولوژی.....	۲۰
۱-۲-۲- هدف از مطالعات هیدرولوژی در کاریز.....	۲۰
۲-۲-۲- دامنه مطالعات هیدرولوژی در کاریز.....	۲۱
۳-۲-۲- عمق مطالعات هیدرولوژی در کاریز.....	۲۱
۴-۲-۲- کاربرد مطالعات هیدرولوژی.....	۲۲
۳-۲- مطالعات زمین شناسی عمومی و مهندسی کاریزها.....	۲۴
۱-۳-۲- مقدمه.....	۲۴
۲-۳-۲- هدف از مطالعات زمین شناسی در کاریز.....	۲۴
۳-۳-۲- دامنه مطالعات زمین شناسی و زمین شناسی مهندسی در کاریز.....	۲۴
۴-۳-۲- عمق مطالعات زمین شناسی در مطالعات کاریز.....	۲۴
۵-۳-۲- کاربرد مطالعات زمین شناسی.....	۲۶
۴-۲- آبهای زیرزمینی .....	۲۷
۱-۴-۲- هدف از مطالعات آبهای زیرزمینی در کاریز.....	۲۷
۲-۴-۲- دامنه مطالعات آبهای زیرزمینی.....	۲۸
۳-۴-۲- عمق مطالعات آبهای زیرزمینی درمطالعات کاریز.....	۲۸
۴-۴-۲- کاربرد مطالعات آبهای زیرزمینی .....	۳۱
۵-۲- مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در کاریز.....	۳۱
۱-۵-۲- هدف از مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در کاریز.....	۳۱



۳۲	.....	۲-۵-۱-۱- هدف از مطالعات کشاورزی در کاریز
۳۲	.....	۲-۵-۱-۲- هدف از مطالعات اجتماعی در کاریز
۳۲	.....	۲-۵-۱-۳- هدف از مطالعات اقتصادی در کاریز
۳۳	.....	۲-۵-۲- دامنه مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در کاریز
۳۳	.....	۲-۵-۲-۱- دامنه مطالعات کشاورزی در کاریز
۳۳	.....	۲-۵-۲-۲- دامنه مطالعات اجتماعی در کاریز
۳۳	.....	۲-۵-۲-۳- دامنه مطالعات اقتصادی در کاریز
۳۵	.....	۲-۵-۳- عمق مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در مطالعات کاریز
۳۵	.....	۲-۵-۳-۱- عمق مطالعات کشاورزی در کاریز
۳۶	.....	۲-۵-۳-۲- عمق مطالعات اجتماعی در کاریز
۳۷	.....	۲-۵-۳-۳- عمق مطالعات اقتصادی در کاریز
۳۷	.....	۲-۶- تعیین موضوعات مطالعات نظام بهره‌برداری کاریز
۳۹	.....	۲-۷- تعیین موضوعات مطالعات محیط‌زیست
۳۹	.....	۲-۷-۱- هدف از مطالعات زیست‌محیطی کاریز
۳۹	.....	۲-۷-۲- دامنه مطالعات زیست‌محیطی کاریز
۴۰	.....	۲-۷-۳- عمق ارزیابی اثرات محیط‌زیستی در مطالعات کاریز
۴۰	.....	۲-۷-۴- کاربرد مطالعات زیست‌محیطی
۴۱	.....	۲-۸- مطالعات نقشه‌برداری و تهیه نقشه‌های مورد نیاز در مقیاس مناسب
۴۱	.....	۲-۸-۱- هدف از مطالعات نقشه‌برداری کاریز
۴۱	.....	۲-۸-۲- دامنه مطالعات نقشه‌برداری کاریز
۴۱	.....	۲-۸-۳- عمق مطالعات نقشه‌برداری در مطالعات کاریز
۴۲	.....	۲-۸-۴- کاربرد مطالعات نقشه‌برداری کاریز
۴۲	.....	۲-۹- مطالعات آبخیزداری و بررسی اراضی بالادست کاریز از نظر تقویت آبخوان‌ها
۴۲	.....	۲-۹-۱- هدف از مطالعات آبخیزداری
۴۳	.....	۲-۹-۲- عمق مطالعات آبخیزداری در مطالعات کاریز
۴۳	.....	۲-۹-۳- دامنه مطالعات آبخیزداری و بررسی اراضی بالادست کاریز از نظر تقویت آبخوان‌ها
۴۳	.....	۲-۹-۴- کاربرد مطالعات آبخیزداری
۴۴	.....	۲-۱۰- تعیین مطالعات دبی و تغییرات دبی
۴۴	.....	۲-۱۰-۱- مقدمه
۴۵	.....	۲-۱۰-۲- هدف از مطالعات دبی و تغییرات دبی



۴۵	۳-۱۰-۲- دامنه مطالعات دبی و تغییرات دبی در کاریز
۴۵	۴-۱۰-۲- عمق مطالعات دبی و تغییرات دبی در مطالعات کاریز
۴۶	۵-۱۰-۲- کاربرد مطالعات دبی و تغییرات دبی
۴۶	۶-۱۰-۲- پرورش ماهی
۴۸	۱۱-۲- مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز
۴۸	۱-۱۱-۲- ارزیابی ساختمان کاریز
۴۸	۱-۱-۱۱-۲- تران (تره کار، آبگان)
۴۸	۲-۱-۱۱-۲- خشکان (خشکون، خشکه کار)
۴۸	۳-۱-۱۱-۲- گمانه
۴۹	۴-۱-۱۱-۲- مادرچاه
۴۹	۵-۱-۱۱-۲- میله ها
۵۱	۶-۱-۱۱-۲- مظهر
۵۲	۷-۱-۱۱-۲- هرنج
۵۲	۲-۱۱-۲- هدف از مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز
۵۳	۳-۱۱-۲- دامنه مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز
۵۳	۴-۱۱-۲- عمق مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز
۵۵	۵-۱۱-۲- کاربرد مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز
۵۵	۱۲-۲- مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک و آزمایش های مربوطه به همراه ویژگی های کیفی آب
۵۵	۱-۱۲-۲- هدف از مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک
۵۵	۲-۱۲-۲- دامنه مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک و آزمایش های مربوطه به همراه ویژگی های کیفی آب
۵۶	۳-۱۲-۲- عمق مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک در مطالعات کاریز
۵۶	۱-۳-۱۲-۲- آیتم های مرتبط با آزمایش های کیفیت آب
۵۶	۲-۳-۱۲-۲- آیتم های مرتبط با آزمایشات کیفیت خاک
۵۷	۳-۳-۱۲-۲- کاربرد مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک
۵۹	۱۳-۲- مطالعات تعیین حریم و اثر چاه های مجاور
۵۹	۱-۱۳-۲- تعریف حریم
۵۹	۱-۱-۱۳-۲- حریم کاریز
۵۹	۲-۱-۱۳-۲- حریم میله کاریز
۵۹	۳-۱-۱۳-۲- حریم راهرو
۶۰	۴-۱-۱۳-۲- حریم منابع آب های زیرزمینی
۶۰	۵-۱-۱۳-۲- حریم فنی کاریزها

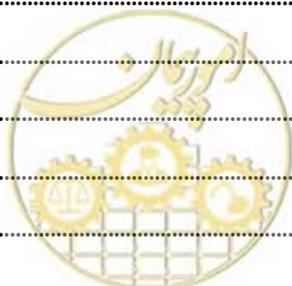


- ۶۰ ..... ۲-۱۳-۱-۶- حریم حقوقی کاریز
- ۶۰ ..... ۲-۱۳-۲- هدف از مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور
- ۶۱ ..... ۲-۱۳-۳- دامنه مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور
- ۶۱ ..... ۲-۱۳-۴- عمق مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور
- ۶۲ ..... ۲-۱۳-۵- کاربرد مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور

#### بخش سوم- جمع‌بندی مطالعات و تلفیق و ترکیب نتایج

#### بخش چهارم- تعیین موضوعات مطالعات فنی و سازه‌ای کاریز همراه با عمق، دامنه، هدف و کاربرد

- ۶۹ ..... ۴-۱- مقدمه
- ۷۰ ..... ۴-۲- مطالعات اصلاح و مقاوم‌سازی ساختمان کاریز
- ۷۰ ..... ۴-۲-۱- هدف از مطالعات اصلاح و مقاوم‌سازی ساختمان کاریز
- ۷۰ ..... ۴-۲-۲- دامنه مطالعات اصلاح و مقاوم‌سازی کاریز
- ۷۰ ..... ۴-۲-۳- عمق مطالعات اصلاح و مقاوم‌سازی کاریز
- ۷۱ ..... ۴-۲-۴- اقدامات لازم جهت اصلاح و مقاوم‌سازی کاریز
- ۷۱ ..... ۴-۲-۴-۱- لایروبی
- ۷۱ ..... ۴-۲-۴-۲- کول‌گذاری
- ۷۱ ..... ۴-۲-۴-۳- سرشکافی
- ۷۱ ..... ۴-۲-۴-۴- طوقه چینی
- ۷۱ ..... ۴-۲-۴-۵- کمرگیری
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۶- شترگلو
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۷- بغل‌بری
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۸- بغل تراش
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۹- ته زنی
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۱۰- سنگ‌بند
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۱۱- تخت‌پوش
- ۷۲ ..... ۴-۲-۴-۱۲- سنگ‌گور کردن
- ۷۳ ..... ۴-۲-۴-۱۳- دیبل
- ۷۳ ..... ۴-۲-۴-۱۴- سقف‌زنی
- ۷۳ ..... ۴-۲-۴-۱۵- پیشکارکنی
- ۷۳ ..... ۴-۲-۴-۱۶- کوره
- ۷۴ ..... ۴-۲-۴-۱۷- میله چاه
- ۷۴ ..... ۴-۲-۴-۱۸- چهارطاقی



۷۴	..... ۱۹-۴-۲-۴- لوله‌گذاری در قنات
۷۴	..... ۲۰-۴-۲-۴- اجرای منهول
۷۵	..... ۳-۴- مطالعات افزایش آبدهی کاریز
۷۵	..... ۱-۳-۴- هدف از مطالعات افزایش آبدهی کاریز
۷۵	..... ۲-۳-۴- دامنه مطالعات افزایش آبدهی کاریز
۷۶	..... ۳-۳-۴- عمق مطالعات افزایش آبدهی کاریز
۷۶	..... ۴-۳-۴- اقدامات لازم جهت افزایش آبدهی کاریز
۷۶	..... ۴-۴- مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز
۷۶	..... ۱-۴-۴- مقدمه
۷۷	..... ۲-۴-۴- هدف از مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز
۷۷	..... ۳-۴-۴- دامنه مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز
۷۷	..... ۴-۴-۴- عمق مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز
۷۸	..... ۵-۴-۴- اقدامات لازم جهت ذخیره‌سازی آب کاریز
۷۸	..... ۱-۵-۴-۴- مهار کردن آب در قسمت خشکه‌کار
۷۸	..... ۲-۵-۴-۴- مهار کردن آب در قسمت تره‌کار
۷۸	..... ۳-۵-۴-۴- احداث بند یا سد زیرزمینی
۷۹	..... ۴-۵-۴-۴- قفل‌های کاریز
۷۹	..... ۵-۵-۴-۴- ابعاد مخزن و مدت زمان آب‌گیری آن
۸۰	..... ۵-۴- مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز
۸۰	..... ۱-۵-۴- مقدمه
۸۰	..... ۲-۵-۴- هدف از مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز
۸۰	..... ۳-۵-۴- دامنه مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز
۸۰	..... ۴-۵-۴- عمق مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز
۸۰	..... ۵-۵-۴- اقدامات لازم جهت اصلاح مسیر و شیب کاریز
۸۱	..... ۶-۴- مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی کاریز
۸۱	..... ۱-۶-۴- مقدمه
۸۲	..... ۲-۶-۴- هدف از تعیین پارامترهای مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی
۸۲	..... ۷-۴- مطالعات حریم کاریز
۸۲	..... ۱-۷-۴- هدف از تعیین مطالعات حریم کاریز
۸۳	..... ۲-۷-۴- دامنه مطالعات حریم کاریز
۸۳	..... ۳-۷-۴- عمق مطالعات حریم کاریز



۴-۷-۴- اقدامات لازم جهت حریم تامین کاریز ..... ۸۳

### بخش پنجم- جمع بندی مطالعات فنی سازه‌ای

### بخش ششم- مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح

۶-۱- مقدمه ..... ۹۱

۶-۲- هدف از مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح ..... ۹۱

۶-۳- عمق مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح ..... ۹۱

۶-۳-۱- افزایش آبدهی کاریز ..... ۹۲

۶-۳-۲- حفظ و تداوم مقدار آبدهی کاریز ..... ۹۲

۶-۳-۱-۲- هزینه های سرمایه گذاری مرمت و بازسازی کاریز ..... ۹۲

۶-۳-۲-۲- تحلیل مالی و اقتصادی طرح مرمت و بازسازی کاریز ..... ۹۲

### بخش هفتم- نحوه متره برآورد احجام عملیات و هزینه و آلبوم نقشه‌های اجرایی

۷-۱- مقدمه ..... ۹۷

۷-۲- هدف مطالعات تعیین نحوه متره برآورد احجام عملیات و هزینه های و آلبوم نقشه‌های اجرایی ..... ۹۷

۷-۳- تعیین پارامترهای متره برآورد احجام عملیات و هزینه و آلبوم نقشه‌های اجرایی ..... ۹۷

۷-۳-۱- تعیین پارامترهای آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح ..... ۹۷

۷-۳-۱-۱- پارامترهای آلبوم نقشه‌های تیپ بخش‌های مختلف کاریز ..... ۹۷

۷-۳-۱-۲- پارامترهای آلبوم نقشه‌های اجرایی بخش‌های مختلف کاریز ..... ۹۸

۷-۳-۲- تعیین پارامترهای نحوه متره برآورد احجام عملیات اجرایی ..... ۹۸

۷-۳-۳- تعیین پارامترهای برآورد هزینه عملیات اجرایی طرح ..... ۹۹

### بخش هشتم- دستورالعمل نحوه ارایه گزارش‌های طرح

۸-۱- مقدمه ..... ۱۰۳

۸-۲- هدف از انجام مطالعات دستورالعمل نحوه ارایه گزارش‌های طرح ..... ۱۰۳

۸-۳- تعیین پارامترهای دستورالعمل نحوه ارایه گزارش‌های طرح ..... ۱۰۳

۸-۳-۱- گزارشات فنی و پایه ..... ۱۰۳

۸-۳-۲- نقشه‌ها ..... ۱۰۴

۸-۳-۱-۲- مشخصات عمومی نحوه تعیین نقشه‌ها ..... ۱۰۵

۸-۳-۳- تهیه فهرست بهاء و مقادیر ..... ۱۰۶

۸-۳-۴- تهیه اسناد مناقصه ..... ۱۰۶



omoorepeyman.ir

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
<b>بخش دوم - تعیین موضوعات مطالعه پایه کاریز همراه با عمق، دامنه، هدف و کاربرد</b>	
جدول ۱-۲- مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه.....	۱۶
جدول ۲-۲- پارامترهای پنج‌گانه حرارتی در ایستگاه‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه.....	۱۷
جدول ۳-۲- مقادیر بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه در دوره شاخص آماری.....	۱۸
جدول ۴-۲- مقادیر ماهانه و سالانه تبخیر از تشت در ایستگاه‌های تبخیرسنجی منطقه مورد مطالعه.....	۱۹
جدول ۵-۲- پارامترهای فیزیوگرافی هریک از زیرحوضه‌های مورد مطالعه.....	۲۳
جدول ۶-۲- مقادیر مصرف آب زیرزمینی به تفکیک کشاورزی، شرب و صنعت در واحد هیدرولوژیک.....	۳۰
جدول ۷-۲- بیلان آب زیرزمینی در واحد هیدرولوژیک موردنظر.....	۳۰
جدول ۸-۲- برآورد درآمد ناخالص تولید محصولات کشاورزی اراضی زیردست کاریز.....	۳۶
جدول ۹-۲- متوسط هزینه تولید محصولات کشاورزی اراضی زیردست کاریز.....	۳۶
جدول ۱۰-۲- نام و سهم مالکین قنات.....	۳۸
جدول ۱۱-۲- مقایسه نتیجه آزمایشگاهی نمونه آب قنات.....	۴۷
جدول ۱۲-۲- مشخصات کوره کاریز.....	۵۴
جدول ۱۳-۲- مشخصات میله چاه‌های کاریز.....	۵۵
جدول ۱۴-۲- مشخصات نمونه آب قنات.....	۵۸
جدول ۱۵-۲- مشخصات نمونه خاک قنات.....	۵۸
<b>بخش سوم- جمع‌بندی مطالعات پایه و تلفیق و ترکیب نتایج</b>	
جدول ۱-۳- مقایسه اقتصادی و احجام اجرایی گزینه‌های مرمت و بازسازی قنات.....	۶۶
<b>بخش چهارم- تعیین موضوعات مطالعات فنی و سازه‌ای کاریز همراه با عمق، دامنه، هدف و کاربرد</b>	
جدول ۱-۴- مشخصات کوره قنات.....	۷۰
جدول ۲-۴- مشخصات میله چاه‌های قنات.....	۷۱
جدول ۳-۴- آنالیز مقادیر عملیات مرمت کوره قنات برای عملیات کول‌گذاری.....	۷۳
جدول ۴-۴- مشخصات آنالیز عملیات مرمت و بازسازی میله‌های قنات.....	۷۴
جدول ۵-۴- آنالیز مقادیر عملیات مرمت کوره قنات.....	۷۵





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# شرح خدمات

---

---

## دستورالعمل مطالعات یک پارچه کاریز





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## ۱- تهیه و ارایه فلوچارت انجام مطالعات یک پارچه و شناسنامه کاریز

به منظور دستیابی به دیدی کلی از روند انجام مطالعات یک پارچه و تهیه شناسنامه کاریز اقدام به تهیه دو فلوچارت جداگانه گردیده است. در تهیه این فلوچارتها سعی بر آن است که علاوه بر ارایه روند انجام مطالعات؛ اولویتها، اقدامات همسو و ارت و ارتباط بین مطالعات مختلف نشان داده شود.

مراحل چنین فلوچارتی در مطالعات یک پارچه کاریز به ترتیب زیر می باشد:

۱- اقدامات اولیه

۲- مطالعات پایه

۲-۱- مطالعات نقشه برداری

۲-۲- مطالعات آبخیزداری

۲-۳- مطالعات آب و خاک

۲-۴- تعیین حریم

۲-۵- مطالعات وضعیت ظاهری

۲-۶- مطالعات دبی و تغییرات آن

۲-۷- مطالعات هواشناسی

۲-۸- مطالعات هیدرولوژی

۲-۹- مطالعات زمین شناسی

۲-۱۰- مطالعات آبهای زیرزمینی

۲-۱۱- مطالعات کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی

۲-۱۲- ارزیابی محیط زیستی

۲-۱۳- مطالعات نظام بهره برداری

۳- جمع بندی مطالعات پایه و در صورت لزوم مطالعات تکمیلی

۴- مطالعات فنی سازه ای

۴-۱- مطالعات اصلاح و مقاوم سازی ساختمان کاریز

۴-۲- مطالعات افزایش آبدهی

۴-۳- مطالعات ذخیره سازی آب کاریز

۴-۴- مطالعات اصلاح مسیر و شیب

۴-۵- مطالعات آبخیزداری

۴-۶- مطالعات حریم

۴-۷- تهیه آلبوم نقشه های اجرایی



۴-۸- تهیه گزارش فنی

۴-۹- متره برآورد

۵- جمع‌بندی مطالعات فنی سازه‌ای

۶- بررسی گزارشات توسط کارفرما و در صورت لزوم مطالعات تکمیلی

۷- تصویب طرح

۸- اسناد مناقصه

۸-۱- تهیه نقشه‌های اجرایی

۸-۲- مشخصات فنی

۸-۳- بهره‌برداری و نگهداری

۸-۴- فهرست بها

۹- گزارش نهایی

۱۰- عملیات اجرایی

در فلوچارت مطالعات تهیه شناسنامه کاریز این مراحل به صورت زیر می‌باشد:

۱- اقدامات اولیه و اخذ نقطه نظرات کارفرما

۱-۱- برنامه‌ریزی اولیه انجام کار

۱-۲- گردآوری آمار و اطلاعات

۱-۳- تهیه عکس‌ها و نقشه‌های هوایی

۱-۴- آماده سازی فرم‌های برداشت مطالعات صحرائی

۲- ارزیابی مدارک جمع‌آوری شده

۱-۲- برداشت رقوم توسط GPS

۲-۲- انجام مطالعات صحرائی

۲-۳- جمع‌آوری اطلاعات بهره‌برداران

۲-۴- تهیه کروکی مسیر کاریز

۳- جمع‌بندی نتایج مطالعات صحرائی

۱-۳- ورود اطلاعات به بانک اطلاعاتی

۲-۳- تکمیل بانک اطلاعاتی

۳-۳- آماده‌سازی نقشه‌های مرتبط

۴- جمع‌بندی نتایج مطالعات صحرائی

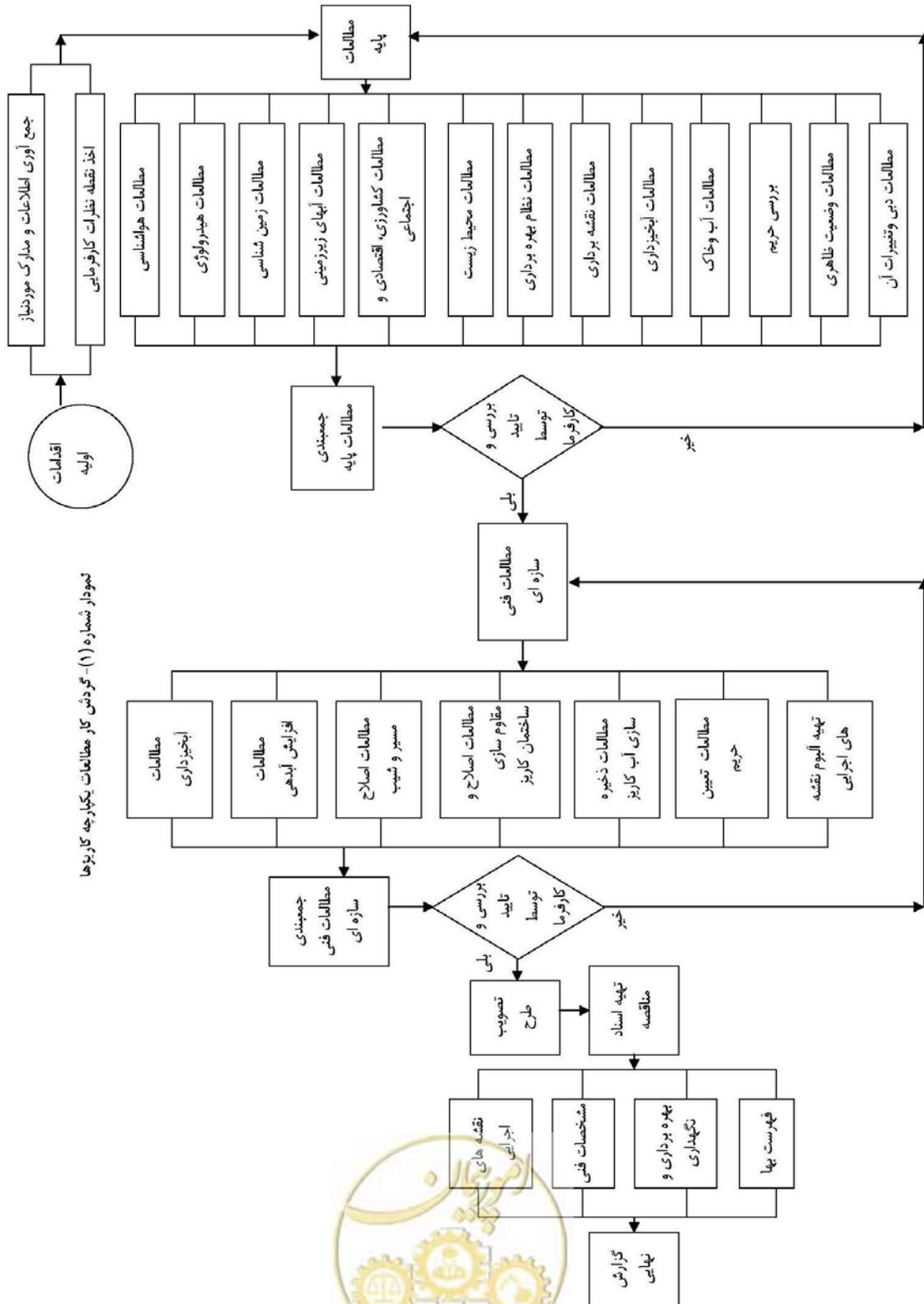
۵- ارایه گزارش نهایی

۶- بررسی گزارشات توسط کارفرما و در صورت لزوم مطالعات تکمیلی

۷- تصویب طرح



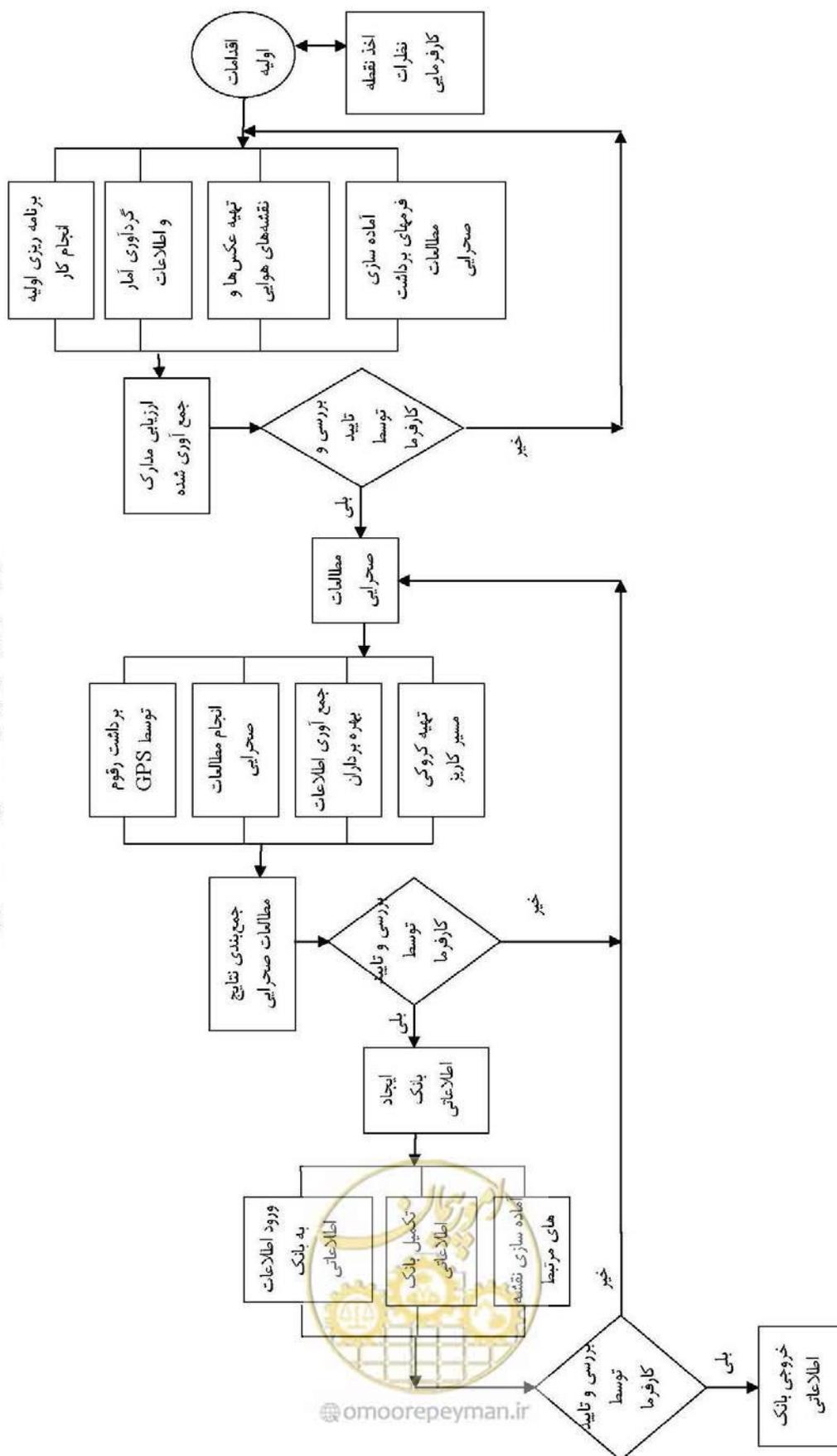
در این راستا فلوچارت‌های شماره ۱ و ۲ ارایه شده است:



نمودار شماره (۱) - گردش کار مطالعات یکپارچه کاربرها



نمودار شماره (۲) - گردش کار مطالعات تهیه شناسنامه کاربرها



# فصل اول

---

---

## دستور العمل نحوه مطالعات

### یک پارچه کاریز





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# بخش اول

---

---

## اقدامات اولیه





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

اولین اقدام در مطالعات یک پارچه کاریز اقدامات اولیه و در راستای آن اخذ نقطه نظرات کارفرما می باشد. این اقدامات شامل:

- برنامه ریزی اولیه انجام کار
- بازدیدها و بررسی های اولیه
- گردآوری آمار، اطلاعات و مدارک
- تهیه نقشه ها و عکس های هوایی مورد نیاز با مقیاس مناسب
- ارزیابی مدارک جمع آوری شده، برنامه ریزی نهایی کار، تعیین حدود خدمات نقشه برداری ها و تهیه برنامه آزمایشات صحرایی
- پیشنهاد تهیه آمار و نقشه های مورد نیاز به کارفرما در مواردی که کمبود آمار یا نقشه وجود دارد.
- ممکن است با توجه به نوع طرح هر یک از این بخش ها حذف شود و یا جزییات بیشتری را در برگیرد.





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# بخش دوم

---

---

**تعیین موضوعات مطالعه پایه کاریز  
همراه با عمق، دامنه، هدف و کاربرد**





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## شامل:

- مطالعات هواشناسی
- مطالعات هیدرولوژی (آشناسی)
- مطالعات زمین شناسی
- مطالعات آب‌های زیرزمینی
- مطالعات کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی
- موضوعات مطالعات نظام بهره‌برداری کاریز
- مطالعات محیط‌زیست کاریز
- تعیین مطالعات نقشه‌برداری و تهیه نقشه‌های مورد نیاز در مقیاس مناسب
- تعیین مطالعات آبخیزداری و بررسی اراضی بالادست کاریز از نظر تقویت آبخوان‌ها
- تعیین مطالعات دبی و تغییرات دبی
- تعیین مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز
- تعیین مطالعات چگونگی نمونه‌برداری از آب و خاک و آزمایش‌های مربوطه به همراه ویژگی‌های کیفی آب
- بررسی مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور

## ۱-۲- مطالعات هواشناسی

## ۱-۱-۲- هدف از مطالعات هواشناسی کاریز

هدف از مطالعات هواشناسی شناخت و بررسی عناصر هواشناسی به‌منظور تعیین و ارزیابی آن‌ها در جهت شناخت هر چه بهتر وضعیت آب و هوایی یک منطقه و میزان تاثیرگذاری آن‌ها بر کاریزها می‌باشد. بسیاری از عناصر هیدرولوژی از وضعیت هوا سرچشمه می‌گیرند. بخصوص شاخه هیدرومتئورولوژی که در باره مسایل مشترک هواشناسی و هیدرولوژی گفتگو می‌کند.

## ۲-۱-۲- دامنه مطالعات هواشناسی کاریز

- انتخاب کلیه ایستگاه‌های موجود در منطقه طرح بر روی نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ و تعیین موقعیت ایستگاه‌ها بر روی نقشه رقومی حوضه آبریز درجه ۳ مرتبط با طرح به گونه‌ای که در اطراف منطقه کاریز کلیه ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی در نظر گرفته شود.
- تهیه آمار و اطلاعات ایستگاه‌های منتخب از مراجع معتبر هم‌چون سازمان هواشناسی کشور و دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب ایران.
- بررسی دقت و صحت آمار و اطلاعات دریافتی، تجزیه و تحلیل آمار، مشخص نمودن نواقص آماری و تصحیح، تکمیل و ترمیم اطلاعات مورد نیاز.



در این مرحله تکمیل جدولی مشابه «جدول ۱-۲» مورد نیاز است.

جدول ۱-۲- مشخصات ایستگاههای هواشناسی منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	مالک	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	سال تاسیس	ملاحظات
۱								
۲								
۳								

### ۱-۲-۳- پارامترهای هواشناسی تاثیرگذار بر کاریز به همراه هدف، عمق و کاربرد

پارامترهای اساسی در مطالعات هواشناسی شامل دما، فشار هوا، رطوبت هوا، بارندگی، تبخیر و تعرق، اقلیم شناسی، نفوذ و ... می باشد ولی بدلیل خصوصیات خاص کاریز، بررسی کلیه پارامترها ضروری نمی باشد. پارامترهای اساسی مطالعات کاریز شامل دمای هوا، بارندگی و تبخیر است.

#### - دمای هوا

❖ هدف از مطالعه پارامتر دما

هدف از مطالعه دمای هوا بررسی تغییرات دمایی به عنوان یک عامل مناسب و یا محدود کننده شرایط منطقه ای می باشد. محدودیت های این پارامتر جوی عبارت است از دماهای بیش از حد معین و دماهای کمتر از حد معین. طبیعی است که در مورد دماهای بیش از حدود معین محدودیت های ناشی از تنش گرمایی گیاه، محدودیت نیروی کار و افزایش تبخیر و تعرق می تواند مطرح باشد. در مورد دماهای کمتر از حد معین می توان به مهمترین محدودیت یعنی پارامتر یخبندان اشاره نمود که می تواند تأثیرات سویی در اجرا و همچنین بر تاسیسات و لوازم آبیاری داشته باشد.

❖ عمق پارامتر دما در مطالعات کاریز

پارامترهای اساسی دما که در مطالعات یک پارچه کاریز باید اندازه گیری شوند عبارتند از: پارامترهای دمای حداکثر، دمای حداقل، دمای متوسط و تعداد روزهای یخبندان که این پارامترها بر اساس تعاریف صورت گرفته و محدوده تاثیر گذار انتخاب شده اند.

❖ کاربرد پارامتر دما

با توجه به تعاریف ارائه شده در رابطه با دما و مسایل وابسته به آن، از آن جایی که بخش عمده سازه کاریز در زیر زمین احداث شده است و همچنین کلیه عملیات مرمت و بازسازی بر روی کاریز نیز در زیر زمین اجرا می شود، لذا دما تاثیر خاصی بر کاریز نمی تواند داشته باشد. معذالک همان گونه که اشاره شد به علت این که :

- بخشی از عملیات اجرایی کاریز از جمله هرنج و استخر در روی زمین اجرا می شود.
- مصالح مورد نیاز عملیات بازسازی کاریز جهت تهیه به دمای مناسب احتیاج دارد.
- تنظیم برنامه زمان بندی عملیات مرمت و بازسازی کاریز با توجه به دمای منطقه صورت می گیرد.

لذا مطالعه دما در مطالعات یک پارچه کاریز تاثیر گذار است.

در این مرحله تکمیل جدولی مشابه «جدول ۲-۲» مورد نیاز است.



جدول ۲-۲- پارامترهای پنج‌گانه حرارتی در ایستگاه‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه

ایستگاه	پارامتر	م	ز	آ	ق	ت	ن	س	ف	ا	خ	م	س	ش	م	س
ایستگاه ۱	حداکثر مطلق															
	میانگین حداکثر															
	متوسط روزانه															
	میانگین حداقل															
	حداقل مطلق															
	تعداد روزهای یخبندان															
ایستگاه ۲	حداکثر مطلق															
	میانگین حداکثر															
	متوسط روزانه															
	میانگین حداقل															
	حداقل مطلق															
	تعداد روزهای یخبندان															

## - بارندگی

❖ هدف از مطالعه پارامتر بارندگی

بارندگی را می‌توان مهم‌ترین عاملی دانست که در چرخه هیدرولوژی دخالت دارد. مطالعه و بررسی شرایط و میزان بارش در یک منطقه با اهداف متفاوت صورت می‌پذیرد. در مواردی هدف استفاده از بارندگی، پیش‌بینی بارش و در موارد دیگری مقاوم‌سازی سازه‌های آبی و .... در برابر خطر سیلاب می‌تواند باشد. به هر حال داشتن اطلاعات کافی از مقدار، مدت و شدت بارش در یک منطقه با توجه به اهمیت آب در شرایط امروزی برای همگان اهمیت دارد. به ویژه در امور مهندسی آب، هدف از مطالعه بارندگی پیش‌بینی حداقل، حداکثر، متوسط و وقوع بارندگی با احتمالات متفاوت می‌باشد، تا بتوان بر اساس نتایج بدست آمده طراحی مناسبی انجام داد و از خطرات احتمالی جلوگیری کرد. با توجه به اهمیت آب در کشور و کمبود آن در مناطق خشک، مطالعه دقیق پارامترهای بارندگی جهت طراحی سازه‌های مورد نیاز و استفاده هر چه بهتر از بارندگی از اهمیت بالایی برخوردار است.

❖ عمق پارامتر بارندگی در مطالعات کاریز

با توجه به اهمیت مطالعات بارندگی در مطالعات یک‌پارچه کاریز، مطالعه آیتم‌های زیر در بخش مطالعات هواشناسی کاریز

ضروری می‌باشد:

- مشخصات بارش شامل مدت بارندگی، مقدار بارندگی، شدت بارندگی، فراوانی وقوع، سطح بارش و حداکثر بارش محتمل.
- مقدار بارندگی شامل متوسط بارندگی سالانه، متوسط بارندگی ماهانه، حداکثر بارش روزانه در سال.
- تخمین بارندگی در سطح حوضه از طریق روش‌های چند ضلعی‌های تیسسن و خطوط همباران.

- روابط خصوصیات بارندگی مثل رابطه شدت و مدت بارش، رابطه ارتفاع- مساحت بارندگی، رابطه ارتفاع - مساحت- مدت بارندگی و حداکثر بارش محتمل.

در این مرحله تکمیل جدولی مشابه «جدول ۲-۳» مورد نیاز است.

جدول ۲-۳ مقادیر بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه در دوره شاخص آماری

ایستگاه سال آبی	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵	ایستگاه ۶

#### ❖ کاربرد مطالعه پارامتر بارندگی

کاربرد مطالعه پارامتر بارندگی در مطالعات کاریز شامل موارد زیر می‌باشد:

- تاثیر بر میزان دبی کاریز- بارندگی، به دلیل تاثیری که در بالآمدگی آب دارد به صورت غیرمستقیم در آبدهی کاریز تاثیر مثبت دارد. به خصوص این که این تغییر از نظر زمانی با فاصله بیشتری در تغییرات دبی تاثیرگذاری داشته و خود را نمایان می‌سازد.
- تاثیر بر مسایل آبخیزداری با توجه به نوع خاص طراحی کاریزها که از منابع مختلفی از جمله منابع آب‌های زیر سطحی، آب جاری در رودخانه‌ها و منابع آب‌های زیرزمینی تغذیه می‌نمایند و می‌دانیم که در تمامی موارد اشاره شده وقوع بارندگی در حوضه و میزان نفوذ ناشی از آن به زیرزمین و جریانات آب‌های زیرزمینی تاثیر مستقیم دارد، از این رو آگاهی از شرایط بارش و میزان نفوذ ناشی از بارندگی، در مطالعات آبخیزداری در اولویت قرار می‌گیرد.
- تاثیر بر مطالعات کشاورزی- بارندگی بر الگوی کشت، نیاز آبی محصولات، برنامه‌ریزی آبیاری و نوع سیستم آبیاری تاثیر گذار می‌باشد.
- تاثیر بر مطالعات هیدرولوژی- وقوع و میزان بارندگی از مهم‌ترین عوامل مطالعات هیدرولوژی است. میزان نفوذ مستقیم یا غیرمستقیم بارندگی به لایه‌های زیرزمینی و نیز تاثیر بر جریانات سطحی منجر به تغییرات بیلان آبی منطقه و در نتیجه تغییر در مطالعات هیدرولوژی می‌شود.
- تاثیر بر مطالعات آب‌های زیرزمینی- هرگونه تغییر در شدت یا زمان بارندگی به‌طور مستقیم ولی با فواصل زمانی مختلف بر آب‌های زیرزمینی تاثیر گذار است.
- تاثیر بر مطالعات اقتصادی- از آنجایی که مطالعات اقتصادی در کاریز براساس تجزیه و تحلیل میزان افزایش آبدهی کاریز بر اثر اجرای طرح می‌باشد؛ لذا بارندگی به‌طور غیرمستقیم در این بخش تاثیر گذار است.
- تاثیر بر مطالعات کیفی آب- از آنجایی که کیفیت آب با تغییر در آبدهی کاریز تغییر می‌کند لذا بارندگی در این بخش نیز تاثیر غیرمستقیم خود را خواهد گذاشت.

## - تبخیر

❖ هدف از مطالعه پارامتر تبخیر

در مهندسی هیدرولوژی تبخیر از دو لحاظ حایز اهمیت است. یکی تبخیر از سطح رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و مخازن سدها که باعث تلفات آب می‌شود و دوم تبخیر و تعرق از سطح خاک و پوشش گیاهی در داخل حوضه آبریز که یکی از اجزای چرخه آب بشمار می‌رود. میزان آبی که در طرح‌های آبیاری به مصرف کشاورزی می‌رسد نیز بر اساس تبخیر و تعرق محاسبه می‌شود. از سوی دیگر تبخیر در هنگام بارندگی در مناطق خشک و زمانی که شدت بارش کم است نیز اتفاق افتاده و حتی گاهی موجب نرسیدن قطرات باران به سطح زمین می‌شود. این عدد حدود ۵۷ درصد مقدار آبی است که بر روی خشکی‌ها فرو می‌ریزد. لذا در مجموع هدف از مطالعه تبخیر و تعرق، محاسبه میزان تلفات آب ناشی از این پدیده طبیعی است که در برنامه ریزی‌های آبیاری و منابع آب نقش مهمی ایفا می‌کند.

❖ عمق پارامتر تبخیر و تعرق در مطالعات کارباز

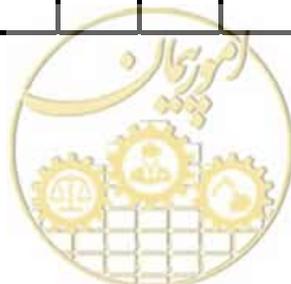
در هیدرولوژی برآورد مقدار تبخیر از سطوح آزاد آب، معمولاً برای محاسبه تلفات آب در مخازن به کار گرفته می‌شود. روش‌هایی که برای برآورد تبخیر از سطح آب استفاده می‌شود عبارتند از: روش بیلان آب، روش تشت تبخیر و معادله‌های تجربی. اصولاً بعلت پایین بودن میزان تبخیر از سطوح برف، در مطالعات از آن صرف نظر می‌شود. ولی تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه علاوه بر پیچیده بودن مکانیزم محاسبه و برآورد آن، از نظر تلفات آب در حوضه آبریز و تعیین نیاز آبی و آبیاری اهمیت ویژه‌ای داشته و در این راستا محاسبه آیت‌های زیر در بحث تبخیر و تعرق می‌باید مد نظر قرار گیرد:

- تبخیر و تعرق واقعی
- تبخیر و تعرق پتانسیل
- تبخیر و تعرق گیاه مرجع و تعیین ضرایب گیاهی

محاسبه و برآورد این پارامترها از طریق روش‌های معتبری همچون پنمن، پنمن-مانتیث (فائو) و ترنت-وایت حائز اهمیت می‌باشد. در این مرحله تکمیل جدولی مشابه «جدول ۲-۴» مورد نیاز است.

جدول ۲-۴ مقادیر ماهانه و سالانه تبخیر از تشت در ایستگاه‌های تبخیرسنجی منطقه مورد مطالعه

ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
ایستگاه ۱													
ایستگاه ۲													
ایستگاه ۳													



## ❖ کاربرد مطالعه پارامتر تبخیر

کاربرد مطالعه پارامتر بارندگی در مطالعات کاریز شامل موارد زیر می‌باشد:

- تاثیر در مطالعات دبی- تبخیر در حین بارندگی و پس از آن، باعث کاهش جریانات نفوذی ناشی از بارندگی به زیر سطح زمین خواهد شد.
- تاثیر بر مطالعات کشاورزی- محاسبه تبخیر و تعرق، در برآورد نیاز آبی و الگوی کشت اراضی پایاب کاریز نقش مهمی ایفا می‌کند و به عبارت دیگر در برنامه‌ریزی آبیاری اراضی زیر دست کاریز تاثیرگذار است.
- تاثیر بر مطالعات هیدرولوژی- در هیدرولوژی برآورد مقدار تبخیر از سطوح آزاد آب، معمولاً برای محاسبه تلفات آب در مخازن به کار گرفته می‌شود. همچنین تبخیر در بیلان آبی منطقه نیز تاثیرگذار است.

## ۲-۲- مطالعات هیدرولوژی

## ۲-۲-۱- هدف از مطالعات هیدرولوژی در کاریز

هدف از مطالعات هیدرولوژی شناخت و بررسی نحوه پیدایش، چرخش و توزیع آب در طبیعت، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب، واکنش‌های آب در محیط و ارتباط آب با موجودات زنده می‌باشد. به عبارت دیگر هدف از مطالعه هیدرولوژی، در اصل مطالعه آب در طبیعت است.

با عنایت به این که آب‌های زیرزمینی و چگونگی استفاده از آن‌ها نیز، گوشه‌ای از چرخه آب در طبیعت را به خود اختصاص داده و چه بسا به علت مسایل فنی و هیدرولیکی خاص آب‌های زیرزمینی، مطالعه آن‌ها نسبت به آب‌های سطحی از پیچیدگی و دشواری بیشتری برخوردار است، لذا مطالعات هیدرولوژی و تاثیرات ناشی از آن بر منابع آب‌های زیرزمینی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم لازم‌الاجرا می‌باشد. منابع آب‌های زیرزمینی از طرق زیر تحت تاثیر و تغذیه قرار دارند:

- وقوع بارندگی و میزان نفوذ ناشی از آن که به‌صورت مستقیم و به مرور زمان به لایه‌های آب زیرزمینی می‌پیوندد که بر کاریزها نیز تاثیر دارد.
- جمع شدن آب ناشی از باران در چاله‌ها و گودی‌های حوضه آبریز و نفوذ تدریجی آن‌ها به زیرزمین به‌صورت غیرمستقیم، موجب تقویت آب‌های زیرزمینی می‌گردد و بر کاریزها نیز تاثیر گذار است.
- جاری شدن آب ناشی از بارندگی، ذوب برف‌ها و چشمه‌ها در مسیل‌ها و رودخانه‌های حوضه آبریز، موجب تزریق غیرمستقیم آب ناشی از بارندگی به زیرزمین در طول مسیر حرکت رودخانه از بالادست به سمت پایین دست حوضه می‌شود. این حالت تغذیه، در مورد کاریزهای کوهستانی بشدت تاثیر گذار است. از سوی دیگر وجود رودخانه دائمی در حوضه آبریز موجب تقویت دائمی منابع آب‌های زیرزمینی حوضه شده و کاهش جریانات رودخانه به هر نحو ممکن، بر این منابع نیز تاثیر منفی می‌گذارد.
- ساخت سازه‌های تاخیری بر روی رودخانه‌ها مثل احداث سدهای مخزنی و تغذیه‌ای، سدهای انحرافی و پروژه‌های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب‌ها نیز به‌طور غیرمستقیم در تغذیه و تقویت منابع آب‌های زیرزمینی و طبیعتاً کاریزها تاثیرات مثبت دارند.

