

دانشگاه تهران  
پردیس فنی  
دانشکده محیط زیست

مبانی طراحی گروه ها

نگارش:

احمد رضا عباسی

## فہرست

مقدمہ (3-6)

آمار و اطلاعات مورد نیاز (7-12)

آمار و اطلاعات عمومی منطقہ طرح

آمار و اطلاعات مربوط بہ شرایط اقلیمی و ہیدرولوژیکی منطقہ طرح ، ہدرولیک و ریخت

شناسی رودخانہ

آمار و اطلاعات زمین شناسی

آمار و اطلاعات اجتماعی و اقتصادی

تعیین مبانی طرح (13-19)

مشاہدات صحرائی

مطالعات زمین شناسی

مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک

مطالعات ہیدرولوژی

مطالعات ہیدرولیک

تعیین سیل طراحی یا سیلاب طرح

منابع قرضہ و مصالح ساختمانی

جانمایی

## طراحی گوره ها (20-39)

عوامل مهم در طراحی گوره ها

انواع گوره ها

عوامل تخریب گوره ها

نگهداری گوره ها

**1- مقدمه :**

در بین بلایای طبیعی ، سیل ، زلزله و خشکسالی به لحاظ خسارت مالی و جانی ناشی از وقوع آنها ، از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند . به استناد آمار و اطلاعات موجود خسارات ناشی از سیل در پاره ای از نقاط دنیا به ویژه در آسیا و اقیانوسیه ، بیشترین میزان را در بین خسارات حاصل از بلایای طبیعی به خود اختصاص می دهد

در واقع بلایای طبیعی حاصل اندر کنش فعالیت های انسانی و پدیده های فعال طبیعی تصادفی است . ضمناً مجموعه مسایل فوق ضرورت کار اصولی در زمینه اقدامات مهندسی رودخانه برای مهار و کاهش خسارات احتمالی و استفاده بهینه از رودخانه ها را آشکار می سازد و امروزه که در سطح مملکت ساماندهی رودخانه های داخلی و نیز قابل کشتیرانی کردن برخی از آنها مطرح است ، نیاز فوق جنبه جدی تری به خود می گیرد .

از دیر باز استفاده از گوره ها به عنوان یکی از راههای مهار سیلاب در سرتاسر ایران رواج داشته و بجز بعضی از گوره هایی که در سالهای اخیر طراحی و ساخته شده ، غالباً فاقد شرایط مناسب هستند .

در نظر نگرفتن معیارهای تجربه شده در نقاط مختلف دنیا ، می تواند عواقب نامطلوبی از نظر شکست گوره ، عدم موفقیت در مهار سیلاب رودخانه و حفاظت اراضی و تاسیسات اطراف آن و نیز ایجاد عکس العمل های پیش بینی نشده رودخانه را در پی داشته باشد .

از آنجا که مهندسی رودخانه یکی از جوانترین رشته های مهندسی در جهان است و در ایران نیز سابقه چندانی ندارد ، لذا نا هماهنگی هایی در کاربرد اصطلاحات مربوط به این رشته

مهندسی مشاهده می شود و واژه های مختلف و بعضاً نامناسب در مقابل هر اصطلاح خارجی به کار می رود .

این موضوع ضرورت معادل یابی یا معادل سازی کلمات فارسی به جای اصطلاحات خارجی را مشخص می سازد . از قدیم الایام در منطقه سیستان اصطلاح اصیل فارسی گوره را برای اینگونه خاکریزهای سیلبندها به کار می برده اند که دقیقاً معادل با واژه خارجی لوی است برای سیلبندهای خاکی اطراف رودخانه سیستان استفاده می شود که وظیفه محدود کردن جریان آب در یک عرض مشخص را بر عهده دارند . به همین دلیل کلمه گوره به عنوان معادل فارسی برای واژه لوی انتخاب گردید .

## 1-1-

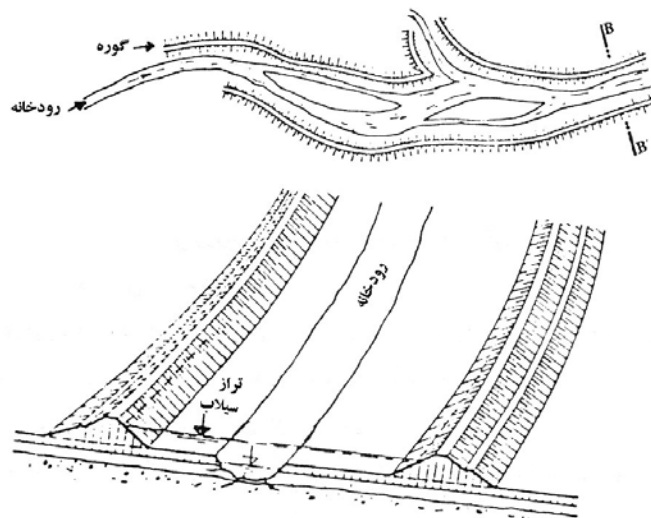
### گوره و زمینه های کاربرد آن

**تعریف :** گوره بند خاکی کوتاهی است که در فواصل مختلف از کناره دو طرف رودخانه و در امتداد آن ساخته می شود تا به عنوان کناره های مصنوعی در دوره های سیلابی که آب رودخانه از کناره های طبیعی خود بیرون می رود ، زمینه های اطراف رودخانه را از آب گرفتگی محافظت نماید .

این روش از قدیمی ترین و متداولترین روشهای مهار سیلاب به شمار می رود و در سالهای اخیر به صورت گسترده ای به عنوان یک کار مهندسی مهار و حفاظت سیلاب به تنهایی و یا همراه با دیگر روشهای مهار سیلاب و رودخانه ها مورد استفاده قرار گرفته است .

استفاده از گوره ها اصولاً در مناطق غیر شهری که ارزش اقتصادی زمین های اطراف رودخانه کمتر است توصیه می گردد . زیرا عرض بستر انتخابی برای پای گوره زیاد است .

هزینه ایجاد گوره ها در اغلب اوقات نسبت به سایر راههای مهار سیلاب ارزانتر و نیز قابلیت اطمینان آن بیشتر است . گوره معمولاً با مصالح موجود در محل ساخته می شود که این موضوع از امتیازات این روش است . در مناطق شهری به علت محدود بودن زمین و ارزش زیاد آن ، معمولاً به جای گوره از دیوار سیلیند بتنی ، سنگی و غیره استفاده می شود . اما در صورت وجود شرایط مساعد می توان از گوره های دارای تاج عریض استفاده کرد . حسن این روش آن است که از تاج عریض گوره به عنوان خیابان یا بلوار استفاده شده و بدنه آن نیز برای مهار سیلاب به کار می رود .



شکل (1) پلان ومقاطع عرضی رودخانه و گوره

## 2- آمار و اطلاعات مورد نیاز :

وجود آمار و اطلاعات کافی و صحیح از جمله بهترین عوامل در موفقیت طرح های مهندسی می باشد این موضوع در مورد طرح هایی که در ارتباط مستقیم با رخدادهای طبیعی می باشند و نیاز به طراحی های تحلیلی و یا تجربی دارند ، اهمیت خاصی پیدا خواهد کرد. از آنجا که در طرحهای مرتبط با مهندسی آب بویژه مهندسی رودخانه عوامل و پارامترهای پیچیده ای دخالت دارند نیاز به تهیه آمار و اطلاعات ثبت شده و اولویت بندی پارامترهای مرتبط و نهایتا تجزیه و تحلیل آنها از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد، هرگونه غفلت و کوتاهی در این امر طرح مورد نظر را با مخاطرات زیادی مواجه خواهد نمود. طراحی گوره ها به عنوان یکی از سازه های آبی - خاکی مرتبط با رودخانه ها و همچنین نقش وسیع و کاربردی آن در مهار و کنترل سیلاب و همچنین اراضی که در امتداد و حاشیه رودخانه ها احداث گردیده اند ، نیاز به دستیابی به آمار و اطلاعات کافی و صحیح خواهد داشت. حجم عظیم عملیات خاکی برای احداث گوره ها ، خسارات ناشی از تخریب گوره ها و... همگی اهمیت آمار و اطلاعات مورد نیاز را چند برابری کنند. در یک جمع بندی کلی می توان آمار و اطلاعات لازم برای طراحی گوره ها را به شرح زیر طبقه بندی کرد:

