



تعیین جانمایی و تعداد گمانه

علی فاخر



□ □
پلان جانمایی گمانه ها
□ □

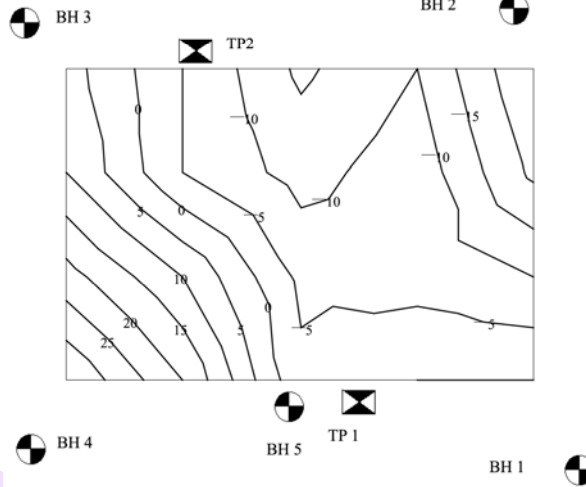
عمق گمانه ها



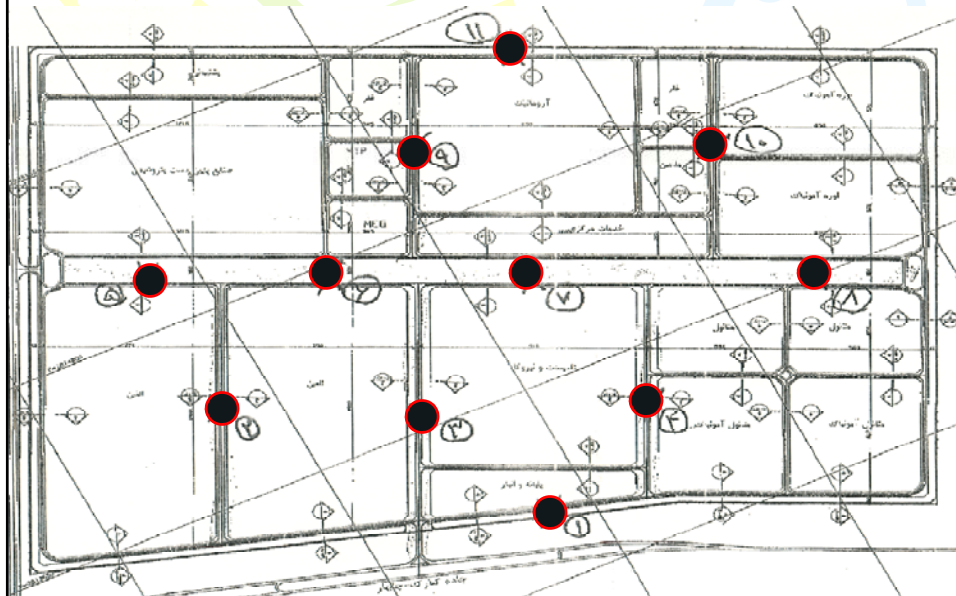
مثالی از جانمایی ۵ گمانه و ۲ چاهک

BH:
Borehole

TP:
Test pit



مثالی از جانمایی گمانه برای شناسایی اولیه یک مجتمع صنعتی بزرگ در محل خیابان بندی مجتمع



عوامل موثر بر تعداد و فاصله گمانه ها

- نوع پروژه
- قیمت نسبی هرگمانه یا آزمایش جدید
- توپوگرافی (مسطح یا شیبدار)
- طبیعت رسوبات (یکنواخت یا ناهمگن)
- خطرات ژئوتکنیکی
- دسترسی
- مقررات و الزامات



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

عوامل موثر بر تعداد و فاصله گمانه ها

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

- **Type of Project**
- نوع پروژه



6



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

عوامل موثر بر تعداد و فاصله گمانه ها

- **Relative Costs of the Investigation**
- قیمت نسبی هر گمانه یا آزمایش جدید در مقایسه با کل هزینه های پروژه



7



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

عوامل موثر بر تعداد و فاصله گمانه ها

- **Topography (Flatland versus Hillside).**
- توپوگرافی (مسطح یا شیبدار)





عوامل موثر بر تعداد و فاصله گمانه ها

- **Geologic Hazards**
- **خطرات ژئوتکنیکی**



9



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

عوامل موثر بر تعداد و فاصله گمانه ها

- **Governmental Building Requirements**
- **مقررات و الزامات**



10



توصیه های مختلف برای و
تعیین فاصله گمانه ها و
جانمایی آن ها در مراجع
گوناگون وجود دارد.

برای تعیین فاصله گمانه ها باید به توصیه
مراجع مختلف توجه کرد ولی انتخاب نهایی باید
با توجه به ویژگی های پروژه و قضاوت
مهندسی انجام شود.

11



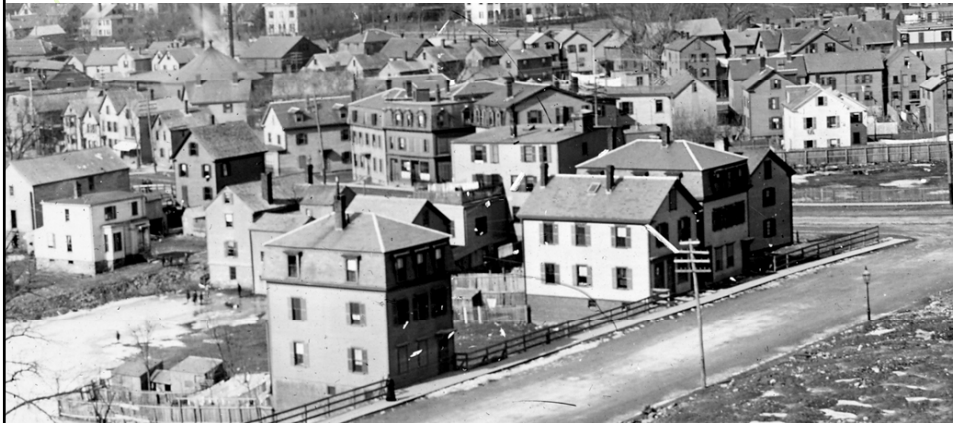
تعداد و فاصله گمانه ها برای
ساختگاه جدید با وسعت زیاد
A new site of wide extent

12





درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر



A site of wide extent:

15



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

مثال ساختگاه جدید با وسعت زیاد
زمین یک پالایشگاه



16



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

مثال ساختگاه جدید با وسعت زیاد زمین یک دانشگاه



7

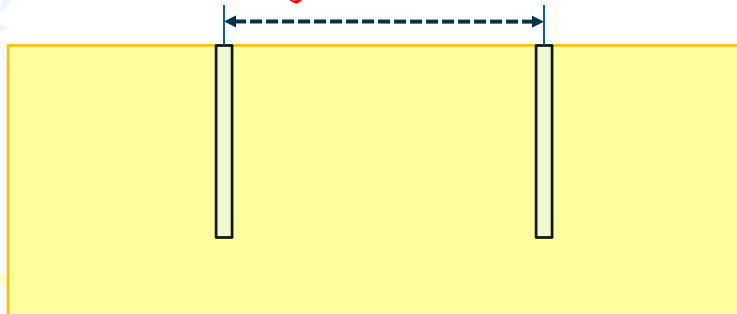


درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

تعداد و فاصله گمانه ها برای ساختگاه جدید با وسعت زیاد

گمانه های اولیه

۶۰ تا ۱۵۰ متر

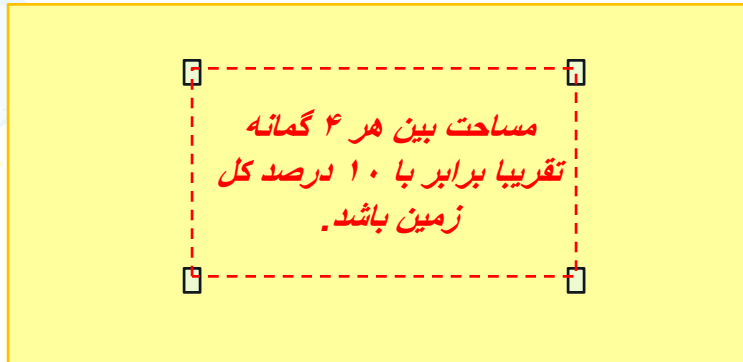


18



توصیه دیگر در خصوص تعداد و فاصله گمانه ها برای ساختگاه جدید با وسعت زیاد

گمانه های اولیه

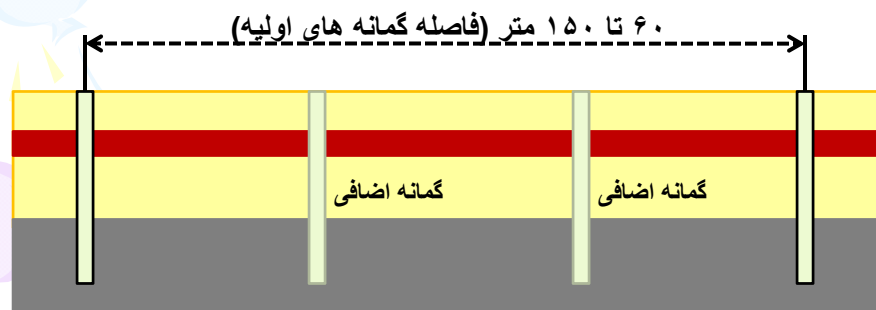


19



ساختگاه جدید با وسعت زیاد

در شناسایی نهایی تعدادی گمانه اضافه میشود
تا نیمرخ های دقیق زمین به دست آید یا
ساختمان های مهم تحت پوشش قرار گیرد.





درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

فاصله گمانه ها برای ساختگاه بزرگ واقع بر
خاک نرم نشست پذیرکاهش می یابد.

**site on
soft compressible soil**

21



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

ساختگاه واقع بر خاک نرم نشست پذیر

**site on
soft compressible soil:**



22



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

soft compressible soil



23



تعداد و فاصله گمانه های اولیه برای site on soft compressible soil:

۳۰ تا ۶۰ متر



این مقدار برای ساختگاه بزرگ معمولی در
حدود ۶۰ تا ۱۵۰ متر است.

24

تعداد و فاصله گمانه ها برای
site on soft compressible soil:
 borings 30 to 60 m
at possible building locations.

The diagram illustrates two buildings with yellow roofs on a green ground surface. Two vertical borings are shown extending from the ground surface down into the soil. The soil is represented by a green rectangular area.

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
 علی فاخر

25

گمانه زنی زمین جدید و بسیار بزرگ طبق مقررات ملی

- ۱- اگر لایه بندی یکنواخت باشد، فاصله ۵۰ تا ۲۰۰ متر بین گمانه ها مناسب است.
- ۲- اگر لایه بندی پیچیده باشد (مجاور گسل ها، نزدیک رودخانه ها و زمین بسیار ناهموار)، فاصله حداکثر ۳۰ متر بین گمانه ها مناسب است.
- ۳- اگر اطلاعات ژئوتکنیکی از ساختگاههای مجاور وجود دارد، فاصله بین گمانه ها می تواند افزایش یابد.
- ۴- اگر ساختمان مهمی با شرایط متفاوت از دیگر ساختمانها در مجموعه مورد نظر باشد، باید شناسایی خاص آن ساختمان انجام شود.

26



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

تعداد و فاصله گمانه ها برای

Large structure with separate closely spaced footings

یک ساختمان بزرگ با پی های منفرد نزدیک هم

27



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

Large structure with separate closely spaced footings

ساختمان بزرگ با پی های منفرد نزدیک هم



28



**Large structure
with separate closely
spaced footings**
 ساختمان بزرگ با پی های منفرد
 نزدیک هم



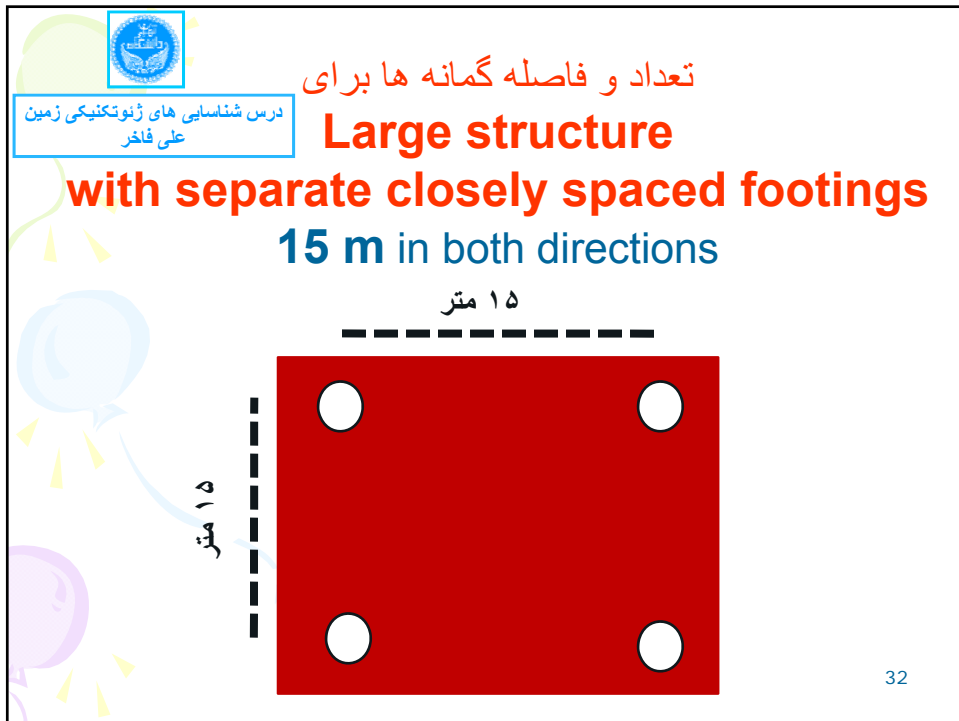
درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
 علی فاخر