آب‌های سطحی نیز در مواردی بر کاریزها تاثیر دارند. از جمله:

- در مناطقی که کاریزها از رودخانه تغذیه می‌شود.
- در مناطقی که کاریزها در جوار رودخانه قرار دارند.
- در مناطقی که کاریزها در طول مسیر خود رودخانه‌ها را قطع می‌کنند.

در این گونه موارد کاریزها به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم تحت تاثیر جریان‌ات رودخانه‌ای قرار داشته و بسته به این که رودخانه دائمی و یا غیر دائمی باشد، عادی و یا سیلابی باشد، تاثیرات متفاوتی را متحمل می‌شوند. در هر صورت در این گونه موارد آگاهی از آمار و اطلاعات و رژیم رودخانه در پیش‌بینی‌های احتمالی و مقاوم‌سازی طرح می‌تواند مفید باشد.

از طرف دیگر تعیین مشخصات حوضه آبریز کاریز و انجام محاسبات لازم به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین بیلان کاریز (میزان ورودی در بالادست و خروجی در پایین دست کاریز) و بررسی میزان تغییرات آبدهی کاریز و پایداری آن، بدون انجام مطالعات هیدرولوژی غیر ممکن است.

بدین لحاظ مطالعات هیدرولوژی در جهت پایداری کاریز و تعیین بیلان آن نقش اساسی داشته و نتایج ناشی از آن می‌تواند منجر به ارائه پیشنهاداتی فنی لازم در جهت تضمین پایداری منابع آب‌های زیرزمینی و بالطبع کاریزها گردد. در مجموع با توجه به گستردگی مطالعات هیدرولوژی از یک سو و دقت مورد نیاز در مطالعات کاریز از سوی دیگر و همچنین نیازمندی‌های کاریز، لازم است محدوده مطالعات هیدرولوژی کاریز مشخص گردد.

### ۲-۲-۲- دامنه مطالعات هیدرولوژی در کاریز

مطالعه و بررسی پارامترهای تشکیل دهنده مطالعات هیدرولوژی و همچنین تعاریف وابسته به آنها، نشان می‌دهد که تمامی پارامترها بر مبنای حوضه آبریز تعریف شده‌اند و محاسبه و برآورد آنها نیز بر همین مبنای ممکن می‌باشد. در نتیجه مطالعات هیدرولوژی کاریز نیز از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به نوع مطالعات، دامنه مطالعات با توجه به طول کاریز می‌تواند حوضه آبریز درجه ۳ و یا حوضه آبریز خود کاریز باشد. معمولاً دامنه مطالعات هیدرولوژی نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ می‌باشد.

### ۲-۲-۳- عمق مطالعات هیدرولوژی در کاریز

از آنجایی که با توجه به تعاریف صورت گرفته مطالعات هیدرولوژی عمدتاً به‌صورت غیرمستقیم بر کاریزها تاثیرگذار است، لذا می‌توان برخی از آیت‌های مطالعاتی را حذف و یا محدودتر نمود. همچنین بایستی متذکر شد که برخی از آیت‌های مطالعاتی کاریز صرفاً جهت شناخت هر چه بهتر و بیشتر از حوضه و شناسایی اولیه مطالعه می‌شوند تا در صورت مناسب بودن شرایط انجام مطالعات تکمیلی، در پایان مطالعات یک‌پارچه کاریز پیشنهاد شوند.

لذا عمق مطالعات هیدرولوژی کاریز را به‌صورت زیر می‌توان خلاصه نمود:

- انجام مطالعات سیلاب‌های منطقه حوضه آبریز کاریز با دوره بازگشت‌های حداقل ۱۰۰ سال و برآورد حجم سیلاب به منظور پیش‌بینی تمهیدات لازم در برابر خسارات احتمالی ناشی از آنها.



- انجام مطالعات تخمین آبدهی سالانه حوضه، برآورد حجم رواناب، برآورد حداکثر دبی رواناب و برآورد دبی پایه رواناب حوضه به منظور انجام مطالعات شناخت طرح تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب در بالادست حوضه آبریز کاریز.
  - انجام مطالعات فیزیوگرافی حوضه آبریز شامل تعیین مساحت، محیط، طول، شکل، ارتفاع، شیب، جهت و زمان تمرکز حوضه آبریز به منظور شناخت هرچه بهتر حوضه و استفاده از آن‌ها در انجام مطالعات هیدرولوژی.
  - مطالعه و بررسی مختصر بار رسوبی رودخانه در مواردی که کاریز عرض مسیر رودخانه را قطع می‌کند و هدف آب‌گیری بیشتر از رودخانه می‌باشد، به منظور لحاظ شدن تمهیدات لازم در طراحی مرمت و بازسازی این قسمت از کاریز و جلوگیری از مسدود شدن جریان تغذیه کاریز توسط رسوبات ریزدانه.
- در این مرحله تکمیل جدولی مشابه «جدول ۲-۵» مورد نیاز است.

## ۲-۲-۴- کاربرد مطالعات هیدرولوژی

- کاربرد مطالعات هیدرولوژی در روند انجام مطالعات یک‌پارچه کاریز شامل موارد زیر می‌باشد:
- تاثیر بر مطالعات آب‌های زیرزمینی - با عنایت به این‌که آب‌های زیرزمینی و چگونگی استفاده از آن‌ها نیز، گوشه‌ای از چرخه آب در منطقه کاریز را به خود اختصاص داده و چه‌بسا به علت مسایل فنی و هیدرولیکی خاص آب‌های زیرزمینی، مطالعه آن‌ها نسبت به آب‌های سطحی از پیچیدگی و دشواری بیشتری برخوردار است، لذا مطالعات هیدرولوژی و تاثیرات ناشی از آن بر منابع آب‌های زیرزمینی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم لازم‌الاجرا می‌باشد.
  - تاثیر بر مطالعات دبی و تغییرات آن - انجام محاسبات لازم به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین بیلان کاریز (میزان ورودی در بالادست و خروجی در پایین‌دست کاریز) و بررسی میزان تغییرات آبدهی کاریز و پایداری آن، بدون انجام مطالعات هیدرولوژی غیرممکن است.
  - تاثیر بر مطالعات کشاورزی - مطالعات هیدرولوژی بر الگوی کشت، نیاز آبی محصولات، برنامه‌ریزی آبیاری و نوع سیستم آبیاری تاثیرگذار می‌باشد.
  - تاثیر بر مطالعات آبخیزداری - اجرای طرح‌های آبخیزداری در گرو وجود آب کافی در منطقه است. این امر با مطالعات هیدرولوژی قابل بررسی است.
  - تاثیر بر مطالعات اقتصادی - لذا مطالعات هیدرولوژی با تاثیر بر میزان افزایش آبدهی کاریز به‌طور غیرمستقیم در این بخش تاثیرگذار است.
  - تاثیر بر مطالعات کیفی آب و خاک - یکی از موضوعات بسیار مهم در هیدرولوژی کاربردی کیفیت آب است. زیرا عمده فعالیت‌های آب‌شناسی در جهت تامین آب برای مصارف کشاورزی و یا شرب و صنعت می‌باشد که هر کدام به لحاظ کیفی می‌بایست دارای ویژگی‌های کیفی و معیارهای مشخصی باشند.
  - تاثیر بر مطالعات زیست‌محیطی - افزایش آلودگی و مخاطرات بهداشتی مرتبط با آلاینده‌های مختلف شهری و صنعتی در پایین‌دست عمدتاً در اثر کاهش جریان آب رودخانه و تغییرات هیدرولوژیک پدید می‌آید.



## ۲-۳- مطالعات زمین‌شناسی عمومی و مهندسی کاریزها

### ۲-۳-۱- مقدمه

در مبحث مطالعات اولیه یک پروژه به ویژه برای سازه‌های با ابعاد بزرگ و سنگین، مطالعات زمین‌شناسی منطقه مورد نظر امری لازم‌الاجراست که این مطالعات به بخش‌های صحرایی و آزمایشگاهی قابل تفکیک می‌باشد. هدف، میزان دقت، عمق و گستردگی این بررسی‌ها بستگی تام به ماهیت و نوع پروژه دارد.

در این مورد خاص یعنی مطالعات کاریزها با توجه به این که این سازه قبلاً احداث شده و دارای دو بخش سطحی و زیرزمینی است، در هر دو زمینه بررسی‌های صحرایی سطحی و تحت‌الارضی می‌بایست مطالعاتی صورت گیرد.

### ۲-۳-۲- هدف از مطالعات زمین‌شناسی در کاریز

با عنایت به اینکه سازه کاریز در گذشته ساخته شده است، لذا مطالعات زمین‌شناسی کاریزها به منظور ساخت و احداث انجام نمی‌شود. در عوض نکاتی که در این جا حایز اهمیت می‌باشد و این موضوع در مورد کلیه کاریزها نیز صدق می‌کند، مقاوم‌سازی کاریز در برابر مواردی هم‌چون نشست، ریزش کوره و میله چاه‌ها، شرایط زمین‌شناسی منطقه از لحاظ نفوذپذیری و تغذیه، وجود گسل‌ها و فرار آب و میزان لرزه‌خیزی و پایداری سازه در برابر زلزله بوده که هدف از مطالعات زمین‌شناسی عمومی و مهندسی نیز درک صحیح از این موارد و انجام پیش‌بینی‌های لازم و لحاظ کردن در بخش طراحی می‌باشد. همچنین با توجه به اطلاعاتی که از بخش‌های هواشناسی و هیدرولوژی منطقه در اختیار قرار می‌گیرد در صورتی که شرایط منطقه از لحاظ بارندگی و رواناب مناسب باشد، امکان بررسی پروژه‌های تغذیه مصنوعی و همچنین بررسی آب‌های زیرزمینی و میزان تاثیرگذاری بارندگی و تغذیه بر آن‌ها نیز وجود خواهد داشت، که در تمامی این موارد مطالعات زمین‌شناسی می‌تواند تعیین کننده و تاثیرگذار باشد.

### ۲-۳-۳- دامنه مطالعات زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی در کاریز

تهیه نقشه‌ها با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰۰۰ از محدوده مورد مطالعه.

### ۲-۳-۴- عمق مطالعات زمین‌شناسی در مطالعات کاریز

با توجه به اهمیت مطالعات زمین‌شناسی در مطالعات یک‌پارچه کاریز مطالعه آیت‌های زیر در این بخش ضروری می‌باشد.  
پارامترهای زمین‌شناسی عمومی شامل:

- مطالعات زمین‌شناسی صحرایی در حد توپوگرافی و مورفولوژی عمومی منطقه.
- کانی‌شناسی در حد تشخیص حدودی کانی‌های موجود در سنگ و سنگ‌شناسی صحرایی.
- زمین‌شناسی ساختمانی جهت بررسی و شناسایی عوارض سطحی منطقه مانند گسل‌ها و چین‌خوردگی‌ها و برخی مشخصات ظاهری آن‌ها.
- در زمینه زمین‌شناسی تاریخی در حد شناسایی سن نسبی لایه‌ها نسبت به یکدیگر و نسبت به عوارض زمین‌شناسی منطقه.

- در ارتباط با چینه‌شناسی، بررسی سازندهای موجود در منطقه بخصوص سازندهایی که رخنمون شده‌اند و ایجاد یک تطابق جانی بین آن‌ها و این که این مطالعات منجر به تهیه یک نقشه زمین‌شناسی مقدماتی می‌شود.
  - با توجه به این که کاریزها عموماً در بخش‌های سطحی پوسته و در داخل رسوبات منفصل دوران چهارم زمین‌شناسی حفر شده است، بررسی‌های رسوب‌شناسی و خاک‌شناسی عموماً با دامنه و گسترش بیشتر و دقت بالاتری انجام می‌گیرد.
  - فاکتورهایی نظیر تخلخل، نفوذپذیری، قابلیت انحلال، دانه‌بندی و طبقه‌بندی آن در مقیاس‌های مختلف زمین‌شناسی و مهندسی و سپس تجزیه و تحلیل آماری و ترسیم نمودارهای مربوطه جهت استخراج اطلاعات لازم برای انجام مراحل بعدی ضروری است.
  - تعیین ترکیب شیمیایی اجزای تشکیل دهنده رسوبات اطلاعات جامعی را برای بررسی‌های آب‌شناسی کاریزها در اختیار قرار می‌دهد.
  - در مبحث هیدرولوژی به‌خصوص در بخش سطحی بررسی منابع بالقوه و بالفعل منطقه، وسعت حوضه آبریز که در نهایت کاریز از آن آگیری می‌کند و همچنین میزان و البته ترکیب شیمیایی این منابع می‌بایست بررسی شود. در بخش تحت‌الارضی میزان نفوذ و قابلیت انحلال رسوباتی که این آب‌های نفوذی از آنها عبور می‌کند، در بررسی کیفیت آب خروجی از کاریز اطلاعات سودمندی فراهم می‌آورد.
- پارامترهای مطالعات زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک شامل موارد ذیل است:
- شناسایی سطحی شامل گردآوری اطلاعات از نقشه‌ها و گزارش‌ها، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و هوایی، پرس‌وجوهای محلی و عملیات صحرائی و در نهایت تهیه نقشه زمین‌شناسی مهندسی و اکتشافات زیر سطحی. نمونه‌گیری برای انجام آزمون‌های آزمایشگاهی از ضروریات است که در این مورد خاص برای انجام مطالعات رسوب‌شناسی و خاک‌شناسی دقیق‌تر، انجام آزمایشات آب و خاک با اخذ نمونه از محل مادر چاه و مظهر کاریز ضروری است.
  - اعلام نظر در خصوص یک سری از ویژگی‌های شاخص از جمله: چگالی نسبی، تخلخل و نفوذپذیری، دانه‌بندی، قابلیت حفاری که میزان سهولت خرد شدن سنگ با وسایل ساختمانی حفاری و گودبرداری را نشان می‌دهد و در صورت نیاز پیشنهاد انجام آزمایشات و مطالعات تکمیلی به کارفرما.
  - در ارتباط با آزمون‌های سنگ‌شناسی همان‌طور که اشاره شد چون عموماً کاریزها در رسوبات منفصل حفر شده‌اند، بسیاری از آزمون‌های مرتبط با ویژگی‌های سنگ‌ها ضرورتی ندارد. فقط در صورتی که در بررسی‌های تحت‌الارضی به لایه‌ها یا قطعات سنگی بزرگ برخورد شود، برخی آزمون‌های موردی به تشخیص ناظر مطالعات انجام می‌گیرد.
  - لرزه‌خیزی در محدوده کاریز فاکتور بسیار مهم و تاثیرگذاری است که باید با بررسی سوابق موجود و همچنین بررسی مهندسی گسل‌های موجود در محدوده سازه (در این مورد کاریز) مطالعه شود که در بخش زمین‌شناسی عمومی پیرامون گسل‌ها توضیح داده شده است. موارد قابل بررسی عبارتند از: توزیع جغرافیایی و تکرار رخداد زمین‌لرزه‌ها در محدوده کاریز، اندازه‌گیری نیروی زمین‌لرزه‌ها و تعیین استهلاك نیروی زمین‌لرزه، بزرگی فرکانس و مدت زمین‌لرزه .
  - با توجه به این که کاریزها هم در نقاط کوهستانی و دامنه‌ای و هم دشت احداث شده‌اند؛ در مناطق کوهستانی مادر چاه در نقطه مرتفع‌تر نسبت به مظهر کاریز قرار دارد و به‌عبارت دیگر کوره کاریز در امتداد شیب دامنه قرار می‌گیرد و با عنایت به

این که وظیفه کوره کاریز هدایت آب زیرزمینی به سطح زمین است، چنانچه به هر دلیلی از جمله وجود لایه‌های رسی که در تماس با آب می‌توانند پایداری خود را از دست بدهند، تعادل دامنه مذکور بهم بخورد می‌تواند موجب لغزش و آسیب جدی به سازه و حتی محدوده آن شود. لذا فاکتورهای ذیل باید در بررسی‌ها مد نظر قرار بگیرد:

- تشخیص خطر احتمالی وقوع گسیختگی، نوع و شکل گسیختگی
- رابطه بین شرایط زمین‌شناسی و شکل بالقوه گسیختگی
- اهمیت فعالیت دامنه یا مقدار و سرعت حرکت آن
- عناصر پایداری دامنه
- شکل دامنه طبیعی یا حفاری شده و تاثیر آن بر پایداری
- وضعیت آب سطحی و زیرزمینی و تاثیر آن بر پایداری
- نشانه‌های سطحی ناپایداری

● با توجه به این‌که کاریز دارای دو قسمت تره‌کار و خشکه‌کار است، در نتیجه مطالعات زمین‌شناسی این دو قسمت کاریز می‌بایست به‌طور جداگانه صورت گیرد. در قسمت تره‌کار آگاهی از شرایط لایه‌ها، میزان نفوذ آب به داخل کوره کاریز و بررسی شرایط مختلف اهمیت دارد و در قسمت خشکه‌کار با توجه به این‌که خشکه‌کار قسمت عمده طول کوره را به خود اختصاص داده و در میزان انتقال آب به مظهر نقش عمده‌ای دارد، شرایط زمین‌شناسی طول مسیر خشکه‌کار کوره از نظر نفوذپذیری و ریزش بررسی می‌شود. نتایج این قسمت از بررسی‌ها به کارشناس طراح کمک می‌کند تا روش‌های مناسب بازسازی کوره و آب بندی آن را پیشنهاد دهد.

● مساله مهم دیگر در مورد کاریزها ذخیره‌سازی آب زمستانه کاریز است. ممکن است با توجه به شرایط منطقه کاریز بتوان آب را در داخل یا خارج کاریز با احداث سازه‌هایی ذخیره نمود. انتخاب نوع گزینه و روش اجرا با توجه به نتایج مطالعات زمین‌شناسی عمومی و زمین‌شناسی مهندسی ممکن خواهد بود.

## ۲-۳-۵- کاربرد مطالعات زمین‌شناسی

- تاثیر بر مطالعات هیدرولوژی- در مطالعات زمین‌شناسی حوضه آبریز کاریز پارامترهایی هم‌چون نفوذپذیری، ضریب آب‌گذری، نوع و جنس لایه‌ها مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. هم‌چنین آگاهی از شرایط زمین‌شناسی و میزان نفوذ ناشی از بارندگی، با انجام مطالعات زمین‌شناسی مهندسی در بخش زمین‌شناسی مشخص می‌گردد.
- تاثیر بر مطالعات دبی- از موارد مهمی که در آینده کاریزها نقش اساسی دارد وجود یا عدم وجود گسل در منطقه و یا مسیر کوره کاریز می‌باشد. لذا آگاهی از وجود گسل‌ها و موقعیت آن‌ها در نحوه حرکت آب‌های زیرزمینی و هم‌چنین فرار آب ناشی از آن‌ها جهت طراح مهم است تا وی بتواند تمهیدات لازم در این خصوص را انجام دهد.
- مطالعات لرزه‌خیزی به کارشناس طراح کمک می‌کند تا در خصوص مقاوم‌سازی کاریز و انجام پیش‌بینی‌های لازم در این رابطه مطالعات لازم را صورت دهد.



- تاثیر بر مطالعات آبخیزداری- ممکن است با توجه به شرایط منطقه کاریز بتوان آب را در داخل یا خارج کاریز با احداث سازه‌هایی ذخیره نمود. انتخاب نوع گزینه و روش اجرا با توجه به نتایج مطالعات زمین‌شناسی عمومی و زمین‌شناسی مهندسی ممکن خواهد بود.
- تاثیر بر مطالعات کیفی آب- بررسی کیفیت آب و همچنین تغییرات آن در طول مسیر کوره کاریز اهمیت دارد و می‌باید میزان حلالیت رسوبات و کانی‌ها و لایه‌های طول مسیر کاریز بررسی و مطالعه شود.
- تاثیر بر مطالعات خاک- میزان رسوب‌گذاری داخل کوره کاریز می‌تواند باعث بروز مشکلاتی همچون خارج شدن تنظیم شیب کف کوره گردد که موجب کاهش آبدهی و تنگ شدن عرض کوره می‌شود و لازم است در مطالعات زمین‌شناسی مد نظر قرار گیرد.

## ۲-۴- آب‌های زیر زمینی

### ۲-۴-۱- هدف از مطالعات آب‌های زیرزمینی در کاریز

هدف از مطالعه آب‌های زیرزمینی کاریز، شناخت کامل از ساختار و مکانیزم کارکرد کاریز در بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی می‌باشد. اگرچه امروزه دیگر احداث کاریز مطرح نیست ولی حفظ و نگهداری کاریزهای موجود از اهم سیاست‌های دولت در بخش آب است. لذا بخشی از مطالعات آب‌های زیرزمینی که به شناسایی منابع آب منجر می‌شود ضروری نبوده و فقط مطالعه و بررسی آب‌های زیرزمینی با هدف حفظ وضعیت موجود صورت می‌گیرد. به‌طور کلی اهداف مطالعات آب زیرزمینی کاریز را به‌صورت زیر می‌توان خلاصه نمود:

- آشنایی با خصوصیت‌های آب‌های زیرزمینی منطقه به‌عنوان منبع تغذیه کننده کاریز
- درک صحیح از وضعیت منابع آب‌های زیرزمینی و بررسی پایداری کاریز
- بررسی میزان جذب و نفوذ آب‌های ناشی از بارندگی به لایه‌های آب زیرزمینی (تغذیه طبیعی)
- بررسی منابع تغذیه کاریز از طریق جریان‌ات سطحی و رودخانه‌ها (تغذیه طبیعی)
- پیش‌بینی وضعیت آینده کاریز
- پیش‌بینی دبی کاریز و میزان تغییرات آن
- بررسی روش‌های مناسب تغذیه کاریز
- بررسی کیفیت آب‌های زیرزمینی
- بررسی آلاینده‌های احتمالی و میزان تاثیرگذاری آن‌ها بر کاریز
- بررسی چگونگی استفاده از پس‌آب‌های فاضلاب در تغذیه کاریز



## ۲-۴-۲- دامنه مطالعات آب‌های زیرزمینی

لازم به ذکر است که به‌علت ماهیت آب‌های زیرزمینی و ارتباطات موجود نمی‌توان مطالعات آب‌های زیرزمینی را به‌صورت موردی انجام داد و حداقل مقیاس مطالعه در این بخش، مطالعه در مقیاس زیرحوضه می‌باشد. معمولاً دامنه مطالعات آب‌های زیرزمینی نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ می‌باشد.

## ۲-۴-۳- عمق مطالعات آب‌های زیرزمینی در مطالعات کاریز

از آن جایی که هدف از مطالعات یک‌پارچه کاریز حفظ و مقاوم‌سازی، افزایش راندمان و آبدهی کاریز می‌باشد، لذا آشنایی و شناخت از کلیه عوامل تاثیرگذار بر کاریز ضروری است.

اگر نگاهی مجدد به پارامترهای مطالعات آب‌های زیرزمینی و تعاریف آن‌ها بیان‌دازیم متوجه می‌شویم که چگونه هر یک از ردیف‌های مورد بحث بر مطالعات کاریز تاثیرگذار هستند. این پارامترها عبارتند از:

- بررسی تخلخل و آبدهی مخصوص، مشخص کننده میزان ذخیره‌سازی آب در یک لایه آب زیرزمینی می‌باشد که هم در مورد میزان نفوذ آب ناشی از باران و منابع تغذیه سطحی و هم در مورد تغذیه مصنوعی کاریز نقش مهمی ایفا می‌کند. به عبارت دیگر میزان جذب تشکیلات زمین‌شناسی در یک منطقه به این پارامتر بستگی دارد. لذا این پارامتر در مطالعات زمین‌شناسی نیز باید مد نظر قرار گیرد. تخلخل عمده‌ترین خصوصیتی است که در مطالعات آب زیرزمینی باید مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر تخلخل در پایداری منابع آب زیرزمینی منطقه نیز نقش دارد. هم‌چنین آبدهی مخصوص نیز از آیت‌های تأثیرگذار در مطالعات آب‌های زیرزمینی است. چرا که در مورد کاریزها آن بخش از آب زیرزمینی اهمیت دارد که با توجه به نیروی ثقل جابجا شده و جذب مادر چاه و گالری کاریز می‌گردد که این همان تعریف آبدهی مخصوص می‌باشد. به عبارت دیگر تخلخل مفید بر آبدهی کاریزها تاثیرگذار است. هم‌چنین در بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی آن دسته از مواد رسوبی که علاوه بر تخلخل زیاد، بالاترین درصد آبدهی مخصوص را داشته باشند ارجحیت دارند.
- حرکت آب در خاک از پارامترهای دیگر تاثیرگذار در مقوله آب‌های زیرزمینی است. آب حاصله از نفوذ به زیرزمین در داخل خاک به حرکت خود ادامه می‌دهد تا به لایه‌های غیر قابل نفوذ برخورد کرده و متوقف گردد و لایه اشباع را تشکیل دهد. این آب تحت تاثیر نیروی ثقل از لایه خارج شده و می‌تواند وارد گالری کاریز گردد. ولی در مورد لایه مرطوب خاک، آب تحت تاثیر نیروی ثقل از خاک خارج نمی‌شود و وجود ذرات آب در این بخش از خاک نمی‌تواند منبع تامین کننده آب کاریز باشد. از طرف دیگر سرعت حرکت آب در خاک از جهت جذب آب نفوذ یافته به لایه‌های آب زیرزمینی نیز اهمیت دارد و هر چه این زمان کوتاه‌تر باشد برای منابع آب زیرزمینی و آبدهی کاریزها مناسب‌تر است و واضح است که سرعت حرکت آب در خاک به مشخصات فیزیکی خاک و جنس لایه‌ها نیز بستگی دارد. سرعت حرکت آب در خاک از جنبه تغذیه آبخوان (چه به‌صورت طبیعی و چه به صورت مصنوعی) نیز حایز اهمیت است، چرا که سرعت مناسب حرکت آب در خاک باعث جذب آب بیشتر و در نتیجه تغذیه بهتر آبخوان خواهد گردید. مورد دیگر تعیین قسمت تره کار کاریز می‌باشد که مطالعه سرعت حرکت آب در خاک به تعیین این پارامتر نیز کمک می‌کند. لذا مطالعه حرکت آب در خاک نیز در مطالعات آب زیرزمینی کاریز مهم است.

- انواع لایه‌های آبدار- طبق تعاریف ارائه شده در آب‌های زیرزمینی دو موضوع حایز اهمیت است. یکی حجم آب موجود در داخل مواد که به تخلخل آن بستگی دارد و دیگری ضریب نفوذپذیری مواد که سرعت حرکت آب با آن رابطه مستقیم دارد. در تقسیم‌بندی لایه‌های آبدار از دو پارامتر حجم آب لایه و ضریب نفوذپذیری لایه استفاده می‌شود. لذا مطالعه انواع لایه‌های آبدار به منظور شناخت و آگاهی از نوع لایه تامین کننده آب کاریز اهمیت دارد. در هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی فقط آکیفرها (لایه آبدار) از نظر بهره‌برداری و تامین آب مدنظر می‌باشند و می‌دانیم که آکیفرهای آزاد منابع مفیدی جهت تامین آب کاریزها هستند.
- بررسی مشخصات لایه‌های آبدار (ضریب انتقال، ضریب ذخیره، ضریب نشت، نشست زمین) در صورت وجود- با توجه به تعاریف ارائه شده جهت پارامترهای فوق، بررسی، مطالعه و تعیین هر کدام از آنها به شناخت بهتر از آبخوان و میزان جذب آب توسط کاریز از لایه آب زیرزمینی کمک می‌کند. شناخت و تعیین این پارامترها در مطالعات غنی‌سازی کاریز یا همان ذخیره‌سازی آب در داخل کاریز نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. مطالعه میزان نشست زمین در بحث پایداری کاریز و نحوه مرمت و بازسازی آن تاثیرگذار است و می‌بایست مد نظر قرار گیرد. در مواردی که اطلاعات مورد نیاز موجود نباشد به پیشنهاد مشاور و با هزینه کارفرما؛ مطالعات تکمیلی صورت خواهد گرفت.
- کاربرد جریان آب زیرزمینی- مطالعه حرکت آب در زیرزمین و کاربردهای عملی آن از مهم‌ترین جنبه‌های هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی است. با توجه به خصوصیات جریانات آب زیرزمینی، محاسبه میزان نفوذ و جریان عبوری از زیر سدها، میزان نشت از زیر سد، میزان نشت آب از رودخانه به کانال یا کاریزهای مجاور و محاسبه میزان جریان روزانه آب از لایه به داخل گالری کاریز مثال‌هایی از این دست می‌باشد. همچنین با توجه به شکل طولی سازه کاریز، در مطالعات کاربرد آب‌های زیرزمینی که با تلفیق نتایج مطالعات زمین‌شناسی صورت می‌گیرد، می‌باید تغییرات ناشی از جذب آب در طول مسیر نیز بررسی گردد. تاثیرگذاری برداشت آب توسط چاه‌های نزدیک به کاریز به ویژه در بالادست و نزدیک مادر چاه نیز از پارامترهای قابل بررسی در این قسمت است. چاه‌های عمیق با کاهش دادن سطح آب زیرزمینی، بیشترین تاثیر را بر کاهش طول تره کار داشته و در نتیجه آبدهی قنات را کاهش داده و بعضاً در اثر پایین رفتن بیش از حد سطح آب زیرزمینی (نسبت به کف مادر چاه)، قنات دیگر قادر به استحصال آب زیرزمینی نبوده و قنات متروکه می‌شود.
- زمان پیمایش آب در زیرزمین- در آب‌های زیرزمینی زمان پیمایش به‌خصوص در مورد مواد آلاینده و تعیین زمان حرکت آب در زیرزمین و در لایه حایز اهمیت است. می‌توان محاسبه نمود که چه زمانی طول خواهد کشید که آلاینده به کاریز نفوذ کند و یا مدت زمانی که آب نفوذ یافته جذب لایه‌های آب زیرزمینی و کاریز خواهد گردید. در مواردی که اطلاعات مورد نیاز موجود نباشد به پیشنهاد مشاور و با هزینه کارفرما؛ مطالعات تکمیلی صورت خواهد گرفت.
- بررسی کیفیت آب زیرزمینی- کیفیت آب‌های زیرزمینی در منطقه کاریز از لحاظ نوع استفاده از آب کاریز برای موارد کشاورزی یا شرب بسیار مهم است. زیرا در بسیاری موارد ممکن است که آب کاریز برای مصرف شرب و یا حتی محصولاتی که از این آب استفاده می‌کنند مناسب نباشد که در این صورت باید تذکرات و اقدامات لازم توسط کارشناس مربوطه به کشاورزان داده شود.



- تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی - امروزه تخلیه آب‌های زیرزمینی و عدم جایگزین شدن آب این منابع که به علت پایین بودن بارندگی متوسط کشور می باشد، یکی از بزرگ‌ترین مشکلات بخش آب‌های زیرزمینی محسوب می‌شود. خشک شدن تعداد زیادی از کاریزها و چاه‌ها باعث شده است که بخش زیادی از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده از بین برود. تغذیه مصنوعی یکی از روش‌هایی است که می‌تواند بخشی از آب خارج شده از زیرزمین را جایگزین نماید. مطالعات تغذیه مصنوعی خود دارای شرح خدمات کامل بوده که توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری تهیه شده و ابلاغ شده است و در مطالعات آب‌های زیرزمینی کاریز، صرفاً بررسی وضعیت بالادست و شناسایی موقعیت مناسب جهت پیشنهاد طرح مطالعه و اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی مدنظر می‌باشد. در این قسمت پس از بررسی شرایط محلی و در صورت وجود منابع آب کافی (نتایج مطالعات هیدرولوژی) پیشنهاد تغذیه مصنوعی در مناطق مناسب و نزدیک به کاریز داده می‌شود.
- تداخل آب شور - بررسی موضوع آب شور و تهدیدهای ناشی از آن اگرچه در مقیاس کوچک امکان‌پذیر نیست؛ ولی بررسی نتایج مطالعات انجام شده در این خصوص به مطالعات آب‌های زیرزمینی و پیش‌بینی آینده کاریز کمک می‌کند.
- در این مرحله تکمیل جداولی مشابه «جداول شماره ۲-۶ و ۲-۷» موردنیاز است.

جدول ۲-۶ مقادیر مصرف آب زیرزمینی به تفکیک کشاورزی، شرب و صنعت در واحد هیدرولوژیک

ردیف	نام واحد هیدرولوژیک	کد واحد هیدرولوژیک	نوع مصرف (M.C.M)			شهرستان
			شرب	صنعت	کشاورزی	
۱						
۲						
۳						
۴						
جمع کل حوضه						

جدول ۲-۷ بیان آب زیرزمینی در واحد هیدرولوژیک مورد نظر (میلیون متر مکعب)

تغییر ذخیره آبخوان	خروجی				ورودی				شهرستان	کد واحد هیدرولوژیک	نام واحد هیدرولوژیک	ردیف	
	جریانهای خروجی		تبخیر و تعرق		جریانهای ورودی		حجم بارندگی						
	جمع	زیرزمینی	سطحی	مصرف خالص	از آبخوان	از بارندگی	جمع	زیر زمینی					سطحی
													۱
													۲
													۳
جمع حوضه													

## ۲-۴-۴- کاربرد مطالعات آب‌های زیرزمینی

- در مبحث کاربرد مطالعات آب‌های زیرزمینی در روند مطالعات یک‌پارچه کاریز می‌توان موارد زیر را نام برد:
- تاثیر بر مطالعات آبخیزداری- بررسی تخلخل و آبدهی مخصوص، مشخص کننده میزان ذخیره‌سازی آب در یک لایه آب زیرزمینی می‌باشد که هم در مورد میزان نفوذ آب ناشی از باران و منابع تغذیه سطحی و هم در مورد تغذیه مصنوعی کاریز نقش مهمی ایفا می‌کند. در این قسمت پس از بررسی شرایط محلی و در صورت وجود منابع آب کافی (نتایج مطالعات هیدرولوژی) پیشنهاد تغذیه مصنوعی در مناطق مناسب و نزدیک به کاریز داده می‌شود.
  - تاثیر بر مطالعات دبی- چرا که سرعت مناسب حرکت آب در خاک باعث جذب آب بیشتر و در نتیجه تغذیه بهتر آبخوان خواهد گردید. مورد دیگر تعیین قسمت تره‌کار کاریز می‌باشد که مطالعه سرعت حرکت آب در خاک به تعیین این پارامتر نیز کمک می‌کند. لذا مطالعه حرکت آب در خاک نیز در مطالعات آب زیرزمینی کاریز مهم است.
  - تاثیر بر مطالعات تعیین حریم- مطالعه حرکت آب در زیرزمین و کاربردهای عملی آن از مهم‌ترین جنبه‌های هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی است. تاثیرگذاری برداشت آب توسط چاه‌های نزدیک به کاریز به ویژه در بالادست و نزدیک مادر چاه نیز از پارامترهای قابل بررسی در این قسمت است.
  - تاثیر بر مطالعات زیست‌محیطی- در آب‌های زیرزمینی زمان پیمایش بخصوص در مورد مواد آلاینده و تعیین زمان حرکت آب در زیرزمین و در لایه حایز اهمیت است. می‌توان محاسبه نمود که چه زمانی طول خواهد کشید که آلاینده به کاریز نفوذ کند و یا مدت زمانی که آب نفوذ یافته جذب لایه‌های آب زیرزمینی و کاریز خواهد گردید.
  - تاثیر بر مطالعات کیفی آب- کیفیت آب‌های زیرزمینی در منطقه کاریز از لحاظ نوع استفاده از آب کاریز برای موارد کشاورزی یا شرب بسیار مهم است. زیرا در بسیاری موارد ممکن است که آب کاریز برای مصرف شرب و یا حتی محصولات که از این آب استفاده می‌کنند مناسب نباشد که در این صورت باید تذکرات و اقدامات لازم توسط کارشناس مربوطه به کشاورزان داده شود.

## ۲-۵- مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در کاریز

### ۲-۵-۱- هدف از مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در کاریز

در نگاه اول کاریزها با هدف تامین آب شرب و کشاورزی در محل‌های مورد تقاضا طراحی و حفر شده‌اند، اگرچه بعدها از آب کاریزها در بخش صنعت نیز استفاده شد. این بدان معناست که حفر کاریز بر اساس تقاضای فرد یا گروه و یا کل جمعیت موجود در محل مورد تقاضا صورت گرفته است. فرد یا گروه در خواست کننده به همراه تقاضای خود شرایط و نیازهای اجرای طرح را نیز تحقق بخشیده و از ابتدا تا انتها بر انجام آنها نظارت مستمر می‌نمود تا کاریز حفر و به بهره‌برداری برسد. با توجه به ماهیت طراحی کاریز و چگونگی بهره‌برداری از آن، پس از اجرا نیز افراد متقاضی گرد هم جمع شده و با ایجاد تشکل و یا نظام بهره‌برداری در بین خود، فرد یا گروهی را به‌عنوان ناظر بر امر بهره‌برداری کاریز تعیین می‌نمودند تا از آب استحصال شده به بهترین شکل استفاده و در عین حال حقی ضایع نگردد. قوانین و دستورالعمل‌های موجود در بخش نظام‌های بهره‌برداری کاریزها در خصوص نظام تقسیم و توزیع آب،

مرمت و بازسازی کاریز، لایروبی و نگهداری کاریز، مالکیت‌ها و خرید و فروش آب و زمین، پرداخت حقوق دست‌اندرکاران مدیریت نظام بهره‌برداری کاریز و عوامل دیگر، همگی نشان دهنده این موضوع هستند که مطالعه یک‌پارچه کاریز بدون انجام مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی کاریز غیر ممکن است.

بررسی‌های انجام شده فعلی نیز نشان می‌دهد که نظام‌های بهره‌برداری کاریز در ایران (به‌همراه خود کاریزها) هنوز وجود داشته و الزاماً در مطالعات یک‌پارچه کاریزها می‌باید مد نظر قرار گیرند.

#### ۲-۱-۵-۱- هدف از مطالعات کشاورزی در کاریز

مطالعات کشاورزی در راستای اهداف توسعه منابع آب و خاک به منظور شناخت عوامل موثر بر تولید کشاورزی، بررسی امکانات و محدودیت‌ها و نهایتاً برنامه‌ریزی و تعیین خطوط اصلی توسعه کشاورزی در جهت بهره‌برداری بهینه از منابع موجود در راستای توسعه پایدار انجام می‌شود. در این راستا به واسطه مشخص نمودن چارچوبی برای پیش‌بینی برنامه توسعه کشاورزی در منطقه، مطالعات کشاورزی در شرایط موجود صورت می‌گیرد. مطالعات وضع موجود کشاورزی با هدف تعیین پتانسیل وضعیت موجود کشاورزی، بررسی امکانات و محدودیت‌ها در جهت بررسی امکان و چگونگی توسعه برنامه‌ریزی و بهبود وضع کشاورزی در چهارچوب سامان‌دهی نظام بهره‌برداری از کاریزها صورت می‌گیرد. بدین لحاظ بررسی عوامل تولید کشاورزی شامل منابع آب، خاک و اقلیم، سیمای کشاورزی شامل نحوه استفاده از اراضی، ترکیب کشت، تناوب زراعی، تقویم زراعی، بررسی نحوه عملیات زراعی محصولات و عوامل محدود کننده تولیدات زراعی، پایه و اساس مطالعات کشاورزی را تشکیل می‌دهد.

#### ۲-۱-۵-۲- هدف از مطالعات اجتماعی در کاریز

از آنجایی که محور اصلی فعالیت‌های عمرانی و اقتصادی در هر بخشی با هدف بهبود و ارتقاء وضعیت معیشتی، اقتصادی و اجتماعی آن جامعه می‌باشد، لذا مطالعات اجتماعی با هدف بررسی و تعیین وضعیت موجود نظام‌های اجتماعی و بهره‌برداری‌ها، روابط حاکم بر این نظام‌ها، پراکنش و رشد جمعیت، وضعیت اقتصادی خانوارهای محدوده طرح و میزان درآمدها، مالکیت و نظام‌های تقسیم و توزیع آب صورت می‌گیرد. البته پراکندگی موضوعات مطالعات اجتماعی از گستردگی زیادی برخوردار است که در این جا به اهم موارد آن در ارتباط با کاریز اشاره شده است.

#### ۲-۱-۵-۳- هدف از مطالعات اقتصادی در کاریز

به‌منظور شناخت جامع و کامل از منطقه طرح و همچنین بررسی و تعیین میزان تاثیرگذاری اجرای طرح در منطقه، لازم است که اقتصاد منطقه طرح مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. هدف از مطالعات اقتصادی شناخت و بررسی عواملی همچون اقتصاد تولیدات زراعی و کشاورزی، اقتصاد تولیدات دامی، هزینه‌های سرمایه‌گذاری و تحلیل مالی و اقتصادی طرح و نهایتاً بررسی توجیه‌پذیری و پیش‌بینی تاثیرات ناشی از اجرای طرح در آینده می‌باشد. مطالعات اقتصادی یکی از بخش‌های تاثیرگذار در انتخاب گزینه برتر در مطالعات فنی می‌باشد و چه‌بسا بررسی‌های ناشی از مطالعات اقتصادی منجر به عدم توجیه‌پذیری اقتصادی طرح گردد.

در مطالعات کاریز از آنجایی که پروژه ساخته شده و موجود است و هدف از مطالعات یک‌پارچه کاریز، مطالعات مرمت و بازسازی آن می‌باشد، لذا بحث انتخاب گزینه برتر در مطالعات اقتصادی منتفی بوده و هدف از مطالعات این بخش می‌تواند انتخاب راهکارهای مناسب و توجیه‌پذیر در مرمت و بازسازی کاریز باشد. مضافاً اینکه ارزیابی اقتصادی ناشی از اجرای طرح نیز صورت گرفته و قیمت تمام شده یک متر مکعب آب اضافه شده ناشی از عملیات مرمت و بازسازی کاریز محاسبه خواهد شد.

## ۲-۵-۲- دامنه مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در کاریز

### ۲-۵-۲-۱- دامنه مطالعات کشاورزی در کاریز

مطالعات کشاورزی به دو شکل مطالعات کشاورزی منطقه‌ای که کاریز در آن قرار دارد و مطالعات کشاورزی زیر دست خود کاریز، قابل انجام است. در مطالعات منطقه‌ای که کاریز در آن قرار دارد لازم است؛ تمامی منابع آبی و اراضی تحت پوشش آن‌ها بررسی و نهایتاً میزان تاثیرگذاری کاریز و کشاورزی زیر دست آن بر کشاورزی کل منطقه تعیین گردد. این مطالعه، در سطح فراگیر انجام شده و نیاز به کلیه آمار و اطلاعات منطقه طرح دارد و طبیعتاً هزینه انجام آن نیز بالا خواهد بود. در مطالعات کشاورزی اراضی تحت پوشش کاریز (اراضی آبخور کاریز)، مطالعه کلیه عوامل و پارامترهای تاثیرگذار بر کشاورزی زیر دست کاریز انجام می‌شود. از آنجایی که کاریز و مقوله کشاورزی از یکدیگر قابل تفکیک نیستند و امروزه به جهت آن که حجم بالایی از آب استحصال شده توسط کاریزها در بخش کشاورزی مصرف می‌شود، انجام مطالعات کشاورزی زیردست کاریز با هدف شناخت کامل از وضعیت موجود کشاورزی در زیردست کاریز ضروری به نظر می‌رسد.

با عنایت به مطالب ارایه شده، در رابطه با مطالعات کشاورزی کاریز، دامنه مطالعات نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ محدوده اراضی زیردست کاریز و یا به اصطلاح اراضی آبخور کاریز است.

### ۲-۵-۲-۲- دامنه مطالعات اجتماعی در کاریز

کاریز توسط بهره‌برداران به وجود آمده، حفظ شده و به دست ما رسیده است. لذا وجود بهره‌برداران و مالکین لازمه وجود و حفظ کاریز است و در صورتی که بهره‌برداران به هر شکلی مدیریت و نظارت خود را بر کاریز حذف کنند، بقاء کاریز با مشکل روبرو خواهد شد. نتیجه می‌گیریم که آیت‌های مطالعات اجتماعی به طور مستقیم بر ساخت و ساز و نگهداری کاریز تاثیر مستقیم دارد، اگرچه در مطالعات فنی مرمت و بازسازی کاریزها نقش بهره‌برداران غیرمستقیم است.

در مطالعات کاریزها اثرات بازسازی و افزایش راندمان کاریز از نظر اجتماعی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. در این مطالعات می‌بایست مهاجرت روستاییان به شهرها که بخش عمده‌ای مربوط به کمبود درآمد از کشاورزی و دامداری که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به آب بستگی دارد منظور گردد. در مطالعات کاریزها مهندسين مشاور مطالعات جمعیتی در ارتباط با ساختار روستا برای سه دوره آماری ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵ مورد بررسی دقیق قرار گرفته و دلایل رشد جمعیت یا مهاجرت که بر اساس کشاورزی، دامداری و صنایع تبدیلی مواد غذایی استوار می‌باشد مورد بررسی قرار داده و پیشنهادات خود را در مورد اصلاح این ساختار اعلام نماید.

دامنه مطالعات اجتماعی به مانند مطالعات کشاورزی می‌تواند به صورت زیر انجام گردد:

- در رابطه با مطالعات اجتماعی کاریز، دامنه مطالعات محدوده اراضی زیردست کاریز و یا به اصطلاح اراضی آبخور کاریز است.
- در خصوص مطالعات نظام بهره‌برداری کاریز متذکر می‌شود که چون هر کاریز دارای نظام بهره‌برداری خاص خود می‌باشد، بهتر است این مطالعات در مورد هر کاریز به صورت جداگانه صورت گیرد. البته در صورتی که سامان‌دهی نظام بهره‌برداری چند کاریز در یک منطقه مد نظر باشد، می‌توان دامنه مطالعات را حوضه کاریز در نظر گرفت.

### ۲-۵-۲-۳- دامنه مطالعات اقتصادی در کاریز

یکی از قسمت‌های پایانی مطالعات کامل یک پروژه مطالعات اقتصادی می‌باشد. پس از انجام بررسی‌های اولیه، مطالعات پایه و مطالعات تکمیلی، مطالعات طراحی صورت گرفته و نهایتاً آلبوم نقشه‌های اجرایی تهیه می‌گردد. برای آن که بتوان گزینه طراحی شده

را ارزیابی اقتصادی نمود می‌باید هزینه‌های انجام پروژه، درآمدها و تحلیل‌های مالی و اقتصادی را انجام داد. این آیت‌ها تحت عنوان مطالعات اقتصادی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. اگرچه به خاطر احداث شدن سازه کاریزها در گذشته و مشخص نبودن هزینه انجام شده برای ساخت آن در گذشته، امکان مطالعات اقتصادی کل کاریز ممکن نیست ولی در طرح مطالعات یک‌پارچه کاریزها ارزیابی اقتصادی به‌عنوان بخش پایانی مطالعات، ارزیابی از سرمایه‌گذاری بر روی کاریزها را از لحاظ مالی و اقتصادی نشان خواهد داد. همچنین امکان برآورد قیمت تمام شده یک متر مکعب آب اضافه شده به دبی کاریز ممکن خواهد بود.