### 2 - 1 آمار و اطلاعات عمومی منطقه طرح

اطلاعات مورد نیاز برای طراحی گوره ها شامل موارد زیر می باشد

- نقشه راهنما و موقعیت عمومی منطقه طرح با مقیاس 1 / 50000 تا 250000

- نقشه های توپوگرافی اراضی اطراف رودخانه به پهنای حداقل 500 متر از کناره رودخانه به

مقیاس از 1/500 تا 1/50000

نقشه های توپوگرافی اراضی حاشیه رودخانه ها حداکثر تا پهنای 100 متر از کناره

رودخانه با مقیاس 1/5000 و معمولا 1/200 برای تعیین مسیر گوره ها و طرح

نقشه مسطحه آنها

- عکس هوایی با مقیاس 1/20000 تا 1/50000 از محدوده طرح در صورت امکان با

فواصل مناسب زمانی (معمولا 10 تا 30 سال)

- تصاویر و اطلاعات ماهواره ای منطقه طرح با مقیاس 1/100000 تا 1/250000

- اطلاعات و گزارش های موجود در ارتباط با وضعیت عمومی منطقه طرح

- آمار و اطلاعات مربوط به خسارتهای ناشی از سیلاب گذشته در محدوده طرح

- اطلاعات مربوط به تاسیسات و ابنیه موجود در حاشیه ویا تقاطع با رودخانه ، سدها و

بندهای انحرافی و 000

- اطلاعات مربوط به سایر طرحهای در دست مطالعه و یا در دست اجرا در حاشیه و یا

مرتبط با رودخانه در منطقه طرح

- نقشه موقعیت جاده های ارتباطی و دسترسی منطقه طرح در مقیاس 1/500 تا

1/50000



## 2-2 آمار و اطلاعات مربوط به شرایط اقلیمی و هیدرولوژیکی منطقه طرح ،

### هیدرولیک و ریخت شناسی رودخانه

مهمترین عامل که نقش اساسی را در طراحی گوره ها دارد، تعیین سیل طراحی در بازه های مختلف رودخانه و ترازهای مختلف سیلابها و نهایتا تعیین بازه های طغیانی رودخانه ونقاط سیلگیر اطراف آن است .

برای این منظور آمار و اطلاعات زیر مورد نیاز است :

- گزارش های هوا شناسی ، هیدرولوژی ، هیدرولیک و ریخت شناسی موجود و مرتبط با منطقه طرح
- آمار و اطلاعات مربوط به شرایط اقلیمی منطقه نظیر : میزان بارش، دما، میزان تبخیر ، ... در فصول سال
- آمار و اندازه گیری های انجام شده در زمینه دبی جریان و تغییرات سطح آب رودخانه در سال های گذشته و بویژه در مواقع سیلابی در محدوده طرح
- آمار و اطلاعات مربوط به نوع ، میزان و مشخصات بار رسوبی معلق و بستر رودخانه که در گذشته یا بر اساس ضوابط موجود جمع آوری شده
- نقشه های توپوگرافی رودخانه با مقیاس  $1/100$  تا  $1/10000$  نیمرخهای طولی در محورهای خط القعر و لبه های فوقانی کناره های چپ و راست رودخانه با مقیاس  $1/1000$
- 1 تا  $1/10000$  و همچنین مقاطع عرضی رودخانه با مقیاس  $1/100$  تا  $1/1000$
- طولی و  $1/10$  تا  $1/100$  ارتفاعی و به فواصل 50 تا 200 متر که بستگی به عوارض و

تغییرات مقطع و طول رودخانه دارد . معمولا این نقشه ها بر اساس دقت مورد نیاز و بر

طبق ضوابط موجود تهیه خواهد شد

- در رودخانه های جزر و مدی آمار و اطلاعات مربوط به تغییرات جزر و مد و به خصوص

شرایط خاص حداکثرهای مد ، حداقل جزر و غیره در گذشته ، به منظور پیش بینی

تغییرات جزر و مد در آینده مورد نیاز خواهد بود.

- در رودخانه های منتهی به دریا یا دریاچه ، تغییرات سالانه سطح آب دریا یا دریاچه

مورد نیاز است.

## 2-3 آمار و اطلاعات زمین شناسی

بررسی شرایط شالوده ، پایداری خاکریز در مقابل عوامل مختلف نظیر : جریان سیل

، رگاب، تراوش ، نشست ، رگبار و غیره جنبه های مختلفی از طراحی گوره ها

میباشد که برای تحلیل آنها نیاز به اطلاعات کافی از لایه های زیرزمینی و

مشخصات فیزیکی و مکانیکی مواد تشکیل دهنده بستر گوره ها و موادی که در

ساخت پی و بدنه گوره ها استفاده خواهد شد، می باشد

این اطلاعات از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند و باید با حساسیت ویژه جمع آوری

گردند

عمده ترین اطلاعات مورد نیاز به شرح زیرند:

- نقشه های زمین شناسی و زمین ریخت شناسی منطقه طرح در مقیاس

1/100000 و در صورت عدم وجود از نقشه های 1/250000

- گزارش های زمین شناسی ، ژئوتکنیک و مکانیک خاک موجود و مرتبط با سایر طرحهای اجرا شده قبلی، طرحهای در دست اجرا و سایر طرحهای مطالعاتی در منطقه طرح .
- آمار و اطلاعات مربوط به تغییرات سطح آب زیرزمینی و مشخصات فیزیکی و شیمیایی آن در حاشیه رودخانه .
- آمار و اطلاعات مربوط به مشخصات زلزله های واقع شده در منطقه و وضعیت گسلها و تراشه های موجود در محدوده طرح .
- آمار واطلاعات مربوط به زمین لغزه ها و گسستگیها ناشی از روانگرایی ناحیه ای و محلی ، تورم پذیری خاک و لایه های ضعیف در مسیر گوره .
- مشخصات وویژگیهای فیزیکی و مکانیکی لایه های زمین در مسیر انتخابی گوره و همچنین مصالح منابع قرضه .
- عمق و نوع لایه های خاک زیرزمینی در مسیر گوره و به ویژه خاک های سست و مساله دار.

#### 4-2 آمار و اطلاعات اجتماعی و اقتصادی

احداث گوره ها به منظور فراهم کردن مناطق ایمن درحریم رود خانه ها در مقابل تهاجم سیلابهای سرریز شده از کانالهای اصلی رودخانه است به نحوی که شرایط قابل اطمینانی برای ادامه فعالیتهای اقتصادی ، شهری و صنعتی اطراف رودخانه ها فراهم گردد واز بروز خطرهای جانی و خسارات مالی ناشی از وقوع سیلابها جلوگیری شود.

ضروری است اطلاعات جامعی از وضعیت اجتماعی و اقتصادی منطقه طرح جمع آوری گردد، با استفاده از این اطلاعات می توان در طراحی و تعیین جانمایی و مسیر صحیح گوره و ابعاد منطقی برای آن تصمیم درستی گرفت و در توجیه اجتماعی و اقتصادی اجرای طرح مورد استفاده قرارداد.