29




ساختمان بزرگ با پی های منفرد نزدیک هم

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
 علی فاخر

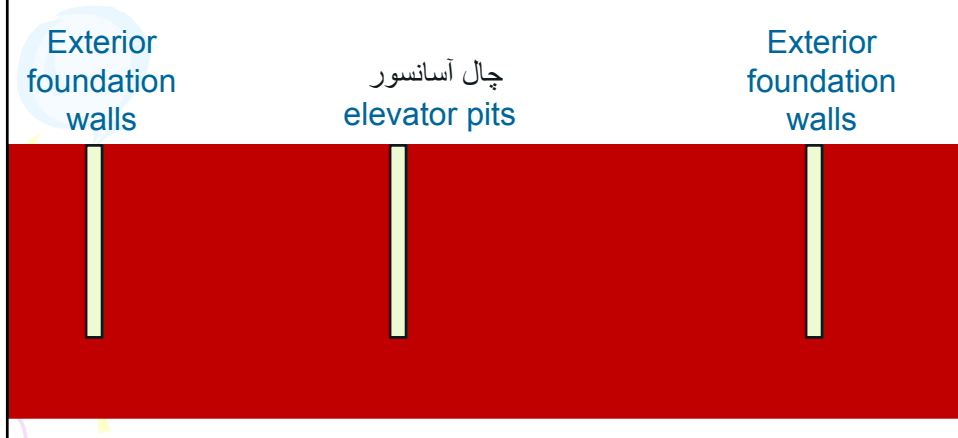




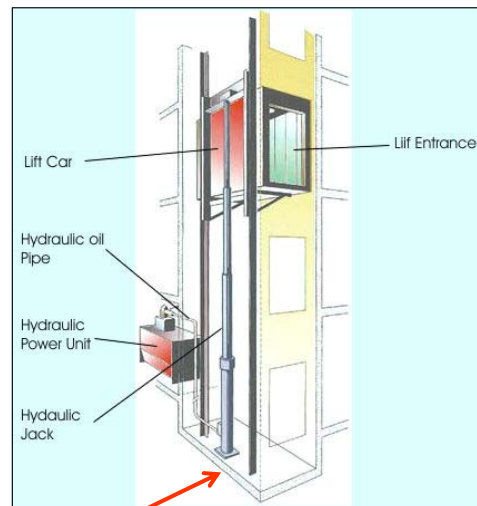
درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

15 m در دو جهت

شامل گمانه در دیوارهای باربر خارجی و چال آسانسور و تشکیل نیمرخ



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر



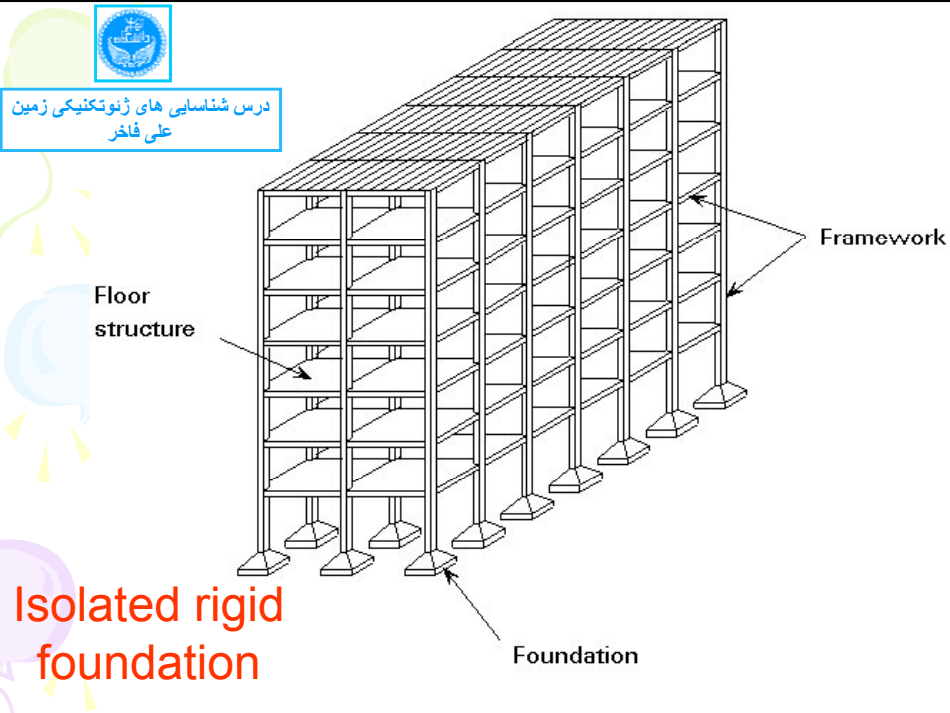
چال آسانسور





تعداد و فاصله گمانه ها برای یک ساختمان معمولی با پی های پی های منفرد

35





تعداد و فاصله گمانه ها برای Isolated rigid foundation

250 to 1000 m² in area: minimum of three borings around perimeter.

Add interior borings, depending on initial results.

less than 250 m² in area: minimum of two borings at opposite corners. Add more for erratic conditions.

37

گمانه زنی برای ساخت یک ساختمان طبق مقررات
ملی در حال تدوین ایران:

۱- فاصله گمانه ها در حدود ۱۵ الی ۶۰ متر
باشد.

۲- استفاده از جدول راهنمای تعیین حداقل
تعداد گمانه با توجه به اهمیت ساختمان ها
توصیه می شود

38

جدول راهنمای تعیین حداقل تعداد گمانه

تعداد گمانه	شرایط زیرسطحی	اهمیت ساختمان	مساحت
۲	لایه بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان تکی با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۳	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	لایه بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	
۲	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	کم	
۱	زمین مناسب		
۱	زمین نامناسب		
۳	لایه بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان تکی با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع
۵	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۲	لایه بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	
۳	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	کم	
۱	زمین مناسب		
۲	زمین نامناسب		

برای سطح اشغال بیش از ۱۰۰۰ متر مربع به از هر ۱۰۰۰ متر مربع یک گمانه به مقادیر ۱۰۰۰ متر مربع اضافه می شود.

نکات مهم در استفاده از جدول بالا:

- شرایط زیرسطحی اولیه در این جدول براساس اطلاعات سایت- های مجاور یا بازدیدهای صحرائی انتخاب می-شود. در ضمن می-توان با بررسی نتایج حفر اولین گمانه- ، تعداد گمانه های مورد نیاز را در عمل متناسب با شرایط جدید تغییر داد.
- منظور از لایه بندی پیچیده شرایطی است که ، زمین مورد نظر در مجاور گسل ها یا نزدیک رودخانه ها یا پای شیب ها باشد که در این حالت تفسیر لایه بندی مشکل است. در سایر شرایط که لایه بندی یکنواخت است ، لایه بندی ساده اطلاق می شود.