طرح‌های شبکه آبیاری، احداث سیستم‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی و یا بازسازی و احداث قنوت که در افزایش سطح رفاه اجتماعی و کیفیت زندگی جوامع روستایی دارای اهمیت فوق‌العاده است، اگرچه در ضرورت انجام پروژه‌های فوق‌الذکر برای جوامع روستایی تردیدی وجود ندارد، اما محدودیت‌های سرمایه‌گذاری و بودجه در کشور سبب می‌شود تا تصمیم‌گیرندگان ناگزیر به انتخاب باشند. لذا ارزیابی مالی و اقتصادی این نوع پروژه‌ها می‌تواند کمک موثری به امر انتخاب در اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی باشند.

در تحلیل اقتصادی طرح مرمت و بازسازی کاریز پس از طراحی و برآورد هزینه عملیات اجرایی، ابتدا میزان تاثیرگذاری اجرای طرح بر عملکرد استحصال آب‌های زیرزمینی کاریز مورد ارزیابی قرار گرفته و در این ارزیابی نتایج حاصله در دو حالت زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد:

#### - افزایش آبدهی کاریز

پس از انجام طراحی مقدار آب افزایش یافته برحسب لیتر در ثانیه برآورد و سپس برحسب مترمکعب در سال محاسبه می‌شود. با در نظر گرفتن طول عمر پروژه و مدت استهلاک (حداقل ۵۰ سال) و تعیین قیمت هر مترمکعب آب در منطقه از حاصل تقسیم درآمد به هزینه، ارزش افزوده طرح معلوم می‌گردد. تحلیل مالی طرح مرمت و بازسازی قنات به دو طریق انجام می‌شود: ۱- با توجه به این‌که آب خود کالایی مستقل محسوب می‌گردد، از حاصل تقسیم برآورد هزینه طرح به مقدار دبی افزایش یافته در طول عمر متوسط ۵۰ ساله پایداری ساختمان قنات، قیمت تمام شده آب مازاد قابل محاسبه خواهد بود و می‌توان آن را با قیمت منطقه‌ای آب مقایسه کرد. ۲- تحلیل اقتصادی ناشی از بهبود وضعیت تولید و یا توسعه سطح اراضی زیرکشت منطقه و طبیعتاً افزایش درآمد کشاورزی در طول مدت استهلاک.

لازم به‌ذکر است که تحلیل اقتصادی طرح با در نظر گرفتن سیاست‌های دولت، اهمیت جنبه‌های تاریخی، فرهنگی و اجتماعی کاریز و نقش آن در منطقه به‌همراه تحلیل‌های مالی، تحلیل جامع‌تری از ارزیابی‌های اقتصادی طرح را نشان خواهد داد.

#### - حفظ و تداوم مقدار آب خروجی کاریز

ممکن است نتایج حاصل از اجرای طرح بازسازی یک‌پارچه کاریز افزایش آبدهی کاریز را به همراه نداشته باشد، اما اجراء طرح از تخریب کاریز در سال‌های آینده جلوگیری و موجب استمرار یافتن آبدهی کاریز در طول عمر پیش‌بینی شده می‌گردد. مشاور موظف است ابتدا روند تخریب طی سال‌های گذشته را برآورد نموده و میزان تاثیرگذاری آن را بر کاهش دبی موجود اندازه‌گیری و این مقدار را معادل افزایش آبدهی کاریز در محاسبات منظور نماید.



## ۲-۵-۳- عمق مطالعات کشاورزی، اجتماعی و اقتصادی در مطالعات کاریز

### ۲-۵-۳-۱- عمق مطالعات کشاورزی در کاریز

نظر به این که امروزه بیشترین سهم آب مصرفی کاریزها در بخش کشاورزی صورت می‌گیرد و تقریباً هیچ کاریزی را نمی‌توان پیدا نمود که در زیردست آن کشاورزی صورت نگرفته باشد، در نتیجه مطالعات کشاورزی کاریز باید کلیه پارامترهای اصلی و تاثیرگذار بخش کشاورزی را پوشش دهد. این پارامترها عبارتند از:

- ترکیب و الگوی کشت محصولات کشاورزی

- ترکیب کشت اراضی
- الگوی کشت
- بررسی کشت مجدد
- تناوب زراعی
- تقویم عملیات کشاورزی
- تولیدات زراعی
- بررسی وضعیت مکانیزاسیون
- بررسی وضعیت دامداری و شیلات

- نیاز آبی

- نیاز آبی خالص و ناخالص محصولات
- میزان مصرف آب در محصولات مختلف در هکتار
- برنامه ریزی آبیاری

- روش‌های انتقال و توزیع آب و راندمان‌های آبیاری

- بررسی روش‌های استحصال و انتقال آب
- عوامل موثر در انتخاب روش آبیاری
- انواع روش‌های آبیاری موجود
- راندمان‌های آبیاری در روش‌های مختلف آبیاری
- برنامه‌ریزی آبیاری

در این بخش تهیه جدولی مشابه «جدول شماره ۲-۸ و ۲-۹» مورد نیاز می‌باشد.



جدول ۲-۸ - برآورد درآمد ناخالص تولید محصولات کشاورزی اراضی زیردست کاریز

ردیف	نام محصول	سطح زیر کشت هکتار	تولید تن	قیمت محصول کیلوگرم-ریال	جمع درآمد ناخالص هزار ریال
۱					
۲					
۳					
	جمع				

جدول ۲-۹ - متوسط هزینه تولید محصولات کشاورزی اراضی زیردست کاریز

ردیف	نام محصول	سطح زیر کشت هکتار	هزینه تولید در هکتار (ریال)	هزینه تولید محصول هزار ریال
۱				
۲				
۳				
	جمع			

### ۲-۳-۵-۲ - عمق مطالعات اجتماعی در کاریز

با توجه به اهمیت مسایل اجتماعی محدوده مطالعات یک پارچه کاریز و نقش مهم آن در حفظ تداوم بهره‌برداری و نگهداری، مطالعات اجتماعی کاریز نیز به صورت کامل انجام می‌شود. آیتم‌های تاثیرگذار این بخش عبارتند از:

- وضعیت عمومی روستا

- خصوصیات جمعیت‌شناسی محدوده طرح

- وضع اقتصادی خانوارهایی که از کاریز منتفع می‌شوند
- قشربندی جامعه کاریز
- قشربندی اجتماعی روستا
- قشربندی روستا براساس درآمد

- جایگاه کاریز در روستا

- مالکیت‌ها
- نظام بهره‌برداری
- نحوه مدیریت کاریز
- چگونگی مشارکت مردم در امر نگهداری و بازسازی کاریز



- نظام تقسیم و توزیع آب
- وجود یا عدم وجود مقنی‌های محلی
- ۲-۳-۵-۳- عمق مطالعات اقتصادی در کاریز
- آیتم‌های تاثیرگذار در مطالعات اقتصادی کاریز عبارتند از:
  - اقتصاد تولیدات زراعی و کشاورزی کاریز
  - اقتصاد تولیدات دامی وابسته به کاریز
  - هزینه‌های سرمایه‌گذاری مرمت و بازسازی کاریز
  - تحلیل اقتصادی طرح
  - قیمت تمام شده آب اضافی تولید شده

## ۲-۶- تعیین موضوعات مطالعات نظام بهره‌برداری کاریز

قدمت نظام‌های بهره‌برداری از کاریزها در ایران حاکی از اعتقاد مردم این کشور به کار گروهی و دسته‌جمعی بوده که امروزه تا حدودی کمرنگ شده و نیازمند بازنگری، تجدید نظر و حمایت توسط مقام‌های مسوول دولتی می‌باشد تا از رهاورد آن بار دیگر نظام‌های بهره‌برداری از آب در کشور شکوفا گردد. یکی از راه‌های حصول به این امر تدوین و تقویت نظام‌های بهره‌برداری از کاریزهای کشور به عنوان یک نظام قوی و تاریخی موجود و منطبق با فرهنگ بومی مناطق مختلف ایران است.

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که نظام‌های بهره‌برداری ایجاد شده طی ۵۰ سال گذشته در کشور چندان موفق نبوده و مقبولیت عامه در کشور پیدا نکرده‌اند و این در حالی است که با تمام بی‌مهری‌های موجود که در مورد کاریزها روا شده است، نظام‌های بهره‌برداری کاریزها همچنان پایدار بوده و به فعالیت خود ادامه می‌دهند. لذا پیشنهاد می‌شود که با بررسی و تدوین نظام‌های مختلف بهره‌برداری کاریز که هر کدام متناسب با شرایط منطقه خود تعریف شده‌اند ضمن مستندسازی و حفظ تجربیات به دست آمده موجود که عموماً ثبت شده نیز نمی‌باشد، علاوه بر حفظ این دست‌آوردهای تاریخی و فرهنگی کشور از نتایج و الگوهای بهره‌برداری کاریز متناسب با سایر منابع آبی در کشور استفاده گردد.

هر کدام از نظام‌های بهره‌برداری بر اساس شرایط فرهنگی و اجتماعی منطقه خود و با توجه به میزان آبدهی و بزرگی و کوچکی کاریز تعریف شده‌اند و لذا در شکل ماهوی دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر بوده ولی از لحاظ ماهیتی همگی آن‌ها از یک اصل پیروی کرده‌اند و آن همانا بهره‌برداری بهینه و مداوم براساس اصل عدالت و رعایت حقوق تمامی بهره‌برداران بوده است.

نکته قابل ذکر این است که نمی‌توان یک نظام بهره‌برداری کلی برای کلیه کاریزها تعریف نمود و این مساله در بررسی نظام‌های بهره‌برداری کاریزها به خوبی نمایان بوده و لذا باید در بازنگری‌های احتمالی به‌منظور تقویت و اصلاح در آینده مدنظر قرار گیرد.

قابل ذکر است که بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که نظام‌های بهره‌برداری کاریزها نیاز به تغییرات اساسی نداشته و پیشنهادات بیشتر در جهت احیا، تقویت و تشکیلاتی شدن نظام بهره‌برداری کاریز خواهد بود.

به‌طور کلی آیتم‌های اصلی شرح خدمات مطالعات نظام‌های بهره‌برداری کاریزها به شرح زیر است:

- مطالعه و بررسی نظام بهره‌برداری کاریز از جنبه‌های مختلف

- مطالعه و بررسی نظام تقسیم و توزیع آب کاریز و بررسی حقایق‌های موجود
  - مطالعه و بررسی مالکیت زمین و آب در کاریز
  - تعیین تعداد بهره‌برداران و مقدار سهم هر یک از آب کاریز
  - مطالعه و بررسی دستورالعمل‌های بهره‌برداری کاریز (در صورت موجود بودن)
  - مشخص کردن نقاط قوت و ضعف نظام بهره‌برداری
  - بررسی اسناد و مکتوبات نظام بهره‌برداری کاریز
  - ارائه پیشنهادات تکمیلی در جهت اصلاح نواقص احتمالی موجود
  - تهیه و ارائه دستورالعمل بهره‌برداری بعد از بازسازی
- در این بخش تهیه جدولی مشابه «جدول شماره ۲-۱۰» موردنیاز است.

جدول ۲-۱۰- نام و سهم مالکین قنات

ردیف	نام و نام خانوادگی	سهم واحد محلی (فنجان، شعیر، .....)	سهم بر حسب (ساعت، دقیقه)
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
	جمع		



## ۲-۷- تعیین موضوعات مطالعات محیط زیست

### ۲-۷-۱- هدف از مطالعات زیست محیطی کاریز

به علت این که در مرمت و بازسازی کاریزها، احداث قنات جدید مد نظر نمی باشد طبعاً مطالعه زیست محیطی قنات به شکل سایر پروژهها نمی باشد و مهم ترین هدف انجام ارزیابی اثرات محیط زیستی کاریز اطمینان یافتن از رعایت سیاستها و اهداف تعیین شده در اجرای طرح احیا و مرمت کاریزها در راستای ضوابط، معیارها، قوانین و مقررات محیط زیستی دولتی می باشد. از این رو یک گزارش ارزیابی باید شامل کلیه مباحث مربوط به اثرات مهم و برجسته کاریز در منطقه بوده و با ارایه گزینه های منطقی و مقبول که دارای حداقل اثرات و در برگیرنده کلیه شرایط ارتقای کیفیت محیط زیست انسانها باشد حداکثر اعتماد و اطمینان را در سطوح تصمیم گیرندگان و مردم ایجاد نماید. براساس موارد فوق اهداف ارزیابی اثرات محیط زیستی کاریز را می توان در زمینه های زیر خلاصه نمود:

- ارایه راهکارهای محو و ترمیم خسارات وارده بر محیط زیست منطقه کاریز (در صورت وجود).
- افزایش سطح آگاهی جامعه کاریز در راستای بهبود وضعیت زیست محیطی آن.
- استفاده از نقطه نظرات عموم جامعه کاریز در فرآیند تصمیم گیری.
- شناخت مسایل و مشکلات خسارت بار محیط زیستی منطقه کاریز که احتمال وقوع آنها وجود دارد.
- پیش بینی بروز اثرات محیط زیستی مهم و پایدار در محدوده کاریز.
- مشخص نمودن وظایف هر یک از ارگان های دولتی جهت حفظ محیط زیست منطقه کاریز.
- حفظ کیفیت منابع تجدیدپذیر برای بهره وری از بیشترین بازده با نگهداشت صحیح چرخه های حیاتی در محدوده کاریز.

### ۲-۷-۲- دامنه مطالعات زیست محیطی کاریز

یکی از مراحل مهم در ارزیابی اثرات محیط زیستی تعیین حدود و دامنه کار است که هم زمان با برنامه ریزی و مطالعات شناسایی صورت می گیرد. تعیین دامنه کار به دو دلیل مهم است. اولاً مسایل در مراحل اولیه به دقت بررسی شده و باعث تغییراتی در برنامه های کاهش اثرات منفی قبل از اجرای طرح های تفضیلی می شود. ثانیاً اطمینان از اینکه فعالیت های مربوط به پیش بینی تفضیلی فقط برای موضوعات مهم صورت می پذیرد.

در واقع تعیین محدوده کار مطالعات و نیز حوزه جغرافیایی اثرات محیط زیستی، یکی از موارد مهم در کاهش هزینه ها، شناسایی دقیق پیامدها، جلوگیری از ابهامات و پیچیدگی های آتی و سهولت دسترسی به اطلاعات و داده های مورد نیاز است. مهم ترین اصل در تعیین محدوده مطالعاتی، شناسایی فعالیت های طرح یا پروژه پیشنهادی می باشد. شناسایی فعالیت ها اقدام موثری در تعیین محدوده کار و عمق مطالعات محسوب می شود.

تعیین محدوده مکانی یا حوزه جغرافیایی مطالعات با توجه به محدودیت منابع براساس زمان و نیروی انسانی مشخص شده در مطالعات ارزیابی برای شناسایی اثرات مهم مورد نظر انجام می گیرد.



مشاور با آگاهی از مشخصات جغرافیایی کاریز شرح کامل همراه با نقشه عمومی از موقعیت کاریز نسبت به روستا را تهیه و با کسب اطلاع از سطح آب زیرزمینی در منطقه ارتباط وضعیت هیدرودینامیکی سفره آب زیرزمینی نسبت به کاریز را مشخص و تجزیه و تحلیل نماید.

دامنه مطالعات زیست محیطی نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ محدوده اراضی زیر دست کاریز و یا به اصطلاح اراضی آبخور کاریز است.

### ۲-۷-۳- عمق ارزیابی اثرات محیط‌زیستی در مطالعات کاریز

در بعضی از روستاها متأسفانه روستاییان برای افزایش جریان آب در کاریز، پساب و زه‌آب روستا و زمین‌های کشاورزی را به کاریز هدایت می‌نمایند. مشاور راهکارهای مناسب را برای جلوگیری از هدایت آب‌های آلوده به محل‌های مناسب را پیشنهاد نماید. در مورد کاریزها، برای حفظ آبدهی موجود راهکارهای مناسب برای افزایش آبدهی توسط مشاور پیشنهاد گردد. در مورد تغذیه مصنوعی از طریق هدایت آب‌های سطحی (رودخانه‌های دائمی و فصلی) به داخل کاریز، استاندارد سازمان محیط‌زیست می‌بایست رعایت گردد.

مهندسین مشاور در حد امکان بر اساس اطلاعات پایه هواشناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی منطقه سیمای آبدهی کاریزهای در دست مطالعه را پس از بازسازی برای یک دوره بیست و پنج ساله همراه با افزایش راندمان کاریز و افزایش زمین‌های زیرکشت به کارفرما ارایه نماید. با توجه به اینکه در حال حاضر تعداد زیادی از شهرها و جوامع روستایی کشور دارای شبکه جمع‌آوری و تصفیه‌خانه فاضلاب می‌باشند و بر اساس دستورالعمل وزارت نیرو محل تصفیه‌خانه‌های فاضلاب حداقل در ۵ کیلومتری و پایین دست شهر و عموماً در حاشیه‌های روستاها مشغول بهره‌برداری است و تا سال ۱۴۰۰ بیشتر از ۷۰ درصد جوامع شهری و روستای زیر پوشش شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب قرار خواهند گرفت، از طرفی فرآیند تصفیه خانه‌های فاضلاب کشور به گونه‌ای است که براساس دستورالعمل سازمان محیط‌زیست پساب تصفیه خانه‌های فاضلاب می‌تواند در کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. لذا مهندسین مشاور با اخذ اطلاعات جغرافیایی تصفیه خانه‌های فاضلاب در دست اجرا و بهره‌برداری از کارفرما، پیشنهادات لازم را جهت استحصال پساب تصفیه خانه‌هایی که به بعضی از کاریزهای حوضه مطالعات نزدیک است و هدایت آن‌ها به منظور تغذیه قنوات انجام داده و نتایج مطالعات را برای اخذ تصمیم به کارفرما ارایه نماید.

### ۲-۷-۴- کاربرد مطالعات زیست محیطی

کاریز به‌تنهایی چندان تاثیری در تخریب محیط‌زیست نداشته بلکه به علت نوع مکانیزم بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در جاهایی که کاریزها فعال هستند، کمترین خسارت به منابع آب‌های زیرزمینی و محیط‌زیست وارد شده است. لیکن به دلیل ورود پساب روستا و زمین‌های کشاورزی به داخل قنات و یا برداشت بیش از حد آب در چاه‌های اطراف، مطالعات زیست محیطی می‌تواند در پایداری و ثبات شرایط عملکرد قنات کمک نماید.



## ۲-۸- مطالعات نقشه برداری و تهیه نقشه‌های مورد نیاز در مقیاس مناسب

### ۲-۸-۱- هدف از مطالعات نقشه برداری کاریز

هدف از مطالعات نقشه برداری کاریز تعیین موقعیت دقیق میله چاه‌ها و عمق آن‌ها، طول کاریز، تعیین موقعیت دقیق مادر چاه و مظهر کاریز، تعیین شیب کف کوره کاریز، تعیین طول و شیب هرنج کاریز، تعیین موقعیت سازه‌های وابسته به کاریز و موقعیت اراضی کشاورزی نسبت به کاریز، تهیه نیمرخ طولی و عرضی کاریز جهت انجام طراحی مرمت و بازسازی و برآورد احجام عملیات اجرایی و نهایتاً تهیه آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح می‌باشد.

### ۲-۸-۲- دامنه مطالعات نقشه برداری کاریز

با عنایت به نوع خاص طراحی سازه کاریز، انتخاب نوع نقشه برداری از کاریز نیز باید با وضعیت سازه‌ای کاریز هماهنگ باشد. لذا دامنه مطالعات نقشه برداری کاریز از انتهای هرنج (محل تلاقی هرنج با اولین نهر آبگیری) تا مادر چاه بوده و بررسی چاه‌ها، عوارض، جاده سرویس و رودخانه یا مسیل در فاصله ۱۰۰۰ متری کاریز ضروری است. در صورتی که قنات دارای استخر ذخیره آب باشد، مشمول دامنه مطالعات نقشه برداری این بند قرار می‌گیرد.

### ۲-۸-۳- عمق مطالعات نقشه برداری در مطالعات کاریز

از آنجایی که کاریزها در زمره یکی از پروژه‌های آبی کشور محسوب می‌شوند بدون انجام عملیات نقشه برداری و تهیه نقشه از موقعیت طرح، انجام مراحل طراحی مرمت و بازسازی غیر ممکن بوده و یا در صورت انجام با واقعیت منطقه مطابقت نخواهد کرد. نقشه برداری از کاریز در مطالعات یک پارچه کاریزها تصویری واقعی از کلیه بخش‌های کاریز چه روی زمین و چه در زیرزمین را به طراح ارائه می‌نماید. لذا نقشه برداری در طراحی مرمت و بازسازی کاریز بسیار تاثیرگذار است به گونه‌ای که تعیین مشخصات زیر ضروری می‌باشد:

- تهیه مقطع طولی به مقیاس ۱:۲۰۰۰ و ارتفاعی ۱:۲۰۰ و پلان ۵۰ متر عرض از طرفین مسیر شاخه اصلی و شاخه‌های فرعی کاریز.
- تعیین مختصات UTM مظهر و مادر چاه کاریز.
- تعیین قسمت تره کار و خشکه کار و هرنج کاریز.
- تعیین موقعیت میله چاه‌ها، عمق و فاصله آن‌ها بر روی نقشه.
- نمایش عوارض کنار و در طول مسیر.
- نمایش جاده سرویس‌های دسترسی به کاریز.
- تعیین موقعیت چاه‌های موجود در حریم کاریزها تا فاصله ۱۰۰۰ متر از کاریز.
- تعیین موقعیت مسیر رودخانه و مسیل‌های نزدیک به کاریز.
- تعیین موقعیت موارد خاص از جمله سازه‌های موجود در طول مسیر مثل خطوط برق و ....
- تعیین حریم مسیر کاریز بر روی نقشه.



- رسم پروفیل کف و سقف کوره.
- درج ارتفاع مبنا بر روی نقشه.
- عمق میله چاه‌های کاریز.
- شیب کوره کاریز.
- تعیین موقعیت نقاطی از کوره و میله که دچار ریزش شده و یا با مشکل خاصی روبرو می‌باشد.
- برآورد احجام طرح مرمت و بازسازی کاریز.
- تهیه آلبوم نقشه‌های اجرایی کاریز.

## ۲-۸-۴- کاربرد مطالعات نقشه برداری کاریز

کاربرد مطالعات نقشه‌برداری در مطالعات کاریز شامل:

- تاثیر بر مطالعات وضعیت ظاهری- تعیین مختصات UTM مظهر و مادر چاه کاریز، تعیین قسمت تره‌کار و خشکه‌کار و هرنج کاریز، تعیین موقعیت میله چاه‌ها، عمق و فاصله آن‌ها بر روی نقشه و نمایش عوارض کناری که در طول مسیر، وضعیت ظاهری کاریز را مشخص می‌نماید.
- تاثیر بر مطالعات اقتصادی- با انجام عملیات نقشه‌برداری و تهیه نقشه و مشخصات طرح؛ کارفرمایان کاریز می‌توانند برآورد نسبتاً دقیقی از مقادیر عملیات مرمت و بازسازی کاریز، هزینه‌های اجرایی طرح و مدت زمان اجرای آن ارایه دهند.
- تاثیر بر مطالعات تعیین حریم- تعیین موقعیت میله چاه‌ها، هرنج قنات؛ چاه‌ها و رودخانه و مسیل‌های نزدیک به کاریز و تعیین حریم مسیر کاریز بر روی نقشه میسر خواهد شد.
- تاثیر بر مطالعات فنی- از نقشه‌های تهیه شده در بخش عملیات نقشه‌برداری در تمامی قسمت‌های مطالعات و طراحی طرح مرمت و بازسازی کاریزها و آنالیز مقادیر و بها استفاده می‌شود.

## ۲-۹- مطالعات آبخیزداری و بررسی اراضی بالادست کاریز از نظر تقویت آبخوان‌ها

### ۲-۹-۱- هدف از مطالعات آبخیزداری

یکی از راهکارهای اساسی در جبران بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و افت سطح آب سفره‌ها، مطالعه و اجرای پروژه‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی متناسب با مناطق کاریزها می‌باشد. این روش حتی در مناطقی که چاه‌های متعدد در آن‌ها حفر شده است نیز موثر بوده به شرط آن که بهره‌برداری از چاه‌ها کنترل شود و براساس مجوزهای صادر شده صورت گیرد. مطابق بررسی‌های صورت گرفته هیچ کاریزی موجب افت شدید سطح آب منطقه خود نشده و به‌عبارت بهتر بیان منفی در حوضه ایجاد نکرده است. معذالک حفر چاه‌های بی‌رویه در منطقه و حریم کاریز و برداشت‌های مداوم و غیرقابل کنترل از منابع آب‌های زیرزمینی موجب وارد آمدن صدمات زیادی به کاریز و کاهش شدید آبدهی آن‌ها گردیده است. در نتیجه لازم است در جهت جبران

بهره‌برداری‌های بی‌رویه، ابتدا برداشتها تحت کنترل در آید و به موازات آن پروژه‌های تغذیه مصنوعی و آبخیزداری در بالادست مادر چاه کاریزها به اجرا گذاشته شود.

## ۲-۹-۲- عمق مطالعات آبخیزداری در مطالعات کاریز

از آنجایی که مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی دارای شرح خدمات جداگانه‌ای می‌باشد، مهندس مشاور در مطالعات یک‌پارچه کاریزها، موظف است که بررسی‌های اولیه به‌منظور شناخت و امکان مطالعه و اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی و آبخیزداری را در منطقه کاریز صورت دهد. بررسی منابع آب، وجود مسیل‌ها و رودخانه‌ها در نزدیکی محل کاریز (به ویژه در اراضی بالادست مادر چاه)، وجود موقعیت مناسب در بالادست کاریز، شرایط زمین‌شناسی و خاک‌شناسی و نفوذ پذیری لایه‌ها از جمله مواردی است که می‌باید بررسی و در نهایت منجر به پیشنهاد یا عدم پیشنهاد مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی در بالادست کاریز گردد. چنانچه شرایط موجود در منطقه، مهندس مشاور را به این نتیجه برساند که می‌توان با احداث سد، بند زیرزمینی، استخرهای ذخیره آب و یا روش‌های دیگر آب کاریز را در خارج از فصل آبیاری ذخیره نمود، لازم است مطالعه و بررسی‌های لازم را در این خصوص انجام و نتایج روش‌های اجرایی مناسب را ارایه نماید.

مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی در قالب شرح خدمات جداگانه انجام می‌شود و در شرح خدمات یک‌پارچه کاریزها فقط در حد شناسایی و انجام مطالعات شناخت پیش‌بینی شده است.

## ۲-۹-۳- دامنه مطالعات آبخیزداری و بررسی اراضی بالادست کاریز از نظر تقویت آبخوان‌ها

دامنه مطالعات آبخیزداری نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ محدوده اراضی کاریز (به‌ویژه در اراضی بالادست مادر چاه) است.

## ۲-۹-۴- کاربرد مطالعات آبخیزداری

کاربرد مطالعات آبخیزداری در مطالعات کاریز شامل:

- تاثیرات زیست‌محیطی طرح‌های تغذیه مصنوعی - تقویت سفره‌های آب زیرزمینی، افزایش آبدهی کاریز، افزایش رشد گیاهان و مراتع، افزایش طول مدت رویش، جلوگیری از فرسایش، رونق دامداری منجر به تغییرات زیست‌محیطی منطقه می‌شود.
- در کنترل سیلاب‌ها و هرزآب‌های فصلی و خسارات ناشی از آنها موثر است.
- از طرح‌های تغذیه مصنوعی در پاره‌ای از موارد می‌توان در امر شستشو و کنترل شوری خاک نیز استفاده کرد. رها کردن آب روی زمین و به ارتفاع مناسب، نمک‌های خاک را شستشو داده و از میزان EC خاک می‌کاهد. کاهش میزان شوری نیز موجب تقویت خاک، کنترل فرسایش و رشد گیاهان می‌شود. این مساله خصوصاً در مناطق خشک و دارای بارندگی زمستانه مقطعی، از اهمیت خاصی برخوردار است. همچنین با توجه به این‌که غالباً استخرهای تغذیه مصنوعی در فصولی از سال دارای آب هستند که بارندگی زیاده‌تر بوده و تبخیر کم است، لذا این‌گونه طرح‌ها دارای مشکلات تبخیر از مخازن سدها نمی‌باشد.
- تاثیر در مطالعات کشاورزی - طرح‌های تغذیه مصنوعی که با هدف افزایش آبدهی کاریزها اجرا می‌شوند، از عوامل بهبود آبیاری اراضی هستند و بهبود آبیاری باعث افزایش تولیدات کشاورزی خواهد شد. همچنین افزایش آبدهی می‌تواند موجب

افزایش سطح زیرکشت و افزایش تولید شود. اشاره می‌شود که ارزان بودن قیمت واحد آب در طرح‌های تغذیه مصنوعی، کاهش قیمت تمام شده محصولات کشاورزی را نیز به دنبال دارد.

## ۲-۱۰- تعیین مطالعات دبی و تغییرات دبی

### ۲-۱۰-۱- مقدمه

با بررسی عوامل محیطی تاثیرگذار بر دبی کاریزها از جمله بررسی نوسانات سطح آب (افت و بالا آمدگی)، ضرایب هیدرودینامیکی و بارندگی مشخص شده است که موثرترین عامل در آبدهی کاریزها ضرایب هیدرودینامیکی و نوسانات سطح آب است.

بارندگی، به دلیل تاثیری که در بالا آمدگی سطح آب سفره آب زیرزمینی دارد به صورت غیرمستقیم و با رابطه کمتری در آبدهی کاریز نیز تاثیر مثبت دارد. به خصوص این که این تغییر از نظر زمانی با فاصله بیشتری در تغییرات دبی تاثیرگذاری داشته و خود را نمایان می‌سازد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که دبی کاریزها اگرچه به طور مطلق تابع یک عامل به خصوص نیست معهداً شدیداً تحت تاثیر ویژگی‌های هیدرودینامیک آبخوان قرار دارد. بدین ترتیب سازگاری تخلیه و تغذیه کاریز با آبخوان کاملاً مشهود بوده و کاریز بدون فشار بر آبخوان، تاثیر منفی بر شرایط آبخوان ندارد.

از طرف دیگر آبدهی کاریز تحت تاثیر شرایط زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی منطقه خود قرار دارد و این موضوع شامل تغییرات فصلی و سالیانه می‌باشد که متاثر از تغییرات سطح ایستابی است. آبدهی کاریز به صورت دایم بوده ولی در شرایط عادی غیر قابل کنترل است. لذا در بعضی مناطق ممکن است در ۶ ماه از سال نیاز به آب وجود نداشته باشد و آب کاریز مورد مصرف قرار نگیرد و از سوی دیگر در تابستان که نیاز آبی بیشتر است از آبدهی کاریزها کاسته شود. لذا عدم کنترل آبدهی کاریز، راندمان آب استخراج شده از آبخوان را کاهش می‌دهد. برای این منظور کاریز باید بهسازی شود.

بهسازی یا مهار کردن آب کاریز عبارت است از کنترل و ذخیره‌سازی آب کاریز به منظور استفاده از آن در فصل کشت. در این روش، باید مسیر گذر آب را که همان کوره کاریز است در یک محل مسدود کرد و بهترین محل جهت نصب دریچه حد فاصل تره کار و خشکه کار می‌باشد که در زمان لازم می‌توان مانع خروج آب از سفره آب زیرزمینی گردید و در موقع لزوم هم به قدر نیاز از آب کاریز استفاده کرد. امکان نصب دریچه در خشکه کار کاریز هم وجود دارد که باید بررسی شود. دریچه باید از سطح زمین قابل کنترل باشد و امروزه طراحی آن برای مهندسان متخصص هیدرولیک به سادگی امکان‌پذیر است. نصب دریچه باید به گونه‌ای باشد که رابطه مستقیم تره کار و خشکه کار کاملاً قطع شود. با مهار کردن کاریز نتایج زیر حاصل می‌شود:

- کنترل آبدهی کاریز
- جلوگیری از تخلیه سفره آب زیرزمینی در مواقع غیر ضروری (خارج از فصول آبیاری اراضی)
- امکان تغییر آبدهی کاریز در موقع لزوم
- استفاده از فضای خالی داخل کوره کاریز به عنوان یک مخزن ارزان و سالم



- بهره‌گیری جانبی با توجه به امکانات و شرایط موجود

### ۲-۱۰-۲- هدف از مطالعات دبی و تغییرات دبی

هدف از مطالعات یک‌پارچه کاریز، مرمت و بازسازی کاریز به منظور حفظ و نگهداری آن و دسترسی به آبدهی مطمئن و مستمر می‌باشد. با این دیدگاه هدف از مطالعات دبی کاریز عبارت است از بررسی آبدهی کاریز در فصول مختلف و برآورد دبی ماکزیمم، می‌نیمم و متوسط کاریز.

### ۲-۱۰-۳- دامنه مطالعات دبی و تغییرات دبی در کاریز

دامنه مطالعات دبی حوضه آبریز کاریز می‌باشد.

### ۲-۱۰-۴- عمق مطالعات دبی و تغییرات دبی در مطالعات کاریز

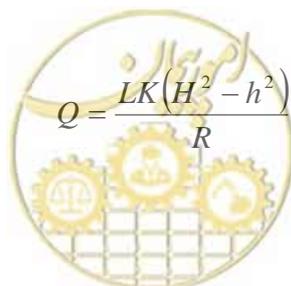
اشاره شد که مطالعات دبی کاریزها جهت برآورد دقیق از میزان آبدهی کاریزها و تغییرات آنها در مطالعات یک‌پارچه کاریزها لازم و ضروری است. از طرف دیگر دانستن میزان آبدهی کاریز به مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری اراضی زیردست کاریز و تعیین میزان سطح زیرکشت و همچنین الگوی کشت اراضی زیردست کاریزها کمک شایانی می‌کند. از طرف دیگر مقایسه میزان استحصال آب توسط کاریز با میزان مصرف آب در پایین‌دست کاریز با توجه به الگوی کشت، مشخص می‌نماید که از آب کاریز چگونه استفاده می‌شود و آیا راندمان مصرف آب در پایین‌دست کاریز در حد مطلوب می‌باشد یا خیر؟

از موارد دیگری که در این بخش می‌توان به آن اشاره کرد، مطالعات اقتصادی کاریز می‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم ارزیابی طرح مرمت و بازسازی کاریز بر اساس میزان استحصال آب و افزایش آبدهی کاریز ناشی از طرح مرمت و بازسازی آن محاسبه می‌شود. لذا مطالعات دبی و تعیین میزان استحصال سالیانه آب توسط کاریز در مطالعات توجیه اقتصادی طرح نقش ویژه‌ای دارد. با توجه به موارد مطرح شده می‌توان عمق مطالعات دبی را به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود:

- تعیین میزان استحصال آب سالیانه کاریز و پیش‌بینی تغییرات آن در طول چند سال آینده.
- تعیین حداقل، حداکثر و متوسط دبی سالیانه کاریز.
- تعیین میزان آب خارج فصل (آبیاری اراضی) کاریز جهت پیشنهاد طرح ذخیره‌سازی و یا کنترل آب کاریز.
- بررسی روند تغییرات آبدهی کاریز به‌منظور پیشنهاد طرح‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی در صورت امکان.
- بررسی روند پایداری آبدهی کاریز و پیش‌بینی وضعیت آن در بیست سال آینده.

با تجزیه و تحلیل فرمول‌های هیدرولیکی مختلف در مورد کاریز می‌توان با احتیاط فرمول‌های ارایه شده توسط بهنیا، بای‌بوردی

و دو فرمول زیر را به کار برد.

$$Q = \frac{LK(H^2 - h^2)}{R}$$


$$Q = \frac{LK(H^2 - h^2)}{R}$$

در فرمول‌های فوق اجزا به شرح زیر می‌باشند:

Q = میزان آبدهی کاریز

L = طول کاریز

K = نفوذپذیری زمین اطراف کاریز

H = فاصله سطح استاتیک آب زیرزمینی تا سنگ کف آبخوان

h = فاصله سطح آب در کوره کاریز تا سنگ کف آبخوان

m = ضخامت اشباع آبخوان تحت فشار

R = فاصله بین H و h در کاریز

صدق کاربرد فرمول دوگانه فوق در مواردی بیشتر است که میزان R زیاد بوده و گرادیان هیدرولیکی سطح آب زیرزمینی از اطراف به سمت کاریز اندک باشد.

## ۲-۱۰-۵- کاربرد مطالعات دبی و تغییرات دبی

- تاثیر بر مطالعات کشاورزی- این امر از طریق تاثیر بر مدیریت و برنامه‌ریزی آب و آبیاری زبردست کاریز و تعیین سطوح زیر کشت آبی زبردست کاریز صورت می‌گیرد.
- تاثیر بر مطالعات اقتصادی- ارزیابی اقتصادی کاریز و توجیه اقتصادی طرح براساس میزان افزایش آبدهی کاریز می‌باشد.
- تاثیر بر مطالعات آبخیزداری- بررسی روند تغییرات آبدهی کاریز به‌منظور پیشنهاد طرح‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی در صورت امکان صورت می‌گیرد.

## ۲-۱۰-۶- پرورش ماهی

از آنجایی که جهت احداث استخرهای پرورش ماهی می‌بایست شرایط خاصی فراهم باشد، بر این اساس بررسی‌های لازم قبل از اجرای طرح می‌بایست صورت پذیرد. شرایط آب و هوایی و کیفیت آب و موقعیت توپوگرافی جهت احداث استخر از عوامل مهم در مطالعه و بررسی طرح‌های پرورش ماهی می‌باشد. همچنین آبدهی منبع تامین آب و پایداری آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. معذالک میزان آبدهی قنات‌ها، شرایط توپوگرافی محلی از محدودیت‌های عمده احداث استخرهای پرورش ماهی در زبردست قنات می‌باشد. لذا در صورتی که آبدهی قنات بیشتر از ۱۰ لیتر در ثانیه بوده و دارای جریان پایدار در طول سال باشد؛ توصیه می‌شود که در صورت وجود موقعیت محلی مناسب، نسبت به مطالعه و احداث این‌گونه طرح‌ها در منطقه زبردست قنات اقدام شود تا بتوان از آب قنات استفاده چند منظوره نمود.

استفاده از هرنج نیز برای اجرای طرح پرورش ماهی، از جمله امکانات بالقوه قنات می‌باشد که در شرایط خاص می‌توان دو منظوره (انتقال آب قنات و پرورش ماهی) از آن استفاده نمود. مواردی از مشخصات نمونه آب قنات که آزمایش شده است با



معیارهای اعلام شده از طرف اداره شیلات در «جدول شماره ۲-۱۱» مقایسه می‌گردد و مشاور نظر فنی خود را به صورت مناسب یا نامناسب برای هر یک از ردیف‌های جدول بیان می‌نماید.

جدول ۲-۱۱- مقایسه نتیجه آزمایش گاهی نمونه آب قنات با معیارهای اعلام شده از طرف اداره شیلات و مشخصات فنی هر نچ در ارتباط با اجرای طرح پرورش ماهی

ردیف	پارامترهای مورد نظر	واحد	معیارها	مقادیر طرح	نظر فنی
۱	دبی	لیتر در ثانیه	$> 10$		
۲	طول مسیر	متر	$> 50$		
۳	عمق آب	متر	$0/4$		
۴	شیب	متر/متر	$< 0/01$		
۵	عرض پایین داخلی کانال	متر	$> 0/35$		
۶	عرض بالای داخلی کانال	متر	$> 1$		
۷	سرعت آب	متر بر ثانیه	$> 0/2$		
۸	اسیدیته PH	-	$8/4 - 6/8$		
۹	هدایت الکتریکی EC	میکرو زیمنس بر سانتیمتر	$< 800$		
۱۰	سختی کل $CaCO_3$	میلی گرم در لیتر	$< 800$		
۱۱	کلسیم	میلی گرم در لیتر	$< 250$		
۱۲	منیزیم	میلی گرم در لیتر	$< 70$		
۱۳	کربنات $CO_3$	میلی گرم در لیتر	$< 10$		
۱۴	کلر	میلی گرم در لیتر	$< 0/005$		
۱۵	کلرور	میلی گرم در لیتر	$< 150$		
۱۶	سولفات	میلی گرم در لیتر	$< 500$		
۱۷	نیترات $NO_3$	میلی گرم در لیتر	$30 - 20$		
۱۸	نیتريت $NO_2$	میلی گرم در لیتر	$< 0/2$		
۱۹	فسفر کل	میلی گرم در لیتر	$< 4$		



نظر مشاور در این زمینه در حد پیشنهاد بوده که برای اجرای آن نیاز به مطالعات تخصصی جداگانه می باشد.

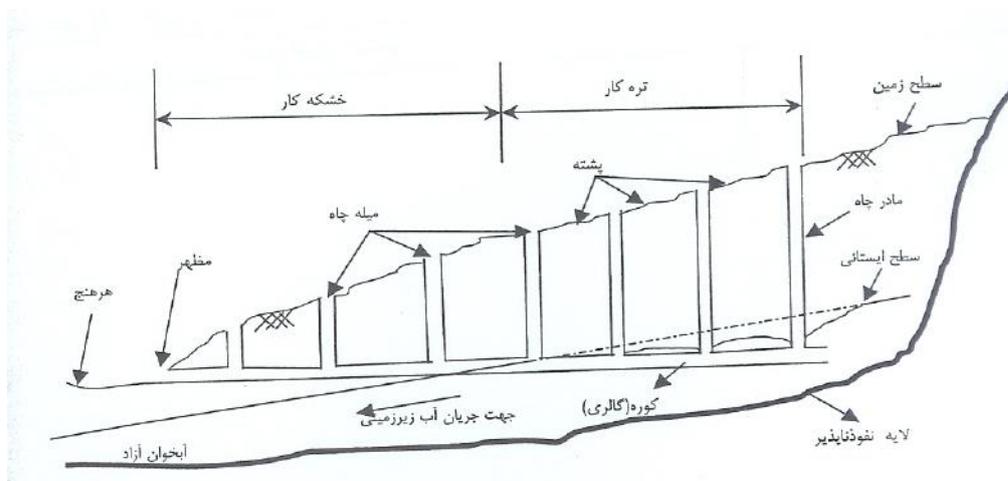
## ۲-۱۱- مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز

### ۲-۱۱-۱- ارزیابی ساختمان کاریز

اکثر قنوات از دو بخش کلی تران و خشکان تشکیل می گردد و اجزای اصلی آن که در یکی از این دو بخش قرار می گیرند، که شامل چاه‌های گمانه‌ای، مادر چاه، میله‌ها، مجرا (کوره)، مظهر، هرنج و استخر می‌باشند. با بررسی تعاریف جمع‌آوری شده و تلفیق آن‌ها، تعریف مشخص و کاملی برای هر کدام از این دو بخش و اجزای آن‌ها در ذیل ارائه می‌شود:

### ۲-۱۱-۱-۱- تران (تره کار، آبگان)

بخش‌هایی از ساختمان کاریز که در زیر سطح اشباع آب زیرزمینی (سطح ایستابی) واقع شده است. وظیفه آن تامین آب کاریز است و هر چه بیشتر باشد آبدهی کاریز بیشتر خواهد بود. کوره کاریز در این بخش سازه آبیگری و انتقال آب می‌باشد و نقش اصلی را در جمع‌آوری و استحصال آب دارد. طول و تراوای کوره در بخش مذکور و همچنین عمق آن نسبت به سطح ایستابی از عوامل مهم در آبدهی کاریزها به حساب می‌آیند



شکل ۲-۱

### ۲-۱۱-۱-۲- خشکان (خشکون، خشکه کار)

بخش‌هایی از ساختمان کاریز که در بالای سطح اشباع آب زیرزمینی (سطح ایستابی) واقع شده‌اند. آب توسط این بخش به سطح زمین راه پیدا می‌کند. وظیفه کوره کاریز در این بخش هدایت و انتقال آب به مظهر کاریز است و هر چه تراوایی این بخش از کوره کمتر باشد، اتلاف و نفوذ آب کاریز در آن کمتر اتفاق می‌افتد. طول کوره در خشکان ثابت نیست و تابع عواملی مانند نوسان سطح ایستابی است. برحسب نوسان سطح ایستابی آب در طول سال، طول تره کار و خشکه کار می‌تواند متغییر باشد.

### ۲-۱۱-۱-۳- گمانه

به چاه‌هایی که جهت اطمینان از وجود آب، شناخت سطح ایستابی، تعیین شیب و جنس لایه زمین برای احداث کاریز حفر می‌شود گمانه گویند. این چاه‌ها به تعداد ۲ یا ۳ حلقه بوده و محل حفر آن‌ها توسط مقنیان با تجربه و متخصص با در نظر گرفتن

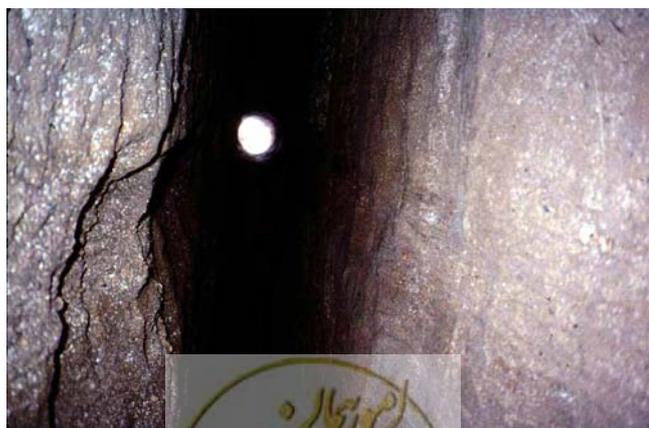
وضع طبیعی زمین، نزدیکی چشمه و یا فراوانی گیاه و درخت در تابستان معمولاً در دامنه کوهستان که به گمان آنها آبدار است انتخاب می‌شود. در حقیقت چاه‌های گمانه مبدا تمام محاسبات و عملیات بعدی می‌باشند، که براساس آنها انجام می‌گیرند و مقنیان پس از بررسی‌های سطح الارضی و با توجه به محل مصرف آب و زمین‌های کشاورزی که از آب کاریز مشروب خواهند شد، با حفر سه گمانه در جهت توپوگرافی و به فواصل معینی از یکدیگر، کار بررسی تحت‌الارضی و طراحی مسیر کوره کاریز را آغاز می‌کنند. چاه‌های گمانه مربوط به ابتدای حفاری قنات بوده و در مطالعات مرمت و بازسازی قنات، مورد نظر طراحی نمی‌باشد.

#### ۲-۱۱-۱-۴- مادر چاه

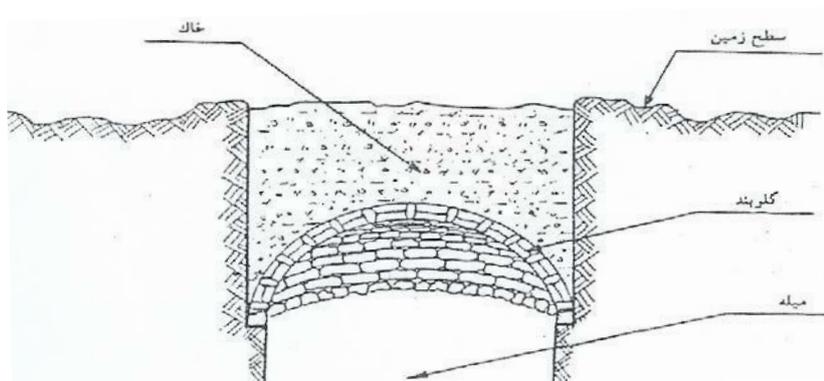
به عمیق‌ترین میله کاریز که همیشه آخرین میله موجود در محدوده انتهایی کاریز در دامنه کوهستان است مادر چاه گفته می‌شود. مجرای زیرزمینی به آن ختم شده و سرچشمه کاریز محسوب می‌شود و در سطح ایستابی بیشتر فرو رفته است. مادر چاه معمولاً در طبقات آبدار قرار گرفته و در حقیقت منبع اصلی تغذیه کاریز محسوب می‌شود که باید در سرتاسر سال آب را جمع‌آوری و به مجرا (کوره) منتقل کند و از این جهت دارای اهمیت می‌باشد. چنانچه این ناحیه از قنات به آب زیرزمینی دسترسی نداشته باشد عملاً متروکه بودن قنات توسط مشاور اعلام گردیده و لزومی برای مرمت و بازسازی قنات وجود نخواهد داشت.