### 3- تعیین مبانی طرح

#### 1-3 مشاهدات صحرایی

اهمیت بازدیدهای صحرایی در مطالعات مهندسی رودخانه بر کسی پوشیده نیست ، چنانچه به عنوان یک عامل مهم در انتخاب گزینه های برتر و ارائه راه حل مطلوب مطرح می باشد . زیرا بازدیدها و مشاهدات صحرایی ، قسمتی از ضعف مطالعات که ناشی از انجام کارهای صرفاً دفتری است ، برطرف می کند . انجام دادن بازدیدهای صحرایی برای مطالعات مهار سیلاب به وسیله گوره ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. زیرا تنوع و تعداد عوامل مختلف موثر در ارائه راه حل به قدری زیاد است که انجام ندادن بازدیدها و مشاهدات صحرایی می تواند منجر به نادیده گرفتن بعضی از آنها شده و طرح را با مشکل مواجه سازد. مذاکره و تبادل نظر با مردم محلی و مسئولان مربوط در منطقه در رابطه با وضعیت رودخانه و سابقه سیل و نظرخواهی برای راه حل‌های مختلف ، بسیار مفید و موثر خواهد بود.

تهیه کروکی از وضعیت موجود در رودخانه ، شناسایی و بررسی بازه ها و نقاط فرسایشی ، شناسایی شاخه ها و آبراهه ها فرعی و فصلی ، زهکش های ورودی به رودخانه ، شناسایی نقاط سیلگیر و ارزیابی عملکرد سیل بر آنها و بررسی موقعیت مزارع و تاسیسات و ابنیه واقع در حاشیه رودخانه ، بررسی تاثیر اجتماعی سیل بر طرحهای در دست اجرا در منطقه طرح.

#### 2-3 مطالعات زمین شناسی

زمین شناسی از مطالعات پایه و ضروری برای مهندسی رودخانه و طراحی سازه های مختلف به ویژه گوره ها است . مباحثی که در زمینه انتخاب نوع و ترکیب سازه خاکی، پایداری شالوده،

بدنه گوره ، تعیین نوع و مصالح مناسب برای قسمت های مختلف سازه و... مطرح است ، نیاز به مطالعات زمین شناسی خواهد داشت.

در مطالعاتی به منظور شناخت کلی از وضعیت زمین شناسی منطقه طرح و بخصوص محدوده اطراف رودخانه انجام می گیرد،موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- بررسی وضعیت چینه شناختی منطقه
  - بررسی وضعیت زمین ریخت شناختی
  - بررسی وضعیت آب زیرزمینی در اطراف رودخانه
  - بررسی منابع و مصالح قرضه موجود در منطقه طرح
- از آنجا که گوره ها عمدتاً در دشتهای سیلابی و مناطق آبرفتی اطراف رودخانه احداث می گردد در صورتی که توجه کافی به وضعیت نهشته های آبرفتی و مسیر گوره ها در زمینهای مساله آفرین نظیر زمینه های نفوذ پذیر یا زمین های تشکیل شده از خاکهای ضعیف و باتلاقی انتخاب شود ، در شرایط سیلابی ، احتمال بروز خطر نشست ، لغزش، فرسایش و شکست گوره زیاد خواهد بود و بنابراین مطالعه و تحقیق کافی در زمینه مشخصات مکانیکی و فیزیکی خاک لایه های زمین در این مناطق باید انجام گیرد. البته لازم به ذکر است که تحت شرایطی نظیر موارد زیر ، نیاز به انجام دادن حفاریهای وسیع و عمیق نیست و با شناسایی سریع صحرائی و مشاوره با افراد صاحب نظر در محل ، هدف تامین می شود.

در صورتی که ارتفاع گوره کمتر از 3/5 متر باشد

در شرایطی که تجربه های قبلی درمحل، حکایت از پایداری شالوده وعدم وجود مشکل آب زیرزمینی دارد.

در چنین مواردی ، از مقاطع تیپ گوره های اجرا شده قبلی می توان استفاده کرد. اما در شرایط معمولی عواملی اند که درطراحی گوره موثر هستند.

### 3-3 مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک

بررسی های آزمایشگاهی به منظور شناخت مشخصات مکانیک خاک مربوط به گوره ها ، با توجه به اهمیت و طبیعت پروژه و شرایط شالوده و میزان شناخت قبلی آنها و همچنین تجربیات موجود و میزان تطبیق این جریان با شرایط محل طرح بسیار متفاوت است و از یک مقدار حداقل تا بسیار گسترده متغیر است.

### **4-3 مطالعات هیدرولوژی**

یکی از مهمترین مطالعات پایه در طراحی سازه های آبی مطالعات هیدرولوژی است . میزان جریان رودخانه ، تغییرات آن در طول سال و بخصوص در شرایط سیلابی از مهمترین عوامل تاثیرگذار بر تعیین ویژگی های سازه ای ، مشخصات هندسی و پایداری این نوع سازه ها است . در مطالعات هیدرولوژی علاوه بر توجه به میزان و حجم سیلابها ، دوره برگشت های مختلف ، لازم است تا به جنبه های دیگر هیدرولوژیک حوضه رودخانه نظیر : دوام سیلابها ، دوره های کم آبی و پر آبی و همچنین شدت و مدت رگبارها نیز توجه شود. از جمله موارد و مطالب دیگر که بر طراحی گوره ها موثرند به طور مختصر اشاره می گردد :

### 1-4-3 تحلیل رگبارها و ترسیم منحنی های شدت - مدت - فراوانی

#### 2-4-3 رژیم جریان رودخانه

برای تعیین دوره های تر و خشک رودخانه که در طراحی گوره ها از جمله بررسی پایداری و مقاومت گوره در برابر جریان های سیلابی و عادی رودخانه ای اهمیت زیادی دارد.

رژیم جریان یک رودخانه نیز تحت تاثیر عواملی نظیر : شرایط آب و هوایی ، میزان و زمان رگبارها و همچنین مشخصه های ریخت شناسی رودخانه خواهد بود. با توجه به این عوامل ، هر رودخانه رفتار هیدرولوژیک مخصوص به خود دارد و رژیم جریان آن متفاوت است .

#### 3-4-3 تعیین سیلاب با دوره برگشتهای مختلف

تعیین سیلاب با دوره برگشتهای مختلف زمینه لازم را فراهم می کند تا با منظور نمودن ملاحظات دیگر و عوامل اقتصادی و اجتماعی ، سیل طراحی گوره انتخاب گشته وبه تبع آن ابعاد و اندازه ها و بخصوص ارتفاع و فاصله گوره ها از یکدیگر تعیین گردد.

#### 5-3 مطالعات هیدرولیک

از مهمترین جنبه های مطالعاتی تمامی پروژه های رودخانه ای، مطالعات هیدرولیک رودخانه است. مطالعات هیدرولیک یک رودخانه معمولا مشتمل بر دو بخش هیدرولیک جریان وهدرولیک رسوب است که هر یک به نوبه خود تاثیر تعیین کننده ای در انتخاب روشهای مهار سیل و ساماندهی رودخانه و همچنین تعیین مبانی طراحی اقدامات و سازه های رودخانه ای و از جمله گوره ها دارد.



در مطالعات هیدرولیک ، شرایط عمومی جریان و مشخصات آن نظیر: سرعت ، عمق ، تراز و شیب ، سطح آب ، تنش برشی جریان ، ظرفیت حمل رسوب ، عمق آبشکستگی و تعیین گستره سیلاب برای بده های مختلف و بویژه سیل طراحی تعیین می گردد.

در صورتیکه در نظر باشد گوره در مجاورت مجرای اصلی رودخانه احداث گردد، باید در مطالعات هیدرولیک، بده غالب و عرض بهینه رودخانه نیز تعیین شود.

