



# تعیین عمق گمانه

علی فاخر



○ ○  
پلان جانمایی گمانه ها  
○ ○



## معیارهای کلی تعیین عمق گمانه

اگر سازه به نشست حساس باشد باید گمانه تا عمقی ادامه پیدا کند که لایه های نشست پذیر و تحت تاثیر سازه را در بر گیرد. لذا باید دو معیار ذیل برای عمق گمانه رعایت گردند:

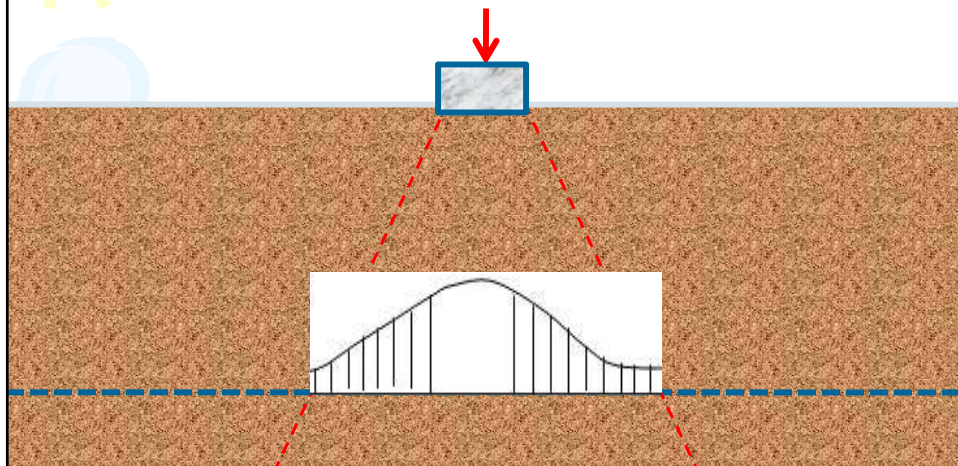
عمقی که افزایش فشار ناشی از بار ساختمان در آن عمق، برابر با ( ۱۰ % ) تنش مؤثر اولیه است.

عمقی که افزایش فشار ناشی از بار ساختمان در آن عمق، برابر با ( ۱۰ % ) تنش ناشی از ساختمان بر کف پی است.

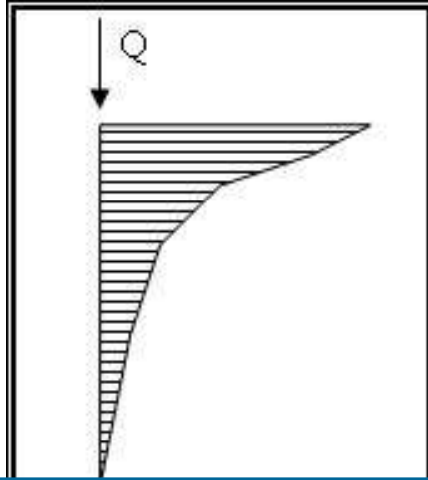
3

درس مهندسی پی پیشرفته  
علی فاخر

## توزیع تنش ناشی از بار قائم روی صفحه افقی در عمق مورد نظر



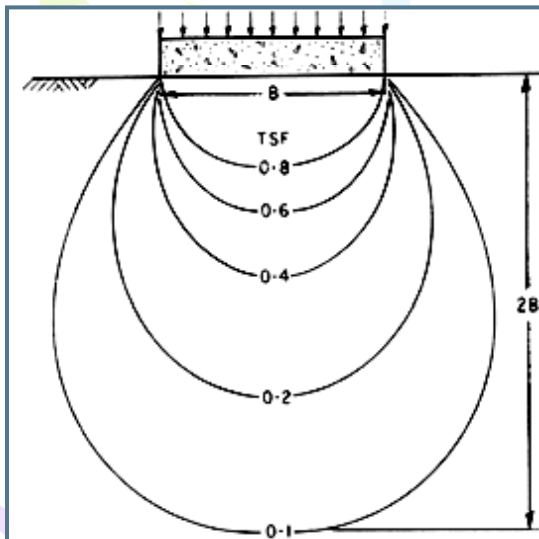
درس مهندسی پی پیشرفته  
علی فاخر



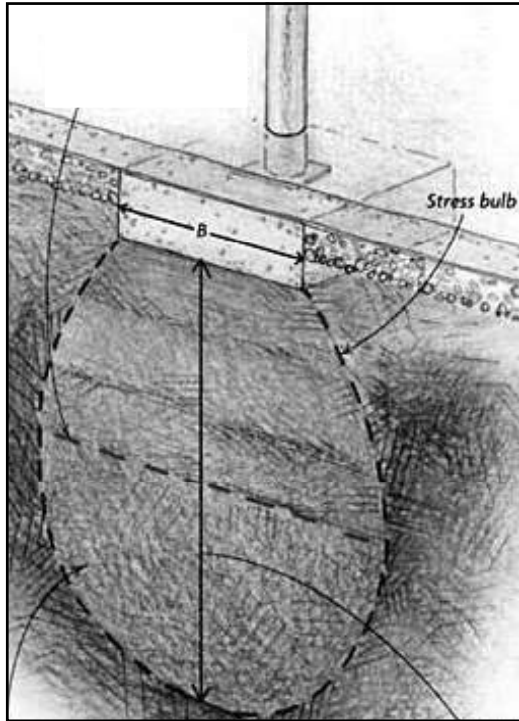
توزیع تنش ناشی از بار قائم

درس مهندسی پی پیشرفته  
علی فاخر

توزیع تنش در خاک زیر پی با  
بکارگیری روشهای تحلیلی



حباب های  
مقادیر مختلف  
تنش ناشی از پی



فقط دانه های درون این حباب  
تنش ناشی از پی را حس  
میکنند.

درس مهندسی پی پیشرفته  
علی فاخر

برخی مراجع به جای ۱۰ درصد به ۵ درصد اشاره میکنند  
یعنی:

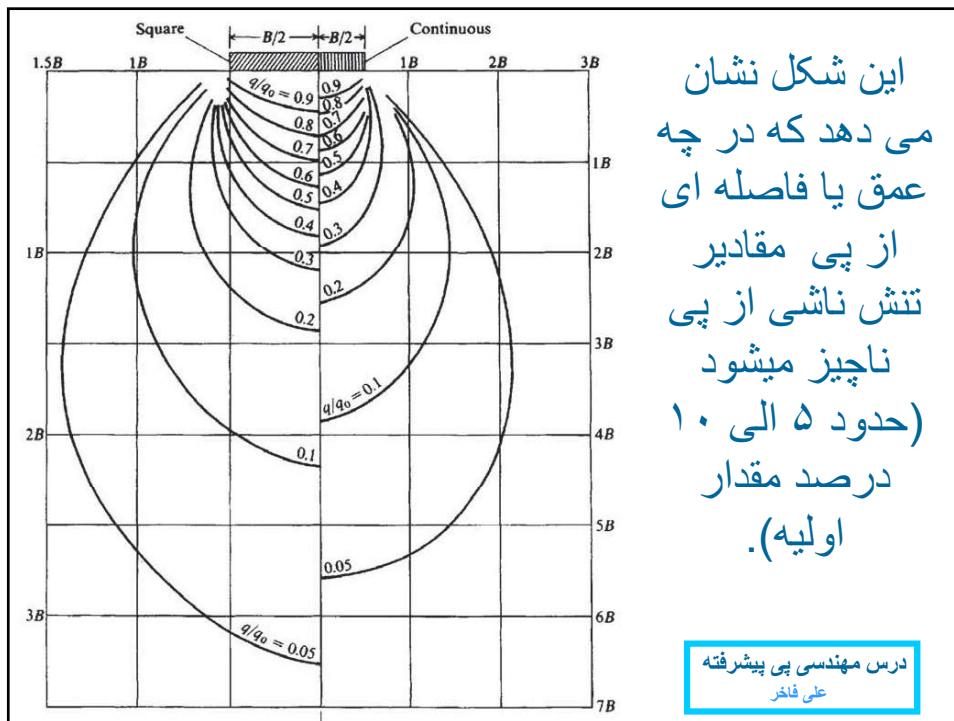
عمقی که افزایش فشار ناشی از بار ساختمان در آن عمق،  
برابر با ( ۵ % ) تنش مؤثر اولیه است.