#### ۲-۱۱-۱-۵- میله‌ها

حفره‌های عمودی که از سطح زمین تا مجرا (کوره) کاریز در طول مسیر کاریز حفر می‌شوند. میله‌ها در هنگام حفاری نقش تهویه و انتقال نخاله‌های حاصل از حفاری به سطح زمین و در هنگام بهره‌برداری و ترمیم نقش تهویه و سازه دسترسی به مجرا (کوره) کاریز را بر عهده دارند. در زمان مرمت و بازسازی قنات؛ میله‌ها محل انتقال مصالح ساختمانی به درون قنات و خارج نمودن گل و لای به سطح زمین می‌باشد. این چاه‌ها همچنین برای هدایت مسیر کاریز از بالا و کنترل مسیر مجرا استفاده می‌شوند. فاصله دو میله از یکدیگر با توجه به عمق مجرا و میزان جریان هوا در داخل کاریز تعیین می‌شود و معمولاً بین ۱۵ تا ۵۰ متر است. عمق و فاصله میله‌ها از مظهر به سمت مادر چاه افزایش می‌یابد. میله‌ها در محل سطح زمین عموماً به صورت قیف مانند بوده و در میله‌های بازسازی شده دارای درپوش می‌باشند.



شکل ۲-۲- میله یک کاریز از پایین



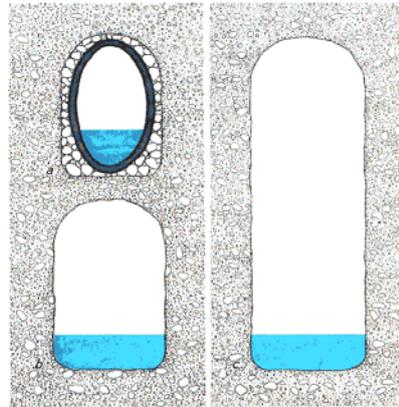
شکل ۲-۳- طوقه چینی میله چاه



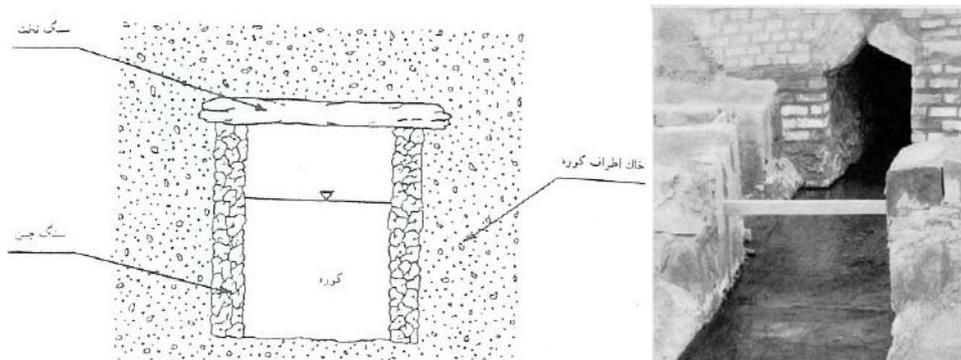
شکل ۲-۴- مجرا (کوره، گالری)

به حفره افقی و زیرزمینی با شیب معین که دارای قطری مناسب است و از مظهر تا مادر چاه امتداد دارد و باعث ارتباط میله‌ها به همدیگر می‌شود مجرا گویند. وظیفه آن آبیگیری از آبخوان، جمع‌آوری و انتقال آب زیرزمینی از مادر چاه به مظهر با استفاده از نیروی ثقل است. ارتفاع آن متغییر و حدود ۱,۵ متر و عرض آن کمتر از نصف ارتفاع است. شیب این مجرا با استفاده از وضعیت توپوگرافی محل، گرادیان هیدرولیکی آبخوان و عمق سطح ایستایی طوری محاسبه می‌شود که آب ضمن ورود به داخل این مجرا، از سرعت کافی در طول مجرا برخوردار باشد و فرسایش کف و دیواره آن را سبب نشود. طول این مجرا برحسب موقعیت محل مورد نیاز آب، توپوگرافی زمین، خصوصیات آبخوان و آبدهی مورد انتظار از کاریز، متفاوت است و تا چند کیلومتر می‌رسد. حفر مجرا پس از تعیین مظهر و گمانه انجام می‌گیرد.





شکل ۲-۵- مقطع مجرای کاریز در حالات سنتی مختلف. (a) تقویت با سنگ چین، (b) بدون پوشش، (c) کاریز با مجرای عمیق



شکل ۲-۶- ساختمان مجرای یا کوره کاریز و پوشش سقف

در تعدادی از کاریزها در زیر و امتداد کوره کاریز، کوره دیگری حفر می‌نمایند تا آبدهی کاریز زیاد شود. یعنی بخش تره کار کاریز را در دو تراز مختلف حفر می‌کنند. به عبارت دیگر این نوع کاریز دارای دو کوره است: کوره پایینی را ته‌سو و زیرسو و کوره بالایی را بالاسو، روسو یا سرسو گویند.

#### ۲-۱۱-۱-۶- مظهر

محل ظاهر شدن آب زیرزمینی کاریز در سطح زمین را مظهر گویند. مظهر در واقع ابتدای کوره کاریز و محل ظاهر شدن آب در ابتدای خشکان است که معمولاً در مجاورت روستا و یا قصبه‌ای قرار می‌گیرد.

برای تعیین محل مظهر کاریز اول عمق مادرچاه و بعد عمق اولین چاه گمانه و بعد از آن شیب سطح زمین و مختصر شیبی را که به مجرای زیرزمینی خواهند داد را در نظر گرفته و سپس به کمک تراز و قطب‌نما، مظهر و مسیر مجرای زیرزمینی را تعیین می‌کنند. از مهم‌ترین شرایط انتخاب جای مظهر یا دهانه، آن است که ارتفاع مظهر یا دهانه کاریز باید از سطح ارتفاع آب در درون گمانه پایین‌تر باشد. یعنی مقدار شیب لازم را مدنظر قرار دهند تا آب بتواند از دهانه مظهر به سادگی خارج شود.



شکل ۲-۷- مظهر کاریز در یک روستا

### ۲-۱۱-۱-۷- هرنج

تعدادی از قنات‌ها فاقد هرنج بوده و آب قنات بلافاصله پس از خروج از مظهر به انهار مزرعه توزیع می‌گردد. برخی از قنات‌ها دارای هرنج می‌باشد که شامل بخشی از مسیر کاریز به صورت کانال روباز بین مظهر و محل تقسیم آب به زمین‌های آبخور (زمین‌های زراعی) می‌باشد.



شکل ۲-۸- نمایی از هرنج دو رشته کاریز ( سمت چپ نمای هرنج سنتی و سمت راست نمایی از هرنج بازسازی شده را نشان می‌دهد)

### ۲-۱۱-۲- هدف از مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز

هدف از مطالعات وضعیت ظاهری، شکل هندسی و اجزای تشکیل دهنده کاریزها، شناخت از نوع سازه کاریز و قسمت‌های تشکیل دهنده آن به منظور مطالعه هرچه بهتر و دقیق تر سازه کاریز در طرح مطالعات یک پارچه کاریزها می‌باشد. به طور کلی هدف از مطالعات وضعیت ظاهری را می‌توان در چند گزینه خلاصه نمود:

- هدف از مطالعات مجرا (کوره یا گالری) کاریز- مطالعه و بررسی کوره کاریز از لحاظ شیب، بافت زمین‌شناسی، ابعاد و طول به عنوان انتقال دهنده آب استحصال شده توسط کاریز به مظهر می‌باشد.
- هدف از مطالعات قسمت تره کار کاریز- مطالعه، بررسی و تعیین آن قسمت از کاریز است که وظیفه استحصال آب از منابع آب‌های زیرزمینی را به عهده دارد.



- هدف از مطالعات قسمت خشکه کار کاریز- مطالعه، بررسی و تعیین آن قسمت از کاریز است که وظیفه انتقال آب استحصال شده را به مظهر کاریز برعهده دارد.
- هدف از مطالعات میله‌های کاریزها- مطالعه و بررسی میله‌های کاریز به منظور مشخص کردن نحوه عمل‌کرد آن‌ها و چگونگی حذف میله‌های اضافی، حفظ، مرمت و بازسازی میله‌های مورد نظر در طرح مطالعات یک‌پارچه مرمت و بازسازی کاریزها می‌باشد.
- هدف از مطالعات مادر چاه کاریزها- مطالعه و بررسی و تعیین موقعیت مادر چاه کاریز و بررسی شرایط آن به عنوان اولین و مهم‌ترین میله چاه مرتبط با کوره و تامین کننده آبدهی کاریزها می‌باشد.
- هدف از مطالعات مظهر کاریز- مطالعه و بررسی مظهر از لحاظ موقعیت و محل قرارگیری آن به عنوان محل ظاهر شدن آب کاریز در روی زمین می‌باشد.
- هدف از مطالعات هرنج کاریز- مطالعه و بررسی وضعیت هرنج، شیب و ابعاد آن به‌عنوان مسیر انتقال آب کاریز به اراضی زیردست کاریز می‌باشد (تا محل توزیع آب به انهار داخل مزرعه).

### ۲-۱۱-۳- دامنه مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز

با توجه به موارد مطرح شده در قسمت تاثیر مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز، می‌توان دامنه مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز را حوضه کاریز در نظر گرفت.

### ۲-۱۱-۴- عمق مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز

با توجه به این که هر کدام از بخش‌های مختلف کاریز بر اساس وظیفه خاصی طراحی شده‌اند، لذا می‌باید از استانداردها و ابعاد مناسب برخوردار بوده و دارای شرایطی باشند که بتوانند به وظیفه خود عمل نمایند. در مطالعات توجه به تمامی بخش‌های سازه کاریز ضروری بوده و اگرچه قسمت‌های مختلف کاریز از اهمیت متفاوتی نسبت به یکدیگر برخوردار می‌باشند، معذالک مطالعه کاریز در تمامی بخش‌ها مطابق با اولویت و درجه اهمیت زیر انجام می‌شود:

- مطالعه و بررسی شرایط زمین‌شناسی، لایه‌های آب زیرزمینی و کوره کاریز در محل مادر چاه و تعیین ابعاد و عمق مادر چاه کاریز.
- مطالعه آب‌های زیرزمینی در محل مادر چاه و بالادست آن.
- مطالعه و بررسی میزان استحصال آب در قسمت تره کار کاریز.
- مطالعه و بررسی کوره کاریز و تعیین شیب کوره در قسمت‌های مختلف مسیر قنات و تعیین رقوم ارتفاعی کف کوره در محل اتصال با میله چاه‌ها.
- مطالعه پایداری کوره.
- مطالعه و بررسی میزان نشت آب به درون کوره
- مطالعه و بررسی میزان نشت آب آلوده به کوره در طول مسیر (محل‌های احتمالی آلوده کننده آب کاریز).
- مطالعه میله‌های کاریز از نظر تعداد، ابعاد و وضعیت پایداری آن‌ها.



- مطالعه دهانه میله چاهها و وضعیت ظاهری آنها ( باز و بسته بودن میلهها و تعیین محل تقریبی بسته بودن میله چاهها).
- تعیین محل تره کار و خشکه کار کوره و تغییرات احتمالی آن در طول سال.
- مطالعه مظهر و بررسی موقعیت محل آن.
- مطالعه هرنج و بررسی طول، ابعاد و شیب آن.
- مطالعه ابعاد، موقعیت و وضعیت استخر ذخیره سازی یا تنظیمی آب قنات.
- تهیه عکس از عوارض بیرونی قنات شامل استخر، هرنج، مظهر، میله چاههای تخریبی، مادر چاه و نمای اراضی بالادست مادر چاه.
- تهیه عکس از عوارض درونی قنات شامل دو سمت کوره متصل به هر یک از میله چاه، نقاطی از کوره که دارای تخریب قابل توجه می باشد، نقاط انسداد و انباشتگی آب در کوره.
- تهیه فیلم از افق اراضی بالادست مادرچاه، اراضی مسیر قنات، مظهر و اراضی اطراف، هرنج و اراضی اطراف، استخر و اراضی پیرامون آن و داخل کوره که دارای شرایط ویژه ای از تخریب، انسداد، انباشتگی آب و نمایش محل جدا شدن تره کار از خشکه کار. اطلاعات میدانی حاصل از بازدید کارشناس از درون کوره به جدول مشخصات کوره کاریز منتقل می شود و در صورت اطلاعات اضافی خارج از مندرجات جدول، به صورت ردیفهای مشخص در «جدول ۲-۱۲» توضیح داده می شود.

جدول ۲-۱۲- مشخصات کوره کاریز

موقعیت	طول کوره (متر)	عرض کوره (متر)	ارتفاع کوره (متر)	ارتفاع رسوب داخل کوره (متر)	جنس و وضعیت کوره
مظهر-۱					
۱-۲					
۲-۳					
۳-۴					
۴-۵					
۵-۶					
۶-۷					
۷-۰۰۰					

اطلاعات میدانی حاصل از بازدید کارشناس از بیرون و درون میله چاهها به جدول مشخصات میله کاریز منتقل می شود و توضیحات لازم در ستون توضیحات و در صورت اطلاعات اضافی خارج از مندرجات جدول، به صورت ردیفهای مشخص در «جدول ۲-۱۳» توضیح داده می شود.

مختصات جغرافیایی مادرچاه و میله چاههای محل انشعاب شاخه های فرعی و سایر میله چاهها برحسب ضرورت (Y,X) اعلام شود.



جدول ۲-۱۳- مشخصات میله چاههای کاریز

شماره میله	جنس میله	قطر دهانه (متر)	عمق میله (متر)	ارتفاع آب (متر)	ریزش*	چهارطاقی*	درپوش*	توضیحات
مظهر								
۱								
۲								
۳								
۴								
۵								
.....								

\*در این ستون وجود یا عدم وجود گزینه ها به صورت دارد یا ندارد ذکر می شود.

ابعاد و وضعیت مظهر، هرنج و استخر در بندهای جداگانه توضیح داده شده و مختصات جغرافیایی مظهر Z,Y,X اعلام شود.

## ۲-۱۱-۵- کاربرد مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز

با توجه به این که هر کدام از بخش‌های مختلف کاریز بر اساس وظیفه خاصی طراحی شده‌اند، لذا می‌باید از استانداردها و ابعاد مناسب برخوردار بوده و دارای شرایطی باشند که بتوانند به وظیفه خود عمل نمایند.

## ۲-۱۲-۲- مطالعات چگونگی نمونه‌برداری از آب و خاک و آزمایش‌های مربوطه به همراه ویژگی‌های کیفی

### آب

### ۲-۱۲-۱- هدف از مطالعات چگونگی نمونه‌برداری از آب و خاک

هدف از مطالعات چگونگی نمونه‌برداری از آب و خاک و آزمایش‌های مربوطه در کاریزها، آگاهی از کیفیت آب و خاک کاریز و تحلیل نتایج آزمایشات مربوطه جهت استفاده در سایر بخش‌های مرتبط با مطالعات و همچنین تصمیم‌گیری‌های لازم می‌باشد. هدف از مطالعات ویژگی‌های کیفی آب کاریز نیز مطالعه و بررسی کیفیت آب از طریق انجام آزمایش نمونه آب کاریز به منظور آگاهی از کیفیت آب کاریز، جهت تعیین نوع مصرف و جلوگیری از آلودگی‌های احتمالی می‌باشد.

### ۲-۱۲-۲- دامنه مطالعات چگونگی نمونه‌برداری از آب و خاک و آزمایش‌های مربوطه به همراه ویژگی‌های

#### کیفی آب

دامنه مطالعات چگونگی نمونه‌برداری از آب و خاک و آزمایش‌های مربوطه در کاریزها حوضه کاریز می‌باشد. که آزمایش‌های خاص در نقاط خاص به شرح ذیل انجام می‌شود:

- انجام نمونه‌برداری آب از محل مادرچاه (یا قسمت تره‌کار کاریز) و مظهر کاریز در کاریزهای کوتاه.



- انجام نمونه برداری آب از محل مادرچاه (یا قسمت تره کار کاریز)، مظهر کاریز و حداقل یک نمونه از داخل کوره کاریز در کاریزهای با طول زیاد.
- انجام نمونه برداری خاک از محل و از بالادست محل مادرچاه کاریز.
- انجام آزمایشات کیفی نمونه آب (تعیین ماده خشک، آنیون‌ها، کاتیون‌ها، ضریب نفوذپذیری، هدایت الکتریکی، SAR، PH)
- انجام آزمایشات کیفی نمونه خاک شامل: دانه بندی و طبقه بندی خاک در جدول طبقه بندی ویل کاکس.
- انجام آزمایشات نفوذ پذیری در بالادست و نزدیک محل مادرچاه کاریز.
- بررسی میزان نفوذ پذیری در مسیر انتقال آب در کوره کاریز (خشکه کار).
- بررسی میزان رسوب گذاری آب در کوره کاریز.
- بررسی میزان حل شدن املاح خاک در آب کاریز.

### ۲-۱۲-۳- عمق مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک در مطالعات کاریز

مطالعات کیفی آب کاریز در تعیین نوع مصرف آب کاریز و همچنین استفاده‌های چندمنظوره از آب کاریز هم‌چون پرورش ماهی اهمیت دارد. از سوی دیگر تعیین انجام آزمایش بر روی نمونه آب کاریز در دو مرحله یکی در محل تره کار و یکی در مظهر، در صورتی که کیفیت آب تغییر فاحشی داشته باشد، مشخص می‌کند آب در طول مسیر خشکه کار کیفیت خود را از دست می‌دهد و یا آلوده می‌شود و در جهت رفع این نقیصه مهندس مشاور باید در مطالعات طراحی چاره‌ای اندیشیده و رفع عیب نماید. ممکن است که انجام آزمایشات کیفی مشخص نماید که آلودگی آب کاریز ناشی از فعالیت‌های بالادست کاریز می‌باشد که در این حالت نیز مهندس مشاور موظف به مشخص کردن محل و نوع آلودگی در بالادست کاریز می‌باشد.

در مجموع در موارد متعددی از بخش‌های شرح خدمات، لازم است که اطلاعات کافی از کیفیت آب و خاک در قسمت‌های مختلف کاریز موجود و در اختیار باشد. از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

### ۲-۱۲-۳-۱- آیت‌های مرتبط با آزمایشات کیفیت آب

- تقسیم بندی کیفیت آب کاریز از لحاظ شرب، کشاورزی و صنعت و تعیین نوع مصرف.
- آگاهی از میزان املاح موجود در آب و میزان رسوب گذاری کاریز در طول مسیر.
- کنترل تغییر کیفیت آب کاریز در طول مسیر.
- انتخاب نوع کشت در اراضی زیردست کاریز.
- بررسی امکان پرورش ماهی در کاریز.
- بررسی کیفیت آب کاریز در رابطه با طرح مرمت و بازسازی ضرورت ایزوله کردن مسیر خشکان کوره قنات در صورت آلوده شدن آب قنات در طول مسیر (از لحاظ استفاده از بتن یا پلیتون و سایر مصالح در بازسازی)
- عیب یابی بالادست و مسیر کاریز از لحاظ آلوده شدن آب کاریز و اعلام نوع آلودگی.

### ۲-۱۲-۳-۲- آیت‌های مرتبط با آزمایشات کیفیت خاک

- اندازه گیری نفوذپذیری در محدوده اراضی بالادست مادر چاه کاریز.

- تعیین دانه‌بندی و نوع خاک در محل مادر چاه کاریز.
- بررسی هدایت الکتریکی لایه‌ها در بالادست کاریز ( بررسی امکان تغذیه مصنوعی و آبخیزداری). در مواردی که اطلاعات مورد نیاز موجود نباشد به پیشنهاد مشاور و با هزینه کارفرما؛ مطالعات تکمیلی صورت خواهد گرفت.
- بررسی میزان حلالیت املاح خاک در آب کاریز ( رسوب‌گذاری در کاریز).
- بررسی نفوذپذیری در مورد کاریزهایی که از کنار و یا از بستر رودخانه عبور می‌کنند.
- بررسی کیفیت و دانه‌بندی مصالح در نزدیکی کاریز به منظور استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز (منابع قرضه).
- بررسی و اعلام نظر در خصوص استفاده از مصالح موجود در منطقه کاریز جهت استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز.

### ۲-۱۲-۳- کاربرد مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک

- کاربرد مطالعات چگونگی نمونه برداری از آب و خاک در روند مطالعات یکپارچه زیر شامل موارد زیر می باشد:
- تاثیر بر مطالعات کشاورزی- مطالعات کیفی آب کاریز در تعیین نوع مصرف آب کاریز و همچنین استفاده‌های چند منظوره از آب کاریز همچون پرورش ماهی اهمیت دارد.
  - تاثیر بر مطالعات زیست محیطی- تعیین انجام آزمایش بر روی نمونه آب کاریز در دو مرحله یکی در محل تره‌کار و یکی در مظهر، در صورتی که کیفیت آب تغییر فاحشی داشته باشد، مشخص می‌کند آب در طول مسیر خشکه‌کار کیفیت خود را از دست می‌دهد و یا آلوده می‌شود و در جهت رفع این نقیصه مهندس مشاور باید در مطالعات طراحی چاره‌ای اندیشیده و پیشنهاد رفع عیب ارائه دهد.
  - تعیین مکان مناسب منابع قرضه در محل جهت استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز.
- در «جداول شماره ۲-۱۴ و ۲-۱۵» نمونه‌ای از اطلاعات مورد نیاز در مطالعات نمونه‌برداری از آب و خاک در قنات آمده است.



	Texture
	%clay
	%Silt
	%Sand
	P.P.m k (ava) پتاسیم قابل جذب
	P.P.m P(ava) فسفر قابل جذب
	total N ازت کل
	% O.C کربن آلی
	%T.N.V درصد مواد خنثی شونده
	PH of Paste اسیدیته کل اشباع
	Excl <sub>03</sub> هدایت الکتریکی
	S.P درصد اشباع
	عمق
	نام محل
	Description مشخصات نمونه

جدول ۳-۱۵ - مشخصات نمونه خاک قنات

	طبقه بندی Classification
	کربنات سدیم باقیمانده mg/L R.S.C
	نسبت جذب سدیم S.A.R
	سختی کل p.p.m
میلی گرم ولان در لیتر Milliequivalents per liter	s.anions مجموع کاتیونها
	سدیم Na <sup>2+</sup>
	منیزیم Mg <sup>2+</sup>
	کلسیم Ca <sup>2+</sup>
	s.anions مجموع آنیونها
	نیترات NO <sup>3-</sup>
	سولفات SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	کلر - CL
	بیکربنات HCO <sup>3-</sup>
	کربنات CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
	اسیدیته PH
	Mg/L T.DS مجموع املاح محلول
	هدایت الکتریکی EC* 10 <sup>6</sup>
	نام محل
	Description مشخصات نمونه
	شماره آزمایشگاه Lab.No

جدول ۳-۱۴ - مشخصات نمونه آب قنات



## ۲-۱۳- مطالعات تعیین حریم و اثر چاه‌های مجاور

### ۲-۱۳-۱- تعریف حریم

#### ۲-۱۳-۱-۱- حریم کاریز

به فاصله معینی از طرفین خط فرضی در سطح زمین (محور کوره کاریز) که میله‌ها را به هم وصل می‌کند حریم کاریز گویند. این فاصله بین محور کوره کاریز تا نقطه‌ای است که تاثیر زهکشی کاریز بر سطح ایستابی ناچیز و قابل صرف نظر باشد که مقدار آن در کاریزهای مختلف یکسان نیست و به عوامل متعددی نظیر خصوصیات هیدرودینامیکی آبخوانی که کاریز در آن حفر شده بستگی دارد.

حفر هر گونه کاریز، چاه و احداث تاسیسات دیگر در حریم که بر کمیت و کیفیت آب کاریز اثر بگذارد، ممنوع است. حریم یک کاریز با نزدیک شدن به مادرچاه افزایش می‌یابد.

در عرف، زمین‌های حریم کاریز متعلق به قنات بوده و در تصرف کسی نمی‌تواند باشد و در مالکیت صاحب (صاحبان) کاریز به حساب می‌آید.

#### ۲-۱۳-۲- حریم میله کاریز

محدوده‌ای است در اطراف میله جهت حفاظت میله و تخلیه مواد لایروبی آن. طول این محدوده در هر سوی میله برابر کلنگ‌انداز است.

#### • کلنگ‌انداز

در گذشته به استاد کار مقنی گفته می‌شد که حدود حریم میله کاریز را نیز تعیین می‌کرد. بدین گونه که استادکار مقنی طوری در دهانه میله قرار می‌گرفت که سرش از میله بیرون بوده آن‌گاه کلنگ مورد استفاده کلنگ‌داران را از پشت سر با قدرت هر چه در توان داشت در جهت دور شدن از امتداد کاریز پرتاب می‌نمود (جهت پرتاب کلنگ عمود بر امتداد کاریز). در هر نقطه‌ای که کلنگ بر زمین فرود می‌آمد آن نقطه مرز حریم میله تعیین می‌گردید. به همان اندازه از طرف مقابل نیز این حریم در نظر گرفته می‌شد.

حریمی که بدین شیوه تعیین می‌گردید از هر طرف حدود ۶ متر و جمعاً پهنایی حدود ۱۲ متر بر می‌گرفت. گاهی واژه کلنگ‌اندازی معادل طول ۶ متر مذکور به حساب می‌آید. البته امروزه می‌دانیم که حریم میله بستگی به عمق میله نیز دارد و در میله‌های عمیق به جهت این که حجم مواد تخلیه شده از کوره میله بیشتر است، حریم نیز افزایش می‌یابد. هم‌چنین امروزه توصیه می‌شود که حریم میله‌ها به دنبال عملیات مرمت و بازسازی میله، در روی زمین در حد حداقل دو طوقه و نصب درپوش بر روی آن مشخص شود.

#### ۲-۱۳-۳- حریم راهرو

در مناطقی که عمق کاریز کم است به فاصله‌ای از محور کوره، حریم راهرو گفته می‌شود که تاسیسات و عملیات ساختمانی و زراعی موجب تخریب کاریز می‌گردد. در مواردی که در این قسمت بدون رعایت کردن حریم، عملیات کشاورزی نیز صورت گیرد، آبیاری اراضی موجب وارد شدن خسارت به کاریز می‌گردد.



### ۲-۱۳-۱-۴- حریم منابع آبهای زیرزمینی (حریم ضروری)

از آنجایی که کاریز از منابع آبهای زیرزمینی تغذیه می‌نماید، حریم کاریز می‌بایست از لحاظ بهره‌برداری از منابع آبهای زیرزمینی رعایت گردد. به عبارت دیگر هنگام بهره‌برداری از منابع آبهای زیرزمینی (حفر چاه، کاریز و ...) در هر منطقه، حریم کاریز به گونه‌ای رعایت شود که تاثیر منفی بر آبدهی کاریز نداشته باشد.

### ۲-۱۳-۱-۵- حریم فنی کاریزها

شعاع تاثیر کاریز در هر یک از دو طرف مسیر آن، فاصله‌ای است از محور کوره تا نقطه‌ای که اثر بهره‌برداری از کاریز بر سطح آب زیرزمینی در آن نقطه قابل اغماض باشد. به طوری که این فاصله در نزدیکی مادرچاه حداکثر و هر چه به طرف میله‌های پایین‌تر (به طرف خشکه‌کار) نزدیک می‌شویم، کمتر خواهد شد. شعاع تاثیر کاریز به ضرایب هیدرودینامیک آبخوان، ساختمان زمین‌شناسی منطقه، میزان بهره‌برداری از منطقه، مدت بهره‌برداری مداوم از چاه، شرایط محلی و منطقه‌ای میزان تغذیه طبقه آبدار زیرزمینی و نیز میزان افت قابل اغماض سطح آب زیرزمینی بستگی دارد. لذا حریم کاریزها با هم متفاوت بوده و عدد ثابتی ندارد و بستگی به نظر کارشناس خواهد داشت. ضروری است در این فاصله که به عنوان حریم کاریز نامیده می‌شود، از حفر هر گونه منابع تامین آب زیرزمینی نظیر چاه و کاریز جلوگیری به عمل آید.

### ۲-۱۳-۱-۶- حریم حقوقی کاریز

در ایران بنابه سنت رایج و قانون متداول در هر منطقه یک عدد ثابت برای حریم کاریز در نظر می‌گیرند. به طور مثال فاصله تره‌کار دو کاریز از یکدیگر که مساوی مجموع حریم هر دو کاریز است. در دشت‌های آبرفتی ۱۰۰۰ متر و در مناطق خشک به طور سنتی این فاصله تا ۱۵۰۰ متر افزایش داده می‌شود و در دره‌ها و مناطق کوهستانی حداقل حریم ۵۰۰ متر تعیین شده است. بنابراین پیشنهاد شده که اجازه حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق در حریم کاریزها خصوصاً در فواصل کمتر از ۱۰۰۰ متر به هیچ عنوان صادر نشود. ضمن لازم است که در تعیین حریم کاریزها به حریم فنی کاریزها استناد شود.

### ۲-۱۳-۲- هدف از مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور

هدف از ایجاد و رعایت حریم عبارت است از تعیین و پیش‌بینی محدوده‌ای برای کمال انتفاع از املاک تا منطقه ممنوعه و حرام در اطراف اراضی املاک و کاریزها به عنوان یک پوشش امن تحت چارچوب حریم باعث استحکام مالکیت مالکان گردد. به عبارت ساده‌تر هدف از تعیین حریم کاریز، تعیین محدوده‌ای در اراضی اطراف کاریز و در بالادست کاریز است که در این محدوده اجازه حفر منبع آب جدید و یا دخالت و تجاوزی که منجر به وارد شدن خسارت به کاریز گردد، داده نمی‌شود. با توجه به کمبود بارش‌ها در چند سال اخیر و کاهش تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی از یک سو و افزایش برداشت از منابع آبهای زیرزمینی از سوی دیگر و حفر چاه‌های بی‌رویه در چند سال اخیر، مساله تعیین و رعایت حریم کاریزها اهمیتی دو چندان پیدا نموده است.



### ۲-۱۳-۳- دامنه مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور

با توجه به اهمیت حریم کاریز و رعایت آن در حفظ پایداری و آبدهی کاریز، مهندس مشاور موظف است مطالعات تعیین حریم را در دامنه حوضه کاریز با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ انجام دهد.

با توجه به متفاوت بودن حریم حقوقی و حریم فنی کاریزها، امروزه این دو حریم را در یک قالب در نظر گرفته و در خصوص حریم منابع آب‌های زیرزمینی مرتبط با کاریز بین ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر بسته به شرایط زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه و در مورد حریم کوره و میله چاه‌های کاریز، کلنگ‌انداز که معادل ۶ تا ۱۰ متر است ذکر شده که ترجیحاً بهتر است حداقل ۱۰ متر از طرفین محور کوره رعایت گردد. در مورد حریم زیست‌محیطی کاریز ذکر این نکته ضروری است که باید در خصوص واگذاری مجوزهای صنعتی در محدوده کاریز و خطر تخلیه فاضلاب این مراکز به منابع آب‌های زیرزمینی توجه بیشتری صورت گرفته و در خصوص منابع آلوده کننده موجود نیز نسبت به جلوگیری و رفع آلودگی اقدام گردد.

در مورد کاریزهایی که جاده دسترسی ندارند، به منظور مرمت و بازسازی و نگهداری کاریز در آینده لازم است که جاده دسترسی در نزدیکی محور کوره کاریز ایجاد گردد، که جهت ایجاد جاده دسترسی لازم است حداقل ۴ متر به حریم کاریز در یک سمت آن اضافه شود.

### ۲-۱۳-۴- عمق مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور

حفر چاه در حریم کاریزها به‌طور مستقیم در کاهش آبدهی کاریزها تاثیرگذار و میزان این تاثیر منفی بستگی به محل حفر چاه و نزدیکی آن به کاریز دارد. هم‌چنین انجام عملیات سازه‌ای و کشاورزی در حریم کاریزها موجب وارد شدن خسارت به کاریز و برهم خوردن پایداری آن می‌گردد. در برخی مناطق عدم رعایت حریم کاریزها موجب کاهش شدید آبدهی و حتی خشک شدن کاریزها شده است. قانون‌گذار نیز باید با اصلاح قوانین موجود، قوانین جدید و با پشتوانه محکم‌تری ایجاد نماید، تا به‌واسطه آنها بتوان حریم کاریزها را احیا و شرایط موجود را حفظ کرد.

با توجه به این که کاریز سازه‌ای طولی می‌باشد، لذا در خصوص کاریزها حریم‌های زیر تعریف می‌شود:

- حریم منابع آب‌های زیرزمینی مرتبط با کاریز (آبخوان کاریز)
- حریم کوره کاریز
- حریم میله چاه‌های کاریز
- حریم زیست‌محیطی کاریز

مهندس مشاور موظف است ضمن مطالعه آب‌های زیرزمینی، زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه و تعیین عمق مادرچاه، نسبت

به تعیین حریم فنی کاریز در محدوده‌های ذکر شده بالا اقدام نماید.



## ۲-۱۳-۵- کاربرد مطالعات تعیین حریم کاریز و اثر چاه‌های مجاور

- تاثیر بر مطالعات دبی- حفر چاه در حریم کاریزها به‌طور مستقیم در کاهش آبدهی کاریزها تاثیر دارد. انجام عملیات سازه‌ای و کشاورزی در حریم کاریزها موجب وارد شدن خسارت به کاریز و برهم خوردن پایداری آن می‌گردد. در برخی مناطق عدم رعایت حریم کاریزها موجب کاهش شدید آبدهی و حتی خشک شدن کاریزها شده است.
- تاثیر بر مطالعات زیست‌محیطی- در مورد حریم زیست‌محیطی کاریز ذکر این نکته ضروری است که باید در خصوص واگذاری مجوزهای صنعتی در محدوده کاریز و خطر تخلیه فاضلاب این مراکز به منابع آب‌های زیرزمینی توجه بیشتری صورت گرفته و در خصوص منابع آلوده کننده موجود نیز نسبت به جلوگیری و رفع آلودگی اقدام گردد.



# بخش سوم

---

---

## جمع‌بندی مطالعات پایه و تلفیق و

## ترکیب نتایج





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

در قسمت‌های قبل پارامترهای مطالعات پایه کاریز بررسی و میزان عمق، دامنه، هدف و کاربرد هر یک از پارامترها در مطالعات یک‌پارچه کاریز تعیین گردید.

در این مرحله لازم است پارامترهای مطالعات پایه جمع‌بندی شده و ارتباط هر یک با طراحی عملیات مرمت و بازسازی کاریز مشخص گردد. بدین ترتیب اولویت‌های طرح در مرحله مرمت و بازسازی کاریز مشخص خواهد شد. به عبارت دیگر در این مرحله از مطالعات وضعیت موجود به مشکلات کاریز مورد نظر پی برده و گزینه مناسب جهت مرمت و بازسازی آن انتخاب می‌شود. در همین ارتباط عوامل ذیل به عنوان عوامل موثر در انتخاب گزینه مناسب مد نظر قرار می‌گیرد:

- وضعیت فعلی میله چاه‌ها و کوره قنات.
- محدودیت‌های اجرایی.
- امکانات اجرایی.
- محدودیت‌های بهره‌برداری.
- سهولت بهره‌برداری و نگهداری.
- هزینه‌های اجرایی.
- هزینه‌های بهره‌برداری.
- مسایل و مشکلات اجتماعی.
- پذیرش طرح توسط بهره‌برداران.

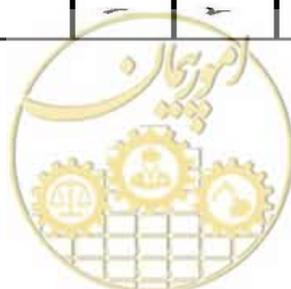
در این مرحله با استفاده از عوامل ذکر شده و مقایسه اقتصادی بین گزینه‌ها مشابه «جدول شماره ۳-۱» انجام و گزینه مناسب انتخاب می‌شود.

در صورت صلاح‌دید کارفرما اقدام به تکمیل اطلاعات موجود می‌شود و در پایان می‌توان برآورد مقدماتی از مدت زمان اجرای طرح ارایه داد.



جدول ۳-۱- مقایسه اقتصادی و انجام اجرائی گزینه های مرمت و بازسازی فنان

گزینه	نام مسیر	طول	خاکبرداری	نوکمی	خاکبرداری	کول گذاری (متر)	کول برگردان (متر)	سنگچین	چهار طاقی	بند کنشی (متر)	شفته ۱۵۰	بنت ۳۰۰ (متر مکعب)	چینی طوقه (متر)	تزیین بتنی (عدد)	چاقویی (متر مکعب)	تعداد میله چاه	هزینه (ریال)
۱																	
۲																	
۳																	



# بخش چهارم

---

---

**تعیین موضوعات مطالعات فنی و  
سازهای کاریز همراه با عمق، دامنه،  
هدف و کاربرد**





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

شامل:

- مطالعات اصلاح و مقاوم‌سازی ساختمان کاریز.
- مطالعات افزایش آبدهی کاریز.
- مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز.
- مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز.
- مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی.
- مطالعات حریم کاریز.
- مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح.
- نحوه متره برآورد احجام عملیات و هزینه‌ها و آلبوم نقشه‌های اجرایی.
- دستورالعمل نحوه ارائه گزارش‌های طرح.

#### ۴-۱- مقدمه

در فصل‌های قبلی پارامترهای مطالعات پایه کاریز بررسی و میزان عمق، دامنه، هدف و کاربرد هر یک از پارامترها و تاثیرگذاری آن در مطالعات یک‌پارچه کاریز تعیین گردید.

در این قسمت موضوعات مطالعات فنی و سازه‌ای کاریز نیز همراه با عمق، دامنه و هدف ارائه می‌شود.

قبلاً اشاره شده که هدف از مطالعات یک‌پارچه کاریز، تامین آب مورد نیاز و مطمئن توسط کاریز جهت مکان‌های مورد تقاضا می‌باشد و از آن جایی که کاریز از سه بخش بالادست، بدنه و پایین‌دست کاریز تشکیل شده است، به منظور استفاده بهینه از آب کاریز لازم است که هر سه ناحیه فوق‌الذکر در مطالعات مدنظر قرار گیرد. منطقه بالادست کاریز شامل حوضه آبریز بالادست کاریز و مادرچاه آن می‌شود. عموماً مناطق بالادست کاریز محل عبور جریانات سیلابی و تغذیه مادرچاه کاریز بوده و در برخی از کاریزها، سیلاب‌های فصلی و سالیانه موجب وارد شدن خسارات متعدد به مادرچاه، میله چاه و کوره کاریز می‌گردد.

مهم‌ترین بخش مطالعات اصلاح و مرمت کاریز در قسمت بدنه و ساختمان کاریز می‌باشد و بدین صورت کلیه میله چاه‌ها و کوره کاریز باید مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد و در صورتی که بخش‌هایی از آن نیاز به اصلاح دارد، طرح آن ارائه شود. نظر به اهمیت مطالعه و بررسی پارامترهای اصلاح کاریز، لازم است اجزاء مختلف کاریز هر کدام جداگانه مورد بررسی قرار گیرد.

منطقه پایین‌دست کاریز نیز جزیی از کاریز تلقی شده و در حقیقت تمامی فعالیت‌های اصلاح و بازسازی کاریز به منظور انتقال آب به منطقه پایین‌دست کاریز صورت می‌گیرد. لذا اصلاح و مرمت این قسمت کاریز اگر چه بر روی ساختمان کاریز تاثیر مستقیم ندارد ولی در افزایش راندمان و بهره‌وری آب کاریز بسیار موثر است. منطقه پایین‌دست شامل هرنج، استخر و حوضه پایین‌دست کاریز می‌باشد. مرمت و بازسازی کاریز در پایین‌دست کاریز انجام نمی‌شود لیکن تاثیرات آن در پایین‌دست دیده می‌شود. این تاثیرات در محدوده‌های زیر قابل مشاهده است:

- کشاورزی- در واقع علت اصلی اجرای طرح اصلاح و مرمت کاریز برای استفاده بهینه از آب آن عمدتاً برای بخش کشاورزی است.



- اجتماعی- مطمئناً اصلاح و مرمت کاریز تاثیر مثبتی بر روی کاریزها و اراضی کشاورزی زیردست آنها خواهد داشت. اثرات ناشی از بهبود کشاورزی باعث اثرات مثبت و تاثیرگذاری بر اجتماع استفاده کننده از کاریز مورد نظر نیز می شود. بنابراین مطالعات اجتماعی در رابطه با جامعه روستایی استفاده کننده از کاریز لازم و ضروری می باشد.
- اقتصادی - مطالعات اقتصادی برای توجیه اجرای طرح و تاثیر آن بر اقتصاد جامعه کاریزی لازم و ضروری است.
- نظام بهره برداری - هر گونه اقدامی در رابطه با کاریز باید زیر نظر تشکیلات اداره کننده کاریز که همان نظام بهره برداری آن می باشد صورت گیرد، تا مورد قبول استفاده کنندگان از آن قرار گیرد.

## ۴-۲- مطالعات اصلاح و مقاوم سازی ساختمان کاریز

### ۴-۲-۱- هدف از مطالعات اصلاح و مقاوم سازی ساختمان کاریز

هدف از اصلاح و مقاوم سازی کاریز، بررسی و مطالعه پارامترهای زیر می باشد:

- مطالعه و بررسی شرایط موجود ساختمان کاریز.
- مطالعه و بررسی مسایل و مشکلات سازه ای کاریز.
- مطالعه و پیش بینی خطرات احتمالی ناشی از بلایای طبیعی.
- ارایه پیشنهادات مورد نیاز در جهت افزایش پایداری، آبدهی و طول عمر کاریز.

### ۴-۲-۲- دامنه مطالعات اصلاح و مقاوم سازی کاریز

به منظور اصلاح و مقاوم سازی کاریز بررسی کاریز از مادرچاه تا هرنج و استخر مورد نیاز است.

### ۴-۲-۳- عمق مطالعات اصلاح و مقاوم سازی کاریز

- مظهر- موقعیت ، جنس، ابعاد.
- هرنج- طول، جنس.
- کوره قنات- طول، جنس، وضعیت کوره از نظر ریزش.
- میله قنات- تعداد، جنس، وضعیت میله ها از نظر امکان ریزش و مسدود یا باز بودن میله ها.

جدول ۴-۱- مشخصات کوره قنات

موقعیت	طول کوره (متر)	عرض کوره (متر)	ارتفاع کوره (متر)	ارتفاع رسوب داخل کوره (متر)	جنس و وضعیت کوره
مظهر- ۱					
۱-۲					
۲-۳					
۳-۴					

جدول ۴-۲- مشخصات میله چاه‌های قنات

شماره میله	جنس میله	قطر دهانه (متر)	عمق میله (متر)	ارتفاع آب (متر)	ریزش	چهار طاقی	درپوش	توضیحات

#### ۴-۲-۴- اقدامات لازم جهت اصلاح و مقاوم‌سازی کاریز

##### ۴-۲-۴-۱- لایروبی

تخلیه گل‌ولای و ریزش‌های درون کوره کاریز را لایروبی گویند. چون اغلب دیواره مجرای کاریز فاقد پوشش حفاظتی است، بنابراین در طول زمان دیواره و سقف آن ریزش کرده و گل‌ولای رسوب‌گذاری شده، باعث کاهش جریان آب می‌شود. بنابراین اکثر کاریزهای همه‌ساله نیاز به لایروبی دارند. (در مورد کاریزهای کول‌گذاری شده این مساله کمتر اتفاق می‌افتد)

##### ۴-۲-۴-۲- کول‌گذاری

کول قطعه‌ای است بتنی که به صورت مسلح به شکل تخم‌مرغی، بیضوی، دایره‌ای با ابعاد مختلف ساخته شده و برای جلوگیری از ریزش دیواره میله چاه‌ها و یا سقف و دیواره‌های کوره‌های کاریزها به کار می‌رود. در گذشته از کول‌های سفالی نیز استفاده می‌شده است که امروزه منسوخ شده و در عوض توصیه می‌شود در مکان‌های مناسب از کول‌های پلی‌اتیلن به جای کول‌های سفالی و بتنی استفاده شود.

##### ۴-۲-۴-۳- سرشکافی

خاک‌برداری روی مسیر کوره کاریز برای دسترسی به مجرا و یا کوره کاریز برای انجام پاره‌ای از تعمیرات را سرشکافی گویند. حداکثر عمق سرشکافی کاریز ۱۰ متر است.

##### ۴-۲-۴-۴- طوقه چینی (دور چینی)

برای حفاظت از ریزش دهانه میله چاه کاریز، آن را از عمق مناسب تا سطح زمین با سنگ یا آجر یا ملات، دیواره چینی می‌کنند. به دیواره محافظ حلقوی طوقه چینی می‌گویند. اگر این عمل صورت نگیرد، تحت تاثیر عوامل فرسایش به مرور زمان دهانه میله‌ها تخریب و گشاد می‌شود که در پاره‌ای از موارد تخریب میله منجر به مسدود شدن کوره خواهد شد. امروزه توصیه می‌شود که در امر طوقه چینی از طوقه های بتنی مسلح و یا پلی‌اتیلن به جای مصالح آجر و ملات استفاده شود.

##### ۴-۲-۴-۵- کمرگیری (گلوبند یا باد بند)

در پاره‌ای موارد به منظور حفظ میله چاه کاریز در برابر ریزش، تخریب و خطرات احتمالی، لازم است حد فاصل کوره کاریز تا سطح زمین در مقطعی از میله چاه مسدود شود. به این عمل کمرگیری می‌گویند. عمق کمرگیری بستگی به بافت خاک میله و میزان ریزش داخل آن دارد.



**۴-۲-۴-۶- شتر گلو (سیفون)**

وقتی کاریز به گونه‌ای حفاری شود که کوره آن باید مسیر رودخانه را قطع کند، برای جلوگیری از این برخورد، به این شکل عمل می‌شود که دو چاه کم عمق در امتداد کوره و در طرفین رودخانه حفر می‌نمایند و سپس آن‌ها را توسط کوره از زیر بستر رودخانه به هم مرتبط می‌سازند. این نوع مجرا را شتر گلو گویند. تمام طول کوره شتر گلو کول گذاری می‌شود.

**۴-۲-۴-۷- بغل بری**

حفر مسیر انحرافی در بخش دارای ریزش شدید در کوره و یا میله کاریز، که امکان بازسازی و یا بازگشایی مسیر مسدود شده وجود نداشته و یا مستلزم خطرات و هزینه زیاد باشد را بغل بری گویند و کوره جدیدی را با بغل بری و یا بغل کن می‌نامند.

**۴-۲-۴-۸- بغل تراش**

کندن جداره کوره و افزودن محیط کوره را بغل تراش می‌نامند. اغلب در صورتی که مقطع کوره کاریز برای عبور آب یا عملیات اجرایی کافی نباشد، این عمل صورت می‌گیرد.