نکته بسیار مهم در مطالعات هیدرولیک برای طراحی گوره ها آن است که شرایط هیدرولیک برای طراحی گوره ها آن است که شرایط هیدرولیک جریان رودخانه قبل و پس از احداث گوره ها بسیار متفاوت باشد. زیرا در شرایط عادی رودخانه ، به دلیل پخش سیلاب در سیلاب دشت و تاثیر ذخیره دره ای در تسکین سیلاب، ارتفاع سیل، بده جریان و سرعت آن کمتر از زمانی است که گوره ها احداث شده باشند و این امر به دلیل حذف ذخیره ای و محدود نمودن مجرای عبور سیلاب پس احداث گوره ها است که از طرفی منجر به افزایش تراز سطح سیلاب می شود و از طرف دیگر بده عبوری و سرعت جریان را افزایش می دهد. بنابراین ضروری است تا پس از طراحی گوره ها و تعیین ارتفاع و شیب جانبی آنها مجددا وضعیت جدید هیدرولیک جریان و آثار آن برخورد گوره ها ، فرسایش یا رسوبگذاری بستر رودخانه و تاثیرات جریان بر بالادست و پایین دست باز مورد مطالعه بررسی گردد.

بعضی نکات مهم در ارتباط با عوامل موثر در مطالعات هیدرولیک رودخانه در زیر به طور مختصر اشاره گردیده است :

تعیین زبری رودخانه

تعیین منحنی تغییرات تراز سطح آب در مقاطع مختلف رودخانه و برای سیلابهای

مختلف

تعیین سرعت متوسط جریان

فرسایش و رسوب گذاری ناشی از احداث گوره ها

### 6-3 تعیین سیل طراحی یا سیلاب طرح

سیلاب طرح از مهمترین مبانی طرح گوره ها است زیرا تاثیر بسیار زیادی بر هزینه اجرای هر

طرح دارد. به عبارت دیگر هرچه سیلاب طرح بزرگتر انتخاب شود هزینه اجرای گوره زیادتیر

وحفاظت در مقابل سیلاب بیشتر است. در طرحهای مهار سیلاب انتخاب سیلاب طراحی

بستگی به درجه حفاظت مورد نیاز دارد. چون در انتخاب سیلاب

طراحی باید یک احتمال خطر معقول یا به عبارت دیگر یک دوره برگشت مناسب در نظر

گرفته شود، بنابراین تصمیم گیری در این مورد اهمیت زیادی دارد و باید بر اساس ملاحظات

مانند: شکل هیدروگراف سیل، مشخصات فیزیوگرافی حوضه آبریز، اهمیت

مناطق تحت حفاظت، ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی صورت گیرد.

توصیه هایی برای سیلاب طرح

یک استاندارد پیشنهادی برای طرحهای مهار سیلاب به وسیله گوره ها به عنوان گامی اولیه

توصیه می گردد:

- اراضی کشاورزی و مناطق روستایی توسعه نیافته دوره بازگشت سیلاب 5 تا 20 سال

- اراضی کشاورزی و مناطق روستایی توسعه یافته دوره‌ی بازگشت سیلاب 20 تا 50 سال
- اراضی شهری و مراکز صنعتی و تجاری توسعه نیافته 50 تا 100 سال
- اراضی شهری و مراکز صنعتی و تجاری توسعه یافته 100 تا 200 سال
- برای سایر موارد مانند: تاسیسات حساس و مهم، مراکز تجاری و صنعتی استراتژیک و غیره باید مطالعات دقیقتر صورت گرفته و سیلاب طرح با دوره بازگشت بزرگتر از 200 سال انتخاب میشود.

### 7-3 منابع قرضه و مصالح ساختمانی

در گذشته انتخاب منابع قرضه و مصالح ساختمانی به طور گسترده‌ای بر اساس نوع، کمیت و فاصله حمل مواد تعیین می‌گردد. امروزه به منابع قرضه توجه بیشتری شده و باید دقیقاً برنامه ریزی، مطالعه و طراحی شوند.

### 8-3 جانمایی

امکان دسترسی و فاصله از محل ساخت گوره، معمولاً تأثیر تعیین کننده‌ای در انتخاب محل‌های قرضه دارد. 0 محل‌های قرضه باید ترجیحاً در سمت رودخانه گوره باشد؛ زیرا علاوه بر نزدیک بودن به محل احداث آن، به دلیل افزایش سطح مقطع مفید بین گوره‌های دو طرف رودخانه، به ظرفیت عبور سیل می‌افزاید. محل‌های قرضه دراز و کم عمق در امتداد مسیر گوره به علت فاصله حمل کم و داشتن حداقل آثار منفی زیست محیطی، مطلوب هستند. محل‌های قرضه پهن و کم عمق بر گودال‌های عمیق و باریک ترجیح داده می‌شوند.

#### 4- طراحی گوره ها

گوره ، بند خاکی کوتاهی است که در فواصل مختلف از کناره دو طرف رودخانه و در امتداد آن ساخته می شود تا به عنوان کناره های مصنوعی ، در دوره های سیلابی که آب رودخانه از کناره های طبیعی خود بیرون می رود ، زمین های اطراف رودخانه را از آب گرفتگی محافظت نماید . این روش از متداولترین روشهای مهار سیلاب می باشد و اصولاً در مناطقی که ارزش اقتصادی زمینهای اطراف رودخانه کمتر باشد توصیه می گردد زیرا عرض بستر انتخابی برای پای گوره زیاد است هزینه ایجاد گوره ها در اغلب اوقات نسبت به سایر راههای مهار سیلاب ارزانتر و نیز قابلیت اطمینان آن بیشتر است . این روش از جمله عمومی ترین و اقتصادی ترین روشها به ویژه در رودخانه های بزرگ بوده و در مواردی تنها راه حل می باشد . مقاطع عرض گوره ها از نقطه نظر طراحی شبیه به مقاطع عرض سدهای خاکی بوده ، اما مبانی طراحی آنها به دلایل زیر کمی متفاوت می باشد که عبارتند از :

گوره ها در دوطرف رودخانه ، فقط چند روز یا حداکثر چند هفته در طول سال ( در هنگام وقوع سیل ) با آب در تماس می باشد . در حالیکه سدهای خاکی بیشتر اوقات سال با آب در تماس هستند .

محل استقرار گوره ها بر اساس نیازهای مهار سیلاب مشخص می شود و این امر بدون توجه به شرایط مناسب و یا نامناسب شالوده خواهد بود .

مصالحی که از آنها برای احداث گوره ها استفاده می شود از منابع قرضه نزدیک به محل احداث فراهم می گردد . زیرا حجم عظیمی از مصالح برای خاکریزی و احداث گوره ها مورد نیاز است که تهیه آن از محلی به غیر از مجاورت گوره ها غیر اقتصادی می باشد .

برای طراحی گوره ها باید تحقیق و بررسی های لازم از جمله بررسیهای صحرایی ، مطالعات زمین شناسی ، ژئو تکنیک و نیز مطالعات زیخت شناسی و هیدرولیکی به منظور شناخت نحوه تغییرات رودخانه و چگونگی جریان آب در داخل رودخانه و سواحل اطراف صورت گیرد . سپس با توجه به مسائل ایمنی و اقتصادی و درجه اهمیت طرح ، بده سیلاب طراحی انتخاب می شود . با استفاده از این بده و با توجه به روشهای مختلف تهیه نیمرخ طولی سطح آب ، برحسب فاصله گوره های دو طرف رودخانه از یگدیگر ، تراز سطح آب رودخانه به دست می آید . با افزودن ارتفاع آزاد و اضافه ارتفاع ناشی از جریان درپیچ و در نظر گرفتن عوامل محتمل دیگر ، ارتفاع نهایی گوره به دست می آید . با معلوم بودن این ارتفاع و با توجه به بررسی ها و مطالعات مورد نیاز که در بالا به آنها اشاره شد ، اجزاء اصلی گوره ها طراحی می شود .

#### 1-4 عوامل مهم در طراحی گوره ها

عواملی که باید در طراحی گوره ها در نظر گرفته شوند از پروژه ای به پروژه دیگر برحسب شرایط ویژه محل تغییر می کنند ، که اهم آنها عبارتند از :

دیواره های گوره ها نظیر دیگر سازه های خاکی در اثر سرریز کردن در معرض تخریب و گسیختگی قرار می گیرند ، لذا محاسبه ارتفاع مورد نیاز از اهمیت زیادی برخوردار است .