نکات مهم در استفاده از جدول بالا:

- برای مجتمع های ساختمانی که از تعداد زیادی ساختمان جدا از هم و نزدیک به یکدیگر تشکیل شده اند (بیش از ۱۰ ساختمان)، برای هر ساختمان حداقل یک گمانه با رعایت حداکثر فاصله بین گمانه ها (۵۰ تا ۲۰۰ متر با زمین با لایه بندی یکنواخت) کافی است. اگر فاصله ساختمان ها بیشتر باشد، باید آنها را به صورت تکی در نظر گرفت.
- در صورتیکه ساختمان مورد نظر پس از ایجاد گودبرداری عمیق احداث می شود، تعداد حداقل گمانه برای گودبرداری نیز باید رعایت شود.

41





جدول راهنمای تعیین حداقل تعداد گمانه اضافی در گودبرداری ها

عمق گود ۱۰ تا ۲۰ متر	عمق گود کمتر از ۱۰ متر	مساحت
۲ یا ۳	۱ گمانه	یک ساختمان تکی با سطح اشغال حداکثر ۳۰۰ متر مربع
۳ یا ۴	۲ گمانه	ساختمان با مساحت ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع

برای عمق بیش از ۲۰ متر گود تعداد گمانه اضافی به ازای هر ۱۰ متر اضافی یک گمانه اضافه می گردد.

- گمانه های اضافی مربوط به گودبرداری ، برای شناخت زمین بالادست گود و در صورت کسب مجوز در زمین همسایه حفر می -شوند. هرچه گود عمیق تر باشد ، وسعت منطقه ای که باید شناسایی شود (پلان) بیشتر می -شود.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

تعداد و فاصله گمانه ها برای

Low-load warehouse building of
large area

انبارهای سبک با وسعت زیاد

45

Low-load warehouse building of large area:

انبار



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر





Warehouse انبار



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر



تعداد و فاصله گمانه ها برای
Low-load warehouse building of large area:

Minimum of four borings at corners
plus intermediate borings at interior
foundations to define subsoil profile.

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

48



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

تعداد و فاصله گمانه ها برای
Major waterfront structures
سازه های مهم مجاور آب

49



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

تعداد و فاصله گمانه ها برای
Major waterfront structures

If definite site is established:

15m

add intermediate borings at critical locations.