**۴-۲-۴-۹- ته زنی (کف شکنی)**

حفر و کندن سرتاسر یا قسمتی از مسیر کوره کاریز به دلیل وجود رسوبات سخت (زنگابه)، نزول بار هیدرولیکی آبخوان، افت سطح ایستابی لایه آب‌های زیرزمینی و اصلاح شیب نامناسب کوره کاریز را به منظور افزایش آبدهی را ته زنی یا کف شکنی گویند. این واژه گاهی برای کاهش شیب کف کوره نیز به کار می‌رود و این اقدام برای دسترسی هر چه بیشتر قنات به سفره آب زیرزمینی انجام می‌شود. هر گونه اقدام کف کشی می‌بایست با در نظر گرفتن شیب عمومی قنات (شیب موجود از مادر چاه تا انتهای هرنج) انجام شود. کاهش شیب بستر کوره حداکثر تا شیب صفر امکان پذیر بوده و بیشتر از آن شیب منفی بوده و تحت این شرایط کف شکنی مجاز نمی‌باشد.

**۴-۲-۴-۱۰- سنگ بند**

عملیات بنایی با سنگ به صورت خشکه چین و یا با ملات ماسه سیمان در کوره و یا میله چاه کاریز در جهت حفاظت کوره و یا میله چاه را سنگ بند می‌گویند. عملیات سنگ بند ممکن است جهت استفاده از کوره و جلوگیری از ریزش سقف کوره نیز استفاده شود.

**۴-۲-۴-۱۱- تخت پوش**

به منظور حفاظت از ریزش سقف و یا بخشی از کوره، پوشش سنگ چین شده در دیواره کوره احداث کرده و تخته سنگ‌های بزرگی را روی سنگ چین‌های جانبی قرار می‌دهند، تا از ریزش سقف کوره جلوگیری شود. به این عمل تخته پوش می‌گویند. می‌توان به جای تخته سنگ از بلوک (دال) سیمانی مسلح استفاده نمود. لازم به ذکر است که استفاده از این روش در گذشته انجام می‌شده و امروزه برای مرمت و بازسازی کوره از کول گذاری استفاده می‌شود.

**۴-۲-۴-۱۲- سنگ گور کردن**

اگر تخته سنگ بزرگ و حجیم در مسیر کوره کاریز وجود داشته باشد، که امکان حفر کردن و یا انتقال آن به سطح زمین وجود نداشته و یا به صرفه نباشد، در این حالت در مسیر کوره کاریز فضایی متناسب با ابعاد تخته سنگ حفاری می‌کنند و تخته سنگ را از مسیر کوره منحرف کرده و در داخل حفره احداث شده دفن می‌کنند. به این عمل سنگ گور کردن می‌گویند.



## ۴-۲-۴-۱۳- دلیل

حفر میله چاه‌های جدید از سمت کوره به سمت سطح زمین و یا به عبارت دیگر از پایین به بالا را دلیل زنی گویند.

## ۴-۲-۴-۱۴- سقف زنی

عملیاتی است که به منظور اصلاح شیب مسیر کوره انجام می‌شود. این عملیات در کاریزهایی انجام می‌شود که در مسیر کوره با عوارض سخت روبه‌رو بوده و در سقف کوره موانع حفاری نشده‌ای باقی مانده و باعث پایین افتادن کف کوره گردیده است. با عملیات سقف زنی از سقف کوره برداشته و در کف کوره ریخته می‌شود. در صورت عدم تکافوی مصالح سقف زنی؛ خاک مورد نیاز برای پرکردن گودی‌های موجود در مسیر کوره از مصالح رودخانه‌ای یا معدن اطراف میله چاه‌ها تامین می‌گردد و پرکردن گودی‌های موجود در مسیر کوره می‌بایست با در نظر گرفتن شیب طراحی انجام شود.

## ۴-۲-۴-۱۵- پیشکار کنی (سینه کار یا نوکنی)

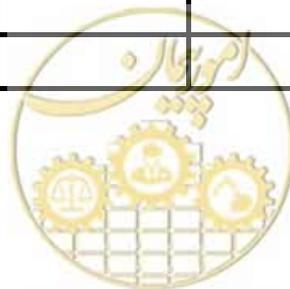
کندن بخش انتهایی کوره اصلی و یا کوره‌های فرعی و جانبی پس از مادرچاه (در خلاف جهت مظهر کاریز) را پیشکار کنی می‌گویند. این بخش از نظر آبدهی کاریز حایز اهمیت است، چرا که با ادامه حفاری در پیش کار (عمل پیش کار کنی) به درون آبخوان به منابع آب زیرزمینی بیشتر دسترسی پیدا کرده، آبدهی کاریز افزایش می‌یابد. در این حالت بخش جدید انتهایی کوره، پیش کار خوانده می‌شود. در طول عمر کاریز، محل پیش کار ممکن است تغییر کند.

## ۴-۲-۴-۱۶- کوره

جزئیات مربوط به آنالیز مقادیر عملیات مرمت کوره از مظهر تا مادر چاه با توجه به جدول مشخصات موجود کوره به تفکیک فواصل هر دو میله چاه در «جدول شماره ۴-۳» ارائه شده است.

جدول ۴-۳- آنالیز مقادیر عملیات مرمت کوره قنات برای عملیات کول گذاری

موقعیت	طول کوره (متر)	خاکبرداری (متر مکعب)	خاکریزی (متر مکعب)	کول گذاری (متر)	کول برگردان (متر)
مظهر-۱					
۱-۲					
۲-۳					
۳-۴					
۴-۵					
۵-۶					
۶-۷					
۷-۰۰۰					
جمع مقادیر					



## ۴-۲-۴-۱۷- میله چاه

جزئیات مربوط به آنالیز مقادیر عملیات مرمت میله چاه با توجه به «جدول شماره ۴-۴» مشخصات موجود میله چاه ارائه می شود. تعدادی از میله های موجود را به دلیل فواصل کم از یکدیگر و یا ریزش بیش از حد و پر شدگی می توان از ردیف طراحی حذف نموده و برای سایر میله های مورد نظر طراحی، مقادیر عملیات در ردیف مربوط به شماره هر میله چاه ثبت می گردد.

جدول ۴-۴- مشخصات آنالیز عملیات مرمت و بازسازی میله های قنات

شماره میله	عمق میله چاه (متر)	سنگچین چهار طاقی (متر مکعب)	بند کشی (متر)	شفته ۱۵۰ کیلوگرم آهک (متر مکعب)	بتن ۳۰۰ کیلوگرم سیمان (متر مکعب)	طوقه چینی (متر)	درپوش بتنی (عدد)	خاکبرداری (متر)
۱								
۲								
۳								
۴								
۵								
۶								
۷								
۸								
جمع مقادیر								

## ۴-۲-۴-۱۸- چهار طاقی

چهار طاقی از اجزای میله چاه و به عنوان پی آن برای طوقه چینی محسوب می گردد و هم چنین بخشی از کوره را در محل تقاطع میله چاه ها تشکیل داده و وظیفه تثبیت رقوم ارتفاعی نقاطی از بستر کوره را نیز به عهده دارد و در تعریف ساده تر، چهارطاقی سازه رابط کوره و میله چاه می باشد. چهار طاقی معمولاً به طول و ارتفاع یک متر و به عرض حداقل ۰/۳ متر و حداکثر ۰/۵ متر و به صورت دو دیواره موازی هم اجرا می شود. در صورت جریان شدید آب و عدم امکان تخلیه آب قنات می توان خشکه چینی نمود اما ترجیحاً به دلیل اهمیت سازه چهار طاقی در مقاوم سازی قنات، سنگ چینی به همراه بتن ریزی صورت می گیرد.

## ۴-۲-۴-۱۹- لوله گذاری در قنات

لوله گذاری پس از خاک برداری و رگلاژ مسیر انجام می شود. لوله های پلی اتیلن به منظور جلوگیری از تلفات آب در مسیر انتقال استفاده می شود. استفاده از این گونه لوله ها در مسیر تره کار کوره قنات مجاز نبوده و فقط می توان در مسیر خشک (خشکه کار) و هرنج برای انتقال آب از آن استفاده نمود.

## ۴-۲-۴-۲۰- اجرای منهول

در مسیر طولانی لوله گذاری هرنج که معمولاً با استفاده از لوله پلی اتیلن انجام می شود برای کنترل هر چه بیشتر حرکت ثقلی جریان داخل لوله به فواصل معین منهول اجرا می شود. جزئیات مربوط به آنالیز مقادیر عملیات مرمت کوره در «جدول شماره ۴-۵» ارائه شده است.



جدول ۴-۵- آنالیز مقادیر عملیات مرمت کوره قنات

موقعیت	طول کوره (متر)	خاک‌برداری (متر مکعب)	خاکریزی (متر مکعب)	کول گذاری (متر)	کول برگردان (متر)
مظهر ۱-					
۲-۱					
۳-۲					
۴-۳					
۵-۴					
۶-۵					
۷-۶					
۸-۷					
۰۰-۸					
جمع					

#### ۴-۳- مطالعات افزایش آبدهی کاریز

##### ۴-۳-۱- هدف از مطالعات افزایش آبدهی کاریز

هدف از مطالعات یک پارچه کاریز مرمت و بازسازی کاریز، حفظ و نگهداری آن به منظور دسترسی به آبدهی مطمئن و مستمر می‌باشد. در واقع کلیه عملیات اصلاح، مقاوم‌سازی و مرمت و بهسازی کاریزها به منظور افزایش آبدهی کاریزها و یا حداقل جلوگیری از کاهش دبی صورت می‌گیرد. از سوی دیگر تاثیر دبی را می‌توان در آیتم‌هایی نظیر:

- مدیریت و برنامه‌ریزی آب و آبیاری اراضی زیردست کاریز
- بهره‌برداری و نگهداری قنات
- تعیین سطوح زیرکشت آبی زیردست کاریز
- بررسی راندمان آبیاری زیردست کاریز
- ارزیابی اقتصادی کاریز و توجیه اقتصادی طرح

جستجو نمود.

##### ۴-۳-۲- دامنه مطالعات افزایش آبدهی کاریز

به منظور ارایه پیشنهادات عملی جهت افزایش آبدهی کاریز بررسی کاریز از مادرچاه تا مظهر مورد نیاز است.



### ۴-۳-۳- عمق مطالعات افزایش آبدهی کاریز

دبی مینیمم، دبی ماکزیمم و تغییرات دبی قنات در طول فصل آبیاری.

### ۴-۳-۴- اقدامات لازم جهت افزایش آبدهی کاریز

از جمله اقداماتی که در جهت افزایش آبدهی کاریزها انجام می‌گیرد عبارت است از:

- نوکنی برای افزایش طول کاریز (ادامه پیشکار)
- مرمت و اصلاح مسیر تره کار، خشکه کار، هرنج و استخر
- کف‌شکنی برای کاهش شیب کاریز
- افزایش شعاع مادرچاه در صورت امکان تا جایی که پایداری دیواره آن از لحاظ ژئوتکنیکی قابل توجیه باشد، برای آن قسمت از عمق مادرچاه که در داخل لایه سفره آب زیرزمینی قرار دارد.
- احداث شاخه‌های فرعی منشعب از مادرچاه در جهت و شیب مناسب برای نفوذ به لایه سفره آب زیرزمینی
- لایروبی کوره کاریز براساس شیب طراحی
- از دیگر اقدامات برای افزایش آبدهی کاریزها بررسی طرح‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی نظیر تغذیه مصنوعی حوضچه‌ای، سدهای زیرزمینی، سدهای تغذیه‌ای، بندهای خاکی و همچنین بررسی طرح‌های ذخیره آب در داخل کاریز با نصب دریچه در کوره کاریز می‌باشد.
- پارامترهای مطالعاتی در زمینه ذخیره‌سازی آب کاریز، اصلاح مسیر و شیب آن و مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی که در بخش‌های بعدی مورد مطالعه قرار می‌گیرند، در رابطه مستقیم با افزایش آبدهی کاریزها قرار دارند و پارامترهای مطالعه شده این بخش‌ها در افزایش آبدهی کاریزها تاثیر دارند. لذا پارامترهای بررسی شده در سه بخش آبی، می‌تواند دارای نقاط اشتراک بسیاری با این بخش باشند.

### ۴-۴- مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز

#### ۴-۴-۱- مقدمه

تنها ایرادی که به کاریزها وارد می‌شود این است که در اکثر مناطق کشور به علت شرایط آب و هوایی از آب کاریزها در زمستان استفاده نمی‌شود و آب کاریز در این فصل هدر می‌رود. حال آن‌که می‌دانیم چنین نبوده و بخشی از دبی جاری شده توسط کاریز صرف تغذیه سفره‌های مناطق پایین دست می‌شود و بخشی دیگر از طریق رودخانه‌ها و زهکش‌های طبیعی به جریان‌ات سیلابی پیوسته و گاه‌ا در پشت سدهای مخزنی ذخیره می‌گردد. در اغلب این موارد، آب فرصت نفوذ به آب‌های زیرزمینی را نداشته و با ورود به زهکش‌های طبیعی، باتلاق‌ها و شوره‌زارها کیفیت خود را از دست می‌دهد. همچنین به علت افزایش بارندگی‌ها در طول فصل زمستان دبی اغلب کاریزها افزایش یافته و در بهار به حداکثر خود می‌رسد و این در حالی است که مصرف آب کشاورزی طی زمستان حداقل مقدار خود در طول سال است و نیاز کشاورزان بیشتر در فصول بهار و تابستان می‌باشد. در استفاده از آب کاریز به دلیل وجود

نظام‌های بهره‌برداری سنتی دقت بیشتری به عمل آمده و به همین جهت، راندمان کل آبیاری زیردست فنوات در کشور، به مراتب بیشتر از شبکه‌های تقسیم و توزیع آب اراضی پایاب سدهای بزرگ می‌باشد.

از سوی دیگر برخی از کاریزها دارای دبی پایینی بوده و سرعت جریان آب در آن‌ها نیز حداقل می‌باشد. در نتیجه امکان آبیاری اراضی با راندمان مناسب وجود نداشته و در این خصوص برخی از بهره‌برداران مبادرت به احداث استخر تنظیم آب در زیردست کاریز خود نموده‌اند تا به وسیله آن بتوانند دبی کاریز را در استخر ذخیره نموده و در خروجی استخر با دبی مناسب تحویل کانال آبیاری نمایند.

#### ۴-۴-۲- هدف از مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز

هدف از مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز، تعیین پارامترهای ذخیره‌سازی آب کاریز در ماه‌هایی از سال که اراضی کشاورزی نیاز به آب ندارد، بوده و ذخیره‌سازی آب می‌تواند در داخل و یا خارج کاریز و یا در روی سطح زمین باشد. به عبارت دیگر هدف از انجام این مطالعات، تعیین پارامترهای مطالعه، بررسی و ارایه راهکارهایی است که به وسیله آن بتوان آب کاریز را کنترل نموده و از آب کاریز به صورت بهینه استفاده کرد.

#### ۴-۴-۳- دامنه مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز

با توجه به این که کاریز در بالاتر از مادرچاه خود ادامه ندارد، مطالعه بالادست کاریز برای طرح‌های ذخیره‌سازی ضروری نمی‌باشد. در قسمت ساختمان و بدنه کاریز، مهم‌ترین قسمت‌های تاثیرگذار در طرح‌های ذخیره‌سازی آب داخل کاریز، کوره و میله‌ها می‌باشند که باید به صورت دقیق مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند. لازم به یادآوری است که اگر در این قسمت مشخص شود کوره کاریز برای اجرای طرح ذخیره‌سازی که منجر به بالا آمدن سطح آب در آن می‌شود، مقاومت کافی ندارد، باید ابتدا نسبت به انجام مطالعات و اجرای طرح‌های اصلاح و مقاوم‌سازی کوره کاریز اقدام شود و سپس طرح ذخیره‌سازی ارایه گردد.

#### ۴-۴-۴- عمق مطالعات ذخیره‌سازی آب کاریز

یکی از روش‌های ذخیره‌سازی آب کاریزها شناسایی موقعیت مناسب در زیردست آن جهت احداث مخزن و یا استخر ذخیره آب می‌باشد. برای این منظور ابتدا مطالعات میدانی پایین‌دست کاریز انجام شده و در صورت شناسایی موقعیت مناسب جهت احداث مخزن، مطالعات نقشه‌برداری آن قسمت انجام می‌شود. به استناد نقشه تهیه شده، کارشناس طراح مبادرت به طراحی مخزن ذخیره آب متناسب با آب موجود (حجم آب خارج از فصل کاریز) می‌نماید. برای ساخت استخرهای ذخیره نیاز به وجود شیب مناسب در ارضی پایین‌دست و ترجیحاً سوار بر اراضی کشاورزی می‌باشد تا با استفاده از آن بتوان ارتفاع مفید استخر را محاسبه نمود و در غیر این صورت استخر دارای حجم مرده بوده و امکان تخلیه آن به اراضی پایین‌دست، به صورت ثقلی امکان پذیر نخواهد بود.



#### ۴-۴-۵- اقدامات لازم جهت ذخیره‌سازی آب کاریز

راه‌های ذخیره‌سازی آب کاریز شامل روش‌های زیر می‌باشد:

##### ۴-۴-۵-۱- مهار کردن آب در قسمت خشکه‌کار

نفوذپذیری در داخل خشکه‌کار از اهمیت خاصی برخوردار است. چون نفوذ آب به خاک با مجذور ارتفاع آب رابطه مستقیم دارد، پس با اضافه شدن فشار آب مقدار نفوذپذیری به نسبت مجذور ارتفاع اضافه می‌گردد. طول و حجم فضای خالی کوره در این قسمت زیادتر است، اما نفوذپذیری مساله محدود کننده اجرای طرح می‌باشد. در صورت عدم توجه به راندمان نفوذ، سرعت کنترل و مهار کردن دبی کاریز بسیار کند بوده و گاهی موجب پس‌زدن آب در داخل خشکه‌کار و باعث خروج آب از چاه‌های بالادست و هدررفتن آب کاریز می‌گردد. لذا ذخیره‌سازی آب کاریز در داخل خشکه‌کار نیازمند مطالعات دقیق ساختمان کاریز، زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی، آب‌های زیرزمینی، هواشناسی و هیدرولوژی، تغییرات دبی و انجام آزمایشات نفوذ پذیری و تشخیص بافت و کیفیت لایه‌های خاک می‌باشد. وجود لایه غیرقابل نفوذ در راستای عمود بر محور قنات و در محدوده مظهر و یا هرنج، ضرورت امکان اجرای ذخیره‌سازی می‌باشد که در غیر این صورت به محض بسته شدن مجرای قنات، جریان آب پس از ورود به سفره آب زیرزمینی از اطراف مجرای کوره گذشته و به اراضی پایین دست نفوذ کرده و به صورت چشمه ظاهر می‌شود.

##### ۴-۴-۵-۲- مهار کردن آب در قسمت تره‌کار

در قنات‌ها خصوصاً قنات دشتی طول قسمت تره‌کار کمتر از خشکه‌کار می‌باشد. ناحیه تره‌کار کاریز در واقع قسمت تغذیه کننده کاریز است. چنانچه کنترل و مهار نمودن آب در این قسمت کاریز انجام گیرد، میزان هدر رفت آب حداقل خواهد بود، مضافاً به این که پس از گذشت مدت زمان مشخص و پرشدن قسمت تره‌کار کاریز از آب، جریان نشت آب به داخل تره‌کار متوقف شده و آب در سفره ذخیره‌سازی شده و از خروج آن به کاریز جلوگیری می‌گردد. در این روش نیز همانند روش قبلی انجام مطالعات دقیق ساختمان کاریز، زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی، آب‌های زیرزمینی، هواشناسی و هیدرولوژی، تغییرات دبی و انجام آزمایشات نفوذپذیری و تشخیص بافت و کیفیت لایه‌های خاک لازم می‌باشد. در این روش نیز وجود یک لایه غیر قابل نفوذ در راستای عمود بر محور قنات و در محدوده بسته شدن مجرای قنات ضروری می‌باشد.

انجام عملیات ذخیره‌سازی آب در قسمت تره‌کار به روش‌های مختلفی صورت می‌پذیرد. این روش‌ها عبارتند از:

- احداث سد زیرزمینی و نصب شیر فلکه خروجی آب.
- بستن محدوده کوره و استفاده از قفل‌های کاریز.

##### ۴-۴-۵-۳- احداث بند یا سد زیرزمینی

در کاریزهایی که کوره و میله‌های آن‌ها در اثر بالا آمدن سطح آب خطر ریزش ندارند، می‌توان پس از تعیین مرز تره‌کار و خشکه‌کار در کوره، با تعبیه شیر فلکه‌ای مناسب (با توجه به ماکزیمم دبی در کف کوره)، دیواره‌ای را در مسیر جریان آب کاریز در مرز تره‌کار و خشکه‌کار (لیس آب) ایجاد کرد. روش کار به این صورت است که در زمانی که زارعین به آب نیاز نداشته و یا نیاز کمتری دارند، شیر فلکه بسته شده و آب در پشت دیواره بتنی به سمت مادرچاه پس زده می‌شود و در کوره و میله‌ها را پر نموده و به مرور زمان در فضای خالی بین ذرات خاک نفوذ می‌کند. اجرای این طرح بستگی به شرایط زمین‌شناسی دارد.

#### ۴-۵-۴-۴- قفل‌های کاریز

قفل‌ها یا دریچه‌های تنظیمی شامل ۳ دریچه می‌باشند که با بستن دریچه‌ها در فصولی که آب مورد نیاز نیست، مانع خروج آب از کاریز می‌شود. این ابتکار تا حدودی مشکل هدررفت آب کاریز را حل می‌نماید. در واقع ۳ نوع قفل وجود دارد: قفل پایین، قفل وسط و قفل بالا. فاصله هر کدام از قفل‌ها حدود یک‌متر است. در قدیم جنس آن‌ها از سنگ و ساروج انتخاب می‌شده است. در هنگامی که به آب کاریز نیازی نیست، این دریچه‌ها توسط دشتبان با چوب‌های مخصوص مسدود می‌گردد. در مجموع می‌توان موارد کلی را به عنوان نتایج مفید طرح‌های ذخیره‌سازی در کاریز ذکر نمود.

الف- کنترل آبدهی کاریز.

ب- جلوگیری از تخلیه سفره آب زیرزمینی در فصول غیر ضروری.

ج- امکان تغییر آبدهی کاریز در موقع لزوم.

د- استفاده از فضای خالی داخلی کوره کاریز به عنوان یک مخزن ارزان و سالم به جای استخرهایی که در مظهر کاریز جهت جمع‌آوری آب ساخته می‌شده است.

ه- بهره‌گیری جانبی با توجه به امکانات و شرایط موجود

#### ۴-۵-۴-۴- ابعاد مخزن و مدت زمان آبیگری آن

در انتخاب حجم مخزن طبعاً محدودیت‌هایی از قبیل: مقدار آب استحصال شده از کاریز، سطح زمین مناسب، ارتفاع مخزن، عدم تفاهم بهره‌برداران در نحوه تقسیم آب و ... ممکن است وجود داشته باشد که حتی‌الامکان با توجه به حجم آب موجود کاریز در خارج از فصل کشت، حجم مخزن طراحی و انتخاب گردد. براساس حجم مخزن طراحی شده مدت زمان آبیگری مخزن از آب کاریز محاسبه می‌شود. پارامترهای این بخش از مطالعات عبارتند از:

- تعیین ابعاد طولی و عرضی مخزن ذخیره آب
- تعیین عمق مخزن با توجه به شیب مسیر
- تعیین شیب دیواره‌های مخزن
- تعیین روش آب‌بندی مخزن
- تعیین روش انتقال آب از مظهر کاریز تا محل مخزن و چگونگی نحوه آبیگری مخزن
- تعیین مدت زمان مورد نیاز آبیگری مخزن (شروع و خاتمه آبیگری)
- تعیین روش آبیگری از مخزن در فصل آبیاری
- پیش‌بینی سرریز
- پیش‌بینی استفاده چند منظوره از استخر از جمله پرورش ماهی.



## ۴-۵- مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز

### ۴-۵-۱- مقدمه

یکی از عوامل اصلی و مهمی که در آبدهی کاریزها نقش اساسی دارد، تنظیم شیب مسیر کوره کاریز می‌باشد. طی بررسی‌های به‌عمل آمده، به‌دلیل لایروبی‌های مکرر و موردی در سالیان گذشته که توسط عوامل غیرمتخصص و بدون توجه به شیب تنظیمی اولیه مسیر کوره انجام شده، اکثراً مشاهده می‌شود که شیب مسیر کوره دارای پستی و بلندی و ناهمواری‌های زیادی می‌باشد که پس از تعریف شیب طراحی، تمامی مسیر کف کوره بر مبنای آن تراز می‌گردد و طبعاً در مواردی نیازمند خاک‌برداری و در مواردی نیازمند خاکریزی می‌باشد.

### ۴-۵-۲- هدف از مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز

هدف از انجام مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز، تعیین پارامترهای مطالعه و بررسی و تعیین شیب مناسب کاریز به منظور تامین شیب هیدرولیکی کوره در جهت تامین و افزایش دبی کاریز می‌باشد. تنظیم شیب کاریزها گاهی با اصلاح یا تغییر مسیر کوره همراه بوده و منجر به انجام عملیات خاک‌برداری و خاکریزی در داخل کوره موجود و یا کوره جدید می‌گردد.

### ۴-۵-۳- دامنه مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز

واضح است که دامنه این مطالعات، بدنه ساختمان کاریز است.

### ۴-۵-۴- عمق مطالعات اصلاح مسیر و شیب کاریز

مهم‌ترین جزء ساختمان کاریز که در تعیین و اصلاح شیب مسیر کاریز نقش تاثیرگذاری دارد، کوره کاریز است که علاوه بر استحصال آب زیرزمینی، وظیفه انتقال آب از مادرچاه به مظهر را انجام می‌دهد. در واقع منظور از اصلاح مسیر و شیب کاریز، اصلاح مسیر و تنظیم شیب کوره کاریز می‌اشد. لذا بررسی شیب کوره کاریز در نقاط مختلف و مقایسه آن با شیب مورد نیاز جهت تامین شیب هیدرولیکی لازم برای انتقال آب ضروری است.

### ۴-۵-۵- اقدامات لازم جهت اصلاح مسیر و شیب کاریز

اقداماتی نظیر لایروبی، کف‌شکنی، بغل‌بری و بغل‌تراشی که برای اصلاح مسیر و شیب کاریز صورت می‌گیرد، می‌تواند تاثیر به‌سزایی در افزایش آبدهی کاریز داشته باشد. کف‌شکنی به دو منظور انجام می‌گردد، یکی به‌منظور شکستن و برداشتن لایه‌های آهکی کف کوره و دوم به‌منظور کاهش شیب بستر کوره جهت دسترسی به آب بیشتر زیرزمینی. حفر پیشکار کاریز نیز می‌بایست با توجه به شیب عمومی بستر کوره انجام شده و رقوم ارتفاعی آن بالاتر از ارتفاع آن در مادر چاه باشد. در مواردی که ریزش در کوره زیاد بوده و یا بخشی از کوره نشست نماید، لایروبی اقتصادی نبوده و در این شرایط اقدام به حفر مسیر جدیدی به موازات مسیر قبلی نموده که شیب کف آن از شیب عمومی کف کوره کاریز تبعیت می‌نماید و به آن بغل‌بری گفته می‌شود. بغل‌تراشی نیز برای تعریض کف کوره و یا شکستن لایه‌های سخت آهکی دیواره‌های کوره و معمولاً هم‌زمان با لایروبی و یا کف‌شکنی انجام می‌گردد. انجام این

اقدامات نظیر عملیات کف‌شکنی برای مقابله با کاهش آبدهی و یا احیاناً جلوگیری از خشک شدن کاریز که در نتیجه کاهش و افت سطح آب زیرزمینی حاصل شده است، انجام می‌شود. (به علت بهره‌برداری بی‌رویه از چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق موجود در حریم کاریز) این مساله گاه به اندازه‌ای حاد می‌شود که به کف‌شکنی بیش از ارتفاع ۱/۵ متر نیاز است. در این حالت مقنن اقدام به حفر کوره جدیدی در زیر کوره قدیمی کرده و از کوره جدید به عنوان مسیر اصلی کاریز استفاده می‌کنند که به آن بن سو یا ته سو گویند (در صورتی که بستر کوره دارای شیب مثبت باشد، انجام عملیات نظیر لایروبی، کف‌شکنی و یا بن سو مفید بوده و در غیر این صورت موجب کاهش آبدهی کاریز می‌گردد).

همچنین گاه‌ها به علت ریزش کوره و میله‌ها در طول مسیر کاریز و یا رسوب‌گذاری صورت گرفته در داخل کوره، شیب واقعی کوره به هم خورده و با وجودی که کاریز دارای آبدهی مناسب در قسمت تره کار می‌باشد، معهذاً دبی کافی به دهانه مظهر نمی‌رسد. در نتیجه انجام عملیات لایروبی (خاک‌برداری) به منظور اصلاح شیب مسیر کوره ضروری می‌باشد.

## ۴-۶- مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی کاریز

### ۴-۶-۱- مقدمه

امروزه تخلیه آب‌های زیرزمینی توسط چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق به صورت بی‌رویه و عدم جایگزین شدن آب این منابع توسط بارندگی، یکی از بزرگ‌ترین مشکلاتی است که موجب خشک شدن تعداد زیادی از کاریزها و در نتیجه آن بروز مشکلات عدیده در بخش کشاورزی و جامعه روستایی متکی به آن شده است. در این راستا و در جهت کم کردن ضایعات ناشی از برداشت‌ها با استفاده از طرح‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی، می‌توان با جایگزین کردن بخشی از آب خارج شده مشکل کمبود آب و افت سطح آب زیرزمینی را تا حدودی بر طرف نمود.

روش‌هایی که به این منظور بکار برده می‌شوند را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد:

- روش‌های تغذیه سطحی

- روش‌های تغذیه زیرزمینی

روش‌های تغذیه سطحی در مقایسه با تغذیه زیرزمینی آسان‌تر بوده و عبارتند از:

الف- ایجاد حوضچه یا استخرهای تغذیه مصنوعی

ب- ذخیره آب در منطقه بالاتر از مادرچاه کاریز

ج- آبخوان داری از قبیل ایجاد آب بند و سیل برگردان و احداث سدهای خاکی در مسیل‌ها و رودخانه‌های فصلی اطراف و به‌ویژه

بالادست کاریزها

د- آبخیزداری از قبیل - کرت‌بندی زمین در بالادست و در طول تره‌کار کاریز

ه- گوراب

در مواردی نظیر دلایل زیر که نمی‌توان از طریق سطح الارضی سفره‌های بالای آب زیرزمینی را تغذیه کرد از روش‌های تغذیه

زیرزمینی استفاده می‌شود:

- موجود نبودن زمین مناسب جهت اجرای عملیات سطح الارضی



- مسکونی بودن منطقه مورد نظر برای تغذیه
- بالا بودن قیمت زمین
- وجود لایه‌های غیرقابل نفوذ یا کم نفوذ واقع در لایه‌های آبدار
- کم بودن نفوذ پذیری لایه‌های سطحی خاک
- وجود چاه، گالری زیرزمینی و قنوات متروکه در بالا دست مادر چاه کاریز و یا در امتداد تره کار کاریز قرار گرفته باشد.
- دلایل توجیه‌پذیری و مناسب بودن طرح‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی را می‌توان در تاثیرات زیر جستجو نمود.
- تاثیرات محیط‌زیستی طرح‌های تغذیه مصنوعی
- افزایش آبدهی و آبیاری کامل و در نتیجه بازدهی و تولید بیشتر محصولات کشاورزی
- عدم نیاز به ماشین آلات سنگین و ساده بودن عملیات اجرا

با توجه به موارد بالا می‌توان گفت که یکی از راهکارهای اساسی در جبران بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و افت سطح آب سفره‌ها، مطالعه و اجرای پروژه‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی متناسب با منطقه کاریز می‌باشد. بدین منظور ابتدا باید برداشتها کنترل شده و به موازات آن مطالعات شناخت و امکان‌یابی پروژه‌های تغذیه مصنوعی و آبخیزداری در بالادست مادرچاه کاریزها انجام گیرد. از آن جایی که مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی دارای شرح خدمات جداگانه‌ای می‌باشد، در مطالعات یک‌پارچه کاریزها، مهندس مشاور موظف است که بررسی‌های اولیه به‌منظور شناخت و امکان‌یابی اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی و آبخیزداری را در منطقه کاریز انجام دهد. لذا در این قسمت تنها پارامترهای مربوط در زمینه شناخت و امکان‌یابی طرح‌های آبخیزداری و تغذیه مصنوعی ذکر می‌شود که در نهایت می‌تواند منجر به پیشنهاد یا عدم پیشنهاد اجرای این طرح‌ها در محدوده کاریز شود. در صورتی که اهمیت آب و همچنین بررسی شرایط موجود در منطقه کاریز، مهندس مشاور را به این نتیجه برساند که می‌توان با یکی از روش‌ها به افزایش سطح آب زیرزمینی و میزان بهره‌برداری از آن کمک نمود، لازم است پیشنهادات و مکان مناسب جهت اجرای طرح را به کارفرما ارائه نموده تا کارفرما در صورت صلاح‌دید، اقدام به مطالعه در این خصوص اقدام نماید.

#### ۴-۶-۲- هدف از تعیین پارامترهای مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی

هدف از مطالعات آبخیزداری و تغذیه مصنوعی در منطقه کاریز، شناسایی و امکان‌سنجی مطالعه و اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب در محدوده کاریز، به منظور جبران افت سطح آب‌های زیرزمینی منطقه و افزایش آبدهی کاریزها می‌باشد.

#### ۴-۷- مطالعات حریم کاریز

##### ۴-۷-۱- هدف از تعیین مطالعات حریم کاریز

می‌دانیم که حفر چاه در حریم کاریزها به‌طور مستقیم در کاهش آبدهی کاریزها تاثیرگذار و میزان این تاثیر منفی بستگی به محل حفر چاه و میزان نزدیکی آن به کاریز دارد. هم‌چنین انجام عملیات سازه‌ای و کشاورزی در حریم کاریزها موجب وارد شدن خسارت به کاریز و بر هم خوردن پایداری آن می‌گردد. به گونه‌ای که در برخی مناطق عدم رعایت حریم کاریزها موجب کاهش شدید آبدهی و حتی خشک شدن کاریزها شده است.

امروزه با توجه به کمبود بارش‌ها در چند سال اخیر و کاهش تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی از یک سو و افزایش برداشت از منابع آب‌های زیرزمینی از سوی دیگر و حفر چاه‌های بی‌رویه در چند سال اخیر، مساله تعیین و رعایت حریم کاریزها اهمیتی دو چندان پیدا نموده است.

#### ۴-۷-۲- دامنه مطالعات حریم کاریز

دامنه مطالعات تعیین حریم، حوضه کاریز است.

#### ۴-۷-۳- عمق مطالعات حریم کاریز

با توجه به این‌که با کاهش سطح سفره آب زیرزمینی؛ قنات‌ها بیشترین خسارت را متحمل می‌شوند و کاهش سطح سفره آب زیرزمینی طی چند سال گذشته در اثر حفر چاه‌های بی‌رویه در حریم قنات‌ها و همچنین بهره‌برداری بیش از حد از چاه‌های آب زیرزمینی صورت گرفته است؛ در این قسمت مهندس مشاور موظف است کلیه چاه‌های موجود در حریم قنات را بررسی و عمق و میزان برداشت آنها را ثبت؛ ارزیابی و تجزیه و تحلیل نموده و میزان تاثیر آنها بر آبدهی قنات را ارایه نماید. لذا عمق مطالعات حریم کاریز بررسی چاه‌های حفر شده در حریم کاریز و تفکیک چاه‌های دارای مجوز و فاقد مجوز می‌باشد. در مورد چاه‌های فاقد مجوز لازم است که در گزارش به موضوع اشاره و کارفرما مطلع گردد.

#### ۴-۷-۴- اقدامات لازم جهت حریم تامین کاریز

در صورتی‌که مهندس مشاور تشخیص می‌دهد که راهکارهای قانونی و فنی برای حل موضوع رعایت حریم قنات در منطقه وجود دارد؛ موظف است این راهکارها را در گزارش ارایه دهد.





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# بخش پنجم

---

---

## جمع‌بندی مطالعات فنی سازه‌های





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

در طراحی عملیات مرمت و بازسازی کاریز باید کلیه اطلاعات، داده‌ها، نقشه‌های جمع‌آوری شده یا به‌دست آمده به‌صورت کلی در اختیار طرح قرار گیرد، تا وی با بررسی و تجزیه و تحلیل آن‌ها و همچنین بسته به شرایط، موقعیت و نوع کاریز و میزان آبدهی آن یک یا تعدادی از فعالیت‌های ذکر شده در ابتدای فصل را به‌عنوان عملیات مرمت و بازسازی کاریز پیشنهاد داده و نحوه اجرای آن‌ها را بر روی نقشه‌های مربوط به هر کدام از اجزای کاریز نمایش دهد. خروجی این بخش از مطالعات مجموعه و یا قسمتی از موارد زیر خواهد بود:

- ارایه طرح باز کردن دهانه میله چاه‌های مورد نظر طراحی.
- ارایه طرح طوقه چینی میله چاه‌ها.
- ارایه طرح احداث چهار طاقی.
- ارایه طرح بازسازی و مرمت دهانه میله چاه‌ها.
- ارایه طرح درپوش‌گذاری بر روی میله چاه‌ها.
- ارایه طرح حفر میله چاه‌های جدید و جایگزینی با میله چاه‌ها مخروبه و یا حذف میله چاه‌های غیرلزوم.
- ارایه طرح کول‌گذاری یا پوشش بتنی مسلح و یا سایر موارد فنی مشابه بازسازی جداره کوره.
- ارایه طرح بازسازی مظهر.
- ارایه طرح اصلاح شیب داخل کوره.
- ارایه طرح لایروبی و بازگشایی مسیر کوره.
- ارایه طرح رسوب‌برداری، بغل‌بری و کف‌شکنی کوره.
- ارایه طرح خاک‌ریزی و تراز نمودن مسیر کوره با توجه به شیب طراحی.
- ارایه طرح ادامه پیشکار یا پیشکارکنی (نوکنی).
- ارایه طرح بازسازی هرنج.
- ارایه طرح ذخیره‌سازی آب داخل کاریز و فعالیت‌های مربوط به آن.
- ارایه طرح لوله‌گذاری داخل مسیر کاریز (از نوع پلی اتیلینی یا آزیست).
- ارایه طرح ذخیره‌سازی آب در پایین‌دست کاریز.
- ارایه طرح شیب‌بندی مسیر هرنج با توجه به شیب عمومی قنات.
- ارایه طرح بازسازی و مرمت مسیر هرنج (کانال رو باز بتنی یا لوله‌گذاری و ۰۰۰).
- ارایه طرح بازسازی و مرمت استخر.
- ارایه طرح سازه‌های مورد لزوم در مسیر کوره و هرنج از قبیل منهول، آبشار، حوضچه تقسیم آب، کمر بند بتنی تثبیت خط لوله و ۰۰۰





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# بخش هشتم

---

---

## مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## ۶-۱- مقدمه

یکی از قسمت‌های پایانی مطالعات یک‌پارچه مرمت و بازسازی کاریزها، انجام مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح می‌باشد. پس از انجام بررسی‌های اولیه، مطالعات پایه و مطالعات تکمیلی، مطالعات طراحی صورت گرفته و نهایتاً آلبوم نقشه‌های اجرایی تهیه می‌گردد. مطالعات اقتصادی یکی از بخش‌های تاثیرگذار در انتخاب گزینه برتر در مطالعات می‌باشد و چه‌بسا بررسی‌های ناشی از مطالعات اقتصادی، منجر به عدم توجیه پذیری اقتصادی طرح گردد.

برای آن که بتوان گزینه طراحی شده را ارزیابی اقتصادی نمود، می‌باید هزینه‌های انجام پروژه، درآمدها و تحلیل‌های مالی و اقتصادی را انجام داد. این آیتم‌ها تحت عنوان مطالعات اقتصادی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. اگر چه به خاطر احداث سازه کاریزها در گذشته و مشخص نبودن هزینه انجام شده برای ساخت آن در گذشته، امکان مطالعات اقتصادی کل کاریز ممکن نیست. در طرح مطالعات یک‌پارچه کاریزها، ارزیابی اقتصادی به‌عنوان بخش پایانی مطالعات، ارزیابی از سرمایه‌گذاری بر روی کاریزها را از لحاظ مالی و اقتصادی نشان خواهد داد. همچنین تحت این شرایط امکان برآورد قیمت تمام شده یک‌متر مکعب آب اضافه شده به دبی کاریز ممکن خواهد بود.

## ۶-۲- هدف از مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح

هدف از انجام مطالعات اقتصادی و توجیهی، تعیین پارامترهای آنالیز هزینه‌های سرمایه‌گذاری، تحلیل مالی و اقتصادی طرح و نهایتاً بررسی توجیه‌پذیری و پیش‌بینی تاثیرات ناشی از اجرای طرح بر منطقه در حال و آینده می‌باشد. در مطالعات کاریز از آن‌جایی که پروژه ساخته شده و موجود است و هدف از مطالعات یک‌پارچه کاریز، مطالعات مرمت و بازسازی آن می‌باشد، لذا بحث انتخاب گزینه برتر از مطالعات اقتصادی منتفی بوده و هدف از مطالعات این بخش می‌تواند انتخاب راهکارهای مناسب و توجیه‌پذیر در مرمت و بازسازی کاریز باشد. مضافاً این که ارزیابی اقتصادی ناشی از اجرای طرح نیز صورت گرفته و قیمت تمام شده یک‌متر مکعب آب اضافه شده، ناشی از عملیات مرمت و بازسازی کاریز محاسبه خواهد شد. لازم به ذکر است که دولت به منظور حفظ کاریزهای کشور و در جهت تقویت این صنعت، سالیانه یارانه‌های بلاعوض را به این بخش اختصاص داده و در جهت مرمت و بازسازی کاریزها هزینه شده و این یارانه به‌صورت غیرمستقیم در اختیار بهره برداران قرار می‌گیرد.

## ۶-۳- عمق مطالعات اقتصادی و توجیهی طرح

در تحلیل مالی و اقتصادی طرح مرمت و بازسازی کاریز پس از طراحی و برآورد هزینه عملیات اجرایی، ابتدا میزان تاثیرگذاری اجرای طرح بر عملکرد استحصال آب‌های زیرزمینی کاریز مورد ارزیابی قرار گرفته و در این ارزیابی نتایج حاصله در دو حالت زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد:



### ۶-۳-۱- افزایش آبدهی کاریز

پس از انجام عملیات طراحی، مقدار آب افزایش یافته برحسب لیتر در ثانیه برآورد و سپس بر حسب مترمکعب در سال محاسبه می‌شود. با در نظر گرفتن، طول عمر پروژه و مدت استهلاک (حداقل ۵۰ سال) و تعیین قیمت هر مترمکعب آب در منطقه از حاصل تقسیم درآمد به هزینه، ارزش افزوده طرح مشخص می‌گردد.

تحلیل مالی طرح با توجه به این که آب خود کالایی مستقل محسوب می‌گردد، روش فوق می‌تواند به تنهایی دارای توجیه کافی برای مرمت و بازسازی قنوات محسوب شود و از طرفی به علت این که حدود ۹۰ درصد آب قنوات مصروف بخش کشاورزی می‌شود، تحلیل اقتصادی دیگری مبتنی بر افزایش تولید محصول ناشی از تغییر الگوی کشت و یا از طرق توسعه سطح اراضی زیرکشت و در طول مدت استهلاک انجام می‌شود. در این تحلیل قیمت تمام شده هر مترمکعب آب را می‌توان با قیمت منطقه‌ای آن مقایسه نمود. همچنین تحلیل اقتصادی طرح با در نظر گرفتن سیاست‌های دولت، اهمیت جنبه‌های تاریخی، فرهنگی و اجتماعی کاریز و نقش آن در منطقه به همراه تحلیل‌های مالی، تحلیل جامع‌تری از ارزیابی طرح را نشان خواهد داد.

### ۶-۳-۲- حفظ و تداوم مقدار آبدهی کاریز

ممکن است نتایج حاصله از اجرای طرح بازسازی یک‌پارچه کاریز، افزایش آبدهی کاریز را به همراه نداشته باشد، اما اجرای طرح می‌تواند از تخریب کاریز در سال‌های آینده جلوگیری و موجب استمرار آبدهی کاریز در طول عمر پیش‌بینی شده می‌گردد. مشاور موظف است ابتدا روند تخریب را طی سال‌های گذشته برآورد نموده و میزان تاثیرگذاری آن را بر کاهش دبی موجود اندازه‌گیری و این مقدار را معادل افزایش آبدهی کاریز در محاسبات منظور نماید. با توجه به موارد بالا پارامترهای موثر در مطالعات اقتصادی کاریز عبارتند از:

#### ۶-۳-۲-۱- هزینه‌های سرمایه‌گذاری مرمت و بازسازی کاریز

هزینه عملیات مرمت و بازسازی کاریز باید براساس فهرست بها کاریزها و ضرایب مربوطه محاسبه گردد.

#### ۶-۳-۲-۲- تحلیل مالی و اقتصادی طرح مرمت و بازسازی کاریز

##### • تحلیل اقتصادی

در این قسمت مشاور باید مقایسه کامل و جامعی از کلیه هزینه‌ها و فایده‌های طرح تهیه کند. در این زمینه مشاور باید با استفاده از تکنیک‌های مقایسه فایده با هزینه، فایده و هزینه‌هایی را که ارزش ریالی آن‌ها مشخص شده است، مقایسه کند و نتایج آن را به کارفرما ارائه دهد. در مورد هزینه‌ها و فایده‌های ناملموس، مشاور تاثیرات طرح را در مقایسه با هدف‌های توسعه و موردهای مشخص شده به صورت روشن به کارفرما منعکس کند.

در هر حال تحلیل اقتصادی و اجتماعی طرح از ضروریات مطالعات یک‌پارچه مرمت و بازسازی قنوات بوده که مهندس مشاور ملزم به انجام آن می‌باشد.

پارامترهای موثر در این زمینه عبارتند از :

- نسبت فایده - هزینه
- دوره تحلیل



- نرخ بهره و تنزیل
  - رابطه نرخ بهره و نرخ تنزیل
  - تعدیل فایده‌ها
  - تحلیل مالی
- برخی از هدف‌های اساسی در تحلیل مالی در طرح‌های مربوط به این رشته از فعالیت‌ها را در چارچوب سیاست‌ها و قوانین جاری کشور به شرح زیر می‌توان خلاصه کرد:
- ارزیابی آثار اجرای طرح بر روی کشاورزان و سایر بهره‌برداران از طرح و تشخیص درجه مشارکت آن‌ها در تامین هزینه‌های طرح
  - تدوین سیاست‌های مناسب برای بازپرداخت بخشی از هزینه‌ها
  - تعیین تعرفه‌های آب کشاورزی
  - قیمت تمام شده آب اضافی تولید شده
- در این قسمت، قیمت تمام شده آب اضافی تولید شده براساس افزایش آبدهی و یا حفظ و تداوم مقدار آب خروجی کاریز محاسبه می‌گردد.