ایجاد گوره ها باعث افزایش سطح آب در بالادست و نیز افزایش سرعت و آبشستگی در محدوده طرح و افزایش دبی ماکزیمم سیل در پائین دست نسبت به شرایط بدون گوره می شود .

شیروانی گوره ها به علت فرسایش شدید ناشی از سرعت زیاد جریان به ویژه در محل پیچها نیاز به اقدامات حفاظتی با روشهای مناسب دارند .

طراحی ، بویژه برای گوره های با ارتفاع زیاد ( بیش از 3 متر) ، باید آنچنان باشد که از پایداری شیبها و ایمنی کافی در مقابل شگست ناشی از زه یارگاب در بدنه و شالوده اطمینان حاصل شود .

گوره های با ارتفاع بیش از 4 یا 5 متر نیاز به تحلیل دقیق پایداری شیروانی و شالوده دارند . مصالح خاکی به کاررفته در گوره بر طراحی آن اثر زیادی دارد . لذا گاهی به دلایل فنی ، اقتصادی و غیره استفاده از مصالح ضعیف اجتناب ناپذیر است که باید در طراحی ، تمهیدات لازم در نظر گرفته شود .

مسیرگوره ها معمولاً از موقعیت و وضعیت زمینها و تاسیسات متابعت می کند تا آنها حفظ شوند . اما باید محدوده ای کافی بین گوره ها برای طغیان سیل منظور شود تا تراز سیل به طور قابل توجهی بالا نیاید . زیرا در چنین حالتی بر اثر شگست گوره ، خطر برای سیلابدشت بدتر از حالتی است که گوره وجود ندارد .

گوره ها مانع از زهکشی اراضی پشت خود می شوند از اینرو نیاز به اقدامات خاص به منظور تخلیه و هدایت آبهای اضافی و همچنین تخلیه آبراهه های فرعی به رودخانه دارند .

مساحت زیادی از اراضی در حد فاصل گوره های دو سمت رودخانه تصرف شده و از امکان بهره برداری خارج می گردد . در اینصورت لازم است با تحلیل و بررسی اقتصادی ، عرض بهینه رودخانه را تعیین نمود .

#### 1-1-4 راستای گوره

اگر مسیر رودخانه مستقیم بوده و شرایط محلی اجازه دهد گوره را می توان در فواصل مساوی در دو طرف رودخانه ساخت . اما معمولاً رودخانه ها پیچ و خم دار بوده و مناسب نیست که مسیر گوره از پیچ و خم های رودخانه تبعیت کند . از این رو گوره باید تا آنجا که ممکن است مستقیم و بدون پیچ های تند باشد به طوری که کمربندی از گوره در دو طرف رودخانه ایجاد شود . پهنای سرتاسری این کمربند ، کم و بیش باید در سرتاسر طول رودخانه ثابت بماند . تغییر راستای گوره باید توسط انحنای با شعاع زیاد صورت گیرد .

عوامل مهمی که در تعیین راستای گوره موثرند عبارتند از :

**الف - توپوگرافی :** عوارض طبیعی حاشیه رودخانه در محدوده طرح ، یکی از عوامل اصلی و مهم در انتخاب مسیرهای مختلف در گزینه ها می باشد . به این صورت که با عبور مسیر گوره بر روی زمینهای بلند حاشیه رودخانه سعی می شود تا حتی الامکان حجم خاکریزی ها کاهش یابد . همین طور از استفاده باتلاقها و دیگر گودلیها برای محل استقرار گوره ها حتی الامکان باید پرهیز کرد .

**ب - فاصله گوره ها :** هرچه گوره ها به هم نزدیکتر باشند سطح مقطع عرضی کمتری برای عبور جریان وجود داشته و باعث بالا رفتن تراز سطح آب هنگام وقوع سیلاب خواهد شد . این موضوع منجر به ازدیاد ارتفاع گوره ها می شود .

**پ - مسیرسازی ( هدایت مسیر) :** مسیرسازی به گونه های مختلف ، باعث کم شدن طول مسیر رودخانه و در نتیجه کاهش طول گوره می شود . همچنین کوتاه تر شدن مسیر گوره ها خصوصاً در مناطقی که رودخانه دارای پیچ و خم زیاد و شاخه های غیر مفید می باشد ، به دلیل حذف پیچ و خمها و شاخه های غیر مفید ، می تواند هزینه های تثبیت رودخانه را کاهش دهد . با کم شدن طول رودخانه ، شیب و در نتیجه سرعت افزایش یافته و تراز سیلاب و نتیجتاً ارتفاع گوره ها نیز کاهش می یابد

**ت - حریم و بستر قانونی :** وجود روستاها و دیگر تاسیسات در حاشیه رودخانه ، از دیگر نکاتی است که مسیر گوره ها را مشخص می کند . درجه اهمیت این موارد می تواند موجب انتخاب مسیرهای مختلف برای گوره ها گردد.

#### 2-1-4 فاصله و ارتفاع گوره ها

همان دبی که بین گوره های بلند و دارای فاصله کم از کناره رودخانه ، عبور می کند ، بین گوره های کوتاه با فاصله زیاد از کناره نیز عبور می کند .



از این رو فاصله و در نتیجه ارتفاع گوره ها به عوامل زیر بستگی دارد :

**اقتصاد:** از نظر هزینه اجرا ، گوره های کوتاه ارزانتر ساخته می شوند . چون هم حجم عملیات و هم ضرایب هزینه کار در ارتفاع ، افزایش می یابد . موقعیت صحیح برای جانمایی گوره ها از نظر اقتصادی آنست که جمع هزینه گوره و ارزش ( قیمت ) زمینهای احیا نشده بین گوره ها را حداقل سازد .

**ایمنی:** شکست گوره نه تنها به علت سرریز شدن آب ناشی از یک سیل استثنایی می باشد بلکه می تواند مربوط به مسایل فنی نیز باشد . از آنجا که توجه به مسایل ایمنی با ملاحظات اقتصادی جور در نمی آید لذا باید یک طرح بهینه قبل از اتخاذ تصمیم نهایی تهیه گردد که در آن یک خطر معقول پذیرفته شده باشد .

**هیدرولیک:** برای یک دبی معین ، تراز آب در قسمت گوره بندی شده از دیگر قسمتها بلند تر خواهد بود . از این رو باعث پس زدن آب در بالادست آن قسمت می شود . بنابراین عمق آب محاسبه شده باید در تعیین ارتفاع گوره در نظر گرفته شده و ملاحظات کافی در مورد نیمرخ طولی پس زدگی آب در بالادست اعمال شود .

**ارتفاع آزاد:** ارتفاع گوره در بالای تراز بیشینه سطح آب ، ارتفاع آزاد نامیده می شود . ارتفاع نهایی گوره با اضافه کردن ارتفاع آزاد به تراز بیشینه طراحی حاصل می شود . معمولاً برای انتخاب فاصله بهینه بین گوره ها ، گزینه های مختلف در نظر گرفته می شود و براساس محاسبات هیدرولیکی ، ارتفاع گوره ها تعیین و سپس هزینه های برآورد می گردد . با مقایسه کردن بین گزینه ها ، گزینه دارای هزینه کمتر انتخاب می گردد .

نکته بسیار مهم در رابطه با فاصله و ارتفاع گوره ها آن است که ادامه شیب جانبی گوره نباید بستر رودخانه را قطع کند . همچنین برای اطمینان از حفاظت گوره ها در مقابل پیشروی و تخریب دیواره های رودخانه های بزرگ ، حداقل فاصله پنجه گوره از لبه رودخانه 12 متر می باشد .