50



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

اسکله

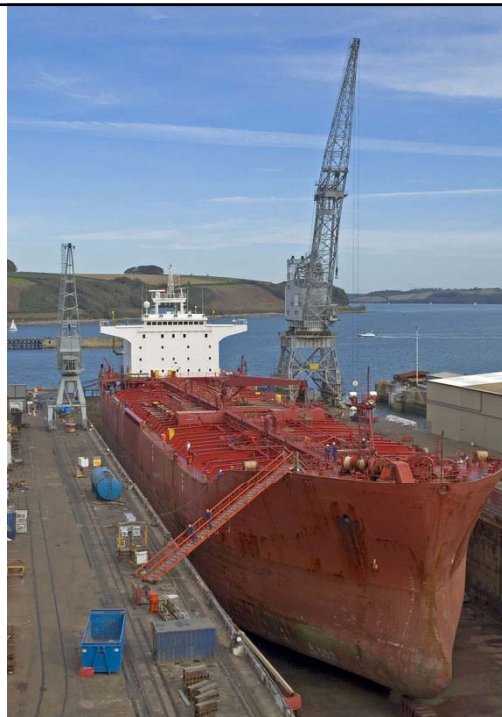


51

حوضچه خشک برای تعمیر شناورها



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر



52



تعداد و فاصله گمانه ها برای

Long bulkhead or wharf wall

سپر و اسکله های طویل موازی ساحل



تعداد و فاصله گمانه ها برای

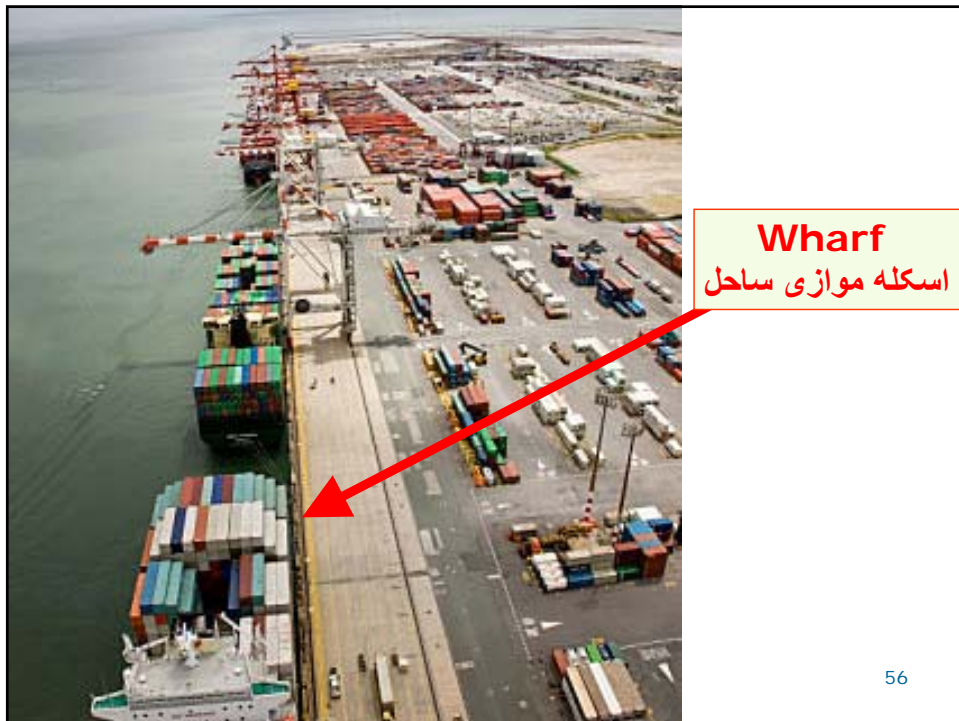
Long bulkhead or wharf wall

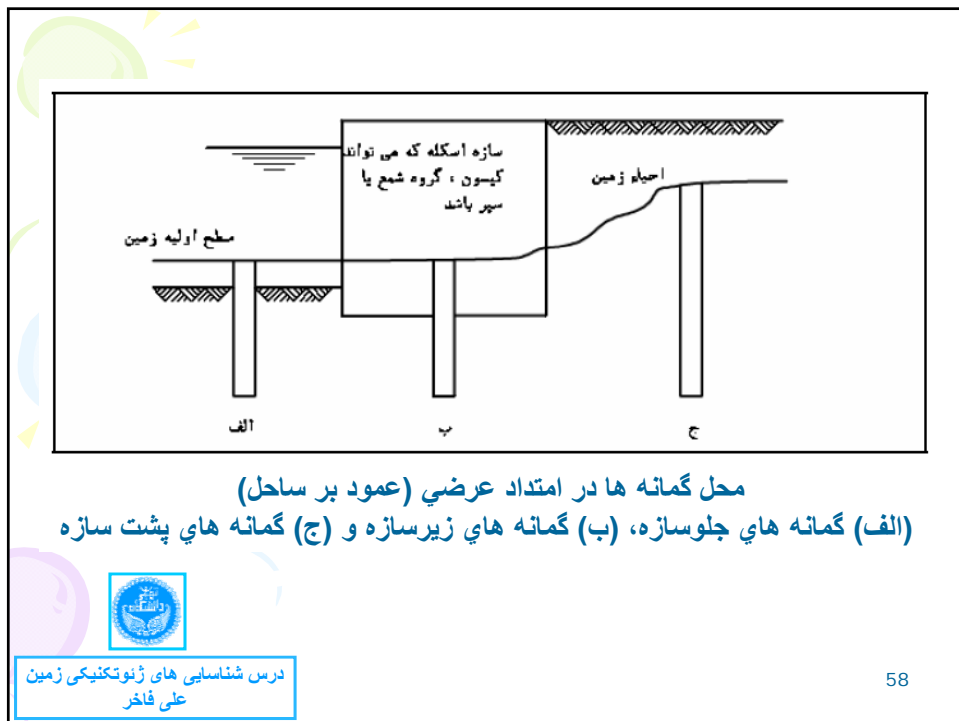
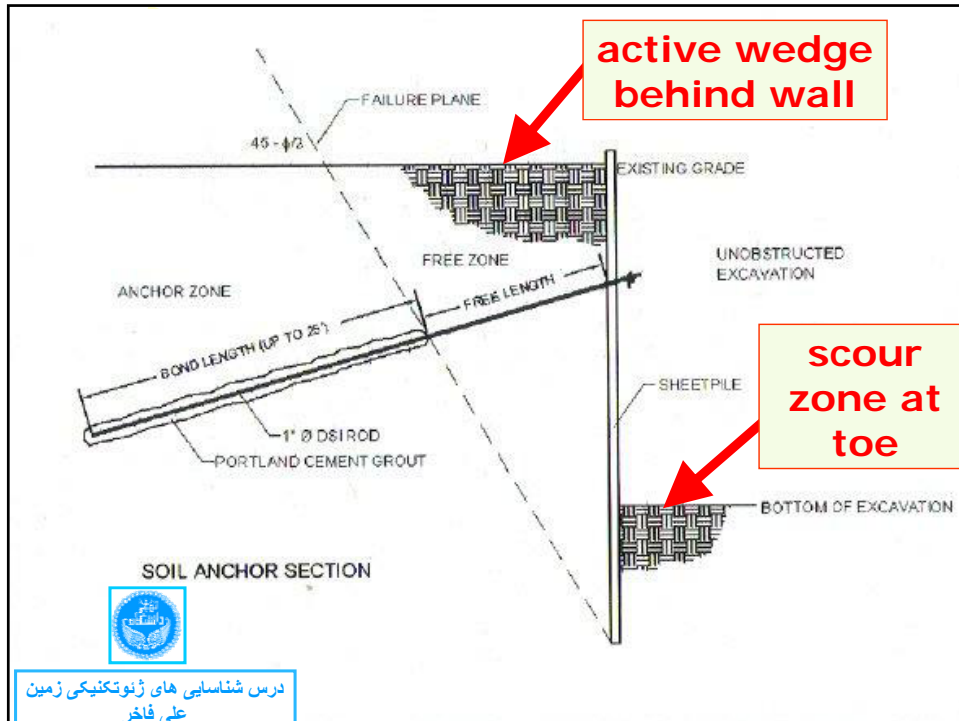
Preliminary borings on line of wall:

60-m

Add intermediate wharf wall borings to decrease spacing to 15 m .

certain intermediate borings inboard and outboard of wall line to determine materials in scour zone at toe and in active wedge behind wall.



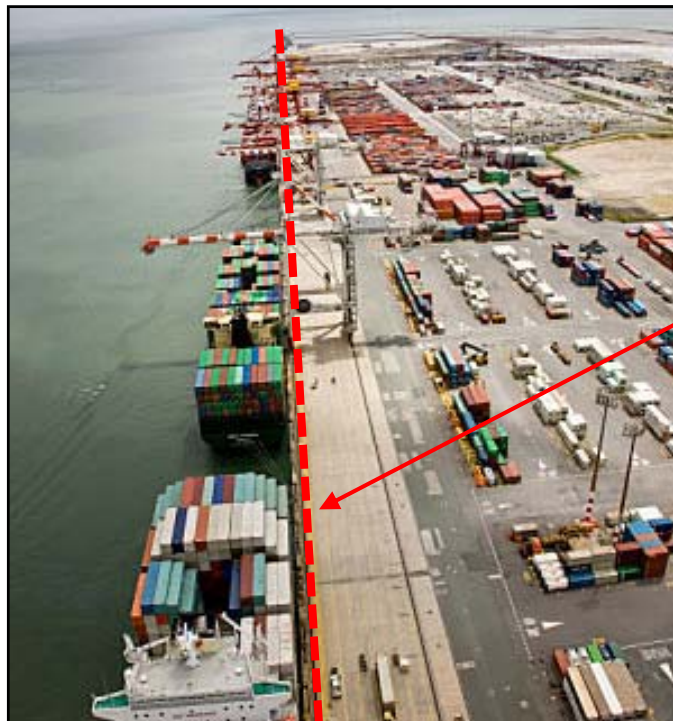


تعداد گمانه ها براي سازه هاي موازي ساحلي طبق
دستورالعمل شناساييهاي ژنوتكنيكي در آبهاي ساحلي ايران

هنگامي كه لايه بندي در امتدادهاي افقي و قائم تقريبا يكنواخت است.

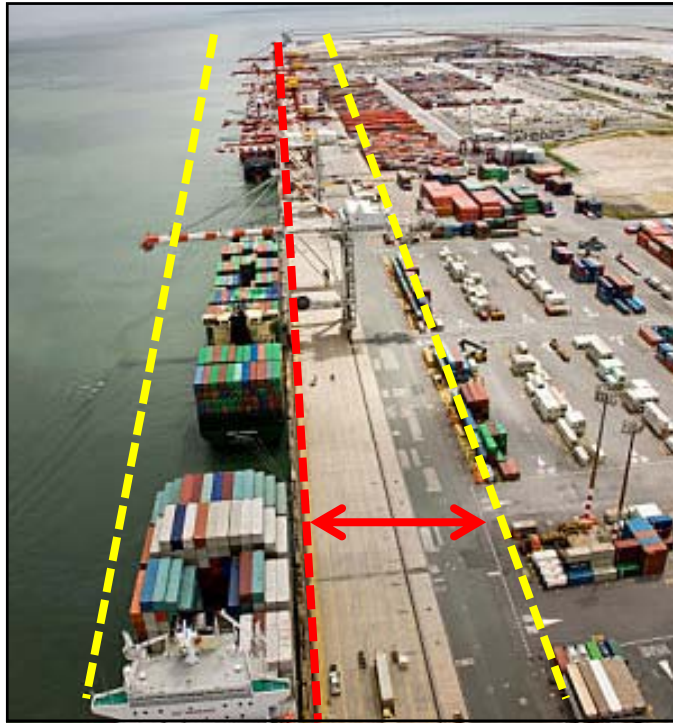
عمود بر محور طولی سازه		در امتداد محور طولی سازه		
فاصله حداکثر گمانه از محور طولی سازه (متر)	فاصله گمانه ها (متر)	فاصله گمانه ها (متر)		
۱۰۰ الی ۵۰	۵۰	۵۰۰ الی ۳۰۰	منطقه بزرگ	شناسایی در مرحله طراحی پایه کوچک
		۱۰۰ الی ۵۰	منطقه کوچک	
	۳۰ الی ۲۰	۱۰۰ الی ۵۰		شناسایی در مرحله طراحی تفصیلی