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# بخش هفتم

---

---

**نحوه متره بر آورد احجام عملیات و  
هزینه و آلبوم نقشه‌های اجرایی**





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## ۷-۱ - مقدمه

پس از پایان مراحل مطالعات اولیه، مطالعات فنی و طراحی مرمت و بازسازی کاریزها مشاور ملزم به تهیه آلبوم نقشه‌های اجرایی می‌باشد. براساس آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح، تعیین احجام عملیات اجرایی طرح انجام می‌شود. این مرحله شامل تعیین احجام عملیات مرمت و بازسازی کاریزها با توجه به گزارش مطالعات فنی و آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح می‌باشد. در مرحله آخر آنالیز هزینه‌های عملیات مرمت و بازسازی کاریزها بر اساس فهرست بهاء پایه کاریز صورت می‌گیرد.

## ۷-۲ - هدف مطالعات تعیین نحوه متره برآورد احجام عملیات و هزینه‌ها و آلبوم نقشه‌های اجرایی

هدف از انجام این قسمت از مطالعات، تعیین پارامترهای احجام عملیات اجرایی در قسمت‌های مختلف طرح مرمت و بازسازی کاریز مطابق با نقشه و مشخصات فنی، به منظور برآورد دقیق هزینه عملیات اجرایی می‌باشد. پارامترهای این بخش از مطالعات در سه قسمت زیر بررسی می‌شود:

- تهیه آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح
- تعیین پارامترهای متره برآورد احجام عملیات اجرایی
- تعیین پارامترهای برآورد هزینه عملیات اجرای طرح

## ۷-۳ - تعیین پارامترهای متره برآورد احجام عملیات و هزینه و آلبوم نقشه‌های اجرایی

مطابق با مطالب ارایه شده در بخش هدف، تعیین پارامترهای نحوه برآورد احجام عملیات و هزینه و آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح در سه بخش زیر ارایه می‌شود:

## ۷-۳-۱ - تعیین پارامترهای آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح

پارامترهای این بخش بایستی معرف ارایه نقشه‌های اجرایی طرح توسط مهندس مشاور باشد. از آنجایی که کاریز سازه‌ای طولی بوده و از میله چاه‌ها و کوره تشکیل شده است، طبیعتاً بخش‌هایی از فعالی‌تهای مرمت و بازسازی آن از نقشه‌های تیپ تبعیت نموده که مهندس مشاور موظف است، آن‌ها را در کنار نقشه‌های اصلی طرح تهیه و ارایه نماید. با این استناد نقشه‌های اجرایی طرح شامل دو دسته نقشه خواهد بود:

## ۷-۳-۱-۱ - پارامترهای آلبوم نقشه‌های تیپ بخش‌های مختلف کاریز

مواردی از عملیات مرمت و بازسازی کاریز که دارای نقشه تیپ می‌باشد به شرح زیر است:

- تهیه نقشه مشخصات انواع کول بتنی مسلح مورد استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات انواع طوقه بتنی مسلح مورد استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات انواع چهار طاقی بتنی (مسلح یا غیر مسلح) مورد استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات انواع درپوش بتنی مسلح مورد استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز.

- تهیه نقشه مشخصات اجرای دهانه میله چاه‌ها.
- تهیه نقشه مشخصات انواع قطعات بتنی مسلح و غیرمسلح مورد استفاده در طرح مرمت و بازسازی کاریز و هرنج آن.
- تهیه نقشه مشخصات قطعات جایگزین قطعات بتنی از جمله لوله، کول و طوقه‌های پلی‌اتیلنی و موارد مشابه آن.
- تهیه نقشه مشخصات محل برداشت آب شرب و بهداشتی کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات محل برداشت آب شرب دام‌ها.
- تهیه نقشه مشخصات محل‌های مشخص شده در هرنج کاریز به منظور استفاده در پرورش ماهی.
- تهیه نقشه مشخصات مقاطع تبدیل مقطع کاریز به لوله و بالعکس در موارد مورد نیاز.
- تهیه نقشه مشخصات بتنی مظهر کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات حوضچه اندازه‌گیری دبی کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات استخر تنظیم دبی کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات آبشار و دراپ در طول مسیر کوره و هرنج.

#### ۷-۳-۱-۲- پارامترهای آلبوم نقشه‌های اجرایی بخش‌های مختلف کاریز

در این بخش با توجه به وضعیت موجود کاریز و بررسی‌های انجام شده توسط مشاور طرح و انجام مرحله طراحی طرح مرمت و بازسازی کاریز، مشاور موظف است نقشه و مشخصات مقاطع مختلف کاریز را تهیه و ارائه نماید. بر اساس نقشه‌های پلان و پروفیل تهیه شده در مرحله عملیات نقشه‌برداری، پارامترهای آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح شامل بندهای زیر خواهد بود:

- کنترل نقشه پلان پروفیل ترسیم شده.
- تهیه نقشه مشخصات ابعاد، فواصل، عمق و رقوم طراحی کف میله چاه‌ها و سازه‌های وابسته.
- تهیه نقشه مشخصات کوره.
- تهیه نقشه مشخصات اصلاحی شیب کف کوره.
- تهیه نقشه مشخصات سازه‌های مورد نیاز در طول مسیر کوره.
- تهیه نقشه مشخصات حریم کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات پروژة ذخیره‌سازی آب کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات هرنج و استخر کاریز.
- تهیه نقشه مشخصات جاده دسترسی در طول مسیر کاریز.

#### ۷-۳-۲- تعیین پارامترهای نحوه متره برآورد احجام عملیات اجرایی

پس از انجام مراحل مختلف طراحی و تهیه آلبوم نقشه‌های اجرایی طرح، مشاور موظف است اقدام به تهیه متره برآورد احجام عملیات اجرایی طرح نماید. با توجه به فعالیت‌های متداول در عملیات مرمت و بازسازی کاریزها مشاور موظف است موارد زیر را بررسی، تهیه و ارائه نماید:

- جدول متره برآورد عملیات بازسازی کوره.

- جدول متره برآورد سازه‌های ذخیره آب در داخل کاریز.
- جدول متره برآورد عملیات بازسازی میله چاه‌ها.
- جدول متره برآورد مرمت و بازسازی مظهر و هرنج.
- جدول متره برآورد مرمت و یا احداث استخر.
- جدول متره برآورد مرمت و یا احداث جاده دسترسی.

### ۷-۳-۳- تعیین پارامترهای برآورد هزینه عملیات اجرای طرح

مشاور موظف است ضمن کنترل احجام عملیات اجرایی و مطابقت آنها با آیتم‌های نظیر در فهرست بهاء پایه کاریز، آنالیز هزینه‌های عملیات اجرایی طرح را محاسبه و ارایه نماید. آیتم‌های اصلی در برآورد آنالیز هزینه عملیات مرمت و بازسازی کاریز عبارتست از:

- عملیات حفاری و لایروبی کاریز با روش دستی (خاک‌برداری و خاکریزی)
- استفاده از قطعات بتنی پیش‌ساخته شامل کول، طوقه، درپوش بتنی و ...
- عملیات بتنی درجا شامل احداث مظهر، استخر، محل‌های برداشت آب بازسازی هرنج و ...
- عملیات سنگ و سیمان شامل احداث چهار طاقی و آبشار و ...
- عملیات لوله‌گذاری





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# بخش هشتم

---

---

## دستورالعمل نحوه ارائه

## گزارش‌های طرح





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## ۸-۱- مقدمه

در پایان انجام مطالعات یک‌پارچه طرح مرمت و بازسازی کاریزها مشاور موظف است نتایج مطالعات و بررسی‌های انجام شده را طی گزارشات دسته‌بندی شده به کارفرما ارائه نماید. این گزارشات شامل گزارشات پایه، گزارشات فنی، آلبوم نقشه‌ها، تهیه فهرست‌بها و مقادیر احجام کار و اسناد مناقصه طرح خواهد بود.

## ۸-۲- هدف از انجام مطالعات دستورالعمل نحوه ارائه گزارش‌های طرح

هدف از انجام مطالعات این بخش ارائه نتایج مطالعات یک‌پارچه مرمت و بازسازی کاریزها به منظور استفاده در عملیات اجرایی طرح می باشد.

## ۸-۳- تعیین پارامترهای دستورالعمل نحوه ارائه گزارش‌های طرح

گزارشات طرح شامل چهار بخش به شرح زیر است:

## ۸-۳-۱- گزارشات فنی و پایه

گزارشات این قسمت شامل چند مرحله می‌باشد. این گزارشات عبارتند از:

## الف) گزارش پیشرفت کار

این گزارشات در دوره‌های زمانی مشخص شده در برنامه زمان‌بندی طرح باید توسط مشاور ارائه گردد که عبارتند از:

- پیشرفت فیزیکی کار در هر مرحله و مقایسه آن با برنامه زمان‌بندی.
- خلاصه فعالیت‌های انجام شده در دوره مورد نظر.
- ارائه مسایل و محدودیت‌هایی که موجب کاهش روند پیشرفت مطالعات می‌شود.
- ارائه پیشنهاد به‌منظور حل و رفع مشکلات و محدودیت‌ها و برآوردن نیازهای مطالعاتی طرح.

## ب) گزارش‌های پایه

این گزارشات عبارتند از:

- ارائه گزارش مطالعات هواشناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی.
- ارائه گزارش مطالعات زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی.
- ارائه گزارش مطالعات کشاورزی و اقتصادی.
- ارائه گزارش مطالعات اجتماعی و نظام بهره‌برداری.
- ارائه گزارش مطالعات آبخیزداری و بررسی اراضی بالادست کاریز از نظر تقویت آبخوان.
- ارائه گزارش مطالعات دبی و تغییرات دبی.
- ارائه گزارش مطالعات وضعیت ظاهری و شکل هندسی کاریز به‌همراه جدول شناسنامه قنات.



- ارایه گزارش نتیجه مطالعات نمونه برداری از آب و خاک و آزمایش های مربوط به همراه ویژگی های کیفی آب و خاک محدوده کاریز.
- ارایه گزارشات نقشه برداری و تهیه نقشه های مورد نیاز به همراه تعیین حریم کاریز و میزان تاثیر چاه های موجود در حریم کاریز.

### (ج) گزارش مبانی طراحی عملیات مرمت و بازسازی کاریز

گزارشات این بخش شامل موارد زیر است:

- ارایه گزارش مبانی طراحی عملیات مرمت و بازسازی.
- ارایه گزارش محاسبات عملیات طراحی شده.
- ارایه گزارش استانداردهای مورد استفاده.

### (د) گزارش نهایی

گزارشات این بخش شامل موارد زیر است:

- ارایه گزارش اهداف و پیشینه مطالعات.
- ارایه گزارش تحلیل و جمع بندی نتایج مطالعات پایه و داده های به هنگام شده و نتایج بررسی ها و مطالعات میدانی طرح.
- ارایه گزارش امکانات و محدودیت های فنی اجرایی طرح.
- ارایه گزارش توجیه فنی و اقتصادی عملیات مورد نظر در طرح مرمت و بازسازی.
- ارایه گزارش برآورد حدود سرمایه گذاری ها (هزینه) و احجام عملیات.
- ارایه گزارش تعیین آثار اجرای طرح بر بخش های کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی و منابع آب.
- ارایه آلبوم نقشه های اجرایی طرح و اطلاعات فنی طراحی.
- ارایه گزارش سازمان، روش اجرا و ماشین آلات مورد نیاز به منظور اجرای طرح.
- ارایه گزارش نحوه بهره برداری و نگهداری پس از اجرای طرح.
- ارایه گزارش برنامه زمانی اجرای طرح.
- ارایه گزارش دستور کار ارزیابی و کنترل طرح.

### ۸-۳-۲- نقشه ها

نقشه های اجرایی طرح شامل موارد زیر می باشد:

- ارایه مشخصات جاده های دسترسی در طول مسیر کاریز بر روی نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰۰ بر حسب مورد به انضمام موقعیت پروژه در نقشه ایران.
- ارایه نقشه پلان کاریز در مقیاس ۱:۲۰۰۰ با عرض باند ۵۰-۱۰۰ متر از طرفین مسیر شاخه اصلی و شاخه های فرعی کاریز.
- ارایه نقشه مشخصات ابعاد، فواصل، عمق، رقوم واقعی کف، رقوم طراحی کف و تعداد میله چاه ها و سازه های وابسته در مقیاس طولی ۱:۲۰۰۰ و ارتفاعی ۱:۲۰۰.

- ارائه نقشه مشخصات کوره شامل ابعاد، طول و رقوم واقعی و طراحی و تعیین قسمت تره‌کار و خشکه‌کار در مقیاس طولی ۱:۲۰۰۰ و ارتفاعی ۱:۲۰۰.
- ارائه نقشه مشخصات سازه‌ها و عوارض مورد نیاز در طول مسیر کاریز در پلان و در مقیاس ۱:۲۰۰ تا ۱:۵۰۰.
- ارائه نقشه مشخصات و تعیین حریم کاریز در پلان.
- ارائه نقشه مشخصات پروژه ذخیره‌سازی آب کاریز در مقیاس ۱:۲۰۰ تا ۱:۵۰۰.
- ارائه نقشه مشخصات هرنج و استخر کاریز در مقیاس ۱:۲۰۰ تا ۱:۵۰۰.
- ارائه نقشه پروفیل طولی کاریز در مقیاس طولی ۱/۲۰۰ و ارتفاعی ۱/۲۰۰.
- ارائه نقشه مشخصات مظهر و مادرچاه به همراه تعیین مختصات UTM آن‌ها بر روی نقشه پلان.
- ارائه نقشه موقعیت چاه‌های موجود در حریم کاریزها بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰۰ و همچنین نقشه پلان کاریز.

#### ۸-۳-۲-۱- مشخصات عمومی نحوه تهیه نقشه‌ها

مشخصات عمومی نحوه تهیه نقشه‌ها شامل موارد زیر است:

- اندازه تمام نقشه‌های اجرایی پروژه باید یکسان باشد و در برگ‌های با ابعاد برش ۸۴۱×۵۹۴ میلی‌متر (A<sub>1</sub>) و کادر مفید ۸۰۱×۵۷۴ میلی‌متر (A<sub>1</sub>) تهیه شود، مگر آن‌که برای نقشه‌های مختلف پروژه‌ای خاص، اندازه‌های متفاوتی به وسیله کارفرما تصویب شده باشد.
- عنوان نقشه در گوشه و پایین سمت راست منظور شود و در قسمت بالای آن به اندازه کافی جای خالی برای یادداشت‌ها و تذکرات، مقیاس خطی، جهت و شماره نقشه‌هایی که به آن‌ها رجوع داده می‌شود، پیش‌بینی گردد.
- توضیحات تکمیلی باید ساده باشد و از تداخل جزئیات و مقاطع خوداری و جزئیات آن با نظم صحیح ارایه شود. به عبارت دیگر برگ‌های هر نقشه به تعداد کافی ارایه شود تا ضمن نشان دادن جزئیات طراحی از شلوغ بودن نقشه‌ها اجتناب گردد.
- برای کلیه جزئیات و مقاطع یک جهت اصلی تعیین شود. جزئیات، یادداشت‌ها و اندازه‌های طوری نوشته شود که از جهت پایین یا طرف راست نقشه به‌آسانی خوانده شود. نقشه‌ها باید طوری تنظیم گردد که علامت جهت شمال حتی‌الامکان بالای صفحه و در سمت راست به موازات و امتداد عرض نقشه قرار گیرد. پلان‌های مختلف مربوط به یک نقشه باید با هم هماهنگ باشد و در یک جهت ارایه شود.
- در مواردی که مقاطع یا پلان یک نقشه در چند برگ نشان داده می‌شود، بایستی خطوط تطابق و نحوه اتصال آن‌ها مشخص شود.
- مقیاس نقشه باید در عنوان نقشه در محلی که به این منظور اختصاص داده شده است، درج شود. در صورتی که مقیاس مقاطع و جزئیات نشان داده شده روی یک نقشه مختلف باشد، مقیاس هر مقطع باید در زیر آن نوشته شود.
- واحدهای به‌کار برده شده در نقشه‌ها باید منحصرأ در سیستم متریک باشد.
- نمونه‌ای از نقشه‌های مورد نیاز در مطالعات یک‌پارچه کاریز در پیوست آمده است.

### ۸-۳-۳- تهیه فهرست بها و مقادیر (برآورد هزینه اجرای عملیات)

برآورد هزینه عملیات اجرایی طرح بر اساس دفترچه فهرست بهای واحد پایه رشته ساخت و ترمیم کاریز مربوط به زمان طراحی که هر ساله توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری تهیه و منتشر می‌شود. در این فهرست ضرایب مورد نیاز برآورد هزینه عملیات اجرای طرح پیش‌بینی و لحاظ شده است.

### ۸-۳-۴- تهیه اسناد مناقصه

اسناد مناقصه طرح شامل موارد زیر است:

- دعوتنامه شرکت در مناقصه
- شرایط مناقصه
- برگ پیشنهاد قیمت
- فرم بیمه نامه همراه با مشخصات آن قسمت از پیمان که باید بیمه شود
- فرم‌های ضمانت‌نامه
- فرم پیمان
- فرم تعهد نامه‌ها
- شرایط عمومی پیمان
- فرم‌ها، بخش‌نامه‌ها، مواد قانونی و تصویب نامه‌هایی که باید ضمیمه اسناد مناقصه شود.



# پیوست ۱

---

---

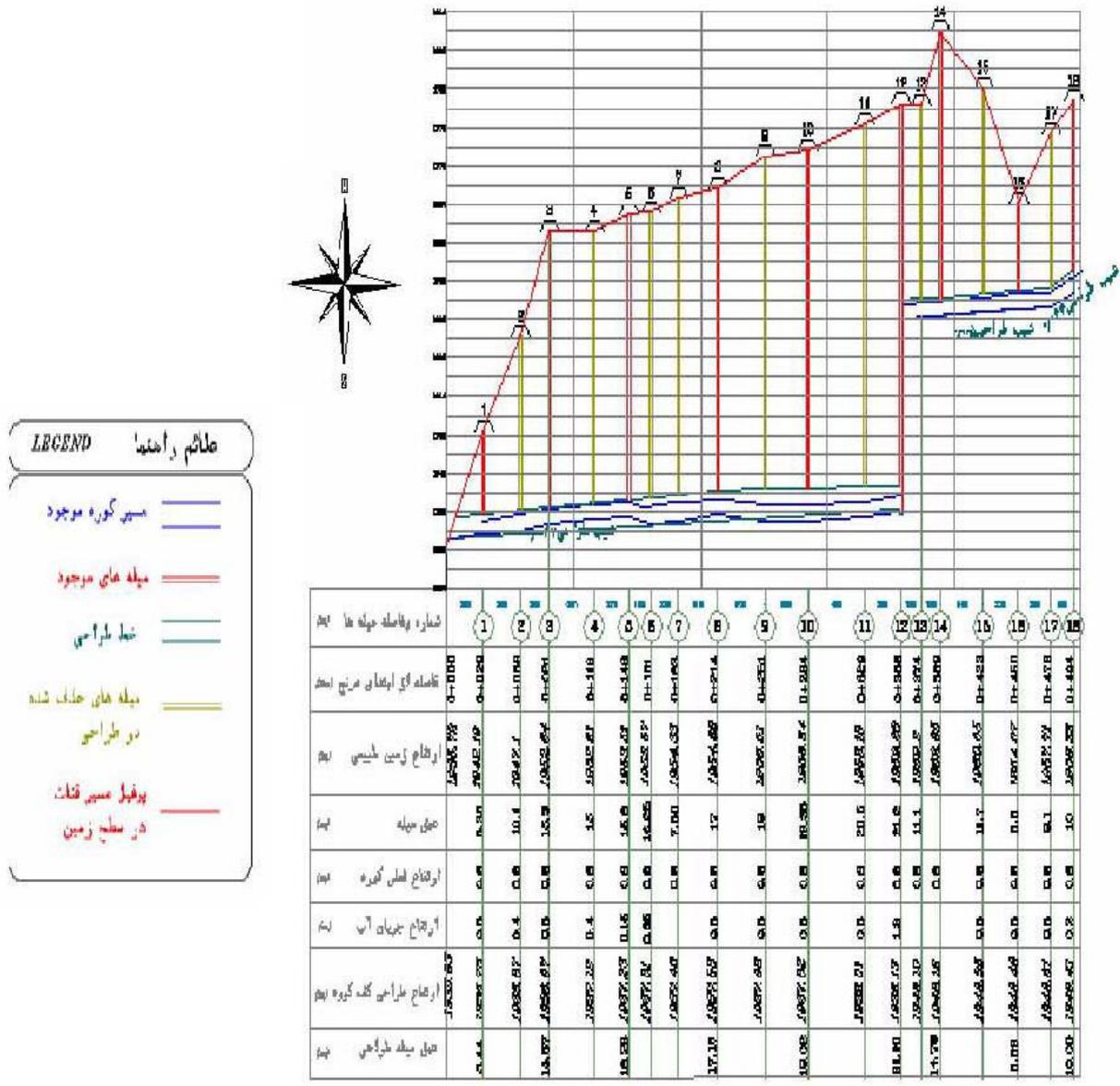
## آلبوم نقشه‌های تیپ مطالعات و

## سازه‌های قنات



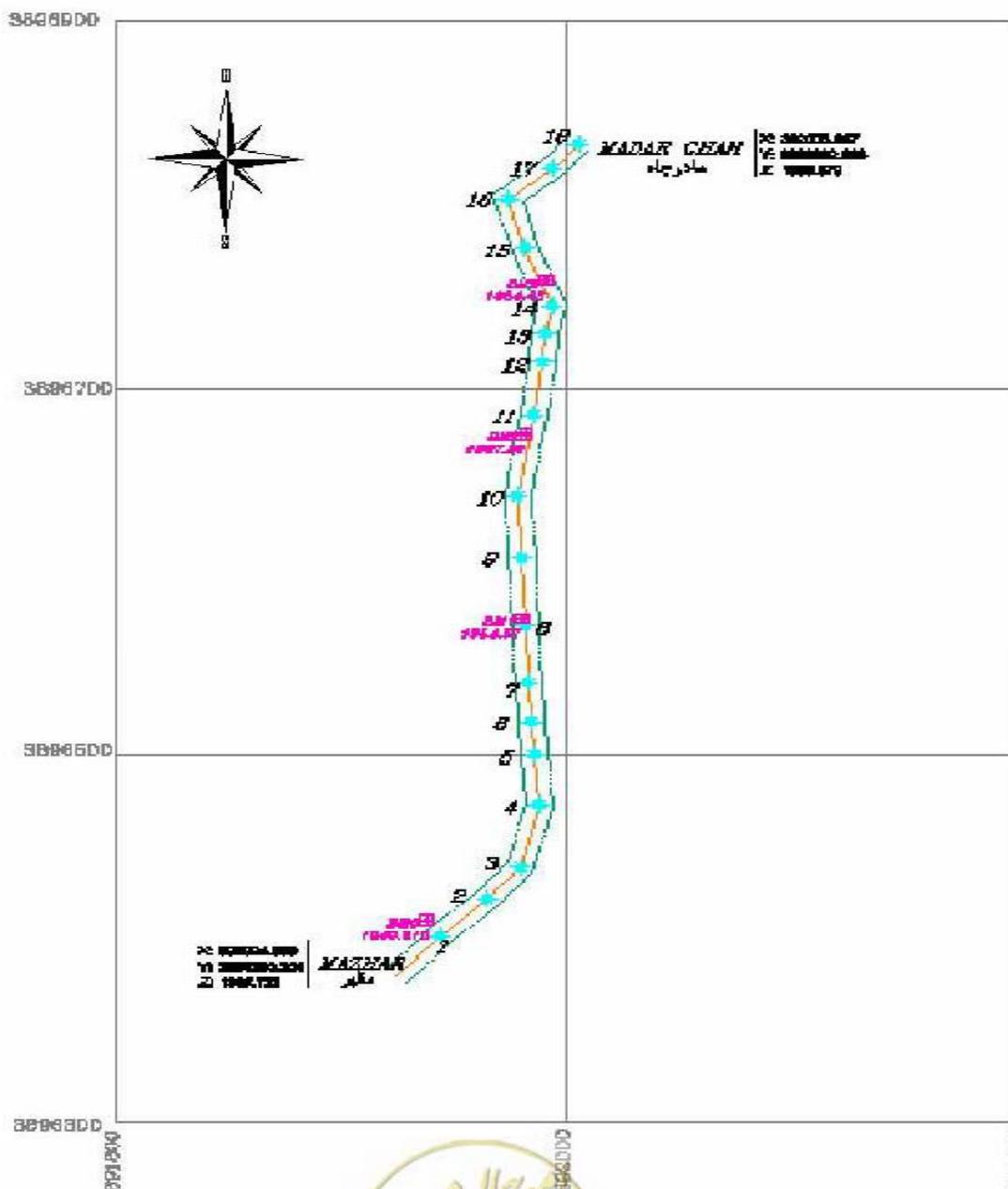


[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

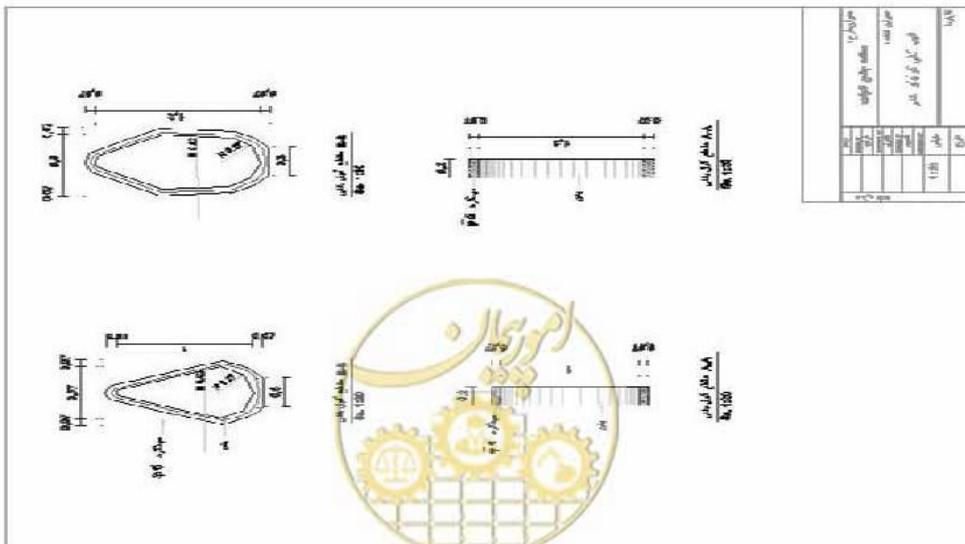
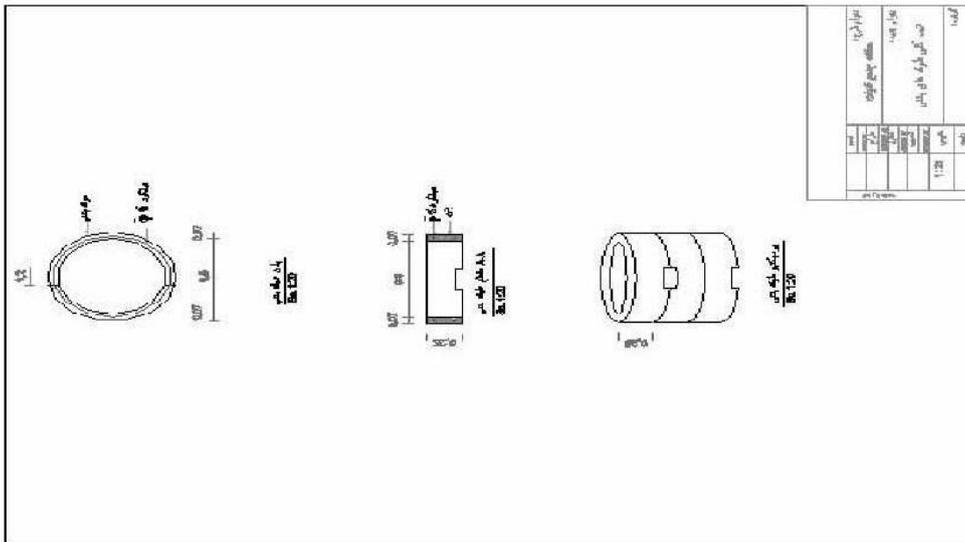
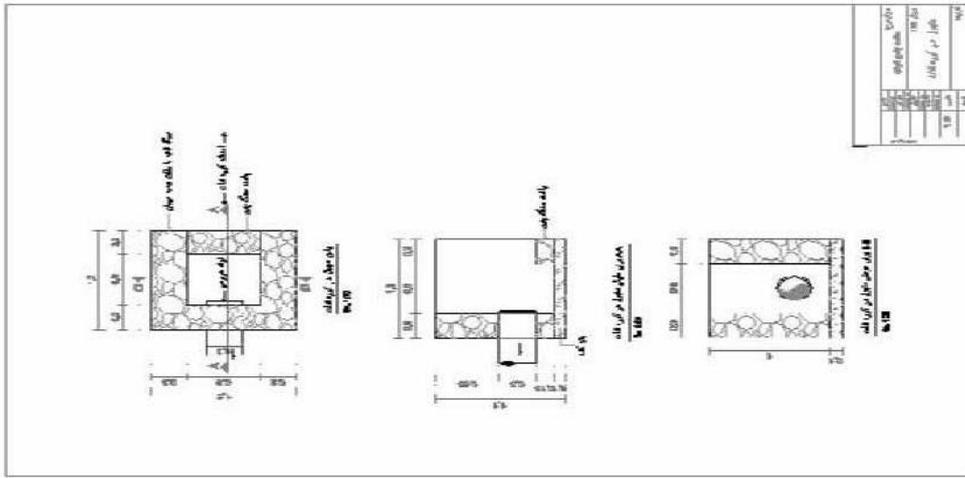


نقشه ۱-۱- پروفیل قنات

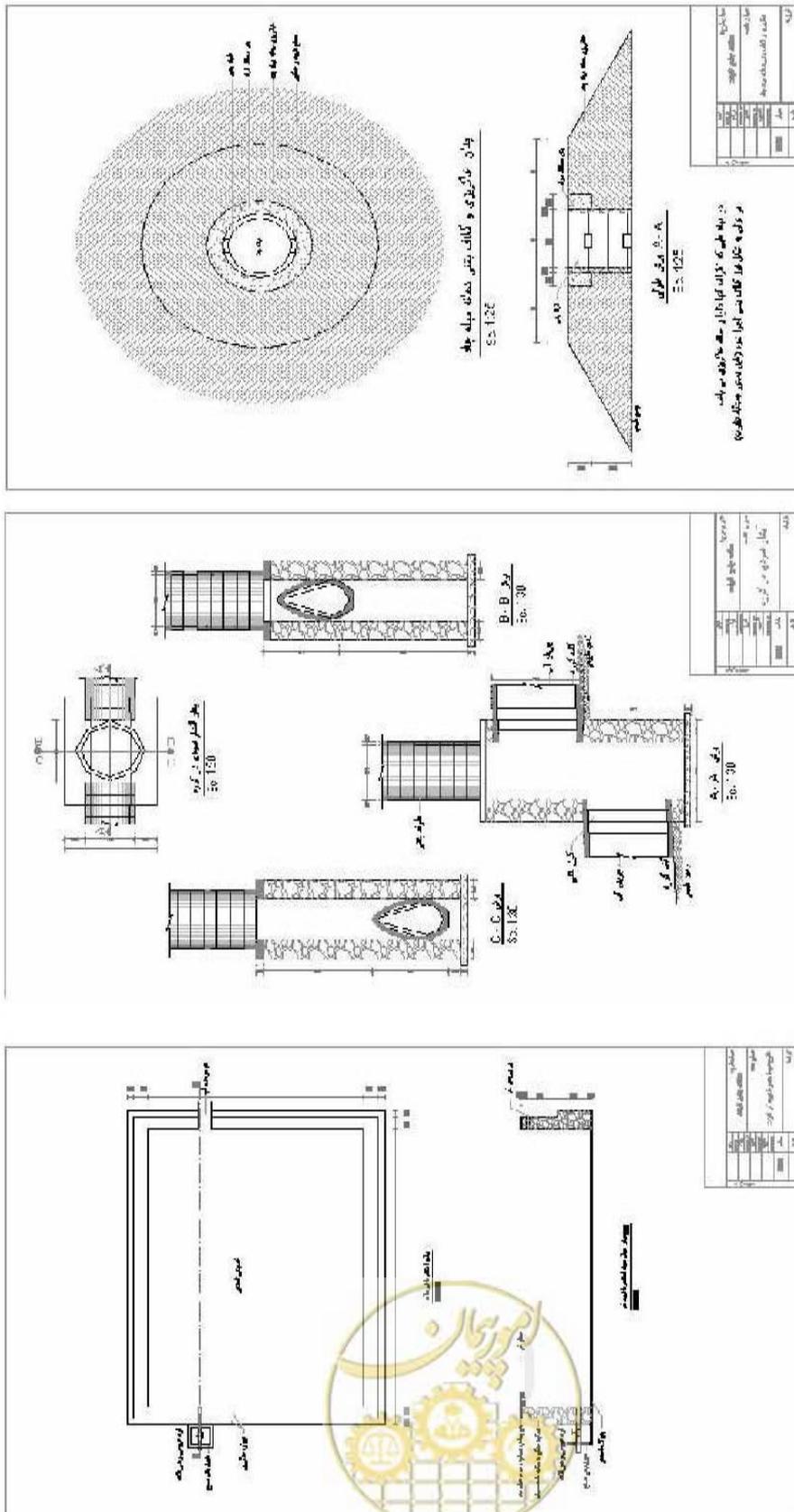




نقشه ۱-۳- پلان قنات



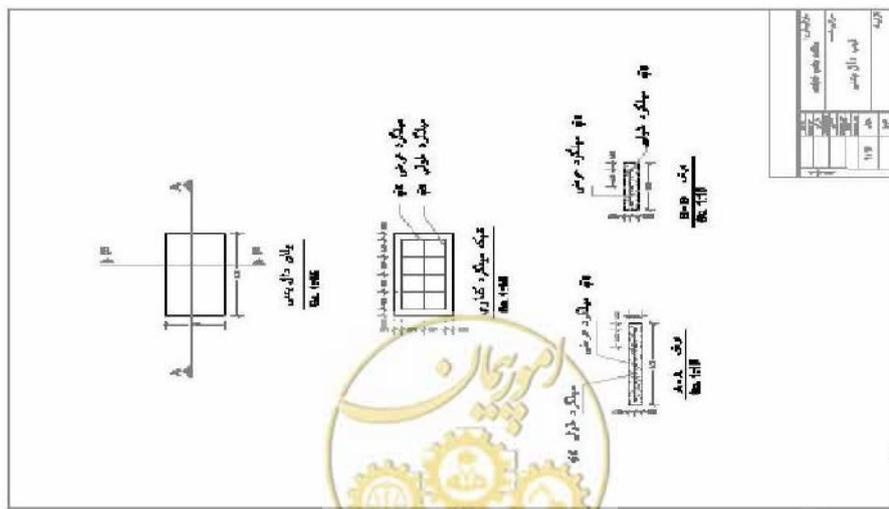
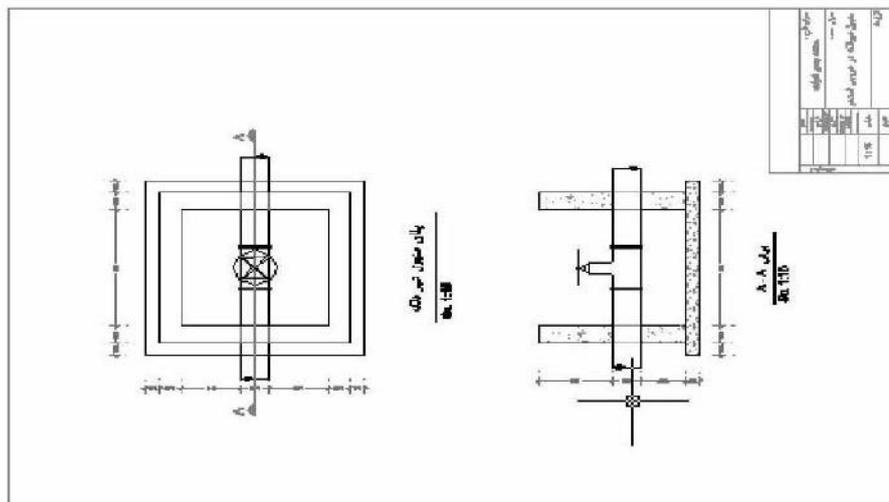
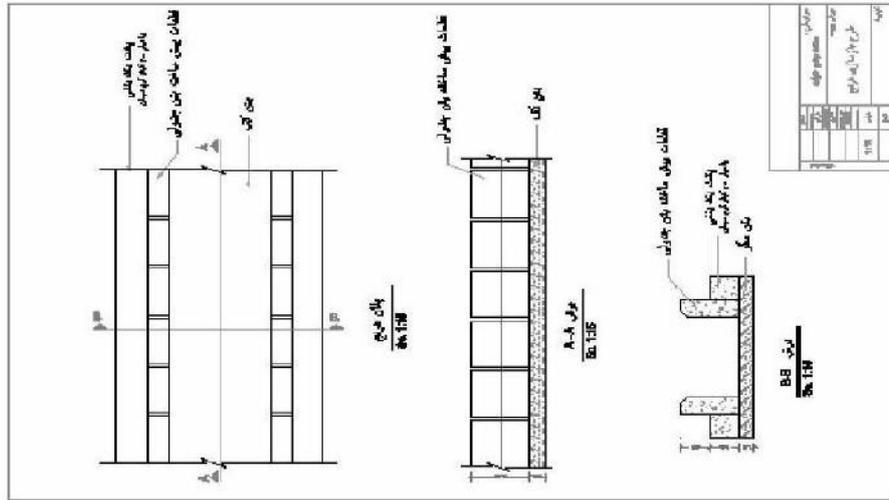
نقشه ۱-۳- مهلول در کوره قنات، تیب کلی طوقه های بستی، تیب کلی کوهپای بستی



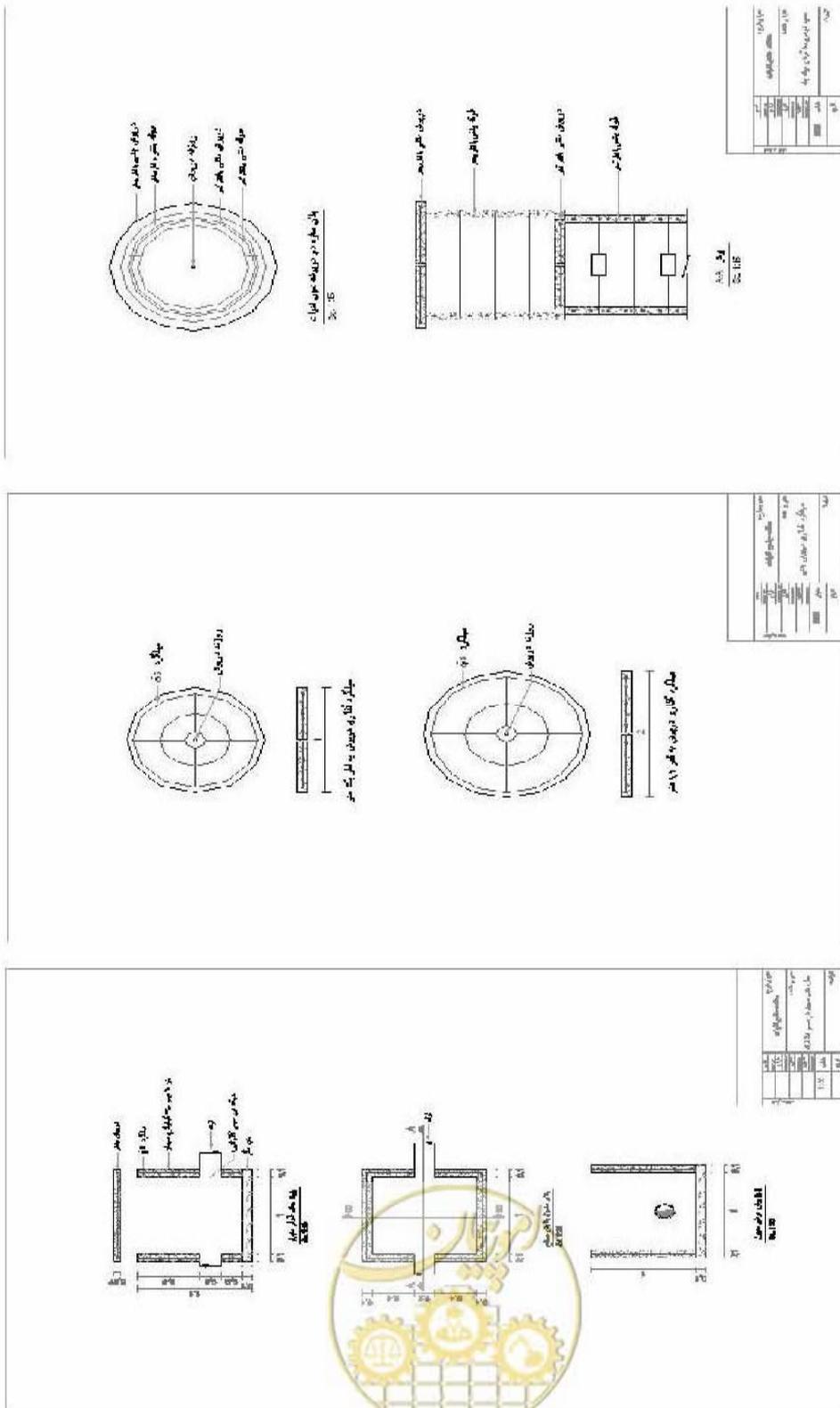
نقشه ۱-۴- خاکبرداری و کلاف بتنی دهانه میله چاه آشپز معمولی در کوچه نپ استخر ذخیره



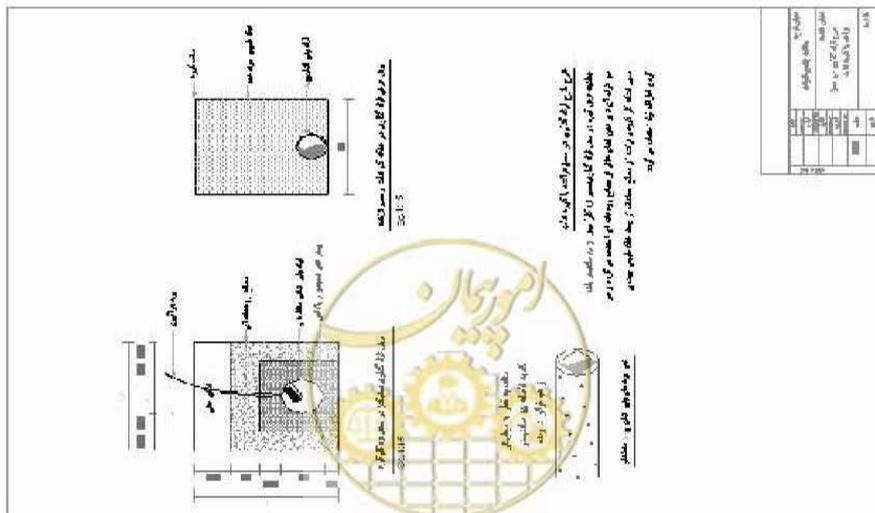
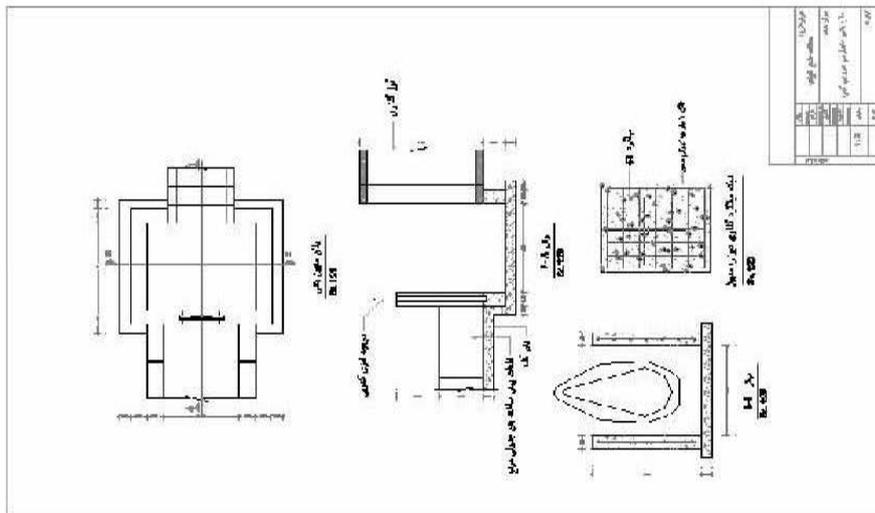
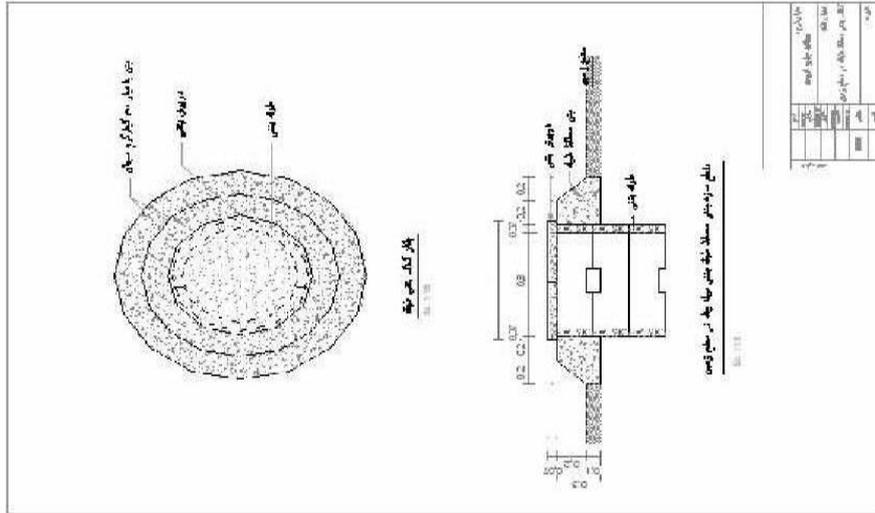




نقشه ۱- طرح بازسازی هریج مشهور شیرقله که در خروجی استخر تیب دال بتی



فصل ۱-۱- نحوه دو درپوشه کردن میله چاه میگرد گذاری درپوشش بتنی سازه بتنی منهل در مسیر خط اوله



نقشه ۱-۹- کلاف تیبی محافظت طرفه در سطح زمین، سازه تیبی، منهل در خروجی کوره، طرح اولیه گذاری در محل تراشه با کوره قنات



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

# پیوست ۲

---

---

## دستورالعمل نحوه تهیه شناسنامه

### کاریز





[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## ۲-۱- هدف از تهیه شناسنامه کاریز

هدف از تهیه شناسنامه کاریز، ثبت مشخصات عمومی قنات و تهیه بانک اطلاعاتی کاریزها می‌باشد که اطلاعات مربوطه در فرم افزار خاص شناسنامه کاریز ثبت شده و حداکثر در چهار صفحه (A4) نمایش داده می‌شود.

## ۲-۲- دامنه مطالعات تهیه شناسنامه کاریز

توجه به نوع مطالعات، دامنه مطالعات با توجه به طول کاریز می‌تواند حوضه آبریز درجه ۳ و یا حوضه آبریز خود کاریز باشد. معمولاً دامنه مطالعات تهیه شناسنامه کاریز نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ می‌باشد.