### 4-1-3 ارتفاع آزاد

فاصله بین تاج گوره و تراز بیشینه آب در سیلاب طرح ، ارتفاع آزاد نامیده می شود . این ارتفاع اضافی برای اطمینان در مقابل سیلابهای بزرگتر از سیلاب طرح بوده و گوره را در مقابل امواج سیل محافظت می کند . ارتفاع آزاد ، اضافه ارتفاع گوره را برای عواملی که نمی توانند به طور مستدل و دقیق در محاسبات نیمرخ طولی سطح آب آورده شوند ، تامین می کند و باید عواملی مثل ارتفاع ناشی از باد و موج ، مساله نشست ، اضافه ارتفاع ناشی از جریان آب در خم ها و امکان تخریب سطح فوقانی گوره را در نظر گرفت .

قسمت فوقانی خاکریز به اندازه 0/4 تا 2 متر بسته به جریان آب و امواج سطحی باید از تراز سطح آب بالاتر باشد . در بعضی از کتابها این ارتفاع اضافی را به اندازه 0/5 تا 1/5 متر در نظر می گیرند . (پاول پیتر 1982) . حداقل مجاز ارتفاع آزاد معمولاً 0/6 متر برای گوره های واقع در زمینهای کشاورزی و 1 متر برای گوره های واقع در نواحی شهری در نظر گرفته می شود ( پترسن 1986 ) .

به هر حال حداقل ارتفاع آزاد برای گوره باید 0/5 متر باشد . همچنین باید توجه ویژه ای در انتخاب ارتفاع آزاد در جایی که سرعتها فوق بحرانی هستند ، در نظر گرفته می شود .

## نشست

در تعیین ارتفاع نهایی گوره ، نشست را که بعد از تکمیل خاکریز و پدیده تحکیم روی می دهد باید منظور کرد . کمیسیون رودخانه می سی سی پی برای جبران نشست ، اضافه ارتفاع به میزان 15 درصد برای کارکردن با اسکرپیر ، 20 درصد برای کار کردن با واگن و 25 درصد برای کارکردن با دراگ لاین و سایر ماشین آلات حفاری را لازم می داند ، اما معتقد است گوره ای که خوب ساخته شده باشد تا این اندازه نشست نخواهد کرد .

گروه مهندسين ارتش آمریکا اضافه ارتفاع لازم را برای مقابله با کاهش ناشی از نشست ، بسته به نوع خاک برای خاکریزهای متراکم از 0 تا 5 درصد ، خاکریزهای نیمه متراکم 5 تا 10 درصد ، خاکریزهای نامتراکم 15 درصد و 5 تا 10 درصد برای خاکریزی به روش هیدرولیکی در نظر می گیرد . چون باید ارتفاع گوره بعد از نشست ، حداقل تا ارتفاع از قبل تعیین شده باشد ، پس بهتر است که مقدار بیشینه نشست در محاسبات منظور شود .

## ارتفاع نهایی گوره

ارتفاع نهایی گوره (Ht) را می توان با توجه به رابطه زیر تعیین کرد :

$$Ht = h + F.B$$

$$F.B. = \Delta h + h_s + h_w + F.B. \text{ min}$$

-h ارتفاع تراز سطح آب در دبی سیلاب طرح است که از محاسبه نیمرخ طولی سطح آب

بدست می آید .

F.B.- ارتفاع آزاد

$\Delta h$  - اضافه ارتفاع تراز سطح آب ناشی از جریان در پیچ (دیواره خارجی پیچ)

$hs$  - ارتفاع مربوط به نشست تاج گوره

$hw$  - ارتفاع ناشی از موج و باد ، که برای آبراهه ها و مسیرهای باریک این ارتفاع در ارتفاع

آزاد گنجانده شده است و برای آبراهه ها و رودخانه های پهن و جاهایی که احتمال امواج بزرگ

وجود دارد باید جداگانه ارزیابی شود .

$F.B. min$  - حداقل ارتفاع آزاد مورد نیاز :

### شیب شیروانی

شیب شیروانی گوره از مهمترین اجزاء طراحی است که به خصوصیات مواد و مصالح تشکیل

دهنده گوره ، روش اجرا و مدت زمان احتمال فرارگیری گوره در مقابل جریان سیلاب بستگی

دارد .

- شیب جانبی 1 : 2 تندترین شیبی است که امکان انجام عملیات سنگ چینی را برای

حفاظت از گوره با استفاده از ماشین آلات فراهم کرده و همچنین تندترین شیبی است که

پایداری پوشش سنگی را مطمئن می سازد .

- شیب جانبی 1 : 2/5 تندترین شیبی است که روی آن حرکت ماشین آلات مطابق قواعد و

به طور مناسب صورت می گیرد .

برای شیب گوره های بلند تحلیل پایداری خاک مورد نیاز است . معمولاً برای گوره هایی که

ارتفاع آنها از 4 تا 5 متر تجاوز نمی کند و هیچ مشکل خاصی در مورد شالوده آنها وجود ندارد ،

شیب سمت رودخانه 1 : 3 تا 1 : 3/5 و شیب سمت خشکی 1 : 2 تا 1 : 2/5 توصیه شده است .

روی گوره های بلند : شیب با یک پله یا سکو شکسته می شود که باعث افزایش پایداری شیروانی ها شده و از فرسایش خاک ناشی از جریان آب سطحی حاصل از بارش مستقیم جلوگیری می کند .

### شیب طولی

شیب طولی گوره براساس ارتفاع حداکثر سطح آب در طول مسیر رودخانه برای سیلاب طرح بدست می آید . در مواردی که اطلاعات اندازه گیری در دسترس نمی باشد ارتفاع اشل مربوط به دبی حداکثر طراحی که در نقاط مختلف رودخانه برآورده شده است را باید به کاربرد . بانبودن این اطلاعات ، شیب طولی گوره را برابر شیب کف رودخانه انتخاب می کنند . اشکال کلی این انتخاب آن است که شیب سطح آب در یک رودخانه در حال طغیان بیشتر از شیب کف و در هنگام فروکش کردن سیل کمتر از شیب کف می باشد و لذا شیب کف به عنوان یک شیب متوسط می تواند مورد قبول قرار گیرد مگر اینکه تنگ شدگی های غیر قابل احترازی در مسیر ، موجب انباشته شدن آب در بالادست گردد .

### تاج گوره

پهنای تاج گوره باتوجه به حداقل عرض مورد نیاز براساس ضرورت های دوره اجرا مانند انتخاب نوع ماشین آلات اجرایی ، نیازهای دوره نگهداری و تعمیرات بویژه در زمان رخداد سیل انتخاب می شود . پهنای تاج گوره اساساً به میزان تردد روی آن بستگی دارد . به طور کلی این پهنای تاج در حدود  $2/5$  متر تا 5 متر می باشد که غالباً 3 متر انتخاب می شود زیرا پهنای 3 متر به قدر کافی بزرگ است که بتواند تردهای سبک را عبور دهد .

معمولاً حداقل پهنای 3 تا 4 متر برای عرض تاج به کار می رود .

از پهنای تاج هنگام طغیان رودخانه برای عبور و مرور و مهار اضطراری سیل استفاده می شود .

## 2-4 انواع گوره ها

گوره ها ، عموماً بر حسب نوع زمینهای مورد حفاظت ( شهری ، صنعتی و کشاورزی ) و یا بر حسب نوع کاربرد یا هدف ( شاخه اصلی ، شاخه فرعی ) و یا بر حسب روش ساخت آنها و یا بر حسب شکل مقطع طبقه بندی می شوند .

## 1-2-4 انواع گوره ها بر حسب نوع کاربرد

- چنانچه گوره در امتداد شاخه اصلی رودخانه ایجاد شود آن را شاخه اصلی گوره و چنانچه در امتداد شاخه فرعی ایجاد شود آن را شاخه فرعی گوره می نامند .
- گوره حلقوی دور تا دور یک ناحیه در معرض سیل گرفتگی ایجاد شده و آن را کاملاً از همه جهات احاطه می کند .
- گوره پشتیبان در سمت غیر رودخانه ای گوره ها موجود که شکافته شده اند و یا به وسیله فرسایش ناشی از جریان آب تهدید می شوند ، در مجاورت گوره اصلی ساخته می شود .
- زیر گوره با هدف مهارزه تحتانی و جلوگیری از پدیده جوشش ماسه ، ناحیه ای در پشت یک گوره اصلی را احاطه می کند .