59



محور طولی سازه

60



حداکثر
فاصله از
محور طولی
سازه

61

محل گمانه ها در امتداد عرضی (عمود بر ساحل)

محل گمانه های جلوسازه، (ب) گمانه های زیرسازه و (ج) گمانه های پشت سازه

سازه اسکله که می تواند کیسون، گروه شمع یا سپر باشد

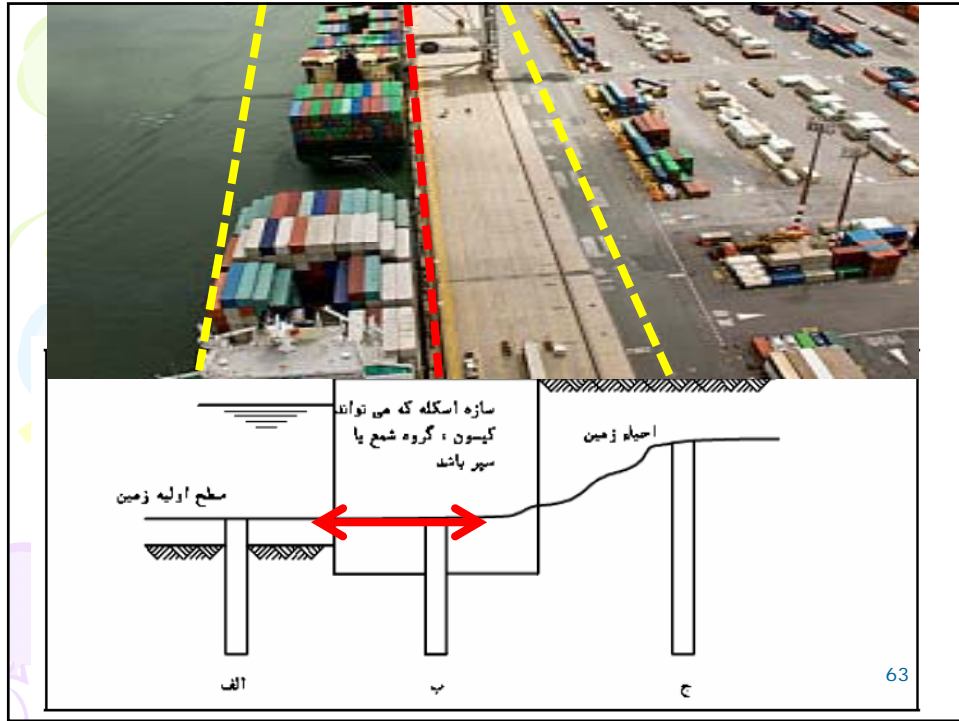
احیاء زمین

سطح اولیه زمین

الف ب ج

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

62



تعداد گمانه ها برای سازه های موازی ساحلی طبق دستورالعمل شناساییهای ژئوتکنیکی در آبهای ساحلی ایران

هنگامی که لایه بندي پیچیده است.

عمود بر محور طولی سازه		در امتداد محور طولی سازه	
فاصله حداکثر گمانه از محور طولی سازه (متر)	فاصله گمانه ها (متر)	فاصله گمانه ها (متر)	
۵۰ الی ۱۰۰	۲۰ الی ۳۰	حدود ۵۰	شناسایی در مرحله طراحی پایه
	۱۰ الی ۲۰	۱۰ الی ۳۰	شناسایی در مرحله طراحی تفصیلی

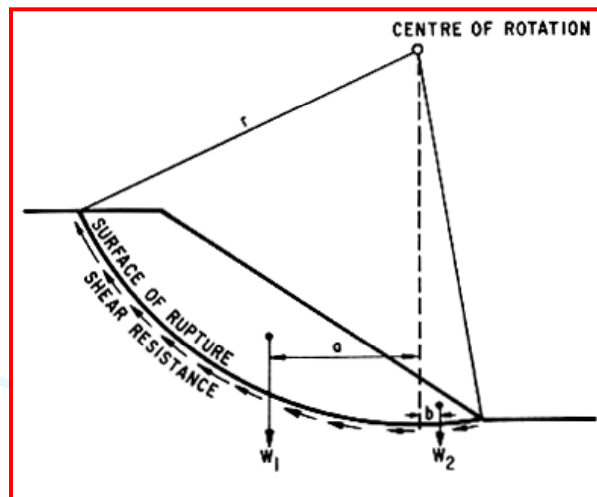


تعداد و فاصله گمانه ها برای Cut stability, deep cuts, and high embankments

شیروانی ها خاکبرداری های عمیق و خاکریزهای بلند

65

cut stability



66

cut



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

67

deep cut



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

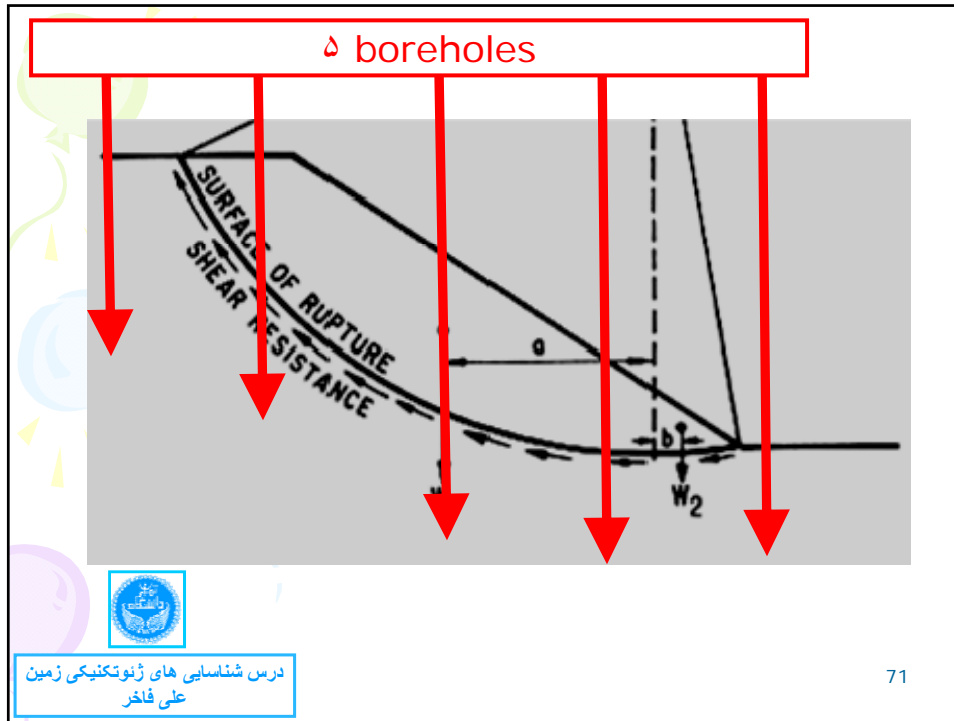


تعداد و فاصله گمانه ها برای
Cut stability, deep cuts, and high embankments

3 to 5 borings on line in the critical direction to provide geological section for analysis.

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

70



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

71

تعداد و فاصله گمانه ها برای
Cut stability, deep cuts, and high embankments

For an active slide, place at least one boring upslope of sliding area.

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

72

an active slide



an active slide



تعداد و فاصله گمانه ها برای
**Dams &
water-retention structures**

سدها و سازه های نگهدار آب



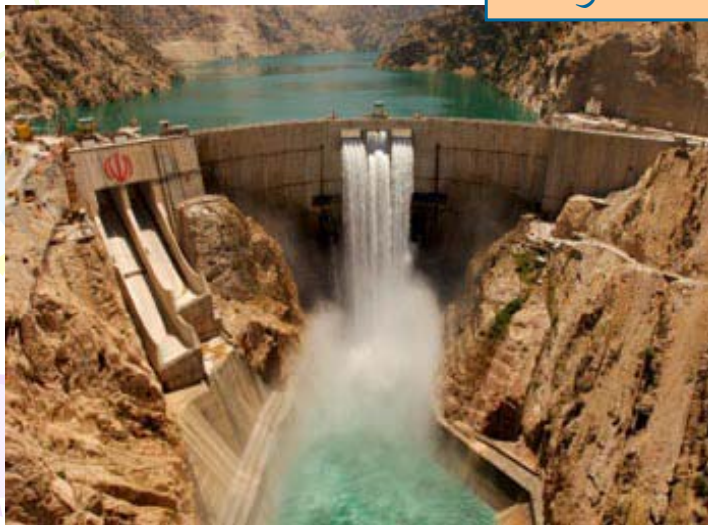
درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

75



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

سد بتنی قوسی کارون سه
به ارتفاع ۲۰۵ متر



76



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

سد خاکی کرخه به ارتفاع ۱۲۷ متر



77

تعداد و فاصله گمانه ها برای

Dams and water-retention structures

preliminary borings approximately 60 m
over foundation area.

Centerline: 30 m

Include borings at location of cutoff, critical
spots in abutment, spillway, and
outlet works.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

78

preliminary borings approximately 60 m over foundation area.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

79

Centerline: 30 m



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

طول تاج سد کرخه: ۳۰۳۰ متر

80



Include borings at location of cutoff

به منظور نفوذ ناپذیر نمودن پی و جلوگیری از زه آب، در پی سد دیواره یا غشائی نفوذ ناپذیر اجرا میگردد. در پی سد کرخه برای آب بندی از دیوار آب بند با بتن پلاستیک استفاده شده است.

این دیواره آب بند که با بدنه سد هم محور میباشد، در زیر پی و در مرکز هسته رسی اجرا شده است. سایر مشخصات دیوار آب بند به شرح ذیل میباشد:

- طول دیواره: ۲۹۳۰ متر
- حداقل عمق: ۱۸ متر
- حداکثر عمق: ۷۸ متر

بدلیل اهمیت تکیه گاه چپ سد و قرارگیری نیروگاه در این منطقه و با توجه به تأثیر آبیگری و تراوش در لایه های مختلف کنگلومرانی، جهت محافظت و پایداری شیبهای محدوده نیروگاه و کاهش تراوشات، اجرای دیوار آب بند در شرق نیروگاه در نظر گرفته شد. جهت اتصال این دیوار آب بند به دیوار آب بند اصلی سد، از پرده تزریق در گالری دسترسی کیلومتر ۰+۹۵۰ استفاده میشود و بدینوسیله عملاً جلوی نفوذ آب به محدوده نیروگاه گرفته خواهد شد. مشخصات دیوار آب بند شرق نیروگاه

- طول: حدود ۷۵۰ متر
- تعداد پاتل: حدود ۳۰۰
- عمق دیواره: ۲۰ تا ۷۰ متر
- حجم تقریبی بتن دیواره: ۳۰ هزار متر مکعب

درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

Include borings at location of critical spots in abutment.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

The image shows an aerial view of a dam abutment. Two red arrows point to specific locations on the dam's crest, indicating where borings should be placed at critical spots. The dam is situated on a rocky, hilly terrain next to a large body of water.

Include borings at location of critical spots in abutment.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

84

The image shows an aerial view of a dam abutment. Five red arrows point to various locations on the dam's crest and the surrounding area, indicating where borings should be placed at critical spots. The dam is situated on a rocky, hilly terrain next to a large body of water.

Include borings at location of spillway



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

85

Include borings at location of outlet works.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

86

تعداد و فاصله گمانه ها برای

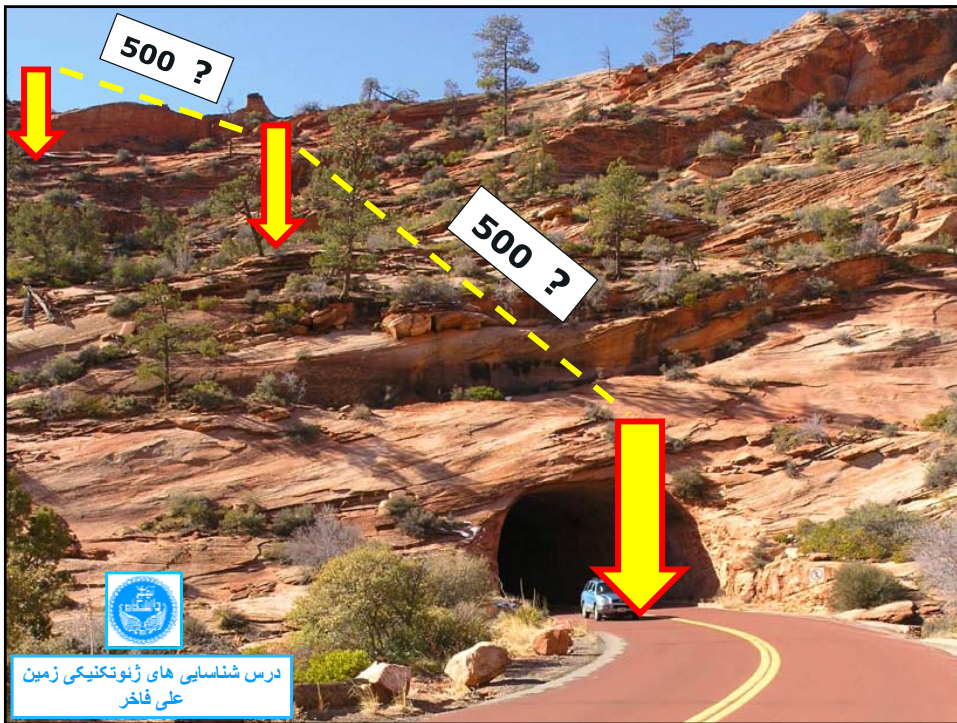
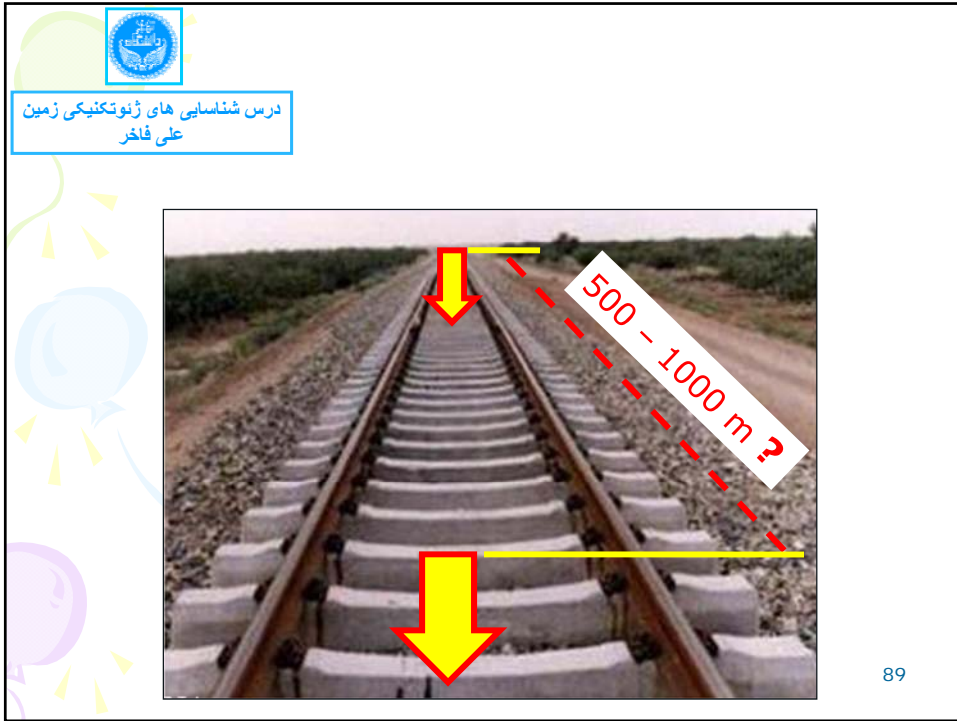
راه و راه آهن و تونل



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

87





تعداد و فاصله گمانه ها برای
موج شکن ها

Breakwaters



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

91



موج شکن سنگریزه ای
بندر آفتاب





موج شکنهای یک بندر

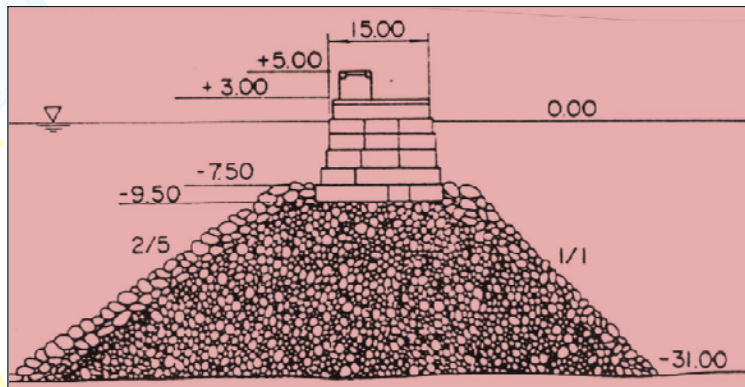


۹۳

لازم است تعدادی گمانه
روی محور مرکزی
موجشکن در پلان حفر
شود. یک گمانه در راس
موج شکن توصیه می شود.



در موج شکنهای سنگریزه‌های بدون سازه حساس به نشست میتوان گمانه‌هایی با فواصل بیشتر از موج شکنهای سنگریزه‌ای با سازه حساس به نشست یا موج شکنهای کیسونی حفر کرد.



95



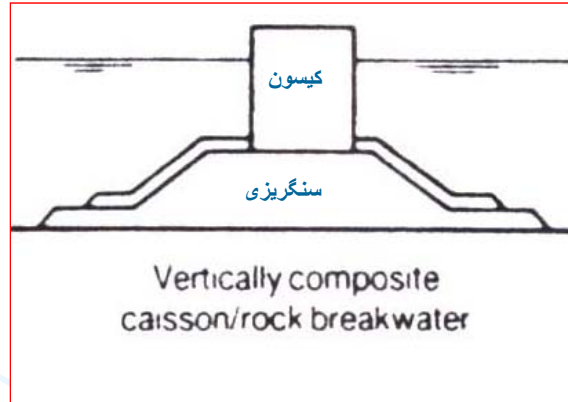
اجرای سازه‌های دریایی
علی فاخر

موج شکن کیسونی



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

ترکیب قائم کیسون و سنگریزی



محدودیت نشست توده سنگریزه‌ای در موجشکنهای با مقاطع مرکب قائم بیش از
موجشکنهای معمولی است.

تعیین فاصله گمانه ها در جهت طولی موج شکنها به متر

لایه بندی	موج شکن با سازه حساس به نشست	موج شکن بدون سازه حساس به نشست
یکنواخت	۱۰۰ الی ۲۰۰	۳۰۰ الی ۵۰۰
پهچیده	۵۰ الی ۱۰۰	۱۰۰ الی ۳۰۰

اگر موج شکن در عمق آب زیاد بیش از ۱۵ متر
احداث میشود، باید در يك یا دو مقطع تعدادي گمانه در
عرض موج شکن هم حفر شود.

99

تعداد و فاصله گمانه ها برای
خطوط لوله

pipelines



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

100

تعداد گمانه برای خطوط لوله دریایی

حساسیت های ژئوتکنیکی (نشست و ظرفیت باربری) برای لوله ها بخصوص برای لوله های به قطر کوچک ، کم است. هرچه قطر لوله کمتر باشد، تعداد گمانه ها کاهش مییابد. هرچه عمق آب بیشتر باشد، تعداد گمانه ها به دلیل افزایش هزینه ها کاهش مییابد. به عنوان راهنمای کلی میتوان فواصل ۲۵۰ الي ۵۰۰ متر را برای شرایط خوب و اعداد ۵۰۰ الي ۱۰۰۰ متر را در شرایط سخت توصیه کرد.

101

موفق باشید

علی فاخر



102