## ۲-۳- عمق مطالعات تهیه شناسنامه کاریز

مواردی که به منظور تکمیل فرم شناسنامه هر کاریز مورد نیاز است شامل:

- مشخصات منطقه کاریز و اطلاعات جغرافیایی مورد نیاز شامل استان، شهر، بخش، روستای منطقه کاریز یا حوضه آبریز کاریز
- نام کاریز.
- اطلاعات جغرافیایی و تاریخی کاریز.
- کاریز و میراث فرهنگی.
- شماره زون نقشه UTM منطقه و موقعیت کاریز.
- کدگذاری کاریز.
- مختصات جغرافیایی مظهر کاریز.
- مختصات جغرافیایی مادرچاه کاریز.
- مشخصات فنی کاریز شامل طول کوره اصلی و فرعی، تعداد میله چاه‌ها، مظهر و هرنج کاریز و تعیین موقعیت آن‌ها توسط GPS.
- آبدهی کاریز (لحظه‌ای، متوسط، ماکزیمم و مینیمم).
- نوع مصرف آب کاریز (شرب، کشاورزی و صنعت).
- کیفیت آب کاریز مانند PH, EC.
- تعداد مالکین و بهره‌برداران.
- نوع کاریز از جنبه‌های گوناگون مثل دبی؛ طول؛ منطقه زمین‌شناسی و ...
- حریم کاریز و چاه‌های موجود در حریم آن و هم‌چنین سایر مسایل مرتبط.
- سطح اراضی تحت پوشش کاریز.
- تاسیسات وابسته به کاریز هم‌چون هرنج و استخر ذخیره آب.



- وضعیت نگهداری و مرمت کاریز در زمان مطالعه.
- بررسی مطالعات انجام شده قبلی بر روی کاریز.
- توضیحات موارد خاص.

## ۲-۴- اقدامات لازم جهت تهیه شناسنامه کاریز

### ۲-۴-۱- برنامه‌ریزی اولیه اجرای کار

- تعیین اجزای کار و تقسیم بندی نوع فعالیت‌ها و مطالعات مورد نیاز.
- تعیین دامنه فعالیت‌ها و مطالعات (صحرایی و دفتری).
- بررسی چگونگی انجام دادن فعالیت‌ها با توجه به نوع و حجم هر یک از آن‌ها.
- تعیین نیازهای تخصصی و پرسنلی برای مطالعات فوق.
- بررسی محدودیت‌ها، امکانات اجرای طرح.
- تعیین وسایل و امکانات مورد نیاز از قبیل GPS، عمق سنج، آزمایشگاه صحرایی و ...
- برآورد مدت انجام و تهیه برنامه زمانی هر یک از فعالیت‌ها در چارچوب مدت قرارداد.
- پیش‌بینی چگونگی هماهنگی بین فعالیت‌های مختلف و مشخص نمودن اولویت‌ها.
- ارتباط با کارفرما برای توجیه کامل‌تر اهداف و اولویت‌ها و هماهنگی برای اجرای طرح در زمان پیش‌بینی شده.

### ۲-۴-۲- بازدیدها و بررسی‌های اولیه

- برنامه‌ریزی جزئیات بازدیدهای صحرایی اولیه.
- مذاکره و تبادل نظر با اهالی و مسوولین و به‌ویژه اعضای نظام بهره‌برداری از کاریز مورد نظر برای کسب آخرین اطلاعات مورد نیاز.
- بازدید اولیه از منطقه کاریز و شناسایی منطقه کاریز شامل وضعیت راه‌ها و امکانات دستیابی به کاریز، نوع منابع آب موجود (زیرزمینی و سطحی)، نوع محصولات کشاورزی و نوع کشت غالب، تقویم آبیاری و دوره آیش اراضی و روش‌های آبیاری.
- بازدید از وضعیت و مشخصات کنونی کاریز مورد نظر.
- ارزیابی توانایی‌ها و امکانات محلی مربوط به اجرای طرح.
- بازدید از رودخانه و مسیل‌های نزدیک به کاریز.
- جمع‌بندی نتایج مشاهده و اطلاعات به‌دست آمده از بازدیدهای صحرایی.

### ۲-۴-۳- گردآوری آمار، اطلاعات و مدارک زیر

- مطالعات پایه انجام شده موجود و استفاده از آمار و اطلاعات و یا نتایج به‌دست آمده قبلی.



- آمار و اطلاعات مربوط به داده‌های هواشناسی شامل داده‌های مرتبط با بارندگی، دما و تبخیر مربوط به مطالعات هواشناسی و حوضه آبریز درجه ۳ منطقه کاریز.
- استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و هوایی، پرس و جوی‌های محلی و عملیات صحرائی.
- کلیه آمار اطلاعات مربوط به نظام بهره‌برداری کاریز.
- کلیه آمار و اطلاعات و داده‌های مربوط به کشاورزی، جامعه و اقتصاد مرتبط با کاریز.
- اطلاعات در خصوص امکان اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی و آبخیزداری در بالادست کاریز در صورت موجود بودن.
- اطلاعات مرتبط با حریم کاریز در صورت موجود بودن.
- اطلاعات مربوط به تاسیسات وابسته به کاریز.
- اطلاعات محلی که توسط مسوولین قنات، مقتی، شورای محل، بهره‌برداران و مالکین ارایه می‌شود.

## ۲-۴-۴- تهیه نقشه‌ها و عکس‌های هوایی مورد نیاز

- نقشه جغرافیای منطقه کاریز.
- نقشه‌های توپوگرافی مسیر و حوضه آبریز کاریز با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰.
- عکس‌های ماهواره‌ای موجود از حوضه آبریز کاریز با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ یا ۱:۱۰۰۰۰۰.
- نقشه (کروکی) موقعیت اراضی زراعی، محدوده باغ‌ها، اراضی فاریاب، دیم، بایر، مستحذات، مراکز عمده کشاورزی، تاسیسات آبیاری و ابنیه فنی مهم واقع در محدوده طرح (حوضه آبریز کاریز) با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰۰.
- نقشه‌های کاداستر اراضی آبخور پایین‌دست کاریز با مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۱۰۰۰۰ در صورت وجود.
- نقشه‌های هیدرولوژی نظیر نقشه‌های رقومی حوضه آبریز درجه ۳ مرتبط با طرح و حوضه آبریز کاریز.
- نقشه‌های موجود هواشناسی مربوط به حوضه آبریز درجه ۳ منطقه مورد مطالعه در صورت وجود.
- نقشه هم باران منطقه کاریز (حوضه آبریز درجه منطقه ۳ یا حوضه آبریز کاریز) در صورت وجود.

## ۲-۴-۵- ارزیابی مدارک جمع‌آوری شده و برنامه‌ریزی نهایی کار

- بررسی کلیه گزارش‌ها، نقشه‌ها، اطلاعات و آمار جمع‌آوری شده و تعیین میزان دقت آن‌ها.
- ارزیابی، تجزیه و تحلیل و استخراج اطلاعات و داده‌های مورد نیاز.
- تجدید نظر در تعبیر و تفسیرهای انجام شده با استفاده از داده‌های موجود.
- ترمیم، تصحیح و بسط اطلاعات و داده‌های موجود تا این مرحله، رفع نقایص و به‌هنگام کردن آن‌ها (در صورت امکان).
- تعیین دامنه فعالیت‌ها و تنظیم برنامه نهایی زمان‌بندی مطالعات و مشخص کردن اولویت‌ها بر اساس نتایج ارزیابی اطلاعات و مدارک جمع‌آوری شده.



با توجه با این که مطالعات تهیه شناسنامه کاریزها مقدمه تهیه بانک اطلاعاتی کاریزها می باشد و لازم اطلاعات گردآوری شده به گونه ای تنظیم شود که در بانک اطلاعاتی (GIS) کاریز به صورت یک دست وارد شود، لذا فرم تهیه بانک اطلاعات شناسنامه کاریزها در پیوست ارایه می گردد.

### فرم اطلاعات شناسنامه کاریز

سازمان جهاد کشاورزی استان.....

- ۱- نام کاریز ..... تاریخ برداشت آمار..... کد کاریز .....
- ۲- اطلاعات جغرافیایی و تاریخی کاریز  
نام استان..... نام شهرستان..... نام بخش ..... نام روستا..... نام مزرعه.....  
تعداد کاریز روستا ..... رشته ..... جمعیت روستا ..... قدمت کاریز..... سال
- ۳- آیا کاریز در آثار میراث فرهنگی ثبت شده است؟ بله ..... خیر.....
- ۴- شماره زون UTM .....
- ۵- مختصات جغرافیایی مظهر کاریز (UTM) طول..... عرض..... ارتفاع.....
- ۶- مختصات جغرافیایی مادر چاه کاریز (UTM) طول..... عرض..... ارتفاع.....
- ۷- مشخصات فنی کاریز  
طول کل کاریز ..... طول شاخه اصلی کاریز ..... (متر) فاصله کاریز تا روستا ..... (کیلومتر) طول هرنج ..... (متر)  
مجموع طول شاخه های فرعی کاریز ..... (متر)  
تعداد شاخه های فرعی کاریز ..... (رشته) مظهر کاریز - در روستا..... در خارج از روستا.....  
عمق مادر چاه کاریز ..... (متر) تعداد کل میله های کاریز..... (حلقه) مجموع میله های شاخه های فرعی کاریز..... (حلقه)
- ۸- آبدهی ماکزیمم ..... لیتر در ثانیه ..... مینیمم ..... لیتر در ثانیه متوسط دبی..... لیتر در ثانیه  
دبی ثابت  دبی متغیر  آبدهی لحظه ای..... لیتر در ثانیه
- ۹- نوع مصرف آب کاریز شرب..... کشاورزی..... دامداری و مرغداری..... صنعت..... سایر.....
- ۱۰- کیفیت آب کاریز هدایت الکتریکی ( $Ec \times 10^6$ ) ..... اسیدیتته (ph) ..... مجموع املاح محلول (TDS)..... (mg/l)  
نسبت جذب سدیم (SAR)..... کربنات کلسیم..... (mg/l) بی کربنات کلسیم..... (mg/l) کلسیم ( $Ca^{2+}$ ).....  
منیزیم ( $Mg^{2+}$ )..... سدیم ( $Na^+$ )..... سولفات ( $SO_4^{2-}$ ).....
- ۱۱- تعداد مالکین و بهره برداران کاریز  
تعداد مالکین کاریز ..... نفر تعداد بهره برداران کاریز ..... نفر نام میراب کاریز ..... شماره تلفن..... نام مقنی  
برجسته محلی کاریز..... شماره تلفن..... نام محلی واحد تقسیم آب .....  
دور آبیاری کاریز.....  
نظام بهره برداری کاریز سنتی..... تعاونی.....



## ۱۲- نوع کاریز

۱۲-۱- از لحاظ طول	۱۲-۲- از لحاظ آبدهی	۱۲-۳- از لحاظ عمق	۱۲-۴- از لحاظ ساختمان
کاریز با طول کوتاه .....	کاریز با آبدهی کم .....	کاریز با عمق کم.....	کاریز چند شاخه.....
کاریز با طول متوسط.....	کاریز با آبدهی متوسط .....	کاریز با عمق متوسط.....	کاریز دو طبقه .....
کاریز با طول زیاد.....	کاریز با آبدهی زیاد.....	کاریز با عمق زیاد.....	کاریز دو قلو.....
کاریز با طول خیلی زیاد .....	کاریز با آبدهی خیلی زیاد.....	کاریز با عمق زیاد .....	

۱۲-۵- از لحاظ نوع کاربری	۱۲-۶- از لحاظ محل احداث	۱۲-۷- از لحاظ آبگیری
تامین آب .....	کاریز کوهستانی .....	آبگیری از رودخانه .....
انتقال آب .....	کاریز کوهپایه .....	آبگیری از آب زیرزمینی .....
	کاریز دشت .....	آبگیری مشترک رودخانه و آب زیرزمینی .....
		آبگیری از دریاچه و تالابها.....
		آبگیری از پسابها و فاضلاب ها.....

۱۲-۸- از لحاظ بهره برداری	۱۲-۹- از دید مسایل حقوقی	۱۲-۱۰- از لحاظ مالکیت و بهره برداری
کاریز دایر.....	کاریز مستقل .....	کاریز خصوصی.....
کاریز بایر.....	کاریز مشاع و مشترک.....	کاریز نیمه خصوصی.....
		کاریز عمومی .....

## ۱۲-۱۱- از لحاظ کیفیت

خیلی شیرین..... شیرین..... شور..... خیلی شور.....

## ۱۳- حریم کاریز

رعایت شده است ..... رعایت نشده است..... در حریم کاریز چاه وجود دارد؟ بلی..... خیر..... طول حریم کاریز..... متر

تعداد چاهها در حریم کاریز ..... (حلقه) فاصله نزدیکترین چاه تا مادر چاه کاریز.....متر

GPS محل چاه ..... دبی چاه.....لیتر در ثانیه عمق چاه .....

( در این قسمت ممکن است چند چاه وجود داشته باشد که آمار همگی ثبت می شود)

۱-۱۳- آیا چاهها بر آبدهی کاریز تاثیر منفی دارد؟ بلی..... خیر.....

۲-۱۳- آیا چاهها دارای مجوز بهره برداری هستند؟ بلی..... خیر.....

۳-۱۳- آیا کاریز در خطر کاهش شدید آبدهی و بایر شدن قرار دارد؟ بلی ..... خیر.....

۴-۱۳- آیا چاه به جای کاریز توصیه می شود؟ بلی..... خیر.....

۱۴- سطح اراضی کشاورزی تحت پوشش کاریز: سطح اراضی کشت شده:.....هکتار

وسعت اراضی زیر دست کاریز ..... الگوی کشت زراعی..... (نام چند محصول) باغی..... (نام چند محصول)

سطح و نوع کشت- غلات .....هکتار علوفه .....هکتار صیفی جات.....هکتار باغات .....هکتار گلخانه.....هکتار

۱-۱۴- آبیاری اراضی کشاورزی فقط با کاریز صورت می پذیرد؟ بلی..... خیر.....

- ۱۴-۲- آب کاریز مشترکاً با سایر منابع آبی هم‌چون چاه رودخانه مصرف می‌شود؟ بلی..... خیر..... در صورتی که جواب مثبت است نام منبع ذکر شود: چاه..... رودخانه..... چشمه.....
- ۱۵- تاسیسات وابسته به کاریز
- ۱۵-۱- هرنج: دارد..... ندارد..... طول هرنج..... متر نوع هرنج: خاکی..... بتنی..... خاکی بتنی ..... هرنج سالم است..... هرنج نیاز به مرمت دارد..... GPS مسیر هرنج..... ( به تعداد منحنی های مسیر هرنج )
- ۱۵-۲- استخر ذخیره آب: دارد..... ندارد..... حجم استخر..... متر مکعب..... نوع استخر: خاکی ..... بتنی ..... بتنی خاکی ..... غیره..... استخر سالم است..... استخر نیاز به مرمت دارد..... GPS محل ورودی استخر:..... GPS محل خروجی استخر
- ۱۵-۳- پایاب: دارد..... ندارد..... GPS محل پایاب:.....
- ۱۵-۴- آسیاب آبی: دارد..... ندارد..... آسیاب فعال است..... آسیاب غیر فعال است..... GPS محل آسیاب آبی
- ۱۵-۵- بادبند (دو در پوشه): دارد..... ندارد..... تعداد میله چاه‌های دو در پوشه..... حلقه
- ۱۵-۶- شتر گلو: دارد..... ندارد..... GPS محل شتر گلو.....
- ۱۵-۷- مقسم: دارد..... ندارد..... نوع مقسم: خاکی..... بتنی..... GPS محل مقسم.....
- ۱۵-۸- آب انبار: دارد..... ندارد..... آب انبار: فعال است..... آب انبار غیر فعال است..... GPS محل آب انبار.....
- ۱۵-۹- آب بست یا سد زیر زمینی: دارد..... ندارد..... فعال است..... غیر فعال است.....
- ۱۶- وضعیت نگهداری و مرمت کاریز
- ۱۶-۱- کاریز توسط بهره‌برداران لایروبی شده است؟ بله..... خیر..... سال آخرین لایروبی..... هزینه عملیات انجام شده بر روی کاریز..... میلیون ریال
- ۱۶-۲- کوره اصلی کاریز سالم..... ناسالم..... متراژه بخش سالم کوره..... متر
- ۱۶-۳- تعداد میله‌های سالم ..... تعداد میله‌های نیاز به مرمت..... تعداد میله‌های بتنی و سنگی..... تعداد میله‌های خاکی..... تعداد میله‌های فرعی.....
- ۱۶-۴- مادرچاه کاریز سالم است؟ بله..... خیر.....
- ۱۶-۵- کاریز ریزش دارد؟ بله..... خیر.....
- ۱۶-۶- کاریز رسوب گذار است؟ بله..... خیر.....
- ۱۶-۷- کاریز در معرض خطر سیل قرار دارد؟ بله..... خیر.....
- ۱۶-۸- آبخیزداری در بالادست کاریز انجام شده است؟ بله..... خیر.....
- ۱۶-۹- عملیات تجهیز و نوسازی در پایین دست کاریز انجام شده است؟ بله ..... خیر.....
- ۱۶-۱۰- عملیات پوشش آنها در پایین دست کاریز انجام شده است؟ بله..... خیر.....
- ۱۶-۱۱- مشارکت بهره‌برداران در حفظ و نگهداری کاریز چگونه است؟ خوب ..... متوسط ..... ضعیف.....
- ۱۶-۱۲- درصد نیاز کاریز به بازسازی تا ۲۰ درصد..... ۲۰-۵۰ درصد..... ۵۰-۷۵ درصد..... ۱۰۰ درصد\*.....
- \*دلایل ضرورت نیاز به بازسازی کاریز ذکر شود. همچ‌نین درصد فوق، برآورد کارشناسی در محل می‌باشد.
- ۱۶-۱۳- عکس مظهر کاریز ( ۳ عدد عکس)

۱۶-۱۴- کروکی کاریز با GPS ( یک کروکی کامل بر روی نقشه به مقیاس ۱ : ۲۵۰۰۰ )

۱۷- مطالعات

۱۷-۱- آیا مطالعات تهیه شناسنامه کاریز قبلاً صورت گرفته است؟ بلی..... خیر.....

۱۷-۲- آیا مطالعات یک پارچه کاریز قبلاً صورت گرفته است؟ بلی..... خیر..... سال مطالعه.....

۱۸- توضیحات

(۳۳ اطلاعات خاص هر قنات ارایه می شود)

( در این قسمت توضیحاتی تکمیلی احتمالی که در پرسشنامه نیامده است اضافه می گردد)



## ۲-۴-۶- نرم افزار بانک اطلاعاتی کاریزها

به منظور ایجاد بانک اطلاعاتی شناسنامه کاریزها؛ نرم افزار بانک اطلاعاتی با مشخصات زیر تهیه شده است:  
 استفاده از بانک اطلاعاتی ACCESS جهت نگهداری اطلاعات کاریزها و همین طور زبان Visual Basic.NET برای پیاده سازی UI نرم افزار.  
 تکمیل DEM و آماده کردن بانک اطلاعاتی کاریز.

پس از انجام مراحل فوق، برنامه نرم افزار بانک اطلاعاتی کاریزهای کشور آماده گردید. در این برنامه کلیه اطلاعات از پیش تایید شده لحاظ و به منظور دسترسی هر چه بهتر و راحت تر به برنامه، پیش بینی های لازم جهت هر کدام از آیتم ها صورت گرفته است.

### ۲-۴-۶-۱- کدگذاری کاریزهای کشور

#### ۲-۴-۶-۱-۱- کلیات

تقسیم بندی و کدگذاری حوضه های آبریز کشور و محدوده ای مطالعاتی یکی از مهم ترین نیازها در بررسی های منابع آب بوده که با هدف تسهیل در دستیابی به آمار و اطلاعات و هماهنگی بین مطالعات آب های سطحی و زیرزمینی انجام گرفته است.

ضوابط تقسیم بندی و کدگذاری حوضه های آبریز براساس سیستم اعشاری (دهمی) بوده و در ارتباط با هماهنگی بین حوضه های آبریز و محدوده مطالعاتی آب زیرزمینی سعی شده تا هر محدوده با یک یا چند حوضه آبریز انطباق داشته باشد.

کدهای اختیار شده برای حوضه های آبریز با استفاده از سیستم فوق قابل تطبیق با کدهای بین المللی بوده و در سمت چپ کد هر حوضه آبریز، می تواند کد بین المللی ایران (۲۲۴) قرار گیرد.

در این تقسیم بندی تعداد تقسیمات اولیه حوضه آبریز شش حوضه بوده و تعداد تقسیمات درجه دو شامل ۳۰ حوضه و تعداد محدودهای مطالعاتی در سطح کشور ۶۰۹ محدود می باشد.

- ضوابط تقسیم بندی و کدگذاری حوضه های آبریز و محدوده مطالعاتی

مجموعه ضوابط و کدگذاری ها به شرح زیر می باشد.

- ضوابط تقسیم بندی و کدگذاری حوضه های آبریز

در تقسیم بندی و کدگذاری حوضه های آبریز از سیستم اعشاری (دهمی) که با یک سیستم بین المللی بوده و در آن تعداد تقسیمات در هر مرحله از ۹ تجاوز نمی نماید، استفاده شده است. بر این اساس تقسیم بندی سطح کشور به ۶ حوضه آبریز اصلی که از چند دهه قبل مورد عمل بوده با توجه به تطابق با مشخصات توپوگرافی و ویژگی های هیدرولوژیکی کشور، مورد قبول واقع گردید. تقسیمات شش گانه فوق همراه با کد آنها به شرح زیر می باشد.

- حوضه آبریز دریای مازندران کد ۱

- حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان کد ۲

- حوضه آبریز دریاچه ارومیه کد ۳

- حوضه آبریز فلات مرکزی کد ۴

- حوضه آبریز مرزی شرق کد ۵

- حوضه آبریز قره قوم کد ۶



مراحل بعدی تقسیم‌بندی و ضوابط مربوطه به آن‌ها به شرح زیر می‌باشد.

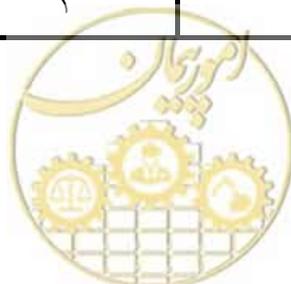
#### ۲-۴-۶-۱-۲- ضوابط و تقسیم‌بندی و کدگذاری حوضه‌های آبریز از درجه ۱ به درجه

تقسیمات حوضه‌های آبریز درجه ۱ به درجه ۲ و کدگذاری آنها بر اساس ضوابط زیر انجام گردیده است:

- مجموع رودخانه‌ها و مسیل‌هایی که به یک پایانه خاتمه می‌گردد (مانند دریاچه نمک با کد ۴۱).
  - تعدادی از رودخانه‌های مجاور هم که دارای ویژگی‌های هیدرولوژیکی مشترک هستند (مانند رودخانه‌های بین سفیدرود و هراز با کد ۱۴).
  - سعی گردیده خط مستقیم حوضه آبریز آبخوان را قطع ننماید و در صورت اجبار با خطوط جریان آب زیرزمینی منطبق باشد (مانند نواحی ساحل دریای مازندران).
  - کدگذاری حوضه‌های دریای مازندران، خلیج فارس و دریای عمان از غرب به شرق و برای حوضه آبریز رودخانه‌ها و مسیل‌هایی که به یک پایانه اصلی یا چند پایانه کوچک ختم می‌گردند، از شمال غرب حوضه آبریز شروع و در جهت عکس عقربه‌های ساعت ادامه یافته است.
  - در نوشتن ارقام کد حوضه‌های آبریز، اولویت درجه حوضه آبریز از سمت چپ به راست رعایت شده است.
  - در این مرحله حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه با کد ۳ و قره‌قوم با کد ۶ به منظور هم‌سانی با سایر حوضه‌های آبریز تقسیم نگردیده و برای آن‌ها کد صفر منظور شده است.
- با توجه به ضوابط فوق ۶ حوضه آبریز اصلی و درجه یک کشور به ۳۰ حوضه آبریز درجه ۲ تقسیم گردیده که اسامی این حوضه‌های آبریز همراه با کد مربوطه در جداول شماره (۱-۲) لغایت (۶-۲) ارایه گردیده است.

جدول ۲-۱- تقسیمات درجه ۲ حوضه آبریز دریای مازندران

ردیف	نام حوضه آبریز	کد حوضه آبریز درجه ۲	مساحت حوضه درجه ۲ کیلومتر مربع
۱	حوضه آبریز رودخانه ارس	۱۱	۳۹۵۳۴
۲	حوضه آبریز رودخانه تالش- مرداب انزلی	۱۲	۶۹۲۱
۳	حوضه آبریز سفید رود	۱۲	۵۹۴۲۹
۴	حوضه آبریز رودخانه‌های بین سفید رود و هراز	۱۴	۱۰۹۰۵
۵	حوضه آبریز رودخانه هراز و رودخانه‌های بین هراز و قره سو	۱۵	۱۸۷۷۱
۶	حوضه آبریز رودخانه‌های قره سو و گرگان	۱۶	۱۳۰۶۱
۷	حوضه آبریز رودخانه اترک	۱۷	۲۶۴۳۰
	جمع	۱	۱۷۵۰۵۱



جدول ۲-۲- تقسیمات درجه ۲ حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان

ردیف	نام حوضه آبریز	کد حوضه آبریز درجه ۲	مساحت حوضه درجه ۲ کیلومتر مربع
۱	حوضه آبریز رودخانه های مرزی غرب	۲۱	۳۹۶۶۷
۲	حوضه آبریز رودخانه های کرخه	۲۲	۵۱۳۳۷
۳	حوضه آبریز رودخانه کارون بزرگ	۲۳	۶۷۲۵۷
۴	حوضه آبریز رودخانه های جراحی و زهره	۲۴	۴۰۷۸۸
۵	حوضه آبریز رودخانه حله و مسیلهای کوچک دو طرف آن	۲۵	۲۱۲۷۴
۶	حوضه آبریز رودخانه مند و حوضه های بسته هرم، کاریان و خنج	۲۶	۴۷۶۵۴
۷	حوضه آبریز رودخانه های کل و مهران و مسیلهای جنوبی جزایر	۲۷	۶۲۹۱۸
۸	حوضه آبریز رودخانه های بین بندرعباس و سدیج	۲۸	۴۴۷۶۳
۹	حوضه آبریز رودخانه های بلوچستان جنوبی بین سدیج و مرز پاکستان	۲۹	۴۸۵۵۱
	جمع	۲	۴۲۴۲۰۹

جدول ۲-۳- تقسیمات درجه ۲ حوضه آبریز دریاچه ارومیه

ردیف	نام حوضه آبریز	کد حوضه آبریز درجه ۲	مساحت حوضه درجه ۲ کیلومتر مربع
۱	حوضه آبریز دریاچه ارومیه	۳۰	۵۱۸۰۱

جدول ۲-۴- تقسیمات درجه ۲ حوضه آبریز فلات مرکزی

ردیف	نام حوضه آبریز	کد حوضه آبریز درجه ۲	مساحت حوضه درجه ۲ کیلومتر مربع
۱	حوضه آبریز دریاچه نمک	۴۱	۹۲۵۶۳
۲	حوضه آبریز دریاچه گاو خونی	۴۲	۴۱۵۵۰
۳	حوضه آبریز دریاچه های طشک- بختگان و مهارلو	۴۳	۳۱۴۹۲
۴	حوضه آبریز کویر ابرقو- سیرجان	۴۴	۵۷۱۹۶
۵	حوضه آبریز هامون جازموریان	۴۵	۶۹۳۹۰
۶	حوضه آبریز کویر لوت	۴۶	۲۰۶۲۲۲
۷	حوضه آبریز کویر مرکزی	۴۷	۲۲۶۵۲۳
۸	حوضه آبریز کویر های سیاه کوه، ریگ زرین و دق سرخ	۴۸	۴۸۹۱۲
۹	حوضه آبریز کویر های درانجیر و ساغند	۴۹	۵۰۵۰۸
	جمع	۴	۸۲۴۳۵۶

جدول ۲-۵- تقسیمات درجه ۲ حوضه آبریز مرزی شرق

ردیف	نام حوضه آبریز	کد حوضه آبریز درجه ۲	مساحت حوضه درجه ۲ کیلومتر مربع
۱	حوضه آبریز دق پترگان - نمکزار خواف	۵۱	۳۲۹۸۰
۲	حوضه آبریز هیرمند (گود زره)	۵۲	۳۳۷۳۱
۳	حوضه آبریز هامون مشکیل	۵۳	۳۶۴۵۸
	جمع	۵	۱۰۳۱۶۹

جدول ۲-۶- تقسیمات درجه ۲ حوضه آبریز قره قوم

ردیف	نام حوضه آبریز	کد حوضه آبریز درجه ۲	مساحت حوضه درجه ۲ کیلومتر مربع
۱	حوضه آبریز قره قوم	۶۰	۴۴۱۶۵

## ۲-۴-۶-۱-۳- ضوابط تقسیم‌بندی و کدگذاری حوضه‌های آبریز از درجه ۲ به بعد

در این مرحله از تقسیم‌بندی و کدگذاری حوضه‌های آبریز، علاوه بر رعایت موارد مربوط به تقسیمات درجه ۱ به درجه ۲ ضوابطی به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

- در تقسیم‌بندی و کدگذاری رودخانه‌های مرزی، منحصرأ بخش داخلی کشور مد نظر قرار گرفته است.
- در صورتی که حوضه آبریز از یک رودخانه تشکیل شده باشد تقسیم‌بندی و کدگذاری از پایانه به سمت سرچشمه و به یکی از روش‌های زیر انجام گرفته است:
  - تقسیم‌بندی تنه اصلی رودخانه
  - تقسیم‌بندی رودخانه با توجه به شاخه‌های آن
  - تقسیم‌بندی بر مبنای تلفیق دو روش فوق
- در صورتی که حوضه آبریز از مجموعه رودخانه‌های مستقل تشکیل شده باشد، بسته به تعداد رودخانه و ویژگی‌های مشترک آن‌ها یک یا چند رودخانه مجاور هم به صورت واحد در نظر گرفته شده، به گونه‌ای که حداکثر تقسیمات این حوضه آبریز از ۹ تجاوز ننماید، کدگذاری این حوضه‌های آبریز مطابق حوضه‌های آبریز اصلی آن‌ها انجام پذیرفته است.
- سعی شده است گستره‌های آبی و پایانه‌های کویری به عنوان یک واحد هیدرولوژیکی در نظر گرفته شود.
- در آخرین مراحل تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز در موارد استثنایی اجباراً یک مرحله از تقسیمات به لحاظ رعایت محدوده‌های مطالعاتی انجام گرفته و از نظر هیدرولوژیکی اهمیتی نداشته است.



## ۲-۴-۶-۱-۴- ضوابط تقسیم‌بندی و کدگذاری محدوده‌های مطالعاتی

انتخاب و تعیین محدوده‌های مطالعاتی براساس شرایط توپوگرافی و هیدروژئولوژیکی به‌نحوی انجام گرفته که حدود آن‌ها با مرز تقسیمات حوضه‌های آبریز از درجه ۳ و یا تقسیمات بعدی انطباق دارد. بنابراین محدوده مطالعاتی از یک یا چند حوضه آبریز از هر درجه تقسیمات تشکیل شده و معمولاً حداقل یک آبخوان را شامل می‌شود. از طرفی یک حوضه آبریز در آخرین تقسیمات به هیچ‌وجه شامل چند محدوده مطالعاتی نخواهد بود.

- کد محدوده مطالعاتی در قالب حوضه‌های آبریز درجه دو (حوضه آبریز با کد دو رقمی) تنظیم گردیده و شامل چهار رقم است که دو رقم بعدی معرف شماره محدوده مطالعاتی می‌باشد که برای آن‌ها با توجه به تعداد محدوده‌ها از اعداد دو رقمی ۰۱ تا ۹۹ استفاده گردیده است.
- شماره‌گذاری محدوده‌های مطالعاتی براساس آخرین تقسیمات حوضه‌های آبریز درجه ۲ اولویت‌بندی کد آن‌ها به‌ترتیب صعودی بوده است.

## ۲-۴-۶-۱-۵- ضوابط کدگذاری منابع انتخابی آب زیرزمینی

در بخش آب‌های زیرزمینی به آن دسته از منابع که دارای اندازه‌گیری دوره‌ای و مستمر هستند و به نام منابع انتخابی (کمی و کیفی) شناخته می‌شوند، کد اختصاص داده می‌شود.

کد منابع آب زیرزمینی از ۹ رقم تشکیل گردیده که به‌ترتیب از سمت چپ به راست به شرح زیر می‌باشد.

- ارقام اول و دوم مربوط به کد حوضه آبریز درجه ۲
- ارقام سوم و چهارم مربوط به شماره محدوده مطالعاتی در حوضه آبریز درجه ۲
- ارقام پنجم و ششم مربوط به نوع منبع و تقسیمات فرعی آن به شرح زیر می‌باشد.

با کد ۶۱	قنات اندازه‌گیری آبدهی	
با کد ۶۲	قنات نمونه برداری کیفی	
با کد ۶۳	قنات نمونه برداری آلاینده‌ها	
با کد ۶۴	قنات نمونه برداری کیفی - اندازه‌گیری آبدهی	قنات انتخابی با کد ۶
با کد ۶۵	قنات نمونه برداری آلاینده‌ها اندازه‌گیری آبدهی	
با کد ۶۶	قنات نمونه برداری کیفی و آلاینده‌ها اندازه‌گیری آبدهی	
با کد ۶۷	قنات نمونه برداری کیفی - نمونه برداری آلاینده‌ها	



سه رقم بعدی مربوط به شماره مسلسل هر یک از منابع انتخابی (چاه، چشمه، قنات) می‌باشد که مستقل از نوع اندازه‌گیری و به تفکیک نوع منبع اختصاص داده می‌شود. به این ترتیب که به کلیه چاه‌های انتخابی (مشاهده‌ای، اندازه‌گیری‌های کیفی) موجود در یک محدوده مطالعاتی از سمت چپ به سمت راست و از بالا به پایین شماره مسلسل داده می‌شود، سپس براساس نوع اندازه‌گیری‌هایی که در آن‌ها انجام می‌شود رقم‌های پنجم و ششم کد آن‌ها مشخص می‌گردد. به همین ترتیب در خصوص چشمه‌ها و قنات‌های انتخابی نیز عمل می‌گردد. به این ترتیب اولین چاه انتخابی در محدوده مطالعاتی دارای شماره مسلسل ۰۰۱ و اولین چشمه و قنات انتخابی نیز هر کدام دارای شماره ۰۰۱ خواهند بود و رقم ممیزه هر یک از منابع ارقام پنجم و ششم کد آن‌ها می‌باشد. کدگذاری در نرم‌افزار بانک اطلاعاتی به گونه‌ای طراحی شده که در صورت انتخاب نام حوضه آبریز درجه دو و سه و عدد مربوط به شماره کاریز، کد کاریز به همراه مشخصات هیدرولوژیکی آن به صورت اتوماتیک در فرم بانک نمایش داده می‌شود.

#### ۲-۴-۱-۶- کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی

با توجه به این که اولویت انجام مطالعات تهیه شناسنامه کاریزها بر مبنای حوضه آبریز بوده و این موضوع مورد تایید کارفرمای محترم نیز می‌باشد، معذالک به علت این که حوزه عمل سازمان‌های جهادکشاورزی براساس تقسیمات جغرافیایی است لذا در برنامه نرم‌افزار بانک اطلاعاتی کاریزها کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی نیز پیش‌بینی گردید. کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی شامل ۱۳ کاراکتر با مشخصات زیر می‌باشد:

- دو رقم اول از سمت چپ مربوط به کد استان
- دو رقم دوم از سمت چپ مربوط به کد شهرستان
- سه رقم بعدی از سمت چپ مربوط به کد بخش
- سه رقم بعدی از سمت چپ مربوط به کد دهستان
- سه رقم بعدی از سمت چپ مربوط به کد کاریز

آمار و کدگذاری تقسیمات جغرافیایی براساس آخرین آمار منتشر شده از طرف مرکز آمار ایران صورت گرفته است. کدگذاری در نرم‌افزار بانک اطلاعاتی به گونه‌ای طراحی شده که در صورت انتخاب نام استان، نام شهرستان، نام بخش، نام دهستان و عدد مربوط به شماره کاریز، کد کاریز به همراه مشخصات جغرافیایی آن به صورت اتوماتیک در فرم بانک نمایش داده می‌شود. به علت حجم بالای اطلاعات امکان نمایش آمار به صورت جدول ممکن نیست.

#### نصب نرم افزار بانک اطلاعات کاریزهای کشور

۲-۴-۱-۶- سخت‌افزار مورد نیاز جهت نصب برنامه

۲-۴-۱-۶-۱- یک دستگاه کامپیوتر (حداقل پنتیوم ۴) با یک GB حافظه

۲-۴-۱-۶-۲- نرم افزارهای مورد نیاز جهت نصب برنامه

• Windows XP

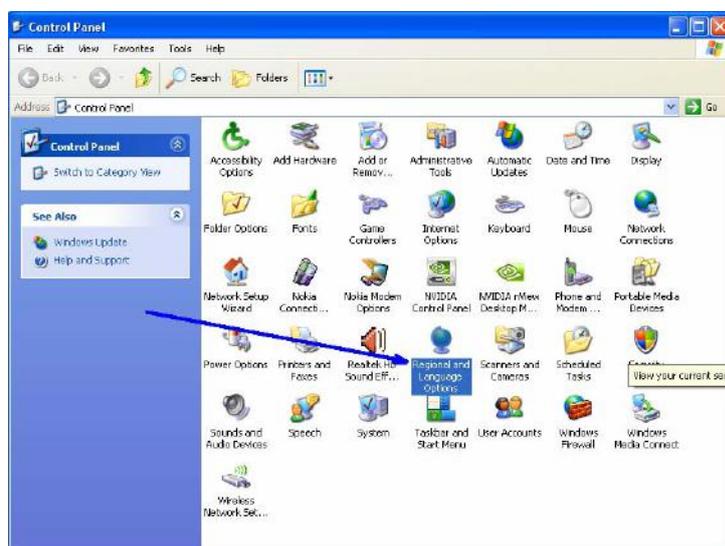
• Ms SQL Server 2005

۲-۴-۱-۶-۳- مراحل نصب نرم‌افزار بانک اطلاعات کاریزهای

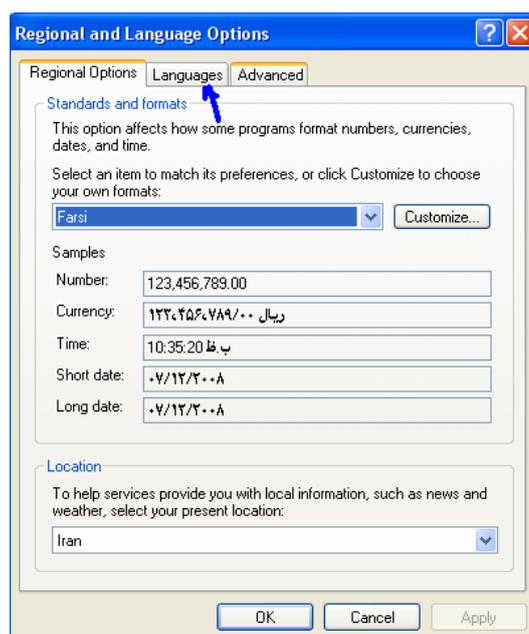
• فارسی‌سازی ویندوز



به قسمت Control Panel در ویندوز رفته و گزینه Regional and Language Options را مطابق شکل زیر اجرا کنید.



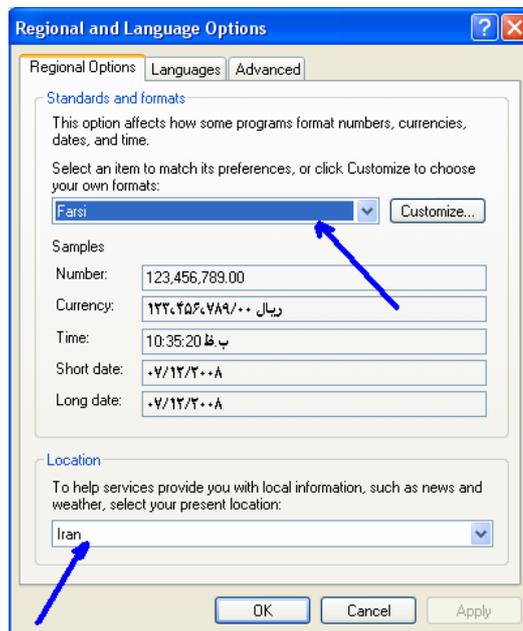
با اجرای این برنامه پنجره زیر باز می شود :



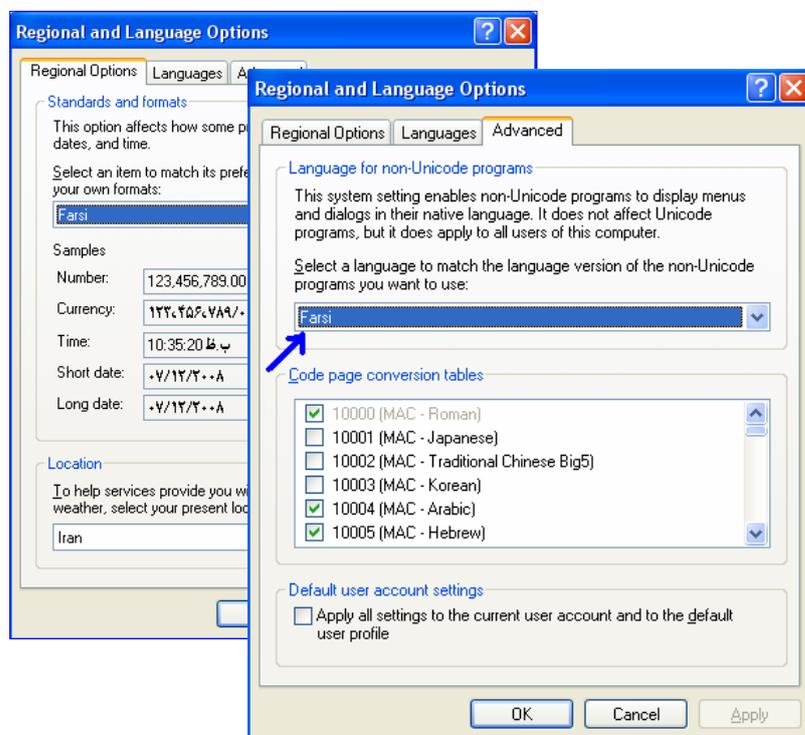
مطابق شکل گزینه Languages را انتخاب کنید و مطمئن شوید که گزینه نشان داده شده در شکل زیر انتخاب شده باشد:



حالا با کلیک بر روی عبارت Regional Options دوباره به فرم قبلی برگردید و گزینه‌های Farsi و Iran را مطابق شکل زیر انتخاب کنید.



اکنون به قسمت Advanced بروید و گزینه فارسی را مانند شکل زیر انتخاب کنید:



با کلیک کردن بر روی دکمه OK، زبان فارسی بر روی سیستم شما به طور کامل فعال می‌شود.

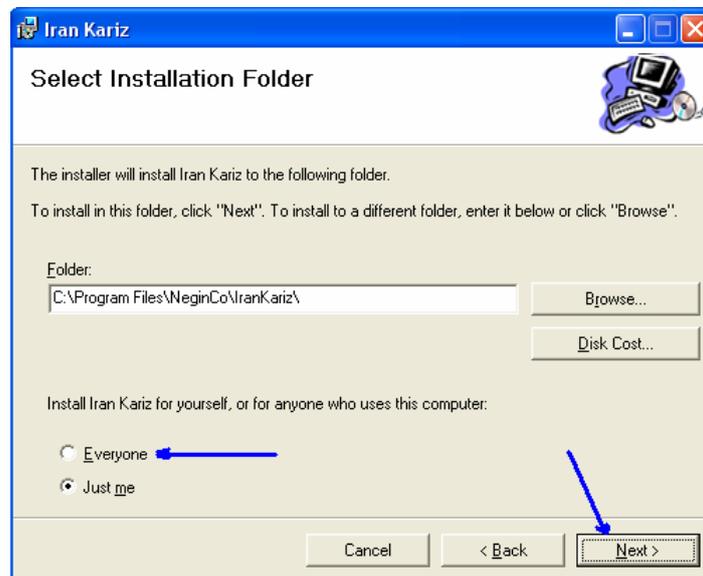
۲-۴-۶-۲-۴- سپس از وجود برنامه SQL Server 2005 بر روی سیستم مطمئن شوید. در صورت عدم وجود این برنامه می‌توانید آن را از لوح فشرده مربوطه بر روی کامپیوتر خود نصب کنید.

۲-۴-۶-۲-۵- اجرای فایل setup.exe از روی CD:

پس از اجرای این فایل پنجره زیر ظاهر می‌شود.

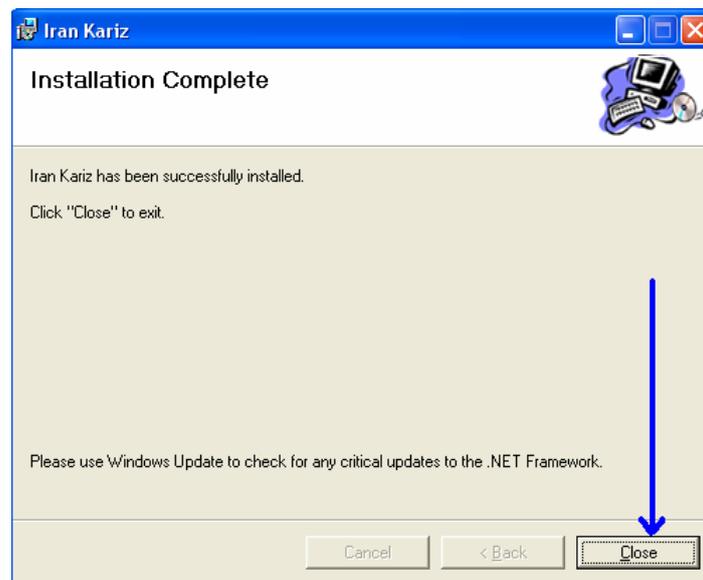


با انتخاب دکمه مشخص شده در تصویر بالا، پنجره بعدی نمایان می‌گردد:



حال با انتخاب گزینه Everyone و سپس دکمه Next به مرحله بعدی بروید.

با کلیک دوباره بر روی دکمه Next در نهایت به پنجره زیر می‌رسید:



اکنون دکمه Close نصب برنامه را به پایان می‌رساند.

حال جهت اجرای نرم‌افزار از منوی Start، Iran Kariz را اجرا کنید.



## ۲-۴-۶-۳- راهنمای استفاده از نرم‌افزار بانک اطلاعات کاریزهای کشور

## • اولین اجرای برنامه

جهت اجرای نرم‌افزار از منوی Start ، Iran Kariz را اجرا کنید.

این نرم‌افزار از برنامه Microsoft SQL Server جهت ذخیره اطلاعات استفاده می‌کند. بنابراین برای اتصال به SQL Server نیاز به دانستن Username و Password این برنامه است. لذا نرم‌افزار ایران کاریز، در اولین اجرای خود پنجره زیر را جهت گرفتن اطلاعات لازم برای اتصال به SQL Server ظاهر می‌سازد.

این پنجره فقط یک‌بار و آن‌هم در اولین اجرای برنامه ایران کاریز ظاهر می‌شود.