- گوره آبشکن به صورت پیش آمدگی از یک شاخه اصلی گوره به سمت ساحل رودخانه امتداد یافته و با انحراف جریان از بدنه گوره به سمت داخل رودخانه ، مانند یک آبشکن ، گوره اصلی را محافظت می کند .

#### 2-2-4- انواع گوره ها بر حسب محل کاربرد

گوره ها بر حسب نوع زمینها و تاسیسات مورد حفاظت نیز طبقه بندی می شوند . طراحی گوره در داخل مناطق شهری و صنعتی به نحوی متفاوت در زمینهای کشاورزی است ، زیرا املاک مورد حفاظت در مناطق شهری و صنعتی خیلی بیشتر ارزش داشته و در صورت تخریب ممکن است تلفات جانی در بر داشته باشد .

به همین دلیل گوره های نواحی شهری و صنعتی دارای خاکریزهای متراکم بوده و تمهیدات ایمنی و پایداری در آنها با دقت بیشتر صورت می گیرد .

#### 3-2-4 انواع گوره از نظر ساخت

گوره ها بر اساس روش ساخت به صورت متراکم ، نیمه متراکم ، نا متراکم و هیدرولیکی طبقه بندی می گردند.

#### 3-4 روش های ساخت

گوره را می توان به صورت متراکم ، نیمه متراکم ، نا متراکم و هیدرولیکی اجرا کرد . تمام مقطع عرضی یک گوره ضرورتاً با یک روش ساخته نمی شود . هسته مرکزی ممکن است کاملاً متراکم یا نیمه متراکم باشد و خاکریز پوسته نیمه متراکم یا نا متراکم باشد . کاربری زمین محل احداث نیز بر انتخاب روش ساخت و در نتیجه مقطع عرضی گوه ها تاثیر می گذارد . در

نواحی پر ارزش ، زمینهای پر استفاده و شرایط مناسب شالوده ، گوره ها با تراکم خوب و شیب شیروانی نسبتاً تند ساخته می شوند . در نواحی کم ارزش ، زمینهای کم استفاده و شرایط نامناسب شالوده و نیز در حالتی که در دوره اجرا طرح بارندگی زیاد باشد ، گوره ها با مقاطع نیمه متراکم یا نا متراکم و با شیب شیروانی نسبتاً کند ساخته می شوند . خاکریزهای هیدرولیکی به وسیله مصالح بدست آمده از لایروبی رودخانه ها یا کانال ساخته می شوند و معمولاً دارای شیب شیروانی خیلی ملایم با فضای مورد نیاز خیلی زیاد می باشند . باید توجه داشت که گوره های با مقاطع باریکتر و شیب شیروانی تند تر اغلب به کاوشها و بررسیهای کاملتر نسبت به گوره های با مقاطع پهن تر و شیب های کند تر نیاز دارند .

#### 4-4 نکات مهم اجرایی

گوره ها مانند سازه های خاکی دیگر ، باید روی شالوده با خاک مرغوب ساخته شوند . این موضوع همیشه امکان پذیر نیست لذا باید اقدامهای مناسبی برای جلوگیری از پدیده رگاب در زیر خاکریز به کار رود . یک اقدام خوب مهندسی آن است که لایه فوقانی شالوده را صاف و پاک کرده و آن را از گیاه ، ریشه ها ، علفهای هرز ، قلوه سنگهای بزرگ ، خاک سطحی و موادآلی پاک سازیم . عمق این لایه باید بر حسب موقعیت محل ونوع خاک تعیین شود . سطح شالوده نیز باید شیار زده شود تا اتصال بهتری بین شالوده و بدنه گوره ایجاد شوند . وقتی که گوره ها را از میان باتلاقها ، لجنزارها و نهر های آب بگذرند که مواد کف آنها نرم و ریز دانه و دارای مواد آلی زیاد باشد هزینه جابه جایی خاکهای شالوده ضعیف قابل توجه نیست به ویژه اگر گوره کوتاه باشد . در چنین حالتی باید خاک را بر روی شالوده به صورت پیش رونده تخلیه



کرد به طوریکه وزن خاکریز ، خاکهای سست شالوده را جابه جا کند . خاکریز باید با یک لبه هادی به شکل V جلو برود تا مواد نرم به دو طرف جا به جا شود . این نوع خاکریزها اساساً غیر متراکم است .

در گوره های از نوع متراکم ، خاکریزی باید در لایه های 25 تا 30 سانتیمتری پخش شده و در رطوبت بهینه با غلتکهای مناسب کوبیده شود . از این رو در تعیین ارتفاع آزاد اولیه آنها این موضوع باید مد نظر قرار گیرد . در شالوده های نا مناسب اگر سرعت ساخت خاکریز بیش از سرعت زهکشی مصالح شالوده باشد می توان گوره را در بیش از یک مرحله ساخت ، در آن صورت قبل از مرحله نهایی ساخت ، تغییر شکلها به حداقل می رسد زیرا خاک شالوده و بدنه نشست لازم را کرده و تحکیم یافته است .

#### 5-4 عوامل تخریب گوره ها

عوامل اصلی تخریب گوره ها عبارتند از :

- سر ریز کردن آب از روی گوره ها در حالت سیلابی
- فرسایش سطحی شیروانی گوره ناشی از جریان آب ، برخورد امواج ، بارندگی و غیره
- تراوش و رگاب در خاکریز و شالوده گوره
- لغزش و گسیختگی شیروانی خاکریز و شالوده
- تخریب گوره به وسیله حیوانات و انسان

#### 1-5-4 بزرگسازی گوره

ارتفاع ناکافی یکی از علل اساسی خراب شدن گوره ها می باشد برای جلوگیری از جاری شدن آب از روی تاج گوره باید و شستن بخشی از آن ، ارتفاع گوره را باید افزایش داد یا اینکه شیروانی های جانبی و تاج گوره باید با مصالح دیگری تقویت شده تا از تخریب گوره جلوگیری شود . همچنین نشستهای غیر قابل انتظاری ممکن است در بعضی از نقاط اتفاق بیفتد که تاج گوره را پایین تر از ارتفاع مقرر بیاورد و لازم باشد که خاک بیشتری به گوره اضافه شود تا ارتفاع آن افزایش یابد . روش های مختلفی برای بزرگسازی گوره وجود دارد ، مثلاً ایجاد یک خاکریز اضطراری در بالای تاج گوره و یا انباشتن کیسه های شن و خاک بر روی تاج و یا بکار بردن تیرهای چوبی و کیسه های شنی و گاهی نیز تیرهای چوبی با خاکریزی در میان آن از جمله این روش است .

دیوارهای سیلبندها نیز با شکلهای مختلفی بر بالای تاج گوره نصب می شوند ، بویژه مواقعی که فضای کافی برای بزرگسازی با خاک وجود ندارد . لازم به ذکر است از جمله مواقعی که بزرگسازی به کمک دیوارهای سیلبندها ضرورت می یابد آن است که فضای کافی بر روی زمین برای بزرگتر کردن گوره با خاک وجود نداشته باشد .

#### 2-5-4 مهار فرسایش و حفاظت شیروانی گوره

شیروانی گوره در اثر جریان آب ، برخورد امواج و دیگر عوامل مخرب در معرض فرسایش و تخریب قرار می گیرد. این موضوع در شیروانی گوره های واقع در مواضع بحرانی با سرعت زیاد و سمت خارجی پیچها و در مجاورت سازه های نزدیک یا متقاطع با گوره ها بیشتر پدیدار می

گردد ، در هر کجا که انتظار آبشستگی و یا فرسایش توسط این عوامل می رود ، حفاظت لازم در مقابل آن باید در اجرای گوره و شیروانی آن منظور گردد .