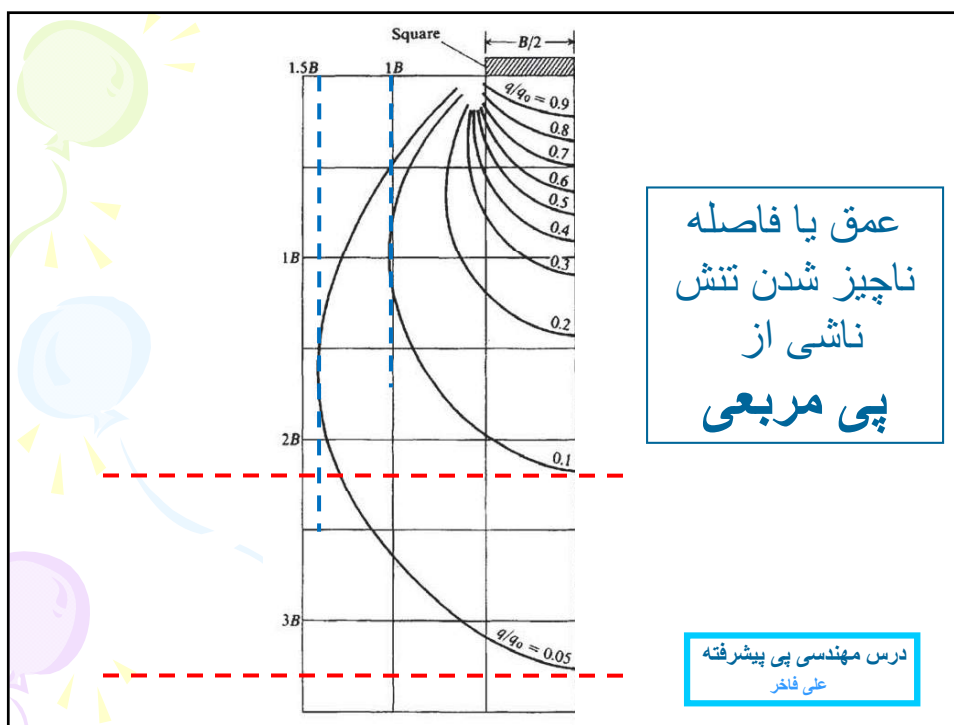
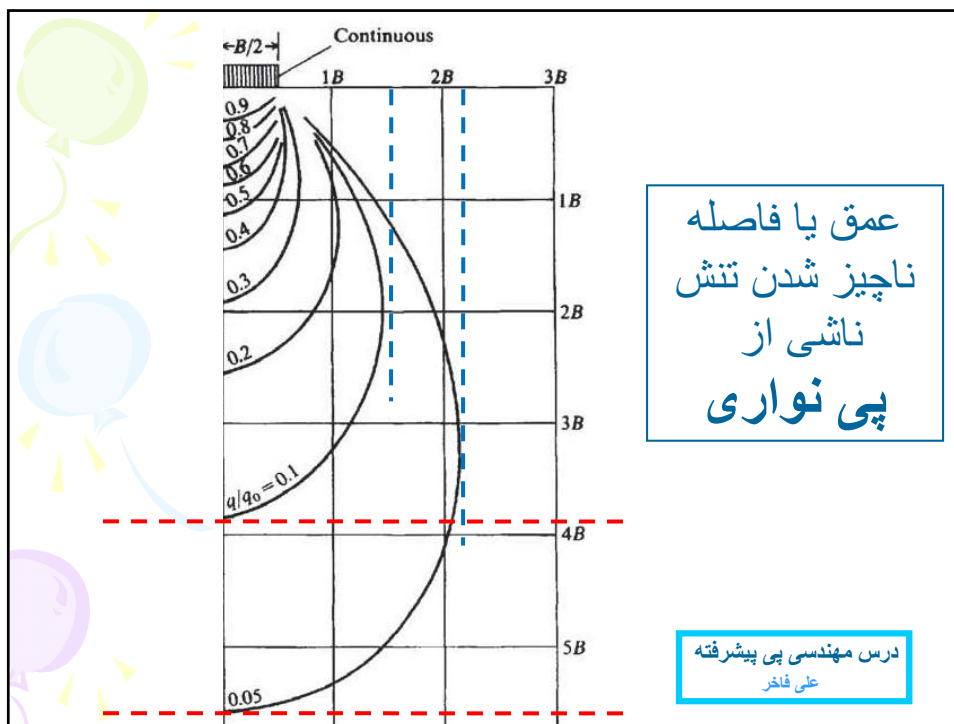
عمقی که افزایش فشار ناشی از بار ساختمان در آن عمق،  
برابر با ( ۵ % ) تنش ناشی از ساختمان بر کف پی است.

عمقی که افزایش فشار ناشی از بار ساختمان در آن عمق، برابر با ( ۱۰ % ) تنش ناشی از ساختمان بر کف پی است:

برای پی مربعی ۲ تا ۲.۵ برابر عرض پی  
برای پی نواری ۳ تا ۴ برابر عرض پی

9

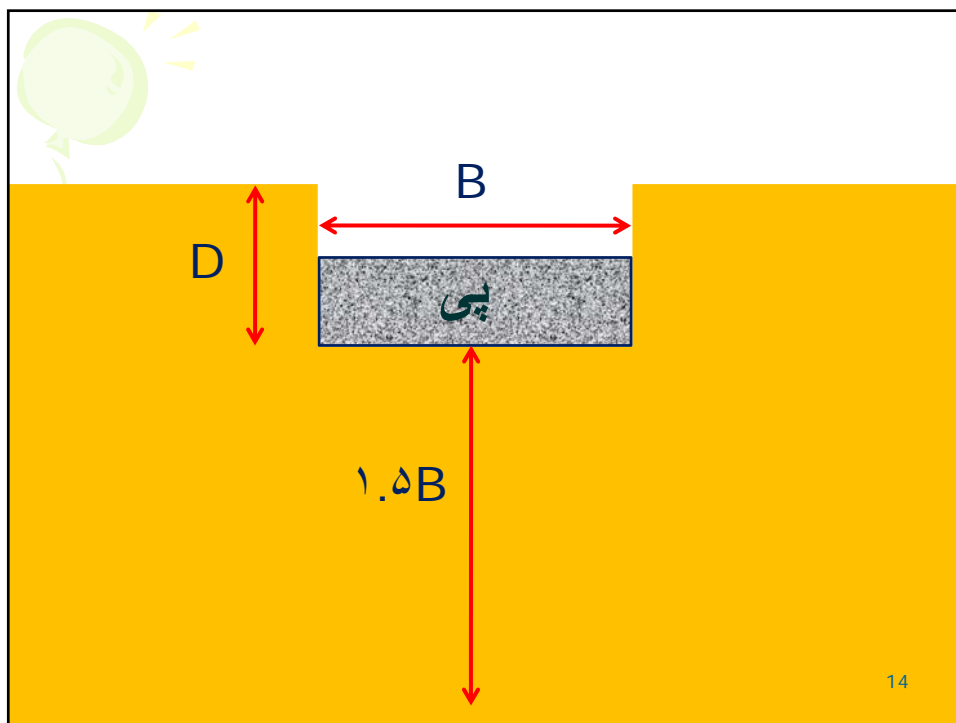




## معیارهای کلی تعیین عمق گمانه

اگر سازه به نشست حساس نباشد گمانه از زیر تراز پی تا عمقی ادامه می یابد که ظرفیت باربری لازم برای تحمل فشار وارد بر پی تامین شود  
 $1.5B$

13

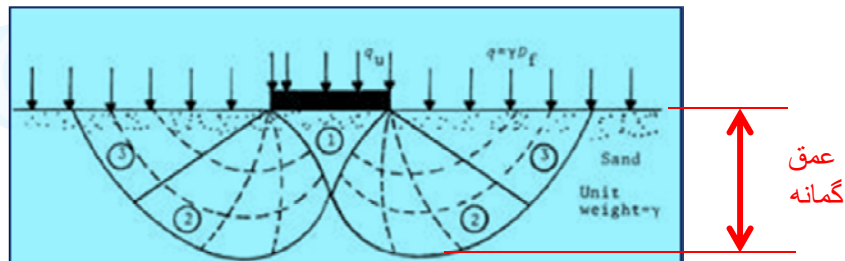


14

اگر ظرفیت باربری زمین و گسیختگی برشی خاک زیر پی تعیین کننده باشد، با توجه به تئوری های ظرفیت باربری عمق مناسب گمانه بین ۱ تا ۱.۵ برابر عرض پی می باشد.

15

### مکانیزم گسیختگی خاک زیر پی



درس مهندسی پی پیشرفته  
علی فاخر



تعریف: B عرض ساختمان یا پی می باشد که به صورت ذیل بدست می آید

• ساختمان با پی های مربعی: اگر فاصله لب به لب هر دو پی بیشتر از مجموع عرض آنها باشد، B را عرض پی در نظر گرفته و در غیر اینصورت عرض کل ساختمان را به عنوان B تعریف می کنیم.

• ساختمان با پی های نواری: اگر فاصله لب به لب هر دو پی بیشتر از ۱.۵ برابر مجموع عرض آنها باشد، B را عرض پی در نظر گرفته و در غیر اینصورت عرض کل ساختمان را به عنوان B تعریف می کنیم.

• ساختمان با پی گسترده: B عرض ساختمان است.

17

عمق گمانه برای ساختمان بزرگ با پی های  
منفرد نزدیک هم



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

18

## ساختمان بزرگ با پی های منفرد نزدیک هم

تا عمقی که اضافه تنش ناشی از ساختمان کمتر از ۱۰ درصد تنش موثر در آن عمق است.

نباید کمتر از ۹ متر زیر تراز پایین ترین پی باشد مگر اینکه به سنگ برخورد شود.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

19



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

عمق گمانه برای پی صلب و مجزا

20



## پی صلب و مجزا

تا عمقی که اضافه تنش ناشی از ساختمان کمتر از ۱۰ درصد **تنش کف پی** است.

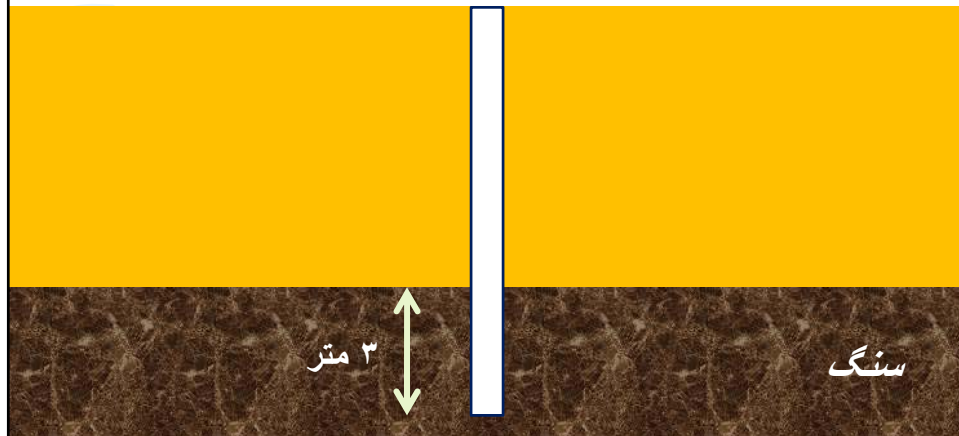
نباید کمتر از ۹ متر زیر تراز پی باشد مگر اینکه به سنگ برخورد شود.

21

- در صورتیکه قبل از رسیدن به عمق نهایی گمانه به يك بستر سنگي يا لايه خیلی متراکم برخورد شود می توان عمق گمانه کمتر شود.
- حفر گمانه باید حداقل تا زیر نهشته هایی که برای پی مناسب نیستند (مانند خاک دستی و خاکهای ضعیف)، ادامه یابد.
- عمق گمانه نباید زیر پی کمتر از ۶ متر باشد مگر در مواردی که گمانه قبل از ۶ متر به لایه خیلی سخت رسیده باشد.

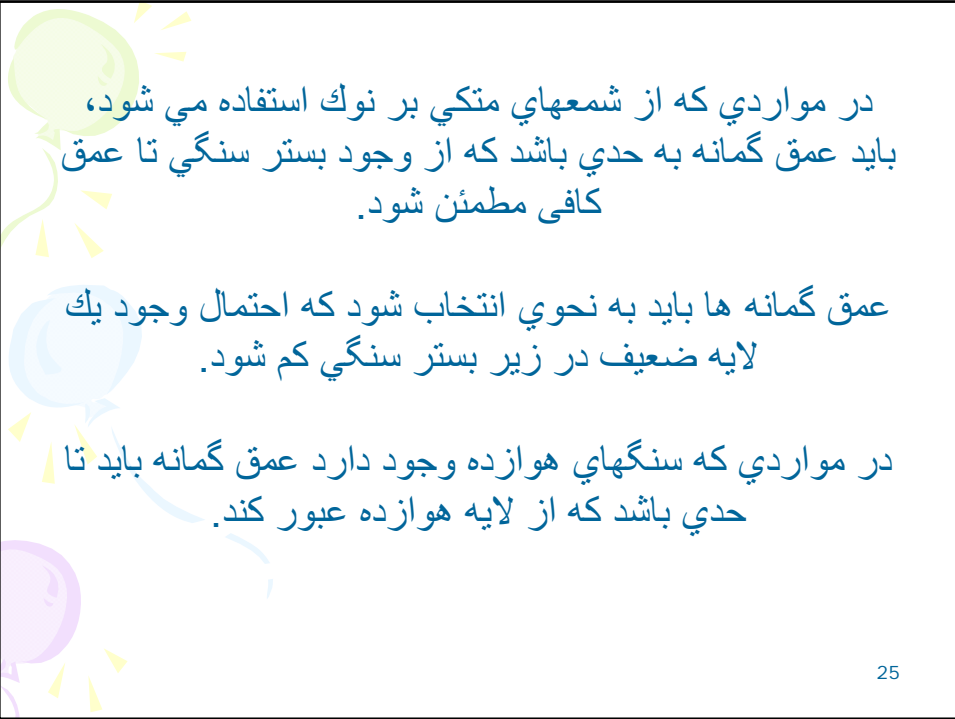
22

در حفر گمانه اگر به لایه سنگ برخورد شود باید حداقل یکی از گمانه ها تا ۳ متر در لایه سنگ نفوذ کند تا وجود بستر سنگی اثبات شود.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

عمق گمانه برای  
پی های عمیق (شمع)

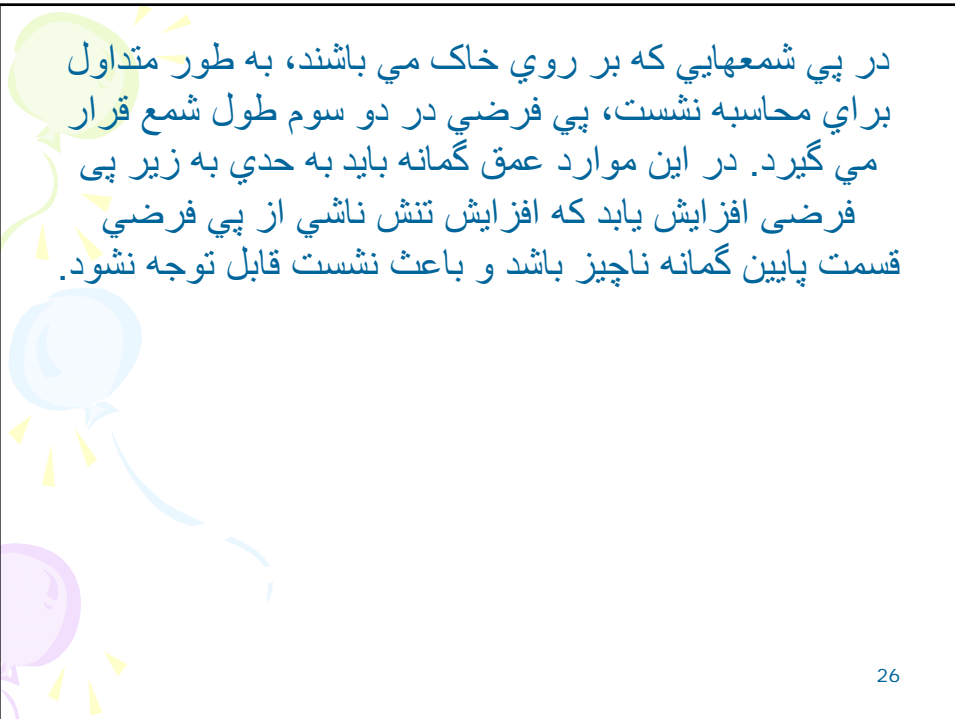


در مواردی که از شمعهای متکی بر نوک استفاده می شود، باید عمق گمانه به حدی باشد که از وجود بستر سنگی تا عمق کافی مطمئن شود.

عمق گمانه ها باید به نحوی انتخاب شود که احتمال وجود یک لایه ضعیف در زیر بستر سنگی کم شود.

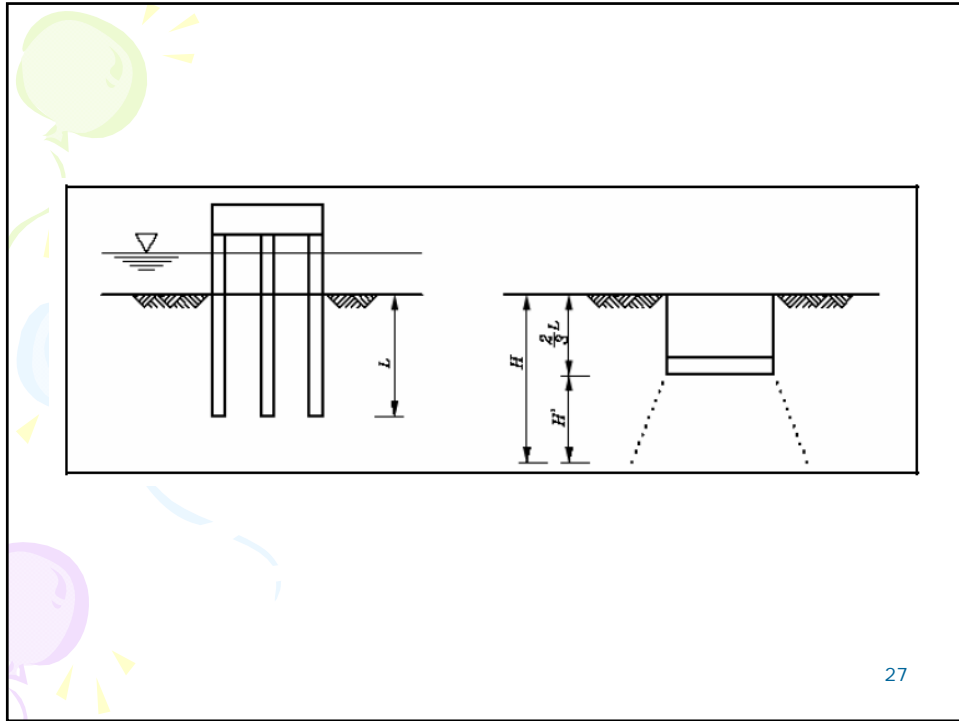
در مواردی که سنگهای هوازده وجود دارد عمق گمانه باید تا حدی باشد که از لایه هوازده عبور کند.

25



در پی شمعهایی که بر روی خاک می باشند، به طور متداول برای محاسبه نشست، پی فرضی در دو سوم طول شمع قرار می گیرد. در این موارد عمق گمانه باید به حدی به زیر پی فرضی افزایش یابد که افزایش تنش ناشی از پی فرضی قسمت پایین گمانه ناچیز باشد و باعث نشست قابل توجه نشود.

26



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

## عمق گمانه برای سپر یا اسکله و دیوار ساحلی طویل

28

## سپر یا اسکله و دیوار ساحلی طویل

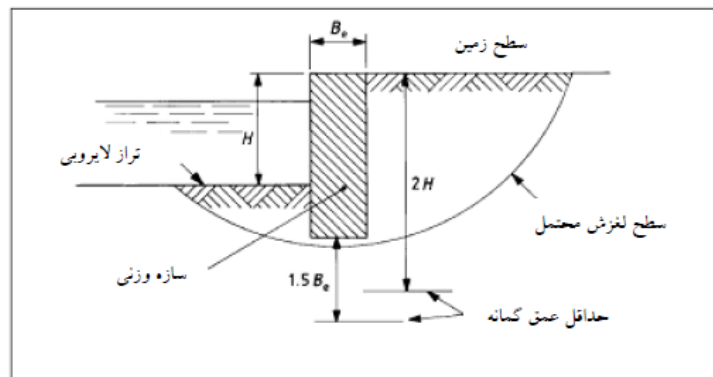
تا عمق حدود ۱.۵ تا ۲ برابر ارتفاع آزاد دیوار

برخی گمانه ها تا ۰.۷۵ ارتفاع آزاد دیوار

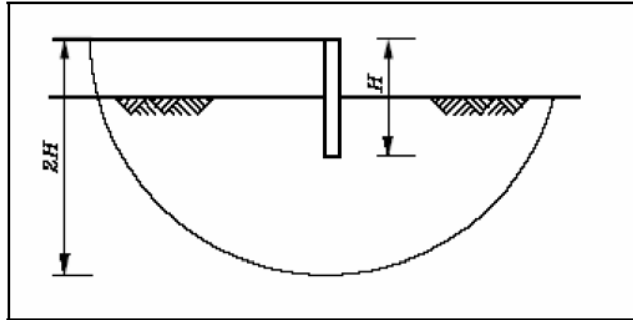
اگر احتمال گسیختگی عمیق هست گمانه تا رسیدن به لایه سخت ادامه می یابد.



عمق گمانه در اینجا ۲ برابر ارتفاع آزاد دیوار است.



عمق گمانه در اینجا ۲ برابر ارتفاع آزاد سپر است.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

31



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

عمق گمانه برای بررسی پایداری  
شیروانی ها و خاکبرداری عمیق

32





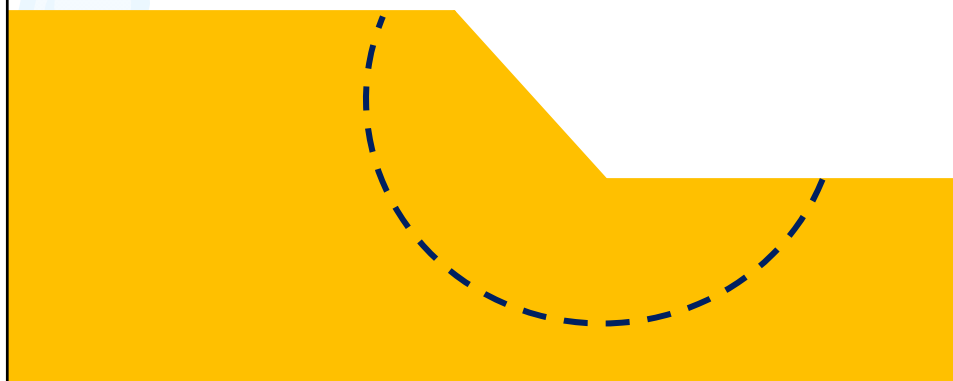
## پایداری شیروانی ها

تا عمق زیر سطح گسیختگی و رسیدن به لایه سخت یا عمقی که احتمال عبور سطح گسیختگی از آن عمق محتمل نیست.

33



## پایداری شیروانی ها

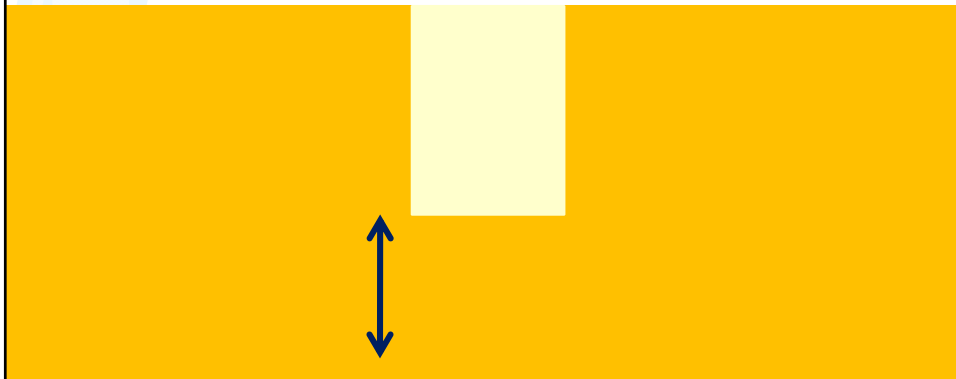




درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

## خاکبرداری عمیق

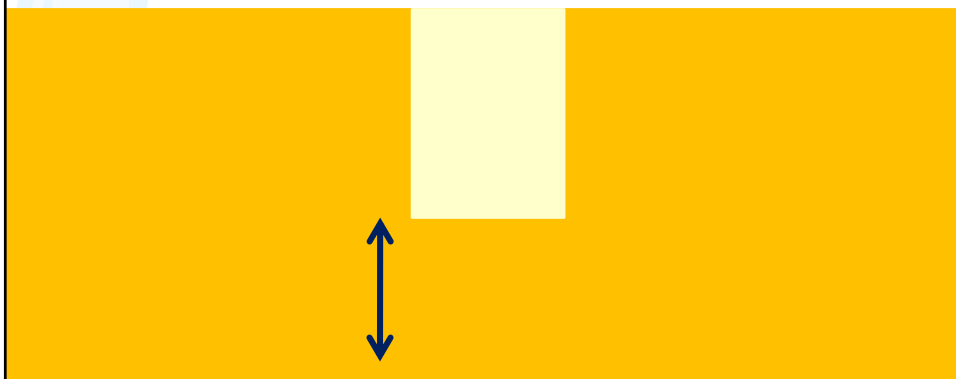
Extend to depth between 0.75 and 1 times  
base width of narrow cuts.



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

## خاکبرداری عمیق

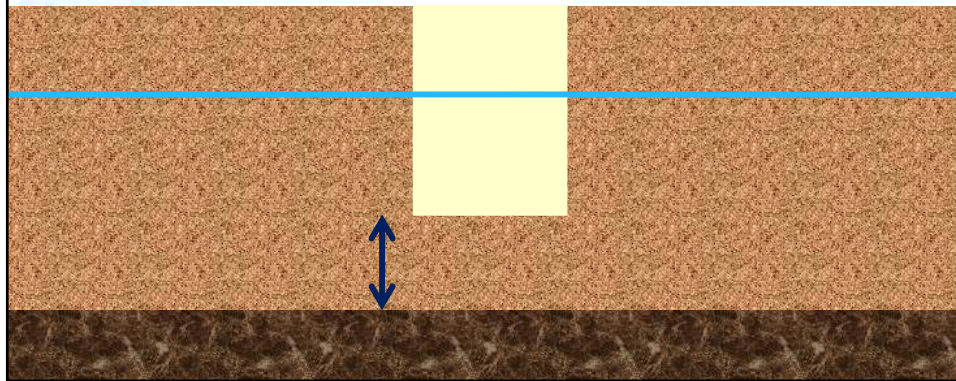
Where cut is above groundwater in stable  
materials, depth of 1.2 to 2.4 m (4 to 8 ft)  
below base **may** suffice.





## خاکبرداری عمیق

Where base is below groundwater, determine extent of previous strata below base.

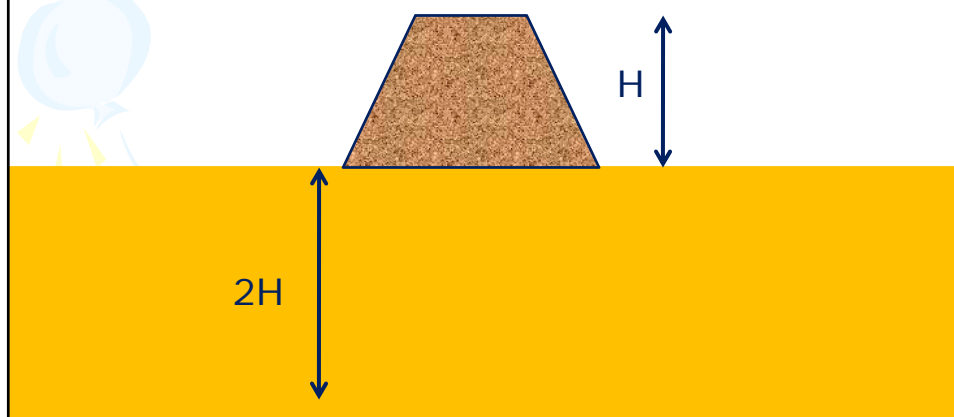


## عمق گمانه برای خاکریز

اگر سازه ای به نشست حساس نباشد، گمانه از زیر تراز پی تا عمق ۱.۵ برابر عرض پی ادامه می یابد تا خطوط گسیختگی زیر پی را در بر بگیرد ولی این معیار برای خاکریزها قابل استفاده نیست چون سازوکار گسیختگی آنها با پی سطحی فرق دارد.

39

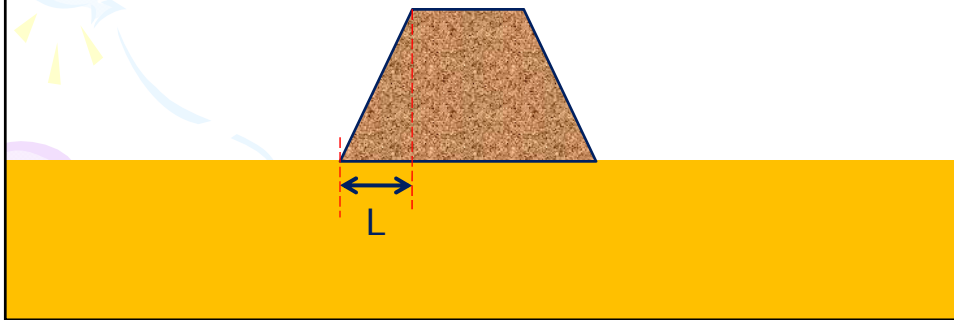
اگر خاکریز فاقد سازه حساس به نشست در روی آن باشد، آنگاه عمق گمانه به ۱ تا ۲ برابر ارتفاع خاکریز محدود میشود.





## خاکریز بلند

Extend to depth between 0.5 to 1.25 times horizontal length of side slope in relatively homogeneous foundation.



### پیشنهاد:

در زمین نرم از عرض شیب خاکریز و در زمین سخت از ارتفاع خاکریز برای تعیین عمق گمانه استفاده شود.

در خاکریز بلند از عرض شیب خاکریز و در خاکریز کوتاه از ارتفاع خاکریز برای تعیین عمق گمانه استفاده شود.



Where very soft strata are encountered,  
borings should reach hard materials.



عمق گمانه برای سدها و سازه های  
نگهدار آب



## سدها و سازه های نگهدار آب

Extend to depth of 0.5 base width of earth dams or 1 to 1.5 times height of small concrete dams in relatively homogeneous foundations.

Borings may terminate after penetration of 3 to 6 m (10 to 20 ft) in hard and impervious stratum if continuity of this stratum is known.

45



## عمق گمانه برای راه

46

در حدود ۱.۵ تا ۲ متر زیر لایه اساس

برخی از گمانه ها برای ایمنی بیشتر تا ۵ متر

47



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

**عمق گمانه برای تونل**

48





درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

49

### مطالعات تونل سوم کوه رنگ:

انتقال قسمتی از آب کارون توسط تونل سوم کوه رنگ و  
افزایش آب زاینده رود

طول تونل: ۲۳۴۰۹ متر

حداکثر روباره تونل: ۱۳۴۰ متر زیر کوه زراب

در طول محور تونل ۱۸ گمانه ژئوتکنیکی در نقاط مورد  
نیاز به عمق های مختلف (حداکثر ۹۲۰ متر) و مجموعاً  
۶۵۳۰ متر حفاری شده است.

گمانه های اکتشافی تکمیلی (از ۱۳۷۸) در مجموع ۱۸۱۲  
متر حفاری انجام گردیده است.

50



## عمق گمانه برای خطوط لوله

51

برای خط لوله های کوچک و کم عمق معمولاً شناسایی تا ۱ متر زیر تراز کف لوله کافی است. ب رای خط لوله های عمیق تر عمق شناسایی باید به حدی باشد که شرایط زهکشی و مشکلات محتمل در حفاری ترانشه ها و مهار کردن لوله ها قابل بررسی باشد، یعنی حداقل ۱ الی ۲ متر زیر سطح لوله باید شناسایی شود.

در خط لوله های بزرگ به خصوص آنهایی که در خاک با ظرفیت باربری کم قرار دارند باید ملاحظات خاصی مدنظر قرار گیرد

اگر لوله در مجاور شیروانیها یا لغزشهای زیر آب باشد، باید شناساییهای خاص آن نقاط انجام گیرد.

52



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین  
علی فاخر

## عمق گمانه برای لایروبی

53

در حدود ۱ تا ۱.۵ متر زیر عمق طراحی شده  
برای عمیق کردن بندر.

54

# موفق باشید

علی فاخر