- در قسمت اول (نام کامپیوتر سرور) کلمه (Local) قرار دارد که در این نسخه از نرم‌افزار قابل تغییر نیست. در این قسمت نام کامپیوتری که SQL Server بر روی آن نصب شده است، نوشته می‌شود.
- در قسمت دوم (شناسه کاربری مربوط به بانک) کلمه sa به صورت پیش فرض قرار دارد. در نرم افزار SQL Server ، sa نقش کاربر مدیر سیستم را برعهده دارد. در صورت استفاده از یک نام کاربری دیگر در SQL Server، لطفاً نام آن کاربر را در این قسمت تایپ کنید.
- در قسمت سوم (کلمه رمز) همان Password مربوط به Username خود را وارد کنید.

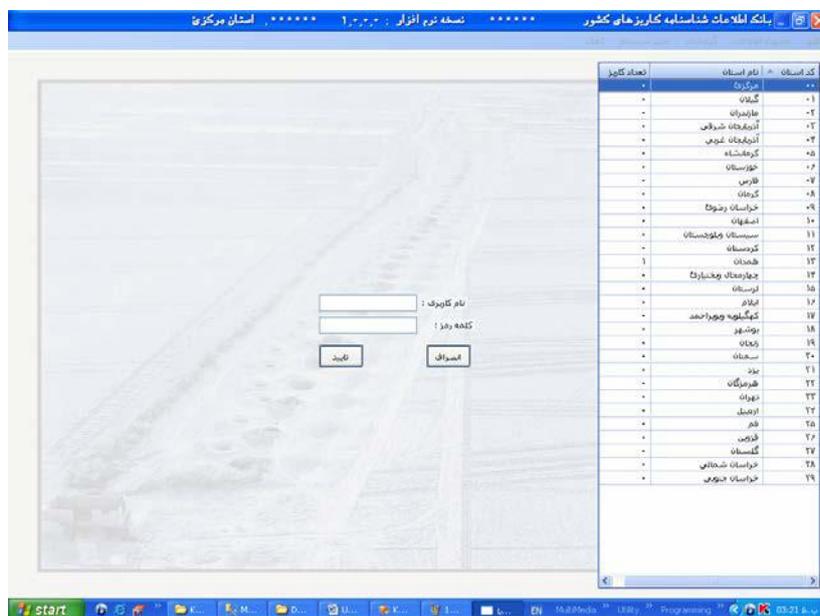
پس از تایید، با نمایش پیغام زیر از برنامه خارج شده و نرم‌افزار را دوباره اجرا کنید.

حال یک‌بار دیگر جهت اجرای نرم‌افزار از منوی Start ، Iran Kariz را اجرا کنید.

پیغام‌های زیر به ترتیب ظاهر می‌شوند:



این بدان معنی است که بانک اطلاعاتی جدیدی بر روی SQL Server ایجاد شده است. این بانک از طریق بازیابی نسخه پشتیبان بانک که در زمان نصب برنامه بر روی کامپیوتر کپی شده است، ایجاد می‌شود. همه مراحل بالا فقط یک بار و آن هم در زمان اولین اجرای برنامه باید طی شود. در اجراهای بعدی برنامه باید پنجره زیر ظاهر شود:



از لیست سمت راست استان مربوطه را انتخاب کرده و با فشردن کلیدهای Enter و یا Tab به قسمت نام کاربری بروید. در این قسمت کلمه Kariz و در قسمت کلمه رمز ۱ را تایپ کنید و با یک Enter وارد برنامه شوید.

۲-۴-۶-۴- منوی فایل

حال مطابق شکل زیر از منوی فایل، ورود اطلاعات کاریز جدید را انتخاب کنید.



پنجره زیر ظاهر می‌شود. برای این کار می‌توانید از کلید F2 هم استفاده کنید.

از این پنجره جهت ورود اطلاعات و ثبت یک کاریز جدید استفاده می‌شود.

همان‌طور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید برای ذخیره اطلاعات یک کاریز از دو روش کدگذاری مختلف استفاده می‌شود:

- کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی
- کدگذاری براساس تقسیمات واحد هیدرولوژیک

#### ۲-۴-۶-۵- کدگذاری براساس تقسیمات واحد هیدرولوژیک

این کد شامل ۱۳ رقم است که ارقام آن را از چپ به راست موارد زیر تشکیل می‌دهند:

- ۲ رقم اول: کد استان
- ۲ رقم بعدی: کد شهرستان
- ۲ رقم بعدی: کد بخش
- ۴ رقم بعدی: کد دهستان
- ۳ رقم بعدی: شماره مسلسل متعلق به کاریز

#### ۲-۴-۶-۶- کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی

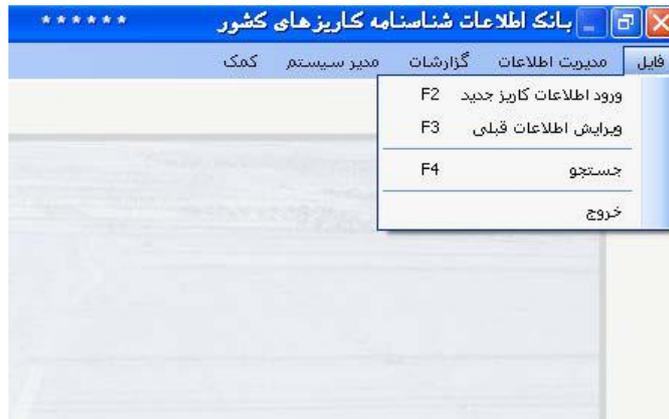
این کد شامل ۹ رقم است که ارقام آن را از چپ به راست موارد زیر تشکیل می‌دهند:

- ۲ رقم اول: کد حوضه آبریز درجه دو
- ۲ رقم بعدی: کد حوضه آبریز درجه سه
- ۲ رقم بعدی: عدد ثابت ۶۶ (مربوط به کد کاریز در بانک اطلاعاتی منابع آب کشور)
- ۳ رقم بعدی: شماره مسلسل متعلق به کاریز

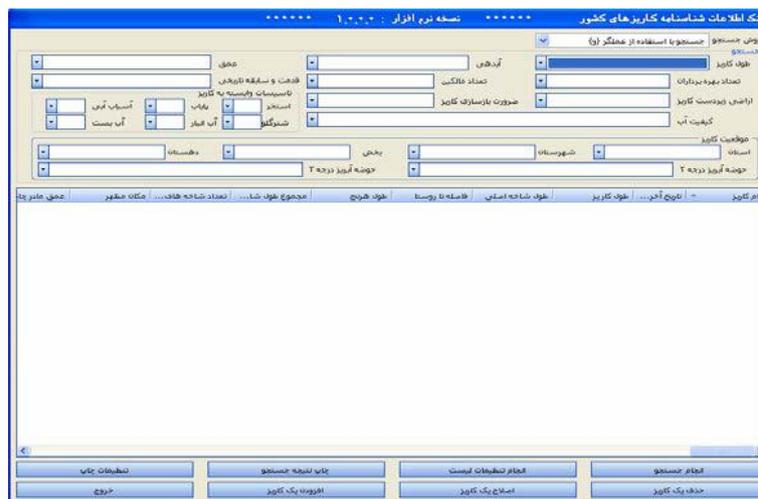
پس از پرکردن تمام اطلاعات مربوط به کاریز با زدن دکمه ذخیره، اطلاعات ذخیره می‌شوند.

حال در صورتی که بخواهیم اطلاعات وارد شده را ویرایش کنیم، باید از منوی فایل، گزینه ویرایش اطلاعات قبلی را انتخاب

کنیم و یا کلید F3 را بزنیم. مطابق شکل زیر:



با این کار یک بار دیگر اطلاعات وارد شده در پنجره قبلی نمایش داده می‌شود. حال پس از اعمال تغییرات دکمه ذخیره را بزنید. در این حالت مشخصات کاریز با دفعه ورود کاریز ۲ ذخیره می‌شود. حال باز هم به منوی فایل رفته و گزینه جستجو را انتخاب کنید. این کار را می‌توانید از طریق کلید F4 هم انجام دهید. نتیجه کار پنجره زیر خواهد بود:



در قسمت بالای پنجره شرط‌های مورد نیاز جهت انجام جستجو را وارد کرده و از طریق کلید انجام جستجو نتیجه را رویت کنید. مطابق شکل زیر:



دکمه **انجام تنظیمات لیست** برای تعیین ستون‌های قابل نمایش در لیست نتیجه جستجو می‌باشد. با Click بر روی این دکمه پنجره زیر نمایان می‌شود:

ستون‌هایی را که می‌خواهید نمایش داده شوند علامت‌دار کرده و سپس دکمه تایید را بزنید. دکمه **چاپ نتیجه جستجو** اطلاعات نمایش داده شده در لیست را دقیقاً با توجه به تنظیمات لیست چاپ می‌کند و دکمه **تنظیمات چاپ** هم برای تعیین فرمت چاپ لیست به کار می‌رود. با Click بر روی این دکمه پنجره زیر نمایان می‌شود:

همان‌طور که در شکل پیداست، در بالای صفحه چاپ گزارش ۳ قسمت تعیین شده که در هر کدام می‌توانید تاریخ روز گزارش، شماره صفحه و یا جمله ثابتی را تایپ کنید.

در قسمت پایین صفحه چاپ نیز مانند بالای صفحه همان ۳ قسمت قابل تعریف هستند.

اما در قسمت **بدنه گزارش**، همان نتیجه جستجو چاپ می‌شود.

با Click بر روی دکمه **تایید**، تنظیمات چاپ ذخیره می‌شود.

دکمه **حذف یک کاربر**، اطلاعات کاربری که از لیست انتخاب شده است را از بانک اطلاعاتی پاک می‌کند.

دکمه‌های **اصلاح یک کاربر** و **افزودن یک کاربر** شبیه دستورات موجود در منوی فایل (F2 و F3) عمل می‌کنند.

با Click بر روی دکمه **خروج** از این پنجره هم خارج می‌شوید.



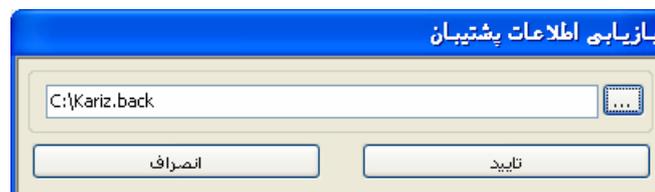
## ۲-۴-۶-۷- منوی مدیریت اطلاعات



حال مطابق شکل زیر دستور ایجاد نسخه پشتیبان را از منوی مدیریت اطلاعات انتخاب کنید. این دستور جهت ایجاد نسخه پشتیبان از بانک اطلاعات می‌باشد.



با زدن دکمه ذخیره پشتیبان در دیسک سخت، دایرکتوری مناسب را جهت ذخیره نسخه پشتیبان انتخاب شده و نسخه پشتیبان در قالب یک فایل با پسوند back، ایجاد می‌شود. دستور بازیابی نسخه پشتیبان، جهت بازیابی دوباره اطلاعات از روی فایل ایجاد شده در قسمت قبلی استفاده می‌شود. با اجرای این دستور شکل زیر ظاهر می‌گردد.



با انتخاب فایل و تایید بازیابی انجام می‌شود.

دستور استخراج اطلاعات کاریزها، جهت استخراج همه یا قسمتی از اطلاعات جهت انتقال به واحد دیگر استفاده می‌شود.



**استخراج اطلاعات**

استخراج اطلاعات از بانک

اطلاعات وارد شده از تاریخ: ۱۳۸۶/۰۹/۲۱

اطلاعات وارد شده تا تاریخ: ۱۳۸۷/۰۹/۲۲

مواردی که قبلا استخراج شده اند، در نظر گرفته نشوند.

توضیحات:

فایل خروجی: ...

انصراف      تایید

دکمه ... در کنار تاریخها جهت انتخاب تاریخ مورد نظر از روی فرم زیر است:

**تقویم شمسی**

۱۳۸۷/۰۹/۲۲    امروز    آذر    ۱۳۸۷

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهار	پنج شنبه	جمعه
۱						
۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
۳۰						

انصراف      تایید

پس از پر کردن تمام اطلاعات در فرم بالا و تایید، اطلاعات انتخاب شده مطابق شکل زیر در یک فایل Export می‌شوند.

**استخراج اطلاعات**

استخراج اطلاعات از بانک

اطلاعات وارد شده از تاریخ: ۱۳۸۷/۰۹/۲۲

اطلاعات وارد شده تا تاریخ: ۱۳۸۷/۰۹/۲۲

مواردی که قبلا استخراج شده اند، در نظر گرفته نشوند.

توضیحات:

سبیلبلبل

فایل خروجی: C:\Documents and Settings\Setareh System\Desktop\...

100%

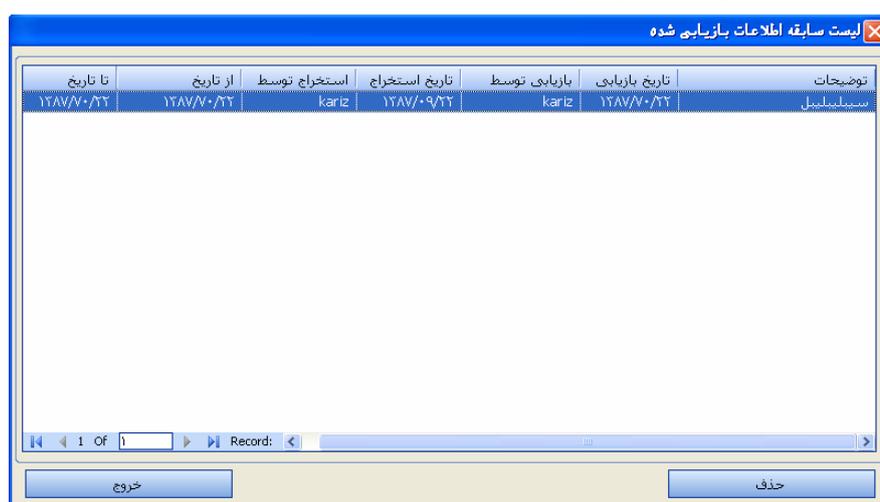
دستور بازیابی اطلاعات کاربرها در منوی مدیریت اطلاعات جهت بازیابی اطلاعات استخراج شده در قسمت قبل به کار می‌رود.







دستور حذف اطلاعات بازیابی شده، در منوی مدیریت اطلاعات جهت حذف کل اطلاعات بازیابی شده در طی یکبار فراخوانی فرم بالا (دستور بازیابی نسخه پشتیبان) به کار می‌رود.



در ازای هر بار بازیابی اطلاعات استخراج شده، یک سطر به لیست بالا اضافه می‌شود. با انتخاب هر سطر و Click بر روی دکمه حذف، بانک اطلاعاتی به حالت پیش از اجرای دستور بازیابی مربوطه باز می‌گردد. دستور سابقه تغییرات بانک (Events Log) در منوی مدیریت اطلاعات جهت نمایش سابقه کلیه اعمال صورت گرفته توسط نرم‌افزار مورد استفاده قرار می‌گیرد.



لیست سابقه تغییرات بانک (Logging List)

نوع عملکرد همه  
مورد پیدا شد ۱۲

از تاریخ ۲۱ ۰۹ ۱۳۸۷ تا تاریخ ۲۲ ۰۹ ۱۳۸۷

عملکرد	تاریخ و زمان	کاربر	نام کاربر	کد جغرافیایی	کد هیدرولوژیک	دفعه ثبت آمار
استخراج اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۰:۵۱:۲۹	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبینی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۲۹	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۵۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۵۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۵۸	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبینی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۵:۱۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبینی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۵:۲۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبینی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۵:۵۵	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبینی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۶:۲۷	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبینی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۶:۵۸	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۲۶	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۲۹	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۳۱	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبینی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۲۵	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*

انجام جستجو حذف از بانک بازگشت

۲-۴-۶-۸- منوی گزارشات



دستور افزودن گزارش جدید در منوی گزارشات جهت نصب یک گزارش طراحی شده در محیط Crystal Report در برنامه

مورد استفاده قرار می‌گیرد. با اجرای این دستور فرم زیر نمایان می‌آید:

نصب گزارش جدید

لطفا نام فایل گزارش را جهت نصب در نرم افزار انتخاب کنید

لطفا عنوان گزارش را وارد نمایید

توضیحات

انصراف نصب

با کلیک بر روی دکمه ... فایل گزارش را انتخاب کنید و در قسمت‌های پایین برای گزارش خود یک عنوان و چند جمله توضیح وارد کنید. در انتها نصب گزارش از طریق دکمه **نصب** به پایان می‌رسد.  
با اجرای دستور **مدیریت گزارشات** در منوی **گزارشات** فرم زیر ظاهر می‌شود:



دکمه **نصب گزارش جدید** معادل دستور افزودن گزارش جدید در منوی گزارشات است.  
دکمه **حذف گزارش**، گزارش انتخاب شده را از برنامه حذف می‌کند.  
دکمه **اجرای گزارش**، گزارش انتخاب شده را اجرا می‌کند.  
و با دکمه **انصراف** می‌توان از این فرم بیرون رفت.  
با اجرای دستور **فیلترهای گزارش** در منوی **گزارشات** فرم زیر ظاهر می‌شود:



از این فرم جهت **افزودن**، **ویرایش** و یا **حذف** یک فیلتر گزارش استفاده کرد.  
**تعریف**

فیلتر گزارش عبارت است از ترکیب چندین شرط بر روی اطلاعات قابل نمایش توسط یک گزارش.

خروجی یک گزارش به‌تنهایی و یا به‌همراه یک فیلتر گزارش متفاوت است. حال دکمه افزودن را در فرم بالا اجرا کنید. پنجره نمایش داده شده در زیر نمایان خواهد شد:

برای فیلتر خود یک عنوان انتخاب کرده و تایید کنید.

شکل زیر نمایان می‌شود:

در بخش راست شرطهای پارامتری را که در زمان اجرای فیلتر مقداری می‌شوند اضافه کنید و در سمت چپ شرطهای ثابت. پس از ساخت فیلتر می‌توانید هر گزارشی را به‌همراه هر کدام از فیلترهای خود اجرا کنید و از این طریق تعداد بسیار زیادی گزارش را فقط از طریق چند فایل گزارش بدست آورید.

## ۲-۴-۶-۹- راهنمای استفاده از نرم‌افزار بانک اطلاعات کاریزهای کشور

### ۱- اولین اجرای برنامه

جهت اجرای نرم‌افزار از منوی Start، Iran Kariz را اجرا کنید.

این نرم‌افزار از برنامه Microsoft SQL Server جهت ذخیره اطلاعات استفاده می‌کند. بنابراین برای اتصال به QL Server نیاز به دانستن Username و Password این برنامه است. لذا نرم‌افزار ایران کاریز، در اولین اجرای خود پنجره زیر را جهت گرفتن اطلاعات لازم برای اتصال به SQL Server ظاهر می‌سازد.

این پنجره فقط یک بار و آن هم در اولین اجرای برنامه ایران کاریز ظاهر می‌شود.

۱-۱- در قسمت اول (نام کامپیوتر سرور) کلمه (Local) قرار دارد که در این نسخه از نرم‌افزار قابل تغییر نیست. در این قسمت نام کامپیوتری که SQL Server بر روی آن نصب شده است، نوشته می‌شود.

۱-۲- در قسمت دوم (شناسه کاربری مربوط به بانک) کلمه sa به صورت پیش فرض قرار دارد. در نرم افزار SQL Server ، sa نقش کاربر مدیر سیستم را بر عهده دارد. در صورت استفاده از یک نام کاربری دیگر در SQL Server ، لطفا نام آن کاربر را در این قسمت تایپ کنید.

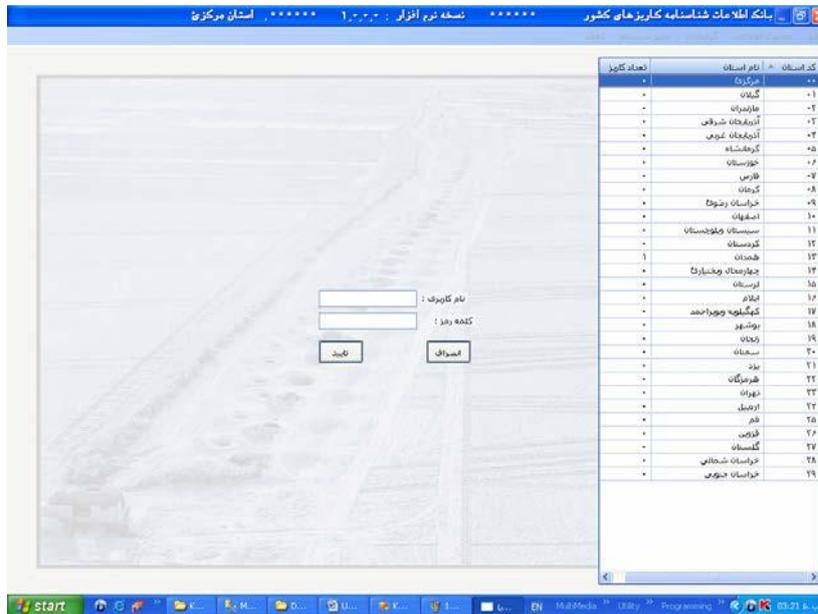
۱-۳- در قسمت سوم (کلمه رمز) همان Password مربوط به Username خود را وارد کنید. پس از تایید، با نمایش پیام زیر از برنامه خارج شده و نرم‌افزار را دوباره اجرا کنید.



حال یک‌بار دیگر جهت اجرای نرم‌افزار از منوی Start ، Iran Kariz را اجرا کنید. پیام‌های زیر به ترتیب ظاهر می‌شوند:



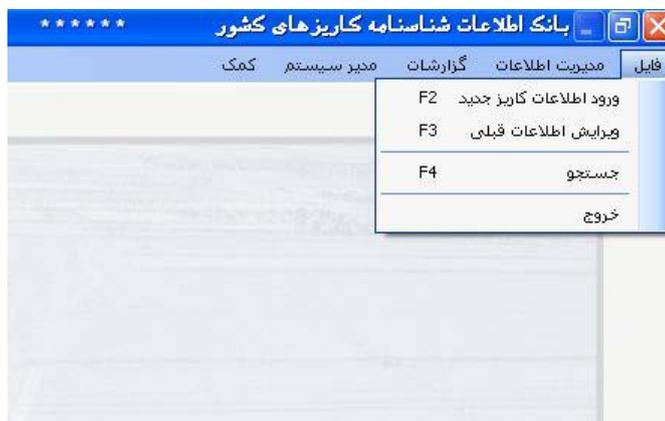
این بدان معنی است که بانک اطلاعاتی جدیدی بر روی SQL Server ایجاد شده است. این بانک از طریق بازیابی نسخه پشتیبان بانک که در زمان نصب برنامه بر روی کامپیوتر کپی شده است، ایجاد می‌شود. همه مراحل بالا فقط یک‌بار و آن هم در زمان اولین اجرای برنامه باید طی شود. در اجراهای بعدی برنامه باید پنجره زیر ظاهر شود:



از لیست سمت راست استان مربوطه را انتخاب کرده و با فشردن کلیدهای Enter و یا Tab به قسمت نام کاربری بروید. در این قسمت کلمه kariz و در قسمت کلمه رمز ۱ را تایپ کنید و با یک Enter وارد برنامه شوید.

## ۲- منوی فایل

حال مطابق شکل زیر از منوی فایل، ورود اطلاعات کاریز جدید را انتخاب کنید.



فرم اطلاعات شناسنامه کاریزهای کشور - نحوه ورود آمار کاریز : ۱

تاریخ برداشت آمار: ۱۳۸۷/۰۹/۲۱

۱. نام کاریز: [ ]

۲. اطلاعات جغرافیایی و نامی کاریز:

نام استان: [ ] نام روستای: [ ]  
 نام پدری: [ ]  
 حوضه آبریز درجه ۱: [ ] حوضه آبریز درجه ۲: [ ]  
 نام روستا: [ ]  
 قسمت کاریز: [ ]  
 ۳. آیا کاریز بر آن صورت فرهنگی ثبت شده است؟ [ ]

۴. شماره پلاک UTM: [ ]  
 ۵. مختصات جغرافیایی مختصر کاریز (UTM): [ ]  
 ۶. مختصات جغرافیایی طاق راه کاریز (UTM): [ ]  
 ۷. مشخصات نام کاریز:

طوق کل کاریز: [ ]  
 طوق فرعی: [ ]  
 عمق مادر چاه کاریز: [ ]  
 طوق شاخه اصلی کاریز: [ ]  
 منشوع طوق شاخه های فرعی کاریز: [ ]  
 تعداد کل سله های کاریز: [ ]

کد گشتاری بر اساس تقسیمات جغرافیایی: [ ]  
 کد کاروز بر اساس واحد هیدروژئوژیک: [ ]  
 وضعیت روستا: [ ]  
 تعداد کانال روستا: [ ]  
 رشته: [ ]

کروانی: [ ] مشاهده کاریز: [ ] چاپ: [ ] ذخیره: [ ] انصراف: [ ]

پنجره زیر ظاهر می‌شود. برای این کار می‌توانید از کلید F2 هم استفاده کنید. از این پنجره جهت ورود اطلاعات و ثبت یک کاریز جدید استفاده می‌شود. همان‌طور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید برای ذخیره اطلاعات یک کاریز از دو روش کدگذاری مختلف استفاده می‌شود:

۱-۲- کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی

۲-۲- کدگذاری براساس تقسیمات واحد هیدرولوژیک

۱-۲- کدگذاری بر اساس تقسیمات واحد هیدرولوژیک

این کد شامل ۱۳ رقم است که ارقام آن را از چپ به راست موارد زیر تشکیل می‌دهند:

- ۲ رقم اول: کد استان
- ۲ رقم بعدی: کد شهرستان
- ۲ رقم بعدی: کد بخش
- ۴ رقم بعدی: کد دهستان
- ۳ رقم بعدی: شماره مسلسل متعلق به کاریز

۲-۲- کدگذاری براساس تقسیمات جغرافیایی

این کد شامل ۹ رقم است که ارقام آن را از چپ به راست موارد زیر تشکیل می‌دهند:

- ۲ رقم اول: کد حوضه آبریز درجه دو
- ۲ رقم بعدی: کد حوضه آبریز درجه سه
- ۲ رقم بعدی: عدد ثابت ۶۶ (مربوط به کد کاریز در بانک اطلاعاتی منابع آب کشور)
- ۳ رقم بعدی: شماره مسلسل متعلق به کاریز

پس از پر کردن تمام اطلاعات مربوط به کاریز با زدن دکمه ذخیره، اطلاعات ذخیره می‌شوند.

حال در صورتی که بخواهیم اطلاعات وارد شده را ویرایش کنیم، باید از منوی فایل، گزینه ویرایش اطلاعات قبلی را انتخاب

کنیم و یا کلید F3 را بزنیم. مطابق شکل زیر:



با این کار یکبار دیگر اطلاعات وارد شده در پنجره قبلی نمایش داده می‌شود. حال پس از اعمال تغییرات دکمه ذخیره را بزنید. در این حالت مشخصات کاریز با دفعه ورود کاریز ۲ ذخیره می‌شود. حال باز هم به منوی فایل رفته و گزینه جستجو را انتخاب کنید. این کار را می‌توانید از طریق کلید F4 هم انجام دهید. نتیجه کار پنجره زیر خواهد بود:

در قسمت بالای پنجره شرط‌های مورد نیاز جهت انجام جستجو را وارد کرده و از طریق کلید انجام جستجو نتیجه را رویت کنید. مطابق شکل زیر:

کمه انجام تنظیمات لیست برای تعیین ستون‌های قابل نمایش در لیست نتیجه جستجو می‌باشد.

با Click بر روی این دکمه پنجره زیر نمایان می‌شود:

ستون‌هایی را که می‌خواهید نمایش داده شوند علامت‌دار کرده و سپس دکمه تایید را بزنید. دکمه چاپ نتیجه جستجو اطلاعات نمایش داده شده در لیست را دقیقاً با توجه به تنظیمات لیست چاپ می‌کند. و دکمه تنظیمات چاپ هم برای تعیین فرمت چاپ لیست به کار می‌رود.

با Click بر روی این دکمه پنجره زیر نمایان می‌شود:

همان‌طور که در شکل پیداست، در بالای صفحه چاپ گزارش ۳ قسمت تعیین شده که در هر کدام می‌توانید تاریخ روز گزارش، شماره صفحه و یا جمله ثابتی را تایپ کنید.

در قسمت پایین صفحه چاپ نیز مانند بالای صفحه همان ۳ قسمت قابل تعریف هستند.

اما در قسمت بدنه گزارش، همان نتیجه جستجو چاپ می‌شود.

با Click بر روی دکمه تایید، تنظیمات چاپ ذخیره می‌شود.

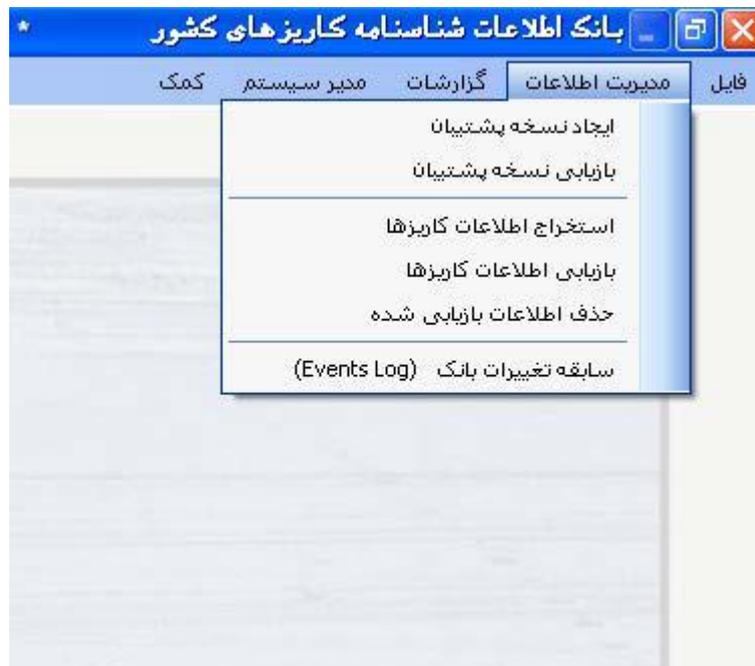
دکمه حذف یک کاریز، اطلاعات کاریزی که از لیست انتخاب شده است را از بانک اطلاعاتی پاک می‌کند.

دکمه‌های اصلاح یک کاریز و افزودن یک کاریز شبیه دستورات موجود در منوی فایل (F2 و F3) عمل می‌کنند.

با Click بر روی دکمه خروج از این پنجره هم خارج می‌شوید.



## ۳- منوی مدیریت اطلاعات



حال مطابق شکل زیر دستور **ایجاد نسخه پشتیبان** را از منوی **مدیریت اطلاعات** انتخاب کنید. این دستور جهت ایجاد نسخه پشتیبان از بانک اطلاعات می باشد.



با زدن دکمه **ذخیره پشتیبان در دیسک سخت**، دایرکتوری مناسب را جهت ذخیره نسخه پشتیبان انتخاب شده و نسخه پشتیبان در قالب یک فایل با پسوند **.back** ایجاد می شود. دستور **بازیابی نسخه پشتیبان**، جهت بازیابی دوباره اطلاعات از روی فایل ایجاد شده در قسمت قبلی استفاده می شود. با اجرای این دستور شکل زیر ظاهر می گردد.



با انتخاب فایل و تایید بازیابی انجام می‌شود.

دستور استخراج اطلاعات کاربرها، جهت استخراج همه یا قسمتی از اطلاعات جهت انتقال به واحد دیگر استفاده می‌شود.

دکمه ... در کنار تاریخها جهت انتخاب تاریخ مورد نظر از روی فرم زیر است:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهار	پنج شنبه	جمعه
۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
۳۰						

پس از پر کردن تمام اطلاعات در فرم بالا و تایید، اطلاعات انتخاب شده مطابق شکل زیر در یک فایل Export می‌شوند.

دستور بازیابی اطلاعات کاربرها در منوی مدیریت اطلاعات جهت بازیابی اطلاعات استخراج شده در قسمت قبل به کار می‌رود.



توضیحات	تاریخ بازبازی	بازبازی توسط	تاریخ استخراج	استخراج توسط	از تاریخ	تا تاریخ
سینکسپیل	۱۳۸۷/۷/۲۲	kariz	۱۳۸۷/۰۹/۲۲	kariz	۱۳۸۷/۷/۲۲	۱۳۸۷/۷/۲۲

1 Of 1 Record: < >

خروج حذف

در ازای هر بار بازبازی اطلاعات استخراج شده، یک سطر به لیست بالا اضافه می‌شود. با انتخاب هر سطر و Click بر روی دکمه حذف، بانک اطلاعاتی به حالت پیش از اجرای دستور بازبازی مربوطه باز می‌گردد.

دستور سابقه تغییرات بانک (Events Log) در منوی مدیریت اطلاعات جهت نمایش سابقه کلیه اعمال صورت گرفته توسط نرم‌افزار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

عملکرد	تاریخ و زمان	کاربر	نام کاربر	کد جغرافیایی	کد هیدرولوژیک	دفعه ثبت آمار
استخراج اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۰:۵۱:۳۹	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبازی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۲۹	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۵۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۵۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۴:۵۸	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبازی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۵:۱۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبازی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۵:۲۲	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبازی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۵:۵۵	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبازی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۶:۲۷	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
بازبازی اطلاعات	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۱۶:۵۸	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۲۶	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۲۹	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۳۱	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*
حذف اطلاعات بازبازی	۱۳۸۷/۰۹/۲۲ ۲۱:۲۱:۳۵	kariz	نام کوچک نام بزرگ			*

نوع عملکرد همه

مورد پیدا شد ۱۴

از تاریخ ۱۳۸۷ ۰۹ ۲۱ تا تاریخ ۱۳۸۷ ۰۹ ۲۲

بازگشت حذف از بانک انجام جستجو



## ۴- منوی گزارشات



دستور افزودن گزارش جدید در منوی گزارشات جهت نصب یک گزارش طراحی شده در محیط Crystal Report در برنامه مورد استفاده قرار می‌گیرد. با اجرای این دستور فرم زیر نمایان می‌شود:

با کلیک بر روی دکمه ... فایل گزارش را انتخاب کنید و در قسمت‌های پایین برای گزارش خود یک عنوان و چند جمله توضیح وارد کنید. در انتها نصب گزارش از طریق دکمه نصب به پایان می‌رسد.  
با اجرای دستور مدیریت گزارشات در منوی گزارشات فرم زیر ظاهر می‌شود:





دکمه **نصب گزارش جدید** معادل دستور افزودن گزارش جدید در منوی گزارشات است.

دکمه **حذف گزارش**، گزارش انتخاب شده را از برنامه حذف می‌کند.

دکمه **اجرای گزارش**، گزارش انتخاب شده را اجرا می‌کند.

و با دکمه **انصراف** می‌توان از این فرم بیرون رفت.

با اجرای دستور **فیلترهای گزارش** در منوی **گزارشات** فرم زیر ظاهر می‌شود:



از این فرم جهت **افزودن**، **ویرایش** و یا **حذف** یک فیلتر گزارش استفاده کرد.

#### تعریف

فیلتر گزارش عبارت است از ترکیب چندین شرط بر روی اطلاعات قابل نمایش توسط یک گزارش.

خروجی یک گزارش به تنهایی و یا به همراه یک فیلتر گزارش متفاوت است.

حال دکمه **افزودن** را در فرم بالا اجرا کنید. پنجره نمایش داده شده در زیر نمایان خواهد شد:



برای فیلتر خود یک عنوان انتخاب کرده و تایید کنید.  
شکل زیر نمایان می‌شود:



در بخش راست شرطهای پارامتری را که در زمان اجرای فیلتر مقداره‌ی می‌شوند اضافه کنید و در سمت چپ شرطهای ثابت. پس از ساخت فیلتر، می‌توانید هر گزارشی را به‌همراه هر کدام از فیلترهای خود اجرا کنید و از این طریق تعداد بسیار زیادی گزارش را فقط از طریق چند فایل گزارش به‌دست آورید.



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## کتابها:

## کتابهای فارسی:

- آغاسی، ع، صفی نژاد، ج، (۱۳۸۳)، **واژه نامه قنات**، یزد: شرکت سهامی آب منطقه ای یزد
- ایرانمنش، م، (۱۳۶۲)، **تغذیه مصنوعی بوسیله قنات**، تهران: سازمان زمین شناسی کشور
- ایرانمنش، م، **قنات بازسازی، بهسازی و ازدیاد آبدهی**، تهران: سازمان زمین شناسی کشور
- باستانی پاریزی، م، (۱۳۵۹)، **چاه در قنات**
- باستانی پاریزی، م، **فضائل قنات و رزائل چاه عمیق**
- بای بوردی، م (۱۳۵۲)، **هیدرولیک قنات**، تهران: نشریه آبیاری کمیته ملی آبیاری و زهکشی وزارت نیرو
- بهنیا، ع، (۱۳۶۷)، **قنات سازی و قنات داری**، تهران: مرکز نشر دانشگاهی
- بهنیا، ع، (۱۳۷۰)، **قنات استان خوزستان**، اهواز: جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید چمران
- بهنیا، ع، (۱۳۸۲)، **کتابشناسی قنات**، کرمان: دانشگاه شهید باهنر و جهاد دانشگاهی استان کرمان
- پاپلی یزدی، م، لباف خانیکی، م، لباف خانیکی، ر، جلالی، ع، وثوقی، ف، (۱۳۷۹)، **قنات قصبه گناباد یک اسطوره**، مشهد: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان
- پاپلی یزدی، م، لباف خانیکی، م (۱۳۸۲)، **قنات های تفت**، تهران: معاونت پژوهشی سازمان میراث فرهنگی کشور؛ پژوهشکده مردم شناسی
- پویا، ع، (۱۳۷۹)، **آب نامه یزد؛ شناخت سرزمین (جلد اول)**، تهران: آوای نور

## کتاب های خارجی:

- Lambtoin, Ann K.S, (1989), The origin, cliffession and functioning of the Qanat, Kariz and khattara, SOAS
- Oweis, T., A. Hachum, and J. Kijne, (1999), Water harvesting and supplementary irrigation for improved water use efficiency in dry areas, Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute

## مقالات:

- جوادیان زاده، م، (۱۳۷۹)، **داستان غم انگیز قنات**، یزد: معاونت برنامه ریزی و بهبود مدیریت شرکت آب و فاضلاب استان یزد
- **چکیده مقالات کنفرانس ملی قنات** (گناباد، اردیبهشت ۱۳۸۳)، تهران: پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی کشور



- حائری، م، (۱۳۸۶)، **قنات در ایران**، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی
- سمسار یزدی، ع، (۱۳۸۳)، **تدوین تجربیات خبرگان قنات**، تهران: مهندسین مشاور ستیران
- سمسار یزدی، ع، لباف خانیکی، م، دهقان منشادی، ب، (۱۳۸۴)، **بررسی قنوات بهم از دیدگاه فنی و مهندسی**، تهران: شرکت مهندسین مشاور هلیل آب با همکاری شرکت سهامی آب منطقه ای یزد
- سید سجادی، م، (۱۳۶۱)، **قنات "کاریز" تاریخچه، ساختمان و چگونگی گسترش آن در جهان**، تهران: انجمن فرهنگی ایتالیا- تهران
- صالحی، م، (۱۳۳۳)، **در جستجوی آب**، قم: اقلیم مهر
- صفی نژاد، ج، (۱۳۵۹)، **نظام های آبیاری سنتی در ایران**، تهران: موسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران
- صفی نژاد، ج، دادرس، ب، (۱۳۷۸)، **سد زیرزمینی قنات وزوان - میمه اصفهان**، تهران: موسسه گنجینه آب ایران
- کرجی، ا، ۴۰۰، (۱۳۷۳)، **استخراج آب های پنهانی**، ترجمه: خدیو جم، حسین، تهران: بنیاد فرهنگ ایران
- کردوانی، پ، (۱۳۶۸)، **منابع و مسائل آب در ایران**، تهران: انتشارات دانشگاه تهران
- کورس، غ، (۱۳۵۶)، **آب و فن آبیاری در ایران باستان**
- گروسی، ع، (۱۳۸۳)، **تاریخ آب و آبیاری استان کرمان**، تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی
- گوبلو، ه، (۱۳۷۱)، **قنات: فنی برای دستیابی به آب**، مترجمان: سرو قد مقدم، ا، پاپلی یزدی، م، مشهد: معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی
- لباف خانیکی، ر، (۱۳۸۳)، **گناباد: خاستگاه حماسه های پنهان**، تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور
- مالکی، ا، خورسندی آقایی، ا، (۱۳۸۴)، **قنات در ایران: مطالعه موردی قنوات شهر تهران**، تهران: شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری
- **مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی قنات** (دو جلد) (یزد، ۱۳۷۹)، یزد: شرکت سهامی آب منطقه ای یزد
- **مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی قنات** (دو جلد) (کرمان، آذر ۱۳۸۴)، کرمان: دانشگاه شهید باهنر و جهاد دانشگاهی استان کرمان
- مکاتیل، ج، (۱۳۸۳)، **رساله حفر قنات**، مقدمه و تصحیح: کریمیان سردشتی، نادر، تهران: موسسه گنجینه های آب ایران و شرکت سهامی آب منطقه ای تهران

#### پایان نامه‌ها:

- احمدی، ر، "بررسی نوسانات سطح آبهای زیرزمینی گرگان و رشت"، پایان نامه (کارشناسی ارشد)، موسسه آبشناسی ایران



- اسدیان، م، (۱۳۷۱)، "روش EM VLF و کاربرد آن در اکتشاف قنات‌ها با استفاده از دستگاه ABEM-WADI"، به راهنمایی: ناصر حسین‌زاده‌گویا، پایان نامه (کارشناسی ارشد)، دانشگاه تهران
- امیری، ع، (۱۳۴۴)، "چاههای عمیق: قنات و مقایسه آنها در ایران"، پایان نامه (کارشناسی ارشد)، دانشگاه تهران
- ایرانمنش، م، "بررسی نوسانات سطح آبهای زیرزمینی دشت قزوین"، پایان نامه (کارشناسی ارشد)، موسسه آبشناسی ایران
- پرویزی، ف، (۱۳۴۵)، "آبهای زیرزمینی و قنات، پایان نامه" (فوق لیسانس)، دانشگاه شیراز
- خانیان، پ، (۱۳۷۰)، "تاثیر تغذیه مصنوعی سیلاب در تحول روستایی سمیرم سفلی"، به راهنمایی: حسن حسینی‌ابری، پایان نامه (کارشناسی ارشد)، دانشگاه اصفهان
- خیابانی، ن، (۱۳۴۹)، مطالعه بخش آبهای شور زیرزمینی در کادر هیدروژئولوژی عمومی منطقه شیراز، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، موسسه آبشناسی ایران
- رضایی، غ، (۱۳۶۸)، "بررسی عناصر جزیی و سایر ترکیبات شیمیایی آب چاه و قناتهای تهران بمنظور جایگزینی آن بجای استفاده از فاضلاب در مزارع" سبزیکاری، پایان نامه "فوق لیسانس مهندسی بهداشت"، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- شاهسورانی، م، بررسی نوسانات سالانه سطح آبهای زیرزمینی منطقه گنبدکاووس در سالهای اخیر و تجزیه و تحلیل علل آن، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، موسسه آبشناسی ایران
- شاه نظری، ر، (۱۳۵۸)، بررسی کیفی آب قناتهای تهران، پایان نامه "فوق لیسانس"، دانشگاه تهران
- شریفی حسینی، ح، (۱۳۴۵)، دشت قزوین سازمان مستقل و عمران این منطقه، پایان نامه "فوق لیسانس"، دانشگاه شیراز
- صمدیان، م، بررسی نوسانات سطح آبهای زیرزمینی دشت تهران در سالهای اخیر تجزیه و تحلیل علل آن، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، موسسه آبشناسی ایران
- غلام نژاد، ن، (۱۳۸۳)، بررسی و مدلسازی تغییرات کیفی آب قنات، به راهنمایی: مجید سرتاج، حمیدرضا صفوی؛ استاد مشاور: علی اصغر سمسار یزدی. / پایان نامه "کارشناسی ارشد"، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان
- فتحی سقرچی، ح، (۱۳۷۳)، حقوق بهره‌برداری از آبهای داخلی ایران، به راهنمایی: عبدالحمید ابوالحمد، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، دانشگاه تهران
- فیروزان، ع، بررسی نوسانات سطح آبهای زیرزمینی منطقه کرج در سالهای اخیر و تجزیه و تحلیل علل آن، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، موسسه آبشناسی ایران



- کامگار، ی، (۱۳۸۴)، مدلسازی ژئوالکتریک (با روش مقاومت ویژه) قنات امیر آباد با آرایه‌های ونر، شلومبرژه و دو قطبی - دو قطبی و مقایسه آنها، به راهنمایی: غلامحسین نوروزی، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تهران
- مزیدی، ا، (۱۳۷۱)، اقلیم و کشاورزی دشت یزد-اردکان، به راهنمایی: محمدرضا کاویانی، پایان نامه "کارشناسی ارشد"، دانشگاه اصفهان
- هنرمند، ل، (۱۳۸۱)، شناسایی و بررسی تنوع درون جمعیتی و بین جمعیتی ماهیهای قناتهای استان سمنان با استفاده از روشهای کمی، کروموزومی و مولکولی، به راهنمایی: حسن رحیمیان؛ استاد مشاور: مسعود هوشمند. / پایان نامه "کارشناسی ارشد"، دانشکده علوم، دانشگاه تهران

#### نشریات (منشر شده توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور):

- شرح خدمات مطالعات تفضیلی اجرایی آبخیزداری
- نشریه ۳۹۶ شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی آبخیزداری
- نشریه ۲۳۶ فهرست خدمات مطالعات طرح‌های تغذیه مصنوعی
- نشریه ۱۹۳ فهرست جزئیات خدمات مطالعات پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی (مرحله اول و دوم)
- نشریه ۳۱۹ ضوابط طراحی تعیین فاصله و عمق زهکش های زیر زمینی
- نشریه ۲۶۳ فهرست جزئیات خدمات مطالعات مهندسی مطالعات تاسیسات آبیگری (سر دهانه سازی)
- فهرست بهاء پایه رشته چاهها و قنوات ۱۳۸۶
- نشریه ۱۹۴ فهرست جزئیات خدمات مطالعات سازماندهی چاهها و قناتها



## خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی-فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

## دفتر نظام فنی اجرایی



**Islamic Republic of Iran**

**Vice presidency for strategic planning and supervision**

**Instruction of Study of  
Renovation and Terms of  
Services for Codification  
Of Identification Document  
of the Country's  
Qanats  
No.547**

Office of Deputy for Strategic Supervision

Department of Technical Affairs

[nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir)

Jihad-e-Agriculture Ministry  
Agriculture Planning & Economic  
Research Institute (APERI)

<http://www.agri-peri.ir>



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

## این نشریه

شامل دو فصل دستورالعمل نحوه مطالعات یکپارچه کارینز و دستورالعمل نحوه مطالعات تهیه شناسنامه کارینزهای کشور می باشد. دستورالعمل مطالعات یکپارچه کارینز به کلیه مطالعات و بررسی‌هایی اطلاق می‌شود که منجر به مرمت و بازسازی فنی و مهندسی کارینز گردد و راهنمای مفیدی جهت کارفرمایان و مهندسان مشاور در احیاء مرمت و بازسازی کارینزهای کشور می باشد.