#### 3-5-4 مهار تراوش و رگاب

شیروانی گوره ها در سمت رودخانه ، تنها در مدت کوتاهی از چند روز تا چند هفته در تماس با آب می باشد ، درست بر خلاف سد خاکی که در بیشتر اوقات با آب در تماس می باشد . این بدام معنی است که مسئله تراوش و رگاب در گوره ها کم اهمیت تر از سدهای خاکی می باشد . امکا در مواقعی که مدت سیل طولانی باشد و یا نواحی تحت حفاظت خیلی مهم و یا مسئله تراوش خطر آفرین باشد باید روشهای مهار تراوش را بکار برد . مهار تراوش شامل دو مقوله اساسی است :

یکی آب بندی است که مانع از نفوذ و نشست آب از داخل بدنه یا زیر گوره می شود و دیگری زهکشی است که آب نفوذ کرده به داخل بدنه یا شالوده را جمع آوری کرده و خطرات آن را کاهش می دهد .

#### 4-5-4 نگهداری گوره ها

گوره ها باید مرتب بازرسی شده و در همه اوقات خوب نگهداری شوند . در جائیکه آب و هوا اجازه می دهد یک پوشش گیاهی مناسب بر روی شیروانی های خاگریز ایجاد شود و نواحی فرسوده باید تعمیر شده و سریعاً پر شود . پوشش گیاهی روی گوره یا سکوه های زه باید برای هدف زیبایی خوب نگهداری شود . اما بوته های وحشی و علفهای هرز که ممکن است برای

گوره خطر داشته باشد باید کنده و حذف شوند . همه سوراخها و پناهگاههای حیوانات کوچک باید با مصالح مناسب و متراکم در طول فصل خشک پر شود .

یک علت رایج خرابی گوره ، ریزش مصالح شیروانی سمت خشکی گوره ناشی از اشباع خاک یا شسته شدن ذرات ریز دانه توسط رگاب می باشد .

هنگامیکه یک شکاف در گوره بوجود می آید ، سریعاً تحت عمل جریان تند آب عریض و عمیق شده و بستن آن اگر غیر ممکن نباشد ، خیلی مشکل و پر خرج است . در عمل باید صبر کرد تا سیلاب فروکش کرده و سپس یک گوره جدید دور تا دور محدوده شکاف در پشت گوره قدیمی و چسبیده به آن ساخته شود که به آن گوره پشتیبان گویند .

گوره های جدید به بازرسی مداوم و نگهداری عمومی قابل توجهی نیاز دارد ، تا اینکه نشست گوره تمام شده و دیوارهای آن توسط پوشش خوب گیاهی یا دیگر پوششهای مناسب حفاظت شوند . نگهداری اساسی گوره مربوط به زمان طغیان می باشد باید با بزرگساز و تقویت شیروانی ها در نقاط بحرانی ، مشکل را بر طرف کرد .

#### 5-5-4 جاده های دسترسی و شیب راه ها

جاده های دسترسی بر دو نوعند : یکی جاده های دسترسی به گوره و دیگری جاده های دسترسی در روی تاج گوره . همه جاده های دسترسی از هر دو نوع باید در فواصل نزدیک و مناسب برای بازرسی ، نگهداری و سیل ستیزی ایجاد گردند . باید دقت کرد که سطح این جاده ها از مصالحی پوشیده شود که در هنگام طغیان سیل و یا بارندگیهای شدید ، مشکلی برای عبور و مرور و بازرسی پیش نیاید .

#### 6-5-4 تاسیسات جنبی و متقاطع

هر سازه غیر خاکی مثل بتن ، فولاد و غیره که از داخل گوره می گذرد از نقطه نظر پایداری گوره یک نقطه ضعف ایجاد می کند . این پدیده ها را می توان با اقدامات مناسب رفع کرد . اکثر سازه ها و تاسیسات عبوری از گوره بتنی می باشند و عمده مشکلات در اثر تماس و ناهماهنگی این دو جنس مختلف ایجاد می شود . اقدامات مشابهی برای عبور لوله های آب ، گاز ، نفت و غیره به کار رود .

#### 7-5-4 زهکشی اراضی پشت گوره ها

آب احداث گوره ها در طرفین رودخانه ، از زهکشی رواناب سطحی اراضی مجاور و ورود آن به داخل رودخانه جلوگیری شده و باعث غرقابی شدن موضعی اراضی دشت می گردند . راه حل های کلی برای رفع این مشکل عبارتند از :

- روانابهای سطحی در محل پستی جمع آوری و از طریق پمپاژ به رودخانه تخلیه گردد .
- یک کانال زهکش در طول مسیر و در مجاورت پنجه گوره ساخته شود و رواناب سطحی توسط آن کانال جمع آوری و در پائین دست به محلی که امکان تخلیه ثقلی آن به رودخانه یا جای دیگر وجود دارد ، انتقال یابد .
- در مواردی می توان رواناب را در یک حوضچه یا استخر ذخیره کرد و با فراهم شدن امکان تخلیه ثقلی ، آن را به رودخانه تخلیه نمود .
- می توان به کمک دریچه های جزر و مدی یکطرفه ، در زمان کم آبی رودخانه ، رواناب را به رودخانه تخلیه کرده و در زمان پر آبی رودخانه ، از تخلیه رواناب جلوگیری کرد .

## 5-5 خلاصه و جمع آوری

چنانچه گفته شد مهار سیلاب به وسیله گوره ها از قدیمی ترین روش های مهار سیل می باشد و اصولاً در مناطقی که ارزش اقتصادی زمینهای اطراف رودخانه کم باشد توصیه می گردد ، زیرا عرض پای گوره زیاد خواهد بود . هزینه ایجاد گوره ها اغلب نسبت به سایر راههای مهار سیلاب ارزانتر و نیز قابلیت اطمینان آن بیشتر است ، به ویژه برای گوره های کم ارتفاع که حداقل مطالعات را لازم داشته و کم هزینه می باشد برای ساخت گوره از مصالح مجاور در محل استفاده می شود که این موضوع خود باعث سهولت اجرا و کاهش هزینه می گردد . از طرفی با محدود شدن جریان در رودخانه توسط گوره ها ، سرعت بیشتر شده و فرسایش افزایش می یابد که در این حالت در صورت شکسته شدن گوره ، خطر آن برای دشت های اطراف بیشتر از حالت وجود نداشتن گوره است . همچنین گوره ها اراضی دو طرف رودخانه را تصرف می کنند و هزینه زهکشی دشت پشت گوره باعث افزایش هزینه نهایی می شود . معایب فوق الذکر را می توان با رعایت اصول صحیح طراحی و اجرا کاهش داد .

مزایای دیگری نیز برای گوره ها می توان بر شمرد ، از جمله اینکه قسمت مهمی از ساخت گوره به کمک ماشین آلات سنگین انجام می گیرد ، از این رو نیروی متخصص ویژه ای نمی خواهد . همچنین وجود گوره ها در اغلب موارد ( به جز در هنگام طغیان ) رژیم رودخانه را تغییر نمی دهد .

این روش به صورت گسترده ای به عنوان تنها کار مهندسی مهار سیلاب و حفاظت و یا به طور مشترک با دیگر روشهای مهار سیلاب و حفاظت کناره ها و کانالها و رودخانه ها مورد استفاده

قرار گرفته است . در موارد متعددی حفاظت به وسیله گوره به عنوان یکی از بهترین و اقتصادی ترین راه حلها مطرح بوده و بعضاً ملزم به کاربرد این روش می باشیم . ( نظیر رودخانه های بزرگ و سیلابی که در دشتهای وسیع ایران وجود دارند . )

## منابع

### راهنمای طراحی و ساخت دیوارهای مهار سیلاب

تهیه و گردآوری: مهندسین مشاور سازه پردازی ایران

### مهار سیلاب و مهندسی زهکشی

ترجمه دکتر مسعود قدسیان

### راهنمای مهار سیلاب رودخانه (روش های سازه ای)

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

### راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری گوره ها

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور