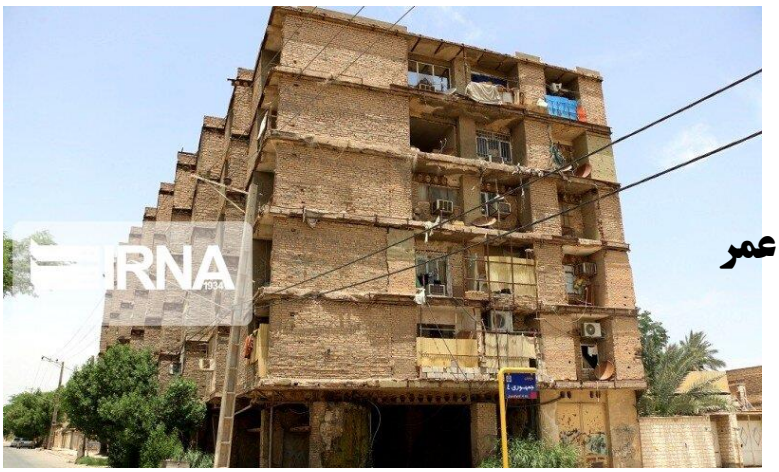
1

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir
وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
سازمان نظام مهندسی ساختمان
مقررات ملی ساختمان
نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و آشنایی
با مکانیک خاک و روشهای متداول گودبرداری و
نحوه اجرای سازه نگهبان
2

بخش اول:
نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده

دلایل تخریب سازه



پایان عمر

دلایل تخریب سازه

کیفیت پایین ساخت

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

دلایل تخریب سازه

ساختمان غیر مجاز

دلایل تخریب سازه

گزارش تصویری از تخریب و ایجاد مزاحمت برای همسایه ها

تخریب ساختمان نوساز 5 طبقه برای ساخت برج 18 طبقه در بن بستی در شمیرانات

تبدیل مجوز ۵ طبقه به برج ۱۸ طبقه، همسایگان بن بست یاسمن کوچه سالور چهارراه حسابی شمیرانات که ۶ سال در انتظار اتمام پروژه ساختمان 5 طبقه بودند را دوباره با چالشهای جدید روبرو کرده و تخریب ساختمان با برخورد بد با همسایه های پروژه انجام می شود.

گروه عکس، تخریب ساختمان بسیار زیبا و نوسازی که حتی کسی هنوز ساکنش نشده بود با نفوذ در شهرداری و با تبدیل مجوز ۵ طبقه به مجوز برج ۱۸ طبقه، همسایگان بن بست یاسمن کوچه سالور چهارراه حسابی شمیرانات که ۶ سال در انتظار اتمام پروژه ساختمان 5 طبقه بودند را دوباره شوکه کرد. گویا این پروژه تمامی ندارد و قرار است به مدت نامعلوم دیگری ادامه پیدا کند.

به گزارش **بولتن نیوز**، علاوه بر سر و صدا و ایجاد مزاحمت و تخریب و آلودگی زیست محیطی و ترافیکی موضوع جالب دیگر مربوط می شود به پیمانکار متمول ساختمان مربوطه و نحوه برخورد او با همسایگان این ملک است که در نوع خود تاسف انگیز است.

منفعت

تخریب غیراصولی و ناایمن

تخریب غیراصولی ساختمان جان ۳ کارگر را گرفت

۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۲ - ۱۰:۳۹ | اخبار اجتماعی | اخبار پلیس | اخبار تهران |

آتش‌نشانان ایستگاه 8 و گروه نجات 3 به سرعت به محل حادثه اعزام شدند. محل وقوع این حادثه خانه‌ای در حال تخریب بود که نیمه‌شب این اتفاق رخ داد؛ ماجرا از این قرار بوده که بخشی از نخاله‌های تخریب شده در طبقات بالایی ساختمان، روی سقف طبقه زیرین جمع شده بود که به دلیل وزن بالا، سقف این طبقه تحمل این وزن را نداشته و هنگامی که کارگران مشغول استراحت بودند، سقف این ساختمان 200 متری ریزش می‌کند.

دلایل تخریب غیراصولی و ناایمن

- ✓ وجود تفکر سنتی و فقدان نگرش فنی و مهندسی
- ✓ عدم مدیریت و نظارت کافی
- ✓ نبود شیوه های استاندارد تخریب
- ✓ عدم بکارگیری روشها و متدهای نوین
- ✓ نبود ضوابط و دستورالعملهای خاص برای تخریب ساختمانها
- ✓ فقدان و کمبود شرکتهای تخصصی و نیروی کار ذیصلاح
- ✓ مشکلات همجواری‌ها
- ✓ ...

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

عدم استحکام و ایستایی ذاتی ساختمان

11

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

اعضا و اتصالات ضعیف

12

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

بار اضافی

13

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

بار جانبی

14

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

لاغری بالای اعضا

15

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

لاغری بالای اعضا و
عدم مهار

16

حوادث عمده تخریب
۱– ریزش ساختمان

توالی نادرست تخریب

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

حوادث عمده تخریب
۲– سقوط افراد

حوادث عمده تخریب
۳– سقوط نخاله و ابزار

حوادث عمده تخریب
۴– پرتاب اشیاء

حوادث عمده تخریب
۵- جراحت با اشیاء تیز و برنده

حوادث عمده تخریب
۶- برق گرفتگی

حوادث عمده تخریب
۷– آتش سوزی

23

حوادث عمده تخریب
۸– برخورد با تاسیسات مجاور

24

حوادث عمده تخریب
۹– آسیب به ساختمانهای مجاور

25

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

حوادث عمده تخریب
۹– آسیب به ساختمانهای مجاور

26

تعریف تخریب

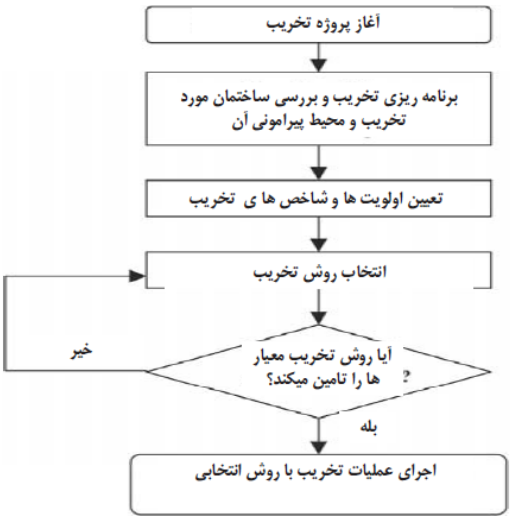
تخریب یک سازه یا بنا به معنای خراب کردن می باشد. بر اساس تعریف مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان هر اقدامی که مستلزم جدا کردن مصالح از ساختمان به منظور حذف، نوسازی، تعمیر، مرمت و بازسازی تمام یا قسمتی از بنا باشد، تخریب نامیده می شود.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

مدارک مورد نیاز جهت آغاز عملیات اجرایی تخریب

- پروانه ساختمان؛
- دریافت مجوز تخریب از دستگاه ذیصلاح (شهرداری، سازمان نظام مهندسی ساختمان یا ...)؛
- تامین دلیل توسط کارشناس رسمی دادگستری بابت ساختمان های مجاور؛
- نقشه های ساختمان جدید که به تایید سازمان نظام مهندسی ساختمان رسیده باشد؛
- نقشه های ساختمان قدیم یا برداشت کارشناسانه از ساختمان قدیمی (منظور بررسی قنوات، تاسیسات زیر زمینی و ...)
- عقد قرارداد میان مجری و صاحب کار
- بیمه مسئولیت (□ □ □)
- صورتجلسه تحویل زمین
- صورتجلسه شروع بکار با حضور ناظر پروژه
- معرفی سرپرست کارگاه و یا نماینده مجری به صاحب کار و ناظر پروژه

مراحل تخریب



29

بررسی ساختمان مورد تخریب و محیط پیرامونی آن

- ساختمان در دست تخریب
- ساختمانهای مجاور
- محیط / موقعیت / شرایط
- تاسیسات مجاور

30

بررسی ساختمان مورد تخریب و محیط پیرامونی آن

باید قبل از اجرای هر گونه عملیات تخریب، بررسی های میدانی بعمل آید و سپس موارد زیر انجام پذیرد:

- ارزیابی سازه برای شناسایی اعضای ضعیف و در صورت نیاز مقاوم سازی آنها در ساختمان مورد نظر تخریب و ساختمان های مجاور؛
- بررسی ترک های موجود در ساختمان و ساختمان های مجاور، علل پیدایش ترک با تست روزانه و روش های ترمیم آنها.

شناسایی اعضای ضعیف و در صورت نیاز مقاوم سازی

برای تخریب ساختمان گاه نیاز است بخش هایی از اعضای سازه ای تقویت شوند. این تقویت بدان معنا است که بتوان تجهیزات مناسبی را بر روی ساختمان مستقر کرد و از قسمتی که طراح در طرح پیش بینی نموده است، اجرای تخریب انجام پذیرد. این مقاوم سازی ها در صورتی است که توجیه اقتصادی طرح و زمانبندی انجام آن، به تایید کارفرما رسیده باشد.

انواع روشهای مقاوم سازی

- پوشش دادن اعضای موجود با بتن مسلح؛
- پوشش با استفاده از ورق فولادی؛
- استفاده از عناصر فولادی؛
- استفاده از الیاف پلیمری؛
- منظم کردن ساختمان بی نظم و یا به حداقل رساندن بی نظمی در ساختمان؛
- استفاده از شبکه فولادی و بتن پاشیدنی (شاتکریت).

33

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

بررسی ترکهای موجود در ساختمان

مطالعه ترک بسیار پیچیده است و درک درست مکانیزم و سپس تفسیر نتایج نیاز به شناخت علم مهندسی، تجربه و قدرت قضاوت مهندسی دارد. ترک ها معمولا در نقاطی ایجاد می شوند که تنش ها از تنش مجاز کششی فراتر روند و ممکن است در اثر عوامل مختلف جدید و یا قدیمی بوجود آمده باشند.

انواع ترک ها

- ترک های عمیق؛
- ترک های ثابت؛
- ترک های مویی معمولی.

34

انواع ترکها

ترک‌های عمیق :
این ترک‌ها گاهی به طور دائمی به وجود می‌آید و دلیل آن نشست مرتب پی است که در این صورت، بودن ساکنان در ساختمان خطرناک است.

ترک‌های ثابت :
معمولاً پس از نشست پی، تحرک ساختمان کم می‌شود. این پدیده بر اثر قطع رطوبت و فشرده شدن سطح زیر پیش می‌آید. در نتیجه، شکست و ترک دیوار و اسکلت بنا نیز متوقف و حالت آن ثابت می‌شود.

ترک‌های معمولی (مویی) :
این ترک‌ها در اثر افت‌های کوچک در اسکلت بنا و به واسطه نیروها و در مواردی به علت نوع مصالح اندود به وجود می‌آیند. رطوبت، انقباض و انبساط حاصله در مقابل خشک شدن سطوح مرطوب، باعث ایجاد ترک‌های مویی می‌شود.

35

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

فرایند تخریب اصولی

- ✓ ۱- بازدید و بررسی
- ✓ ۲- مدیریت ریسک
- ✓ ۳- تعیین روش تخریب
- ✓ ٤- تهیه برنامه اجرایی تخریب
- ✓ ٥- انجام و مدیریت عملیات
- ✓ ٦- نظارت و پایش
- ✓ ۷- بازیافت و مدیریت پسماند

36

مدیریت تخریب– تعیین روش تخریب

روشهای تخریب بر اساس موارد زیر متنوع است:

– مساحت و محدوده انجام تخریب
- مدت زمان ممکن
- نوع مصالح ساختمانی
- هدف از تخریب
- و روشی که نخاله های ناشی از تخریب امحا میشود

- روشهایی که زمان کمتری برای انجام عملیات تخریب نیاز دارند، و یا سر و صدا، گرد و خاک و ارتعاش کمتری تولید میکنند، همواره گران تر هستند.

37

تعیین روش تخریب

- ساختمان های کوچک و متوسط به روشهای دستی و ابتدایی ممکن است قابل تخریب باشند اما برای ساختمانهای بزرگ استفاده از روشهای پیش رفته لازم است.
- همچنین استفاده از روشهای پیشرفته برای تخریب سریع و یا تخریب کنترل شده در فضای محدود لازم است.

38

تخریب به روشهای دستی

تخریب توسط دست و با استفاده از چکش بادی / جک / ابزار برش

تخریب به روشهای دستی

این روشها عموما از بالا به پایین ساختمان اجرایی میشوند.

- ترتیب انجام عملیت تخریب بسته به موارد زیر متغیر است:
  - شرایط سایت
  - اجزای سازه که میبایست تخریب شوند

پیکور
چکش تخریبی

پتک

تخریب به روشهای دستی

در ساختمان بتن مسلح، از چکش های بادی و یا هیدرولیکی دستی برای تخریب بتن استفاده میشود

برش میلگرد ها میتواند توسط شعله انجام شود (اکسیژن و استیلن)

میلگرد ها باید تا تخریب کامل تمامی بتن های متصل به قطعه و یا تا زمانی که به عنوان تکیه گاه مورد نیاز نباشند، نگهداری شوند

تخریب این قطعات نیازمند مراقبت و هشیاری ویژه میباشد.

هر گاه قطعات توسط کابل یا طناب به پایین منتقل میشود، ضریب اطمینان برای تعیین مقطع کابل یا طناب باید بسیار زیاد باشد (حدود ۴).

حفاظت کارگران در این عملیات دارای اهمیت است. بازدید های روزانه (حد اقل ۲ بار در روز) لازم است.

41

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

خطرات تخریب به روشهای دستی

عدم استحکام محل کار

42

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

خطرات تخریب به روشهای دستی

عدم استحکام محل کار

43

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

خطرات تخریب به روشهای دستی

عدم استحکام محل کار

44

کنترل خطرات تخریب به روشهای دستی

ایجاد محل کار مستحکم

45

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

کنترل خطرات تخریب به روشهای دستی

ایجاد محل کار مستحکم

46

کنترل خطرات تخریب به روشهای دستی

ایجاد محل کار مستحکم

47

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

روشهای ماشینی تخریب

48

تخریب توسط ماشین آلات

ترتیب عملیات تخریب ماشینی مشابه روشهای دستی و تخریب از بالا به پایین است، با این تفاوت که عمد، عملیات توسط ماشین انجام میشود.

آغاز عملیات با انتقال ماشین تخریب به بالاترین تراز ساختمان است

هر گاه از کابل یا طناب برای انتقال استفاده شود، رعایت نکات ایمنی لازم است.

تخریب توسط ماشین آلات

نصب داربست و تکیه گاه به تعداد و اندازه کافی در طبقات زیرین طبقه ای که تخریب میشود برای تامین تکیه گاه لازم و ایمنی وسیله ماشینی تخریب لازم است

جابجایی وسیله تخریب فقط بر روی نواحی دارای داربست و تکیه گاه مجاز است. این نواحی میبایست به شکل مناسب علامت گذاری شوند.

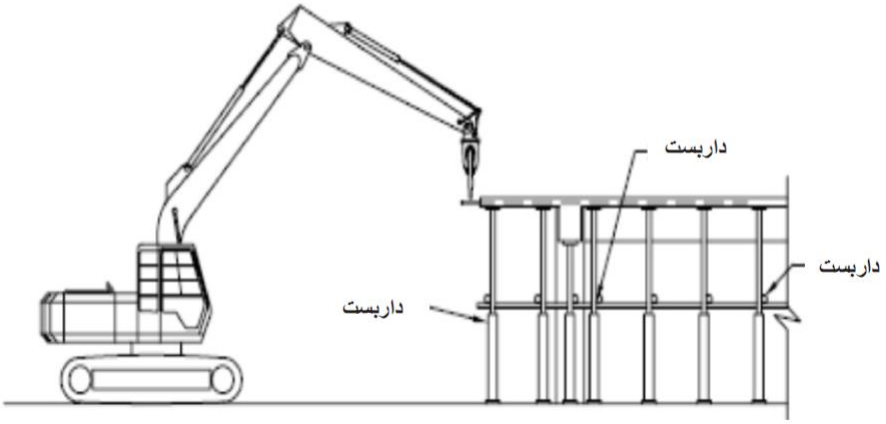
جابجایی وسیله تخریب در نواری به عرض ۲ متر از لبه های ساختمان و ۱متری باز شو کف ها و نیز بر روی هر عضو سازه ای کنسول ممنوع است.

انتقال وسیله ماشینی تخریب به بالای یاختمان توسط جرثقیل مناسب و یا سایر روشهای مورد تایید مجاز است.

ماشین تخریب میبایست توسط یک رمپ و یا جرثقیل به طبقات پایین تر منتقل شود. این رمپ ممکن است سازه ای موقت و یا هر طرح متناسب دیگر با شیب حد اکثر ۱ به ۱.۷۵ باشد.

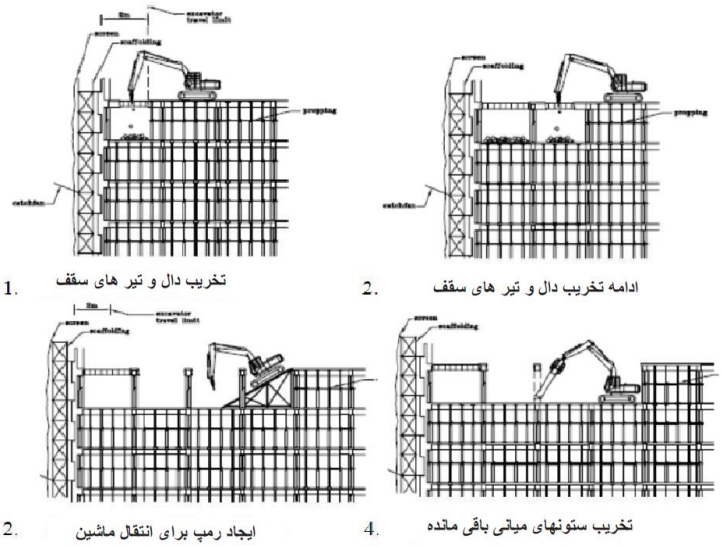
تخریب توسط ماشین آلات

امکان تخریب سقف بالای همکف توسط ماشین مستقر در همکف، بسته به شرایط سایت



51

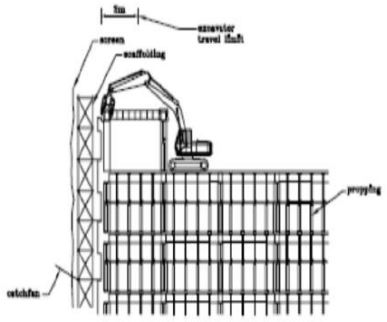
تخریب توسط ماشین آلات



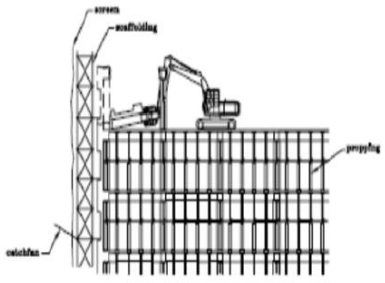
1. تخریب دال و تیر های سقف
2. ادامه تخریب دال و تیر های سقف
2. ایجاد رمپ برای انتقال ماشین
4. تخریب ستونهای میانی باقی مانده

52

تخریب توسط ماشین آلات



5. برش ستونها و دیوار های بیرونی ساختمان



6. وازگون کردن دیوار بر روی کف

روش تخریب با خردکن هیدرولیکی

روش تخریب با خردکن هیدرولیکی

- قیچی هیدرولیک
- خرد کن
- چنگک

روش تخریب با خردکن هیدرولیکی

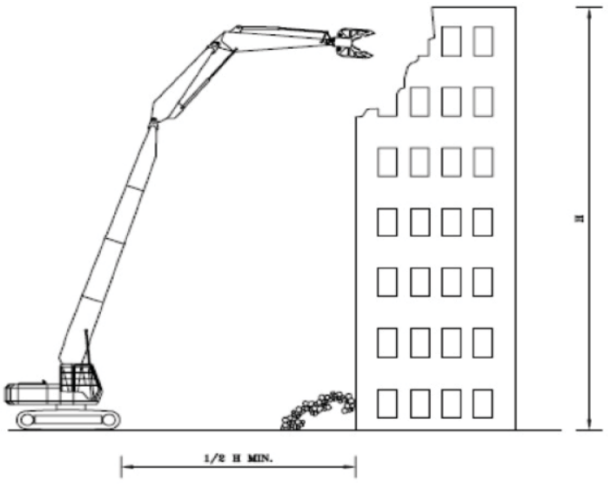
در این روش با اضافه نمودن بازوهای هیدرولیکی بلند که بدین منظور طراحی و ساخته شده است سعی می شود علاوه بر کاهش خطرات احتمالی و استفاده از نیروی انسانی خللی در زمان تخریب ایجاد نگردد.

روش تخریب با خردکن هیدرولیکی

- تخریب بتن و مسلح کننده توسط برش دهنده نصب شده بر بازوی بلند ماشین
- روشی مناسب برای ساختمان های خطرناک، سیلو ها و ...
- نیازمند حداقل نصف ارتفاع ساختمان به عنوان ناحیه ایمن در اطراف ساختمان جهت سقوط احتمالی نخاله های حاصل از تخریب.
- نیاز به زمین سفت و محکم جهت تکیه گاه جک های ماشین
- تخریب از بالای ساختمان به پایین انجام میشود تا پایداری بخشهای باقیمانده حفظ شود.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

روش تخریب با خردکن هیدرولیکی



روش تخریب با خردکن هیدرولیکی

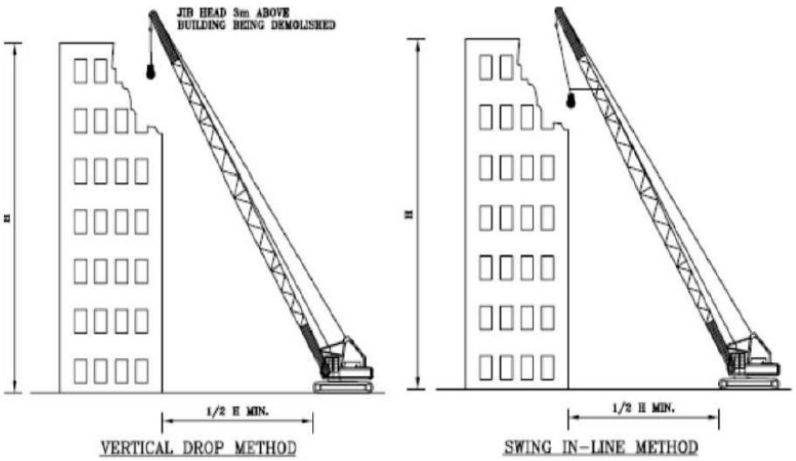
59

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

60

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

حرکت نوسانی سقوط آزاد



6

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

- توپ فولادی توسط ضربه که بوسیله جرثقیل هدایت میشود باعث تخریب ساختمان میشود.
- تخریب از بیرون ساختمان صورت میگیرد
- مناسب برای ساختمان های فرسوده، سیلو ها و یا سایر تاسیسات صنعتی
- این روش به طور اساسی نیازمند فاصله مناسب ساختمان از ماشین آلات تخریب است. همچنین نیروی کار باید بسیار ماهر و تجهیزات به خوبی نگه داری و کنترل شوند.

62

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

- روش تخریب از بالای ساختمان به سمت پایین صورت میگیرد.
- حرکت و پرتاب توپ به صورت ۱- سقوط قائم و ۲- حرکت افقی توپ همراه با جیب jib
- امکان اتصال مهار افقی به توپ برای کنترل حرکت آن
- حرکت توپ به سمت داخل ساختمان و ضربه به بالای اجزا و قطعات برای اجتناب از افتادن و پرت شده به بیرون ساختمان
- ارتفاع Jib حد اکثر ۳ متر بالاتر از بخش مورد تخریب ساختمان
- حداقل نصف ارتفاع ساختمان فاصله بین جرثقیل و ساختمان لازم است

63

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

- حتماً باید از سیمهای پرمقاومت استفاده شود.
- به منظور کاهش گرد و غبار ساختمان میبایست قبلاً با آب خیس و مرطوب شده و در حین عملیات نیز ادامه یابد.
- این روش تخریب در مجاورت مسیر های انتقال نیرو ی برق ممنوع بوده و به منظور عدم امکان دسترسی افراد سایت بایستی کاملا بسته شود.

64

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

65

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

روش تخریب توسط توپ نوسانگر

66

روش انفجار درونی

67

روش انفجار درونی

68

روش انفجار درونی

- در این روش مواد منفجره به صورت راهبردی و برابر طرح معینی برای نحوه و زمان انفجار در ساختمان قرارداده میشود تا در نتیجه آن بر روی خود تخریب شود و هرگونه صدمه فیزیکی را به اطراف خود حد اقل نماید.
- این روش با برداشتن و حذف تکیه گاههای اصلی و حساس ساختمان شرایطی را ایجاد میکند که ساختمان قابلیت تحمل بار های ثقلی رانداشته و تحت تاثیر وزن خود فرو میریزد.
- انفجار صرفا برای آغاز تخریب و ناپایداری لازم است و ساختمان در اصل بر اثر وزن فرو میریزد.

روش انفجار درونی

- مواد منفجره در تراز های مختلف از ساختمان کارگذاری میشوند و به صورت متوالی منفجر میشوند تا ساختمان در نقاط مختلفی بر روی خود فرو بریزد.
- اگر این روش یه درستی طراحی و اجرا شود، خرابی ناشی از انفجار و ریزش ساختمان باعث تخریب کل ساختمان خواهد شد و پس از آن، ماشین الات صرفاً به حمل نخاله ها ی باقی مانده از ریزش ساختمان میپردازند.
- از جمله چالش های اصلی این روش تخمین جهت فرو ریزش ساختمان است. تیم های زبده میتوانند ساختمان را در جهتی که احیاناً فضای مناسب وجود دارد منهدم کنند و ایمنی عملیات را افزایش دهند.
- برای ریزش ساختمان درهر جهت، مواد منفجره در همان جهت کارگذاری میشوند.

روش انفجار درونی

- گاهی ساختمان توسط سازه هایی احاطه شده است که میبایست محافظت
- شوند. در آن صورت انفجار به گونه ای طراحی میشود که ساختمان دقیقاً در محل خود و در سطح اشغال همکف تخریب شود.
- ایده اصلی در این حالت در نظر گرفتن ساختمان به عنوان مجموعه ای از برجها است که در کنار هم واقع شده اند. انفجار به گونه ای صورت میگیرد ه هر برجی به سمت مرکز ساختمان فرو بریزد.
- در حالت کلی انفجار باعث خرابی ستونهای اصلی طبقه همکف و سپس تعدادی ستونهای طبقه بالاتر میشود. (اینکار باعث خرد شدن و تقسیم اجزای ساختمان به قطعات کوچکتر میشود که آوار برداری را تسهیل میکند)

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

روش انفجار درونی

روش انفجار درونی

73

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

روش های پیشرفته تخریب با استفاده از ربات تخریبگر

ماشین آلات برش و در هم کوبنده ای که به شکلی خاص طراحی شده اند و در تخریب اجزای سازه ای کوچک تر مثل دیوارهای نازک، راه پله ها، کف ها، جان پناه ها، دیوارهای برشی، دیوارهای حائل که دید پشت آن امکان پذیر نیست، مخازن، سیلوها، منابع هوایی، آزمایشگاه ها و ... مورد استفاده قرار می گیرند.

74

روش های پیشرفته تخریب با استفاده از ربات تخریبگر

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

روش های پیشرفته تخریب با استفاده از ربات تخریبگر

روش های پیشرفته تخریب با استفاده از ربات تخریبگر

77

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

آیین نامه های تخریب

۱- آیین نامه حفاظتی کارگاه های ساختمان
۲- مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان
۳- نشریه ۵۵ سازمان برنامه بودجه
۴-نشریه ۴۴۷ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری (مدیریت ایمنی در کارگاههای عمرانی)

78

راهرو سرپوشیده موقت

در موارد زیر احداث راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی و در تمام طول ساختمان الزامی است:

الف) در صورتی که فاصله ساختمان در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن باشد.

ب) در صورتی که فاصله ساختمان در دست احداث یا تعمیر و بازسازی از معابر عمومی کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن باشد.

راهرو سرپوشیده موقت

سازه‌ای است حفاظتی که به صورت موقت در پیاده‌روها یا سایر معابر عمومی برای جلوگیری از خطرهای ناشی از پرتاب شدن مصالح، وسایل و تجهیزات ساختمانی ایجاد می‌شود.

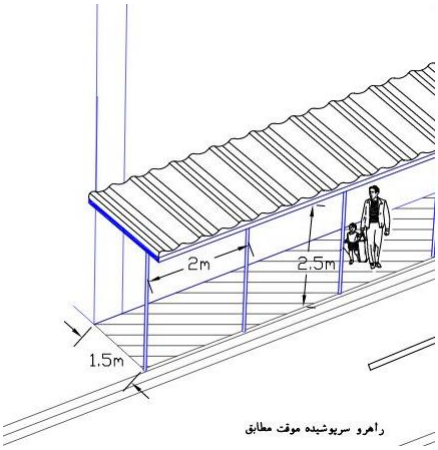
الف) ارتفاع راهروی سرپوشیده نباید کمتر از ۲٫۵ متر و عرض آن نیز نباید کمتر از ۱٫۵ متر باشد مگر آنکه عرض پیاده‌روی موجود کمتر از آن باشد که در این صورت هم عرض پیاده رو خواهد بود.

ب) سقف راهرو باید توانایی تحمل هر گونه ریزش و سقوط احتمالی مصالح ساختمانی را با حداقل فشار ۷۰۲۰ کیلوگرم بر مترمربع داشته باشد.

ج) سقف راهرو باید از الوار به ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر ساخته‌شده و به ترتیبی باشد که از ریزش مصالح ساختمانی به داخل راهرو جلوگیری به عمل آید.

د) لبه بیرونی سقف راهرو باید دارای دیواره شیب‌داری از چوب یا توری فلزی مقاوم به ارتفاع حداقل یک متر باشد. زاویه‌این حفاظ را نسبت به سقف می‌توان حداکثر ۴۵ درجه به طرف خارج اختیار کرد.

راهرو سرپوشیده موقت

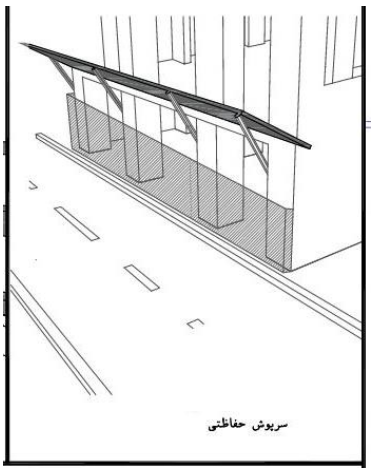


راهرو سرپوشیده موقت مطابق

81

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

راهرو سرپوشیده موقت



سرپوش حفاظتی

82

تخریب کف و سقف

در طاق‌های ضربی، چه هنگامی که دهانه‌ای در آن ایجاد می‌شود و چه در هنگام تخریب کلی آن، باید آجرها و مصالح بین دو تیرآهن تا تکیه‌گاه‌های طاق به طور کامل برداشته شود.

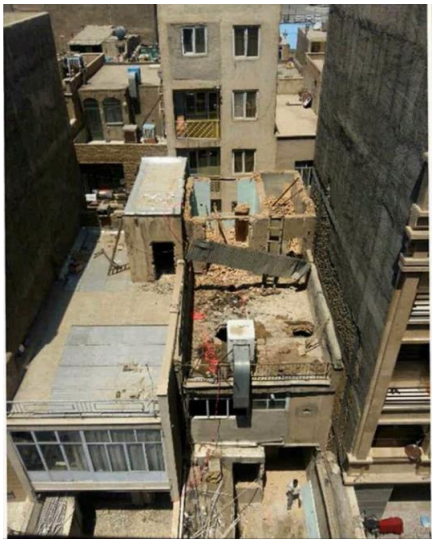
هنگام تخریب سقف، پس از برداشتن قسمتی از آن، باید روی تیرآهن‌ها یا تیرچه‌ها الوارهایی به عرض ۲۵ سانتیمتر و ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر به طور عرضی و به تعداد کافی قرار داده شود تا کارگران مربوطه بتوانند در روی آن‌ها به طور مطمئن مستقرشده و به کار خود ادامه دهند.

در تخریب طاق‌های شیروانی یا چوبی، ابتدا باید قسمت‌های پوششی سقف برداشته شود، سپس نسبت به بریدن خرپا یا اسکلت سقف اقدام گردد.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

تخریب کف و سقف

تخریب کف و سقف



نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

تخریب کف و سقف

تخریب کف و سقف

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

تخریب کف و سقف

تخریب کف و سقف

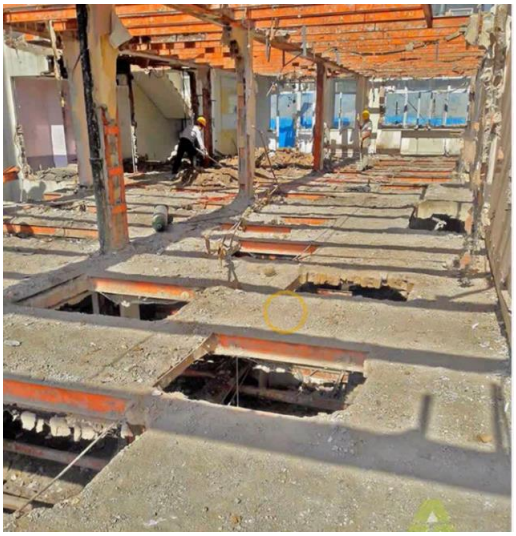
تخریب کف و سقف

تخریب کف و سقف

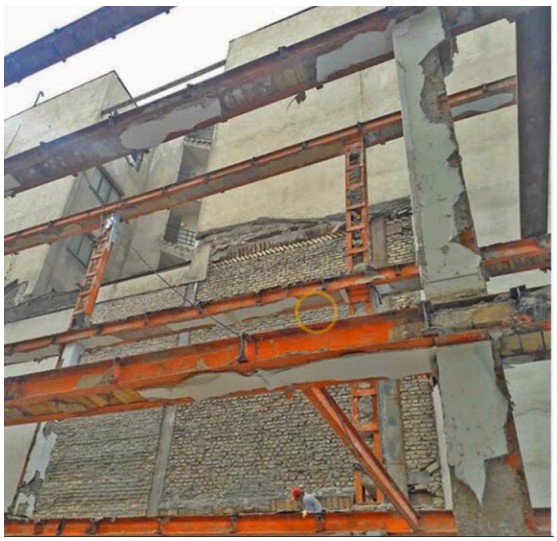
نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

تخریب کف و سقف

تخریب اسکلت فلزی



تخریب اسکلت فلزی



تخریب دیوارها

تمام یا قسمتی از دیواری که ارتفاع آن بیش از ۲۲ برابر ضخامت آن باشد، نباید بدون مهار بندی جانبی آزاد بماند، مگر اینکه اساساً برای ارتفاع بیشتر محاسبه و ساخته‌شده باشد.

قبل از تخریب هر یک از دیوارها، باید تا فاصله ۳ متری از آن‌ها کلیه سوراخ‌هایی که در کف قرار دارند با پوشش موقت مناسب پوشانده شوند.

تخریب دیوارهایی که برای نگهداری خاک زمین یا ساختمان مجاور ساخته‌شده‌اند، باید با اجرای سازه های نگهبان انجام شود.

95

تخریب اسکلت ساختمان

در صورتی که برای تخریب اسکلت ساختمان از جراثقال یا وسیله مشابه استفاده شود، باید برای حفظ تعادل و جلوگیری از لنگر بار و صدمه به اشخاص، ساختمان‌ها، تأسیسات و تجهیزات یا اسکلت ساختمان مورد تخریب، از طناب هدایت‌کننده استفاده شود.

در تخریب اسکلت ساختمان‌های فلزی در صورتی که به جای جراثقال از داربست استفاده شود، لازم است قبل از برداشتن تیرآهن‌های سقف و ستون‌های هر طبقه، کف داربست مربوطه با الوارهایی به ضخامت ۵ سانتیمتر پوشانده شود. تیرآهن‌های ناشی از تخریب نیز نباید از بالا به زیر انداخته شوند.

96

تخریب اسکلت ساختمان

97

تخریب دودکش های بلند صنعتی و سازه های مشابه

- دودکش های بلند، برج ها و سازه های مشابه، نباید از طریق انفجار یا واژگونی تخریب شوند، مگر آن که قبلاً محدوده حفاظت شده و مطمئنی با وسعت کافی در اطراف آن در نظر گرفته شده باشد.
- به تناسب تخریب سازه های مذکور از بالا به پایین سکوی داربست نیز باید به تدریج پایین آورده شود، به ترتیبی که همواره محل استقرار کارگران مربوط پایین تر از نقطه بالایی سازه بوده و این اختلاف ارتفاع کمتر از ۵۰ سانتیمتر و بیشتر از ۱۵۰ سانتیمتر نباشد.
- از ایستادن و استقرار کارگران در بالای سازه های مذکور باید جلوگیری به عمل آید.
- مصالح حاصله از تخریب سازه های مورد بحث باید از داخل به پایین ریخته شده و برای جلوگیری از تجمع مصالح باید قبلاً دریچه ای در پایین ترین قسمت سازه جهت تخلیه آن ایجاد شود.
- تخلیه مصالح، فقط باید پس از توقف کار تخریب انجام شود.
- در صورت استفاده از بالابر، تکیه گاه آن باید مستقل از داربست باشد.

98

نکات قابل توجه در تخریب ساختمان

در تخریب ساختمان‌هایی که بر اثر سیل، آتش‌سوزی، زلزله، انفجار و نظایر آن آسیب‌دیده یا از بین رفته‌اند برای جلوگیری از ریزش و خرابی ناگهانی باید دیوارها قبل از تخریب زیر نظر شخص ذیصلاح مهار و شمع بندی شود.

هر یک از اجزای ساختمان مورد تخریب و تجهیزات مورد استفاده اعم از کف، کف موقت، چوب بست، پله‌های موقت، سقف و سایر اجزای راهروهای سرپوشیده و راهروهای عبور و مرور کارگران، پلکان‌ها و نردبان‌ها نباید بیش از دو سوم مقاومت نهایی خود، بارگذاری شوند.

تخلیه خاک‌های حاصل از عملیات تخریب بایستی توسط کانالی که در کلیه طبقات تعبیه‌شده صورت بگیرد. بعد از اتمام کار روزانه باید دهانه کانال بسته شود.

دیوارهایی که برای نگهداری خاک زمین یا ساختمان‌های مجاور ساخته‌شده‌اند نباید تخریب گردند مگر آنکه قبلاً آن خاک برداشته‌شده و یا ساختمان مربوطه به وسیله شمع و سپر محافظت شده باشد.

چک لیست عملیات مقدماتی تخریب

ردیف	شرح آیتم	نتیجه کنترل کیفیت توسط ناظر		توضیحات
		مورد تایید	عدم تایید	
۱	آیا قبل از شروع عملیات تخریب، بازدید دقیقی از کلیه قسمت‌های ساختمان در دست تخریب به عمل آمده است؟			
۲	آیا در صورت وجود قسمت‌های خطرناک و قابل ریزش، اقدامات احتیاطی از قبیل شمع کوبی، ایجاد سپر و حائل و ستون‌های موقتی جهت مهار آن قسمت ها، انجام گرفته است؟			
۳	آیا قبل از شروع کار، جریان برق، گاز، آب و سایر خدمات مشابه با اطلاع و نظارت سازمان مربوطه به طور مطمئن قطع شده است؟			در صورت برقراری موقت آن ها، این عمل نیز باید با موافقت و نظارت سازمان‌های ذیربط و رعایت کلیه احتیاطات و مقررات ایمنی مربوطه انجام شود
۴	آیا منطقه خطر در اطراف ساختمان در دست تخریب، کاملا محصور و علامات خطر و هشدار دهنده نصب گردیده است؟			
۵	آیا از ورود افراد غیر مسئول به منطقه تخریب، جلوگیری به عمل می‌آید؟			
۶	آیا در هنگام شب، مرز منطقه محصور شده با نصب چراغ‌های قرمز و یا علائم مشخصه دیگر از قبیل تابلوهای شب رنگ مشخص گردیده است؟			
۷	آیا کلیه راه‌های ورودی و خروجی ساختمان در دست تخریب به جز راهی که برای عبور و مرور کارگران و افراد مسئول در نظر گرفته شده، مسدود شده است؟			

چک لیست عملیات مقدماتی تخریب

۸	آیا قبل از شروع عملیات، کلیه شیشه‌های موجود در درها و پنجره ها، در آورده شد و در محل مناسبی انبار شده اند؟			
۹	آیا تدابیری برای جمع آوری و دفع مواد حاصل از تخریب و انتخاب محل مجاز برای انباشتن آن‌ها انجام شده است؟			

چک لیست عملیات اصلی تخریب

ردیف	شرح آیتم	نتیجه کنترل کیفیت توسط ناظر		توضیحات
		مورد تایید	عدم تایید	
۱	آیا عملیات تخریب از بالاترین قسمت یا طبقه شروع و به پایین ترین طبقه ختم می‌گردد؟			در مواردی که تخریب به صورت یکجا و استفاده ازمواد منفجره در فونداسیون و از راه دور با رعایت کلیه احتیاطات و مقررات مربوطه و کسب مجوزهای لازم انجام و یا از طریق کشیدن با کابل و واژگون کردن و یا از طریق ضربه زدن با وزنه های در حال نوسان انجام می‌شود، نیازی به انجام این کار نیست
۲	آیا در مواردی که عمل تخریب از طریق کشش و واژگون کردن انجام می‌شود، از کابل‌های فلزی محکم استفاده شده و کلیه کارگران و افراد مسئول در فاصله مناسب و مطمئن و کاملا دور از منطقه خطر مستقر شده اند؟			
۳	آیا در مواردی که از وزنه‌های در حال نوسان برای تخریب استفاده می‌شود، در اطراف وزنه میدان عملی به عرض ۱/۵ برابر ارتفاع ساختمان در نظر گرفته شده است؟			

چک لیست عملیات اصلی تخریب

۴	آیا وزنه‌های در حال نوسان مذکور در ردیف فوق به ترتیبی کنترل می‌شوند که به جز ساختمان در دست تخریب به جای دیگر اصابت ننمایند؟			
۵	آیا از تخریب قسمت هایی از ساختمان که باعث تخریب و ریزش ناگهانی قسمت‌های دیگر ساختمان می‌شود، جلوگیری به عمل می‌آید؟			
۶	آیا در پایان کار روزانه، قسمت‌های در دست تخریب در شرایط پایدار به صورتی که در برابر فشار باد یا ارتعاشات آسیب پذیر نباشند، قرار می‌گیرند؟			
۷	آیا مصالح و مواد حاصل از تخریب، هر قسمت یا طبقه بمرقع به محل مناسب انتقال داده می‌شوند؟			
۸	آیا انباشتن مصالح و ضایعات جدا شده از ساختمان مورد تخریب، در پیاده رو و دیگر معابر و فضاهای عمومی با کسب مجوز از مرجع رسمی انجام گرفته است؟			

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

چک لیست عملیات اصلی تخریب

۹	آیا میخ‌های موجود در تیرها و تخته‌های حاصل از تخریب، بلافاصله به داخل چوب فرو کوبیده و یا کشیده می‌شوند؟			
۱۰	آیا جهت جلوگیری از پخش گرد و غبار ناشی از تخریب، در فواصل زمانی مناسب قسمت‌های در دست تخریب بوسیله آب فشان مرطوب می‌شوند؟			
۱۱	آیا کلیه پرتگاه‌ها و دهانه‌های موجود در کف طبقات (به استثنای دهانه‌های حمل و انتقال مواد و مصالح حاصل از تخریب و یا لوازم کار مورد استفاده) بوسیله نرده یا حفاظ‌های مناسب محصور شده اند؟			
۱۲	آیا گذرگاه‌های مجزا و مطمئنی برای عبور و مرور کارگران، در محوطه تخریب، در نظر گرفته شده است؟			
۱۳	آیا به استثنای پلکان ها، راهروها و نردبان‌ها و درهایی که برای استفاده کارگران به کار می‌رود، کلیه راه‌های ارتباطی دیگر ساختمان در تمام مدت تخریب مسدود است؟			

چک لیست عملیات اصلی تخریب

۱۴	آیا در محل‌های ورود و خروج کارگران به ساختمان مورد تخریب، راهروهای سرپوشیده با حداقل سه متر طول و عرض نیم متر بیش از عرض درب ورودی ساخته شده است؟			
۱۵	آیا احتیاط می‌شود تا مصالح ساختمانی به وسیله سقوط آزاد به خارج پرتاب نشود؟			
۱۶	آیا کانال‌های چوبی یا فلزی دارای بیش از ۴۵ درجه شیب که برای هدایت مصالح به خارج به کار می‌روند، از چهار طرف کاملا مسدود شده اند؟			
۱۷	آیا دهانه خارجی کانال‌های چوبی یا فلزی مجهز به دریچه محکم می‌باشد و در هنگام کار به وسیله یک نفر کارگر مراقبت می‌شوند؟			
۱۸	آیا در ابتدای کانال‌های چوبی یا فلزی، تدابیر احتیاطی برای جلوگیری از سقوط اتفاقی کارگران به داخل دهانه ورودی اندیشیده شده است؟			

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

چک لیست عملیات اصلی تخریب

۱۹	آیا محل نگهداری ابزار، وسایل ساختمانی و ساختمان‌های موقت کارگران، در جایی قرار می‌گیرند که در معرض خطر ریزش و یا سقوط مصالح و مواد حاصل از تخریب نباشند؟			
۲۰	آیا در تخریب، ساختمان هایی که بر اثر فرسودگی، سیل، آتش سوزی، زلزله، انفجار و نظایر آن آسیب دیده یا از بین رفته اند، برای جلوگیری از ریزش و خرابی ناگهانی دیوارها، قبل از تخریب زیر نظر شخص ذیصلاح، مهار و شمع بندی شده اند؟			
۲۱	آیا در صورتی که ارتفاع ساختمان مورد تخریب از ساختمان‌ها و تاسیسات همجوار بیشتر باشد و امکان ریزش مصالح و ابزار کار به داخل یا روی بناها و تاسیسات مجاور وجود داشته باشد، اقدامات لازم از قبیل نصب سرپوش حفاظتی با مقاومت کافی به عمل آمده است؟			

چک لیست عملیات اصلی تخریب

۲۲	آیا هر یک از اجزای ساختمان مورد تخریب و تجهیزات مورد استفاده اعم از کفه کف موقت، چوب بست، پله‌های موقت، سقف و سایز اجزای راهروهای سرپوشیده و راهروهای عبور و مرور کارگران، پلکان‌ها و نردبان‌ها بیش از ۰/۶۶ مقاومت خود بارگذاری شده اند؟			
۲۳	آیا وسایل اطفای حریق مناسب و به تعداد و مقدار کافی در کنار مصالح قابل اشتعال جدا شده از ساختمان مورد تخریب، فراهم شده است؟			
۲۴	آیا ضایعات به دست آمده از مواد رادیو اکتیو، آزبست، مواد سمی یا مواد آلوده کننده، جدا از بقیه ضایعات به دقت نگهداری و بست بندی شده اند و سپس به محل مجاز حمل گردیده اند؟			
۲۵	آیا مصالح و ضایعات ناشی از تخریب به نحوی انباشته شده اند که برای ساختمان‌های مجاور و یا معابر عمومی تولید اشکال ننمایند؟			

چک لیست تخریب و برچیدن اسکلت فلزی ساختمان

ردیف	شرح آیتم	نتیجه کنترل کیفیت توسط ناظر		توضیحات
		مورد تایید	عدم تایید	
۱	آیا در صورت استفاده از جرثقیل برای پایین آوردن تیر آهن‌ها و قطعات فولادی، مقررات آیین نامه «حفاظتی وسایل حمل و نقل و جابجا کردن مواد و اشیا در کارگاه ها» رعایت می‌شود؟			
۲	اگر پس از تخریب و برچیدن طبق، نصب جرثقیل ساختمانی روی تیر آهن ضروری باشد، این نکته رعایت می‌شود که تمام اطراف محل نصب جرثقیل به وسیله الوار پوشانده شده و به طرزی محکم استقرار یابد؟			

چک لیست تخریب و برچیدن اسکلت فلزی ساختمان

۳	آیا هنگام پایین آوردن تیر آهن‌های بریده شده به وسیله جرثقیل، برای حفظ تعادل و جلوگیری از لنگر بار، از طناب هدایت کننده استفاده می‌شود؟			
۴	آیا از آویزان شدن کارگران به کابل‌های دستگاه های بالابر یا استقرار آنان روی تیر آهن های در حال حمل، جلوگیری به عمل می‌آید؟			
۵	آیا هنگام استفاده از جرثقیل برای حمل کپسول‌های اکسیژن و استیلن، محفظه هایی برای حمل مطمئن و استقرار کپسول‌ها در آن، در نظر گرفته شده است؟			
۶	آیا قبل از بریدن تیر آهن ها، احتیاط‌های لازم به منظور جلوگیری از نوسانات آزاد تیر آهن بعد از برش به عمل آمده است؟			
۷	آیا پایین آوردن تیر آهن‌های بریده شده به طور آهسته انجام می‌گیرد و از انداختن آن‌ها از بالا جلوگیری می‌شود؟			

چک لیست تخریب و برچیدن طاقها

ردیف	شرح آیتم	نتیجه کنترل کیفیت توسط ناظر		توضیحات
		مورد تایید	عدم تایید	
۱	آیا کنترل می‌شود تا در طاق‌های ضربی، چه هنگامی که سوراخ در آن ایجاد می‌شود و چه هنگام تخریب آن، آجرها و مصالح بین دو تیر آهن تا تکیه گاه‌های طاق به طور کامل برداشته شود؟			
۲	آیا هنگام تخریب طاق پس از برداشتن قسمتی از طاق، روی تیر آهن یا تیرچه ها، الوارهایی به صورت عرضی به ضخامت حداقل ۵ سانتی متر و عرض ۲۵ سانتی متر به تعداد کافی، برای کار کارگران قرار داده شده است؟			
۳	آیا هنگام تخریب طاق، تدابیری اتخاذ شده است تا طبقه زیر آن به طور کامل مسدود شود تا هیچیک از کارگران نتوانند در آن رفت و آمد کنند؟			
۴	آیا در تخریب طاق‌های شیروانی یا چوبی، ابتدا قسمت‌های پوششی سقف برداشته شده و سپس خرپا یا اسکلت سقف برچیده می‌شود؟			
۵	آیا در تخریب سقف هایی که از بتن پیش یا پس تنیده تشکیل یافته اند، توجه کافی به انرژی ذخیره شده در بتن و خطرات ناشی از آزاد شده آن به عمل آمده است؟			

چک لیست تخریب و برچیدن دیوارها

ردیف	شرح آیتم	نتیجه کنترل کیفیت توسط ناظر		توضیحات
		مورد تایید	عدم تایید	
۱	آیا کنترل شده است تا دیوار یا قسمتی از دیوار که ارتفاع آن بیش از ۲۲ برابر ضخامت آن است، بدون مهارهای جانبی آزاد نماند؟			دیوارهایی که برای ارتفاع بیشتر محاسبه و ساخته شده باشند، نسبت به این ردیف می‌توانند بدون مهار بندی جانبی، آزاد باشند.
۲	آیای برای خراب کردن و برچیدن دیوارهای نازک و مرتفع و فاقد استحکام کافی، به طریق دستی، از داربست استفاده می‌شود؟			
۳	آیا در مواردی که دیوار از طریق وارد آوردن نیرو و فشار تخریب می‌گردد، کلیه کارگران و افراد از منطقه ریزش، دور می‌باشند؟			
۴	آیا قبل از خراب کردن هر یک از دیوارهای داخلی یا خارجی، تمام سوراخها و دهانه هایی که تا فاصله سه متری از محل تخریب می‌باشند، به وسیله مصالح مقاوم به ابعاد کافی پوشانده شده است؟			اگر در طبقات پایین مطلقا کارگری کار نمی‌کند و یا راه‌های ورود به این طبقات قبلا مسدود شده باشد، نیازی به انجام این کار نیست.

چک لیست تخریب و برچیدن دیوارها

۵	آیا کنترل شده است تا دیوارهایی که برای نگهداری خاک زمین یا ساختمان‌های مجاور ساخته شده اند تخریب نگردند، مگر آن که قبلا آن خاک برداشته شده و یا ساختمان مربوط به وسیله شمع و سپر محافظت شده باشد؟			
۶	آیا قبل از برداشتن تکیه گاهها در طبقه ای، کلیه قسمت‌های طبقه بالای آن قبلا تخریب و برداشته شده است؟			

بخش دوم:

آشنایی با مکانیک خاک و روشهای متداول گودبرداری و نحوه اجرای سازه های نگهبان

مقدمه گودبرداری و خطرات ناشی از آن

114

تعریف گودبرداری

- به هر گونه برش، حفره، گودشدگی یا کانال که بر روی سطح زمین و توسط انسان با جابه جایی خاک ایجاد می شود، گودبرداری اطلاق می شود.

- به هرگونه حفاری و خاکبرداری در تراز پایین تر از سطح طبیعی زمین یا تراز پی ساختمان مجاور گودبرداری

گودبرداری غیر اصولی و حوادث ناشی از آن

گودبرداری غیر اصولی همیشه در صدر اخبار حوادث روزنامه‌ها بدلیل عدم رعایت قوانین موجود در آیین نامه ها بوده است.

یکشنبه / ۱۹ شهریور ۱۴۰۲ / ۱۱:۲۲ | دسته‌بندی: خراسان رضوی | کد خبر: 1402061911730 | خبرنگار: | 50614 | چاپ

/گزارشی در مورد گودبرداری‌های حادثه‌ساز/

از ریزش ساختمان‌ها بر اثر گودبرداری غیر اصولی تا مرتفع‌سازی‌های شبانه

ایسنا/خراسان رضوی تخریب یک منزل مسکونی سه طبقه در بلوار توس مشهد در پی گودبرداری، تیتر یکی از آخرین حوادث مربوط به ساخت‌وساز بود که در ۲۳ تیرماه امسال منتشر شد.

در این حادثه ساختمان ۳ طبقه به صورت کامل تخریب شده و شدت حادثه به حدی بوده که دو منزل مجاور این زمین نیز برای جلوگیری از خطرات احتمالی تخلیه شده بود.

آنطور که مجید فرجامی فعال حوزه مهندسی ساختمان، عنوان می‌کند «ناظر آن پروژه در اواخر خرداد ماه از پروژه بازدید داشته و متوجه شده که ساختمان مجاور این گود که به صورت قولنامه‌ای‌ساز بوده؛ در وضعیت خطرناکی قرار دارد. او به دلیل اینکه احتمال خطر بالا بوده است با نامه‌ای به شهرداری در خصوص وضعیت موجود و ناایمن بودن گود و ساختمان مجاور گزارش و اقدامات لازم را انجام می‌دهد اما شهرداری هیچ اقدامی انجام نداده و در این خصوص ترک فعل کرده است».

رئیس اداره نظارت بر ساخت و سازهای شهرداری منطقه دو نیز البته مالک و مهندس ناظر پروژه را مقصر می‌داند و می‌گوید «ما در زمان گودبرداری اخطارهایمان را داده‌ایم، نظارت بر حسن انجام کار مجری و مالک بر عهده مهندس ناظر است. مطمئنا مهندس ناظر این پرونده طرح استحکام را به مالک داده است ولی مالک اجرا نکرده است. بنابراین، از نظر شهرداری، مالک و مهندسین ناظر در پرونده مقصر این حادثه هستند».

گودبرداری غیر اصولی و حوادث ناشی از آن

کد خبر: 166260 تاریخ انتشار: جمعه 18 مهر 1399 - 21:26

گود برداری عمیق و ریزش دو ساختمان در تهران + عکس

ساعت 7 صبح جمعه حادثه ریزش یک ساختمان در حال ساخت در خیابان ابوذر، خیابان فلاح (منطقه 17 شهرداری) به سامانه 125 آتش‌نشانی تهران اعلام شد که آتش‌نشانان دو ایستگاه آتش‌نشانی به محل حادثه اعزام شدند. گودبرداری عمیق (حدود 20 متر) در محل باعث تخریب کامل دو ساختمان شده است.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

گودبرداری غیر اصولی و حوادث ناشی از آن

گودبرداری غیر اصولی و ریزش آوار در کرج ۲ مصدوم بر جای گذاشت

۱۰ فروردین ۱۴۰۲، ۲۳:۰۵
کد خبرنگار: 2239
کد خبر: 85070095

کرج - ایرنا - سخنگوی سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری کرج اعلام کرد: براثر گود برداری غیر اصولی و ریزش بخشی از ساختمان ۲ طبقه در منطقه حصارک کرج ۲ نفر مصدوم شدند.

مهدی سمیعی شامگاه پنجشنبه به خبرنگار **ایرنا** گفت: این حادثه عصر امروز در خیابان المهدی(عج) واقع در منطقه حصارک کرج رخ داد که بلافاصله نیروهای عملیاتی به محل حادثه اعزام شدند.

وی ادامه داد: گود برداری غیر اصولی در زمینی به مساحت ۱۵۰متر مربع صورت گرفت که در ضلع غربی آن نیمی از ساختمان ۲ طبقه مجاور ریزش کرد.

سمیعی گفت: مصدومان این حادثه یک مرد ۲۶ ساله و یک زن ۷۰ ساله بودند که توسط آتش نشانان از زیر آوار بیرون کشیده شدند و به مراکز درمانی انتقال یافتند.

سخنگوی سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری کرج اظهار کرد: برای امداد رسانی به این حادثه ۱۶ نیروی امدادی از

گودبرداری غیر اصولی و حوادث ناشی از آن

جزییات حادثه بلوار پروفسور خشنودی بندرعباس؛سقوط به گودبرداری غیراصولی

صبح امروز، دیوار یک ساختمان هشت طبقه در بلوار محمد خشنودی بر اثر گودبرداری زمین همجوار خود ریزش کرد و در پی آن، ۴ خودرو به درون گودال سقوط کردند و دچار خسارت بسیاری شدند.

صبح ساحل نوشت: ساعت ۶:۳۰ صبح امروز ۳۰ مهر ماه، ساکنان ساختمانی هشت طبقه در بلوار پروفسور محمد خشنودی با صدای ریزش حیاط ساختمان شان از خواب برخواستند. به گفته ی ساکنان محل، صدای ریزش دیوار جنوبی حیاط، بسیار مهیب بوده و چیزی شبیه زلزله را تجربه کردند.

یکی از مسئولان حاضر در صحنه به صبح ساحل گفت: این پروژه خاکبرداری متعلق به **آب منطقه ای هرمزگان** است و بنا بر گزارش های محلی، ایمنی کافی و اصولی در طول خاکبرداری و گود برداری صورت نگرفته است.

با پوشش رسانه ای صبح ساحل و به فاصله کمتر از ۱۰ دقیقه از انتشار تصاویر و خبر مربوط به حادثه **ریزش دیوار** در خیابان پرفسور خشنودی، دادستان عمومی و انقلاب شهرستان بندرعباس در محل حادثه حاضر و دستورات قضایی لازم صادر گردید. طبق آخرین اطلاعات رسیده؛ در این حادثه فقط خودروها آسیب دیده‌اند و دادستانی استان دستور تخلیه کامل ساختمان را داده است.

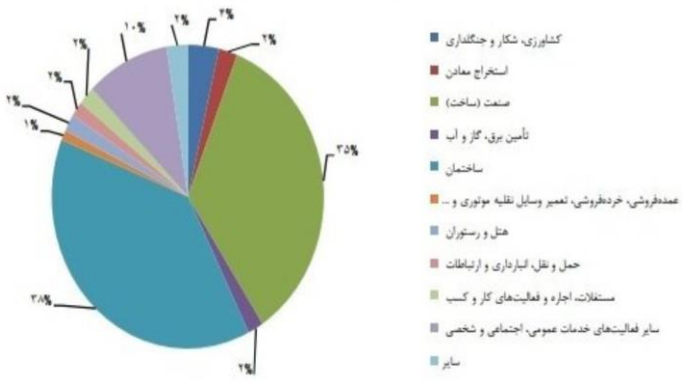
بر اساس اخبار واصله و گفت‌وگوی خبرنگار صبح ساحل با شهروندان ساکن در این مجتمع، پیمانکار پروژه و دستگاه‌های اجرایی متولی جهت توضیح و بررسی دلایل وقوع حادثه به دستگاه قضایی احضار شده اند.حادثه موجب خسارت گسترده به محوطه ساختمان و خودروهای موجود در پارکینگ ها شده است.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

گودبرداری غیر اصولی و حوادث ناشی از آن

بیشترین آمار آسیب دیدگان شغلی

توزیع آسیب دیدگان شغلی ثبت شده مشمولین قانون کار به تفکیک فعالیت اقتصادی: ۱۳۹۸



خوشبختانه این آمار نسبت به سال ۱۳۹۱ کاهش ۸ درصدی سهم ساختمان در حوادث را نشان می دهد.

121

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

توزیع درصد حادثه دیدگان بر حسب عامل وقوع حادثه سال ۱۳۹۶

ردیف	عامل وقوع حادثه	درصد
۱	سقوط	۵۰
۲	برق گرفتگی	۴
۳	ریزش آوار و گود	۱۱
۴	سقوط مصالح	۱۵
۵	درگیری با ماشین آلات	۸
۶	سایر	۱۲

122

خطرات گودبرداری غیر اصولی

- سقوط کارگران یا عابر از ارتفاع
- در خطر بودن وسایل و اموال داخل و خارج از گود
- مسمومیت افراد که اغلب به دلیل تنفس بخارها و گازهای سمی است
- کمبود اکسیژن که منجر به خفگی می شود
- سقوط آوار و ریزش دیوار
- برخورد به تاسیسات زیرزمینی (گاز، آب، برق و...) و ایجاد خسارت

نکات لازم در اجرای گودبرداری اصولی

- **بررسی ساختمان‌های مجاور:** قبل از گودبرداری ساختمان باید این موارد مورد بررسی قرار بگیرد؛ دیوارهای مشترک مرزی، نوع مصالح، قدیمی یا نو بودن، وجود ترک، سقف‌ها یا تیرهای مشترک، چگونگی اتصال دیوارها، نحوه اتصال دیوارهای مرزی، نعل درگاه‌ها، وجود بازشوها، لوله دودکش‌ها، داکت‌های تاسیساتی در دیوارهای مرزی ساختمان‌های کناری.

- **ساختن سقف‌های ایمن:** قبل از تخریب و گودبرداری با استفاده از داربست‌های فلزی می‌توان ایمنی وسایل و افراد را در مقابل سقوط اجسام تامین کرد.

نقش طراح، مجری و ناظر در گودبرداری اصولی

- طراح پس از در اختیار داشتن مشخصات املاک مجاور باید یک ارزیابی اولیه از خطر گودبرداری انجام داده و چک لیستی از این خطرات را تکمیل کند تا به دنبال آن اثرات ایجاد گودبرداری بر ساختمان مجاور را ارزیابی کند و نقشه‌های اجرایی را در اختیار سازنده قرار دهد

- پس از طراحی نوبت به سازنده می‌رسد و سازنده بر اساس نقشه‌های طراح اقدام به گودبرداری کرده و ضوابط موجود را رعایت می کند.

- نظارت بر کلیه مراحل عملیات ساخت و ساز وظیفه مهندس ناظر پروژه است. در هنگام گودبرداری نیز مهندس ناظر موظف است به طور متناوب بر عملیات گودبرداری نظارت داشته باشد. همچنین مهندس ناظر باید گزارشی از هر مرحله گودبرداری به شهرداری ارائه کند. اگر در حین عملیات گودبرداری، مهندس ناظر متوجّه تخلف در اجرای کار شود باید علاوه بر تذکر کتبی به مجری گودبرداری، شهرداری و سازمان نظام مهندسی را نیز در جریان قرار دهد.

اقدامات لازم قبل از شروع گودبرداری

بررسی و مطالعات ژئوتکنیکی کافی

بررسی و مطالعه تأسیسات زیرزمینی احتمالی در محل.

اخذ مجوزهای لازم از ادارات و سازمان‌های ذی‌ربط، نظیر شهرداری، شرکت گاز، شرکت آب و فاضلاب، شرکت توزیع برق و نظایر آن‌ها.

اعلام مراتب اجرایی کار به نزدیک‌ترین ایستگاه آتش‌نشانی و خدمات ایمنی.

بررسی و مطالعه چاه‌های آب و فاضلاب و قنوات (قنات‌ها)، اعم از متروکه (در حال حاضر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد) و دایر (در حال حاضر مورد استفاده قرار گیرد) در محل

بازرسی ساختمان‌های مجاور گود؛ صدور دستورات لازم برای تخلیه آب استخرها و کالاهای انبارها، به ویژه کالاهای سنگین یا قابل اشتعال (قابل آتش گرفتن)، در صورت لزوم و با رعایت ضوابط حقوقی و قانونی

آماده کردن کلیه تجهیزات و لوازم و دستگاه‌های مورد نیاز برای اجرای عملیات گودبرداری

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

اقدامات لازم قبل از شروع گودبرداری

آموزش نیروهای انسانی مورد نیاز و نیز به کارگیری نیروهای انسانی آموزش دیده و با تجربه

برنامه‌ریزی و زمان‌بندی کارهای اجرایی متناسب با شرایط کار، اوضاع جوی، و فصل انجام کار

نصب موانع حفاظتی لازم در محل‌هایی که احتمال سقوط وجود دارد

تأمین روشنایی لازم در محل گودبرداری و اطراف آن

نصب علائم اخطار دهنده مورد نیاز در محل گود و نزدیکی آن در صورت لزوم

تهویه گرد و غبار درون چاه‌ها با وسایل و تجهیزات مناسب

نصب وسایل بالابر و وینچ‌های مورد نیاز به صورتی محکم و اصولی

اجتناب از تجهیز کارگاه و احداث محل‌های استراحت کارگران و دفاتر کارگاه در پای دیواره گودها و نیز در لبه آن‌ها.

127

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

اقدامات لازم قبل از شروع گودبرداری

بررسی و مطالعه نقشه ساختمان‌های مجاور محل گودبرداری به ویژه سیستم سازه‌ای و بارهای آن‌ها در صورت امکان

بررسی وجود باغچه یا زمین زراعی دایر در مجاورت گود

برنامه‌ریزی و انجام اقدامات لازم برای بیمه انسان‌ها و اموال واقع در داخل محل گودبرداری ساختمان‌های مجاور عابران پیاده و سواره کنار گود و وسایل نقلیه پارک شده یا در حال تردد از کنار محل گودبرداری

اجتناب از تخلیه مصالح ساختمانی، نخاله‌های ساختمانی و خاک‌های مازاد حاصل از گودبرداری در لبه گود و نیز اجتناب از قرار دادن اشیاء سنگین و یا ناپایدار در لبه گود

انتخاب مجریان و مهندسان ناظر ذی‌صلاح گودبرداری

پایش (بررسی و مشاهده و ارزیابی وضع) مستمر دیواره‌های گود، ساختمان‌های مجاور و معابر مجاور گود پیش از انجام عملیات گودبرداری و در حین آن توسط مهندسان ذی-صلاح

128

اقدامات لازم قبل از شروع گودبرداری

جلوگیری از ریزش و یا جریان یافتن آب‌های حاصل از بارش باران یا آب‌های زیرزمینی در بدنه و لبه گود

تهیه وسایل حفاظت فردی از قبیل کفش ایمنی، کلاه ایمنی، عینک محافظ چشم، ماسک تنفسی و نظایر آن‌ها برای کارگران، آموزش روش استفاده از این وسایل به آن‌ها و به ویژه نظارت بر به کارگیری این وسایل توسط آن‌ها

مطالعات لازم در مورد چاه‌های آب و فاضلاب احتمالی اطراف گود و اتخاذ اقدامات پیش-گیرانه لازم برای جلوگیری از فروریزش این چاه‌ها و یا ورود آب‌های آن‌ها به دیواره و داخل گود.

اقدامات لازم حین گودبرداری

هماهنگی با دستگاه‌های ذی‌ربط جهت اجرای اقدامات ترافیکی در اطراف گود به ویژه اگر گودبرداری اطراف اماکن عمومی نظیر مدارس، مجتمع‌های تجاری و نظایر آن‌ها باشد (به کارگیری ضوابط ایمنی ویژه به منظور ارتقاء امنیت عبور و مرور سواره و پیاده وتعیین مسیرهای عبور ایمن و موقت برای ترافیک سواره یا پیاده)

نصب علائم آگاهی دهنده و هشداردهنده کافی در فواصل کافی از محل ورود به مسیرهای موقت مزبور و نیز در محدوده آنها یا ایجاد موانع ایمنی موقت و استاندارد نظیر بشکه‌های پلاستیکی حاوی ماسه با علائم شبرنگی رویه و نظایر

استفاده از سیستم روشنایی موقت و کافی علاوه بر چراغ‌های هشدار دهنده و اخطار دهنده به دلیل کافی نبودن سیستم روشنایی متداول معابر برای روشن کردن محدوده اطراف گودبرداری
هشدار کافی در خصوص خطرات ناشی از گودبرداری و تخریب به ساکنین ساختمانهای مجاور

نکات تکمیلی در اجرای گودبرداری

پیش‌بینی‌ها و برنامه‌ریزی‌های لازم برای انجام عملیات امداد و نجات در صورت وقوع حوادث مد نظر قرار داده شود.

همواره باید این نکته را مد نظر قرار داد که رعایت موارد فوق به هیچ وجه جایگزین اجرای سازه نگهبان و رعایت سایر ضوابط ژئوتکنیکی و سازه‌ای حفاظت دیواره گود و پایدارسازی گود نمی‌شود و به هیچ وجه از مسئولیت مدیران و مسئولان کارگاه‌های ساختمانی در این خصوص نمی‌کاهد.

در دیواره‌های گودبرداری نباید به ظاهر دیواره‌های گود اعتماد کرد. کوتاه‌بودن عمق گودبرداری و نیز ظاهر مقاوم دیواره‌های گودها الزاماً نشانه ایمنی شرایط گود نیستند. اگرچه گودها و ترانشه‌های عمیق به نظر خطرناک می‌آیند ولی بسیاری از حوادث جانی در ترانشه-های با عمق کمتر از ۲/۵ متر رخ داده است. علت این امر عمق کمتر و ظاهر گول زننده گودها و ترانشه‌های اخیر و با ساده‌انگاری و سهل‌انگاری در مورد آن‌ها است. که موجب ایجاد اعتماد کاذب در مسئولان کارگاه و در نتیجه عدم انجام اقدامات پیش‌گیرانه لازم می-شود.

مروری بر مبانی مکانیک خاک

انواع خاک

شن	ماسه	لای	رس
طبقه بندی یکنواخت 4.75mm - 76.2mm	0.075mm-4.75mm	< 0.075mm	< 0.075mm
طبقه بندی آشتو 2mm -76mm	0.075mm -2mm	0.002mm-0.075mm	< 0.002mm

ضریب یکنواختی

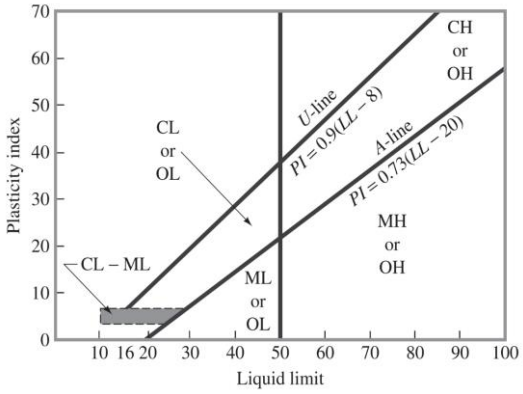
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

ضریب دانه بندی

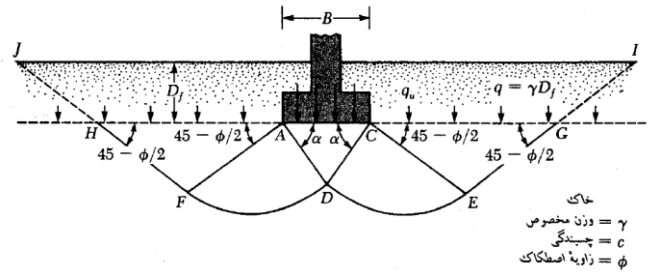
$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10}\, D_{60}}$$

بخش اصلی	نام خاک	نماد گروه	معیار
$F_{200} < 50$	شن‌ها $\frac{R_4}{R_{200}} > 0.5$	GW	$F_{200} < 5$, $C_u \geq 4$, $3 \leq C_z \leq 1$
		GP	$F_{200} < 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به GW را برآورده نمی سازد.
		GM	$F_{200} > 12$, $PI < 4$ یا قرار گرفتن در زیر خط A نمودار
		GC	$F_{200} > 12$, $PI > 7$ و قرار گرفتن در بالا یا روی خط A نمودار
		GM-GC	$F_{200} > 12$, $PI \leq 7$ در ناحیه سایه خورده نمودار
		GW-GM	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به GW و معیار PI مربوط به GM را برآورده می سازد.
		GW-GC	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به GW و معیار PI مربوط به GC را برآورده می سازد.
		GP-GM	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به GW را برآورده نمی سازد اما معیار PI مربوط به GM را برآورده می سازد.
		GP-GC	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به GW را برآورده نمی سازد اما معیار PI مربوط به GC را برآورده می سازد.
	ماسه‌ها $\frac{R_4}{R_{200}} \leq 0.5$	SW	$F_{200} < 5$, $C_u \geq 6$, $3 \leq C_z \leq 1$
		SP	$F_{200} < 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به SW را برآورده نمی سازد.
		SM	$F_{200} > 12$, $PI < 4$ یا قرار گرفتن در زیر خط A نمودار
		SC	$F_{200} > 12$, $PI > 7$ یا قرار گرفتن در بالا یا روی خط A نمودار
		SM-SC	$F_{200} > 12$, $PI \leq 7$, $4 \leq$ در ناحیه سایه خورده نمودار
		SW-SM	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به SW و معیار PI مربوط به SM را برآورده می سازد.
		SW-SC	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به SW و معیار PI مربوط به SC را برآورده می سازد.
		SP-SM	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به SW را برآورده نمی سازد اما معیار PI مربوط به SM را برآورده می سازد.
		SP-SC	$12 \leq F_{200} \leq 5$, معیارهای C_u و C_z مربوط به SW را برآورده نمی سازد اما معیار PI مربوط به SC را برآورده می سازد.
$F_{200} \geq 50$	لای ها و رس‌ها $LL < 50$	ML	$PI < 4$ یا قرار گرفتن در زیر خط A نمودار
		CL	$PI > 7$ و قرار گرفتن در بالا یا روی خط A نمودار
		CL-ML	$PI \leq 7$, $4 \leq$ در ناحیه سایه خورده نمودار
		OL	$\frac{LL_{\text{خشک شده در کوره}}}{LL_{\text{خشک نشده}}} < 0.75$ ، PI در ناحیه OL
	لای ها و رس‌ها $LL \geq 50$	MH	قرار گرفتن PI در زیر خط A نمودار
		CH	قرار گرفتن PI در بالا یا روی خط A نمودار
		OH	$\frac{LL_{\text{خشک شده در کوره}}}{LL_{\text{خشک نشده}}} < 0.75$ ، PI در ناحیه OH
	مواد بسیار آلی	Pt	

نمودار خاصیت خمیری



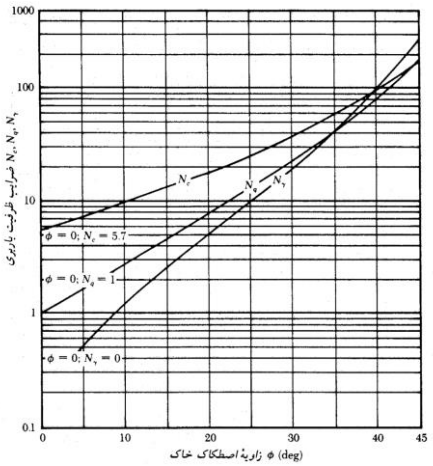
رابطه ظرفیت باربری خاک



با استفاده از اصول تعادل، ترزاقی ظرفیت باربری نهایی را به‌صورت زیر پیشنهاد کرد:

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma$$ (شالودهٔ نواری)

رابطه ظرفیت باربری خاک



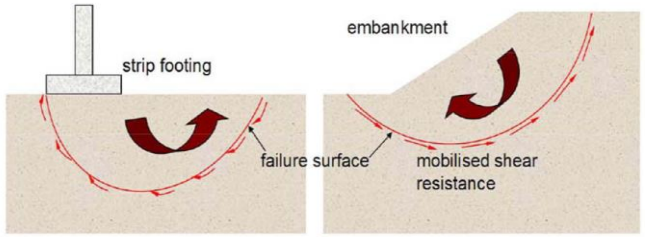
$$N_c = \cot\phi \left[\frac{e^{2(3\pi/4 - \phi/2)\tan\phi}}{2\cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} - 1 \right]$$

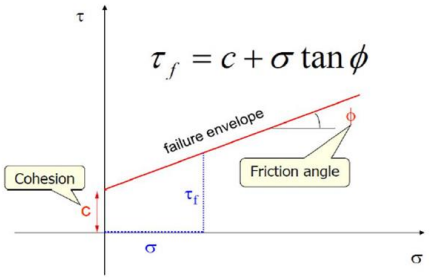
$$N_q = \frac{e^{2(3\pi/4 - \phi/2)\tan\phi}}{2\cos^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)}$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2}\left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2\phi} - 1\right)\tan\phi$$

$K_{p\gamma}$ ضریب فشار مقاوم خاک

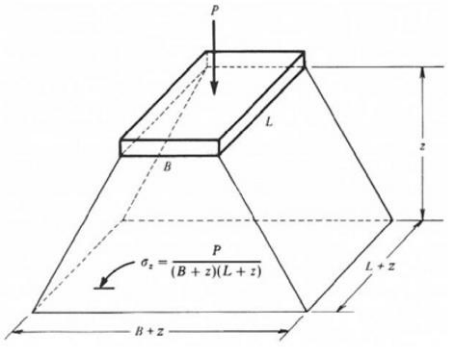
گسیختگی برشی– معیار موهر کولمب





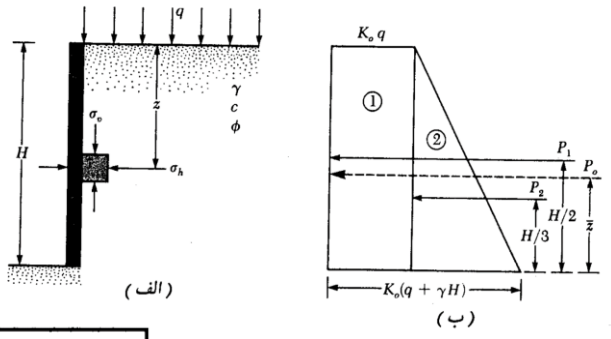
τ_f is the maximum shear stress the soil can take without failure, under normal stress of σ.

توزیع تنش در خاک به روش تقریبی شیب ۲ به ۱



$$\Delta p = \frac{q_o \times B \times L}{(B+z)(L+z)}$$

فشار جانبی خاک در حالت سکون



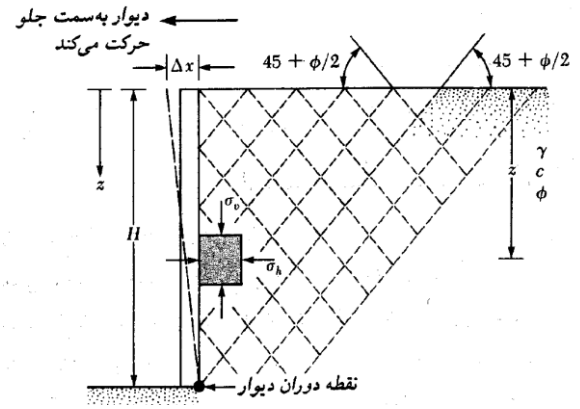
$K_o \approx 1 - \sin\phi$ برای خاک دانه‌ای

$K_o \approx 0.95 - \sin\phi$ خاک رسی عادی تحکیم یافته

$K_o(\text{اضافه تحکیم‌یافته}) \approx K_o(\text{عادی تحکیم‌یافته}) \sqrt{OCR}$ خاک رسی بیش تحکیم یافته

که در آن OCR نسبت اضافه تحکیمی می‌باشد.

فشار جانبی محرک رانکین

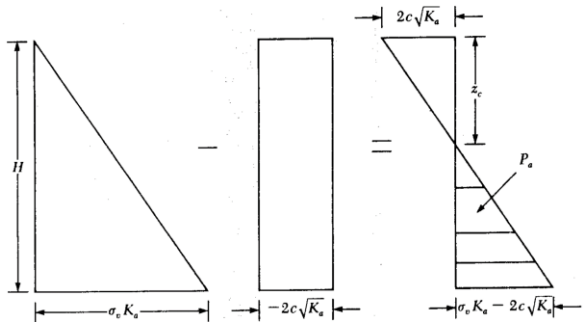


$$\sigma_a = \sigma_v \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) - 2c \tan\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$
$$= \sigma_v K_a - 2c\sqrt{K_a}$$

ضریب فشار محرک رانکین $K_a = \tan^2(45 - \phi/2)$

فشار جانبی محرک رانکین

$$\sigma_a = \sigma_v \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) - 2c \tan\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$
$$= \sigma_v K_a - 2c\sqrt{K_a}$$



فشار جانبی محرک رانکین

در $z = 0$ فشار قائم σ_v مساوی صفر و در $z = H$ فشار قائم $\sigma_v = \gamma H$ می‌باشد. توزیع فشار محرک نشان می‌دهد که در $z = 0$ فشار محرک مساوی $-2c\sqrt{K_a}$ می‌باشد که یک تنش کششی است. این تنش کششی با عمق کاهش می‌یابد در عمق $z = z_c$ مساوی صفر می‌شود:

$$\sigma_a = \sigma_v \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) - 2c \tan\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

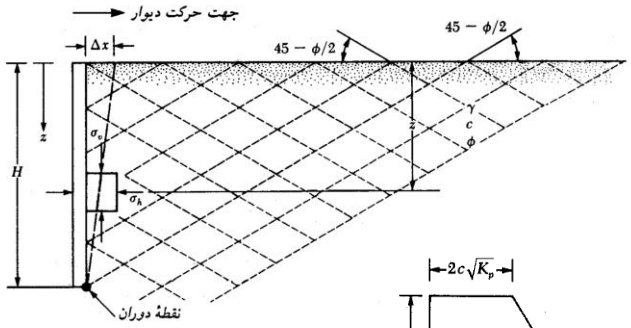
$$= \sigma_v K_a - 2c\sqrt{K_a}$$

$$\gamma z_c K_a - 2c\sqrt{K_a} = 0$$

$$\boxed{z_c = \frac{2c}{\gamma\sqrt{K_a}}}$$

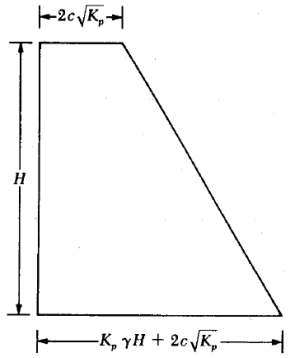
عمق z_c، معمولاً عمق ترک کششی[1] نامیده می‌شود، زیرا تنش کششی در خاک بالاخره باعث ترک درا متداد سطح تماس با دیوار خواهد شد.

فشار جانبی مقاوم رانکین



$$K_p = \tan^2(45 + \phi/2)$$

$$\boxed{\sigma_p = \sigma_v K_p + 2c\sqrt{K_p}}$$



مقادیر حرکت افقی دیوار

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

۷-۵-۵-۲ تعیین فشار خاک در حالات مختلف

۷-۵-۵-۲-۱ فشار خاک در حالت سکون

این فشار در حالتی ایجاد می‌شود که دیوار نسبت به خاک پشت دیوار تقریباً هیچ حرکتی ندارد و خاک در این وضعیت در حالت تنش سکون قرار دارد. فشار در حالت سکون معمولا در شرایطی که حداکثر حرکت جانبی دیوار نسبت به زمین کمتر از $5x10^{-5}$ برابر ارتفاع آن است، ایجاد می‌گردد.

۷-۵-۵-۲-۲ فشار محرک و مقاوم خاک

در شرایطی که حرکت دیوار نسبت به خاک بزرگتر یا مساوی مقادیر جدول ۷-۵-۱ باشد، میزان فشار وارده از خاک در حالت محرک یا مقاوم می‌باشد. با احتساب تغییرمکان دیوار معادل مقادیر زیر، برای محاسبه فشارهای فوق می‌توان از روابط رانکین یا کولمب استفاده نمود.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

مقادیر حرکت افقی دیوار
مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

جدول ۷-۵-۱ تغییرشکل افقی (Δ_x) مرتبط با فشار محرک و مقاوم خاک برای دیوار به ارتفاع H

نوع خاک	Δ_x /H	
	محرک	مقاوم
ماسه متراکم	۰/۰۰۱	۰/۰۱
ماسه با تراکم متوسط	۰/۰۰۲	۰/۰۲
ماسه سست	۰/۰۰٤	۰/۰٤
لای متراکم	۰/۰۰۲	۰/۰۲
رس متراکم	۰/۰۱	۰/۰۵
رس نرم	۰/۰۲	۰/۰٦

br.ir

ارزیابی خطر گود

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

جدول ۷-۳-۱ ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	عمق گود از زیر پی ساختمان موجود در محدودهٔ ناپایداری دیوارهٔ گود	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ٤ متر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ٤ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ٦ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ٦ متر	بسیار زیاد

h عمق گود مورد نظر است و h_c عمق بحرانی

ارزیابی خطر گود

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

۷-۳-۳-۶-۱ جهت ارزیابی خطر گود قائم لازم است هر سه شرط تعیین‌شده برای هر دسته در جدول ۷-۳-۱ برقرار باشد. در صورتی که هر سه شرط مذکور به طور همزمان برقرار نباشد، خطر گود با توجه به شرطی که بحرانی است تعیین می‌شود. در صورت وجود اختلاف در ارزیابی خطر گود در وجوه مختلف آن، بحرانی‌ترین وجه به عنوان شاخص انتخاب می‌گردد.

عمق h_c از رابطه ۷-۳-۱ محاسبه می‌شود.

$$h_c = \frac{2c}{\gamma\sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma} \qquad (۷-۳-۱)$$

که در آن:

h_c بر حسب متر، عمقی است که از نظر تئوری، به دلیل وجود چسبندگی در خاک، دیوارهٔ جدار گودبرداری می‌تواند بدون استفاده از سیستم نگهبان پایدار بماند که به آن عمق بحرانی گودبرداری گفته شده است، c چسبندگی خاک بر حسب کیلوپاسکال، γ وزن مخصوص خاک بر حسب کیلونیوتن بر مترمکعب، k_a ضریب فشار افقی زمین در حالت محرک و q تنش ناشی از سربار کنارهٔ گود بر حسب کیلوپاسکال می‌باشد. مقادیر منفی h_c معادل صفر در نظر گرفته شود.

inbr.ir

ارزیابی خطر گود

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

۷-۳-۳-۶-۲ اگر فاصله ساختمان مجاور از لبه گود کمتر از عمق گود باشد، باید تنش حاصل از کل بار ساختمان (q) در محاسبات پایداری گود در نظر گرفته شود.

۷-۳-۳-۶-۳ در صورت حضور آب یا رطوبت قابل‌توجه، به کاهش h_c با توجه به اثر آب بر خواص خاک در رابطه ۷-۳-۱ توجه شود.

۷-۳-۳-۶-٤ اگر تراوش آب در گود موجود باشد همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد است.

۷-۳-۳-۶-۵ اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می‌شود دستی یا فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد، خطر گود با توجه به معیارهای دیگر زیاد یا بسیار زیاد است.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

ارزیابی خطر گود

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

۷-۳-۳-۶-۶ چنانچه ساختمان موجود در حوزهٔ تأثیر ناپایداری گود دارای یکی از مشخصات در بندهای زیر باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.

الف- ساختمان فاقد انسجام و یکپارچگی کافی برای تحمل نشست‌های افقی و قائم نظیر ساختمان بدون اسکلت یا بدون پی پیوسته بتنی مسلّح (پی‌های نواری و گسترده) یا هرگونه ساختمانی که در آن نشانه آشکار فرسودگی و ضعف در باربری مشاهده گردد.

ب- ساختمان با ارزش فرهنگی و تاریخی

ج- ساختمان با اهمیت بسیار زیاد در استاندارد ۲۸۰۰

د- ساختمان ۸ طبقه یا بیشتر

۷-۳-۳-۶-۷ در صورت وجود تأسیسات شهری عمده (مانند خطوط اصلی آب، گاز و مخابرات) در مجاورت گود، خطر گود زیاد یا بسیار زیاد ارزیابی می‌شود.

مسئولیت طراحی گودبرداری

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی) ویرایش ۱۴۰۰

۷-۳-۳-۶-۸ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ معمولی باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری بر عهده مهندس طراح ساختمان خواهد بود. البته توصیه می‌شود کارفرما در کنار مهندس طراح در پایدارسازی گود از یک مهندس ذیصلاح استفاده نماید.

۷-۳-۳-۶-۹ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ زیاد باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید بر عهده یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح واگذار شود. نظارت بر اجرای عملیات بر عهدهٔ ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک است.

۷-۳-۳-۶-۱۰ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ بسیار زیاد باشد. مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح، عملیات پایدارسازی گود توسط پیمانکار ذیصلاح و نظارت بر اجرای عملیات توسط ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک انجام گردد.

۷-۳-۳-۶-۱۱ حضور ناظر ژئوتکنیک در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری و پایدارسازی گود به صورت تمام وقت و پیوسته در کارگاه ضروری است.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

سازه های نگهبان

راه حل جلوگیری از ریزش گود
استفاده از سازه نگهبان

سازه نگهبان سازه موقت درون خاکی است که برای جلوگیری از ریزش دیواره های گود ، ممانعت از رانش خاک و ایجاد ایستادگی و پایداری لازم از مقابل هرگونه حرکت افقی دیواره های گود و مهار این گونه حرکات قبل از اقدام به هرگونه عملیات ساختمانی احداث می گردد . سازه نگهبان از یک طرف با خاک و مسائل گوناگون خاک مرتبط است که باید شناخت جامع و کافی نسبت به آن کسب کرد و به مشکلات و خصوصیات آن اشراف کامل داشت و از طرف دیگر سازه ای است که باید بر اساس اصول شناخته شده مهندسی طراحی و ساخته شود تا قادر باشد با توانمندی ، پایداری و ایستادگی لازم ، هرگونه رانش و ریزش و حرکات افقی خاک را مهار کند .

اهداف اصلی ایمن سازی گود با استفاده از سازه های نگهبان

- حفظ جان انسانهای خارج و داخل گود
- حفظ اموال خارج و داخل گود
- فراهم آوردن شرایط امن و مطمئن برای اجرای کار

سازه نگهبان موقت

سازه نگهبان دائمی

عوامل مختلف ریزش دیواره های گود

مقررات و تدابیر فنی سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) سال۱۳۹۷

۱-لغزش

۲- واژگون شدن

۳-فرونشینی و تورم (برآمدگی)

۴-بالا آمدگی و یا فشردگی (چلاندگی)

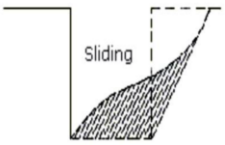
۵-جوشش

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

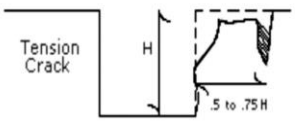
عوامل مختلف ریزش دیواره ها

الف) لغزش

لغزش و یا سر خوردن توده‌های خاک یکی از عوامل تخریب دیواره کانال می‌باشد که علت اصلی آن وجود ترک‌های کششی در دیواره‌هاست.



ترک کششی و یا ترک‌های تحت کشش معمولاً در عمق دیواره و به فاصله ۰/۵ تا H۰/۷۵ کانال شکل می‌گیرند.



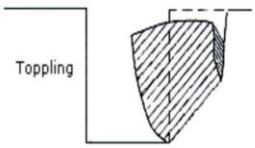
عوامل مختلف ریزش دیواره ها

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

عوامل مختلف ریزش دیواره ها

ب) واژگون شدن

ترک‌های کششی علاوه بر لغزش می‌توانند عامل واژگون شدن دیواره‌های کانال به درون کانال نیز باشند. زمانی که ترک‌های کششی تحت نیروی برشی قرار می‌گیرند سبب واژگون شدن دیواره‌ها به درون کانال می‌گردند.



علل ریزش کانال‌ها- واژگون شدن

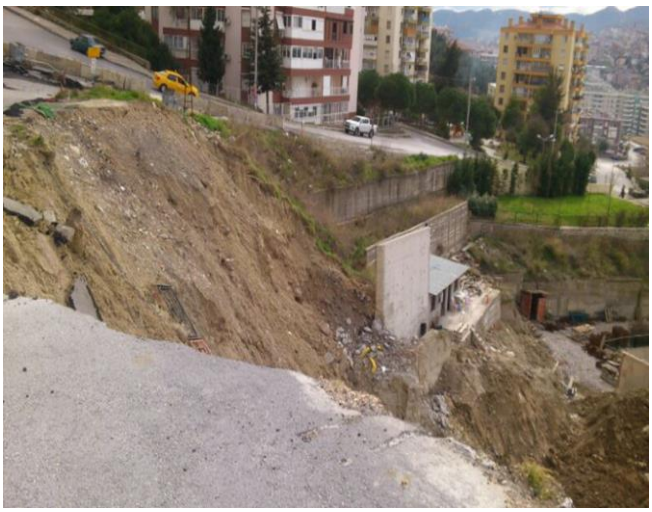
توجه: قابل‌ذکر است که عواملی همچون رفت‌وآمدهای سنگین در مجاورت کانال‌ها موجب ایجاد و یا تشدید ترک‌ها می‌گردد.

عوامل مختلف ریزش دیواره ها

159

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

عوامل مختلف ریزش دیواره ها



160

عوامل مختلف ریزش دیواره ها

(الف) ترک پیش‌رونده در مجاورت پی ساختمان مجاور

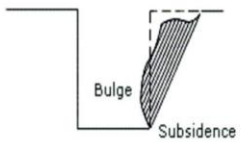
(ب) ترک پیش‌رونده

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

عوامل مختلف ریزش دیواره ها

ج) فرونشینی و تورم (برآمدگی)

دیواره‌هایی که مهار نشده‌اند و یا به عبارتی هیچ‌گونه نگه‌دارنده و یا پشتیبان برایشان منظور نشده است یک فشار نامتعادل سطوحشان اعمال می‌شود، که این فشار نامتعادل سبب ایجاد نشست‌هایی در سطح کانال و ایجاد برآمدگی‌هایی در دیواره کانال می‌گردد. این شرایط می‌تواند موجب ریزش دیواره‌های کانال و متعاقباً محصور شدن کارگران در داخل کانال گردد.

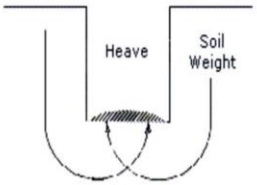


فرونشینی و تورم

عوامل مختلف ریزش دیواره ها

د) بالا آمدگی و یا فشردگی (چلاندگی)

برآمدگی و یا فشردگی در کف کانال از جمله مواردی است که به علت فشار ناشی از وزن خاک هم‌جوار کانال ایجاد می‌گردد. این تغییر شکل حتی زمانی که عملیات شمع بندی و یا ورق گذاری به درستی نیز انجام‌شده باشند، ممکن است رخ دهد.

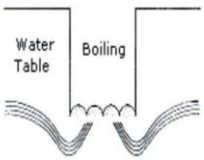


بالا آمدگی یا فشردگی

عوامل مختلف ریزش دیواره ها

ه) جوشش

در مواقعی مشاهده می‌شود که جریان آب از کف محل کانال به سمت بالا جریان پیدا می‌نماید .بالا بودن سطح آب زیرزمینی در آن منطقه می‌تواند از جمله علل جوشش به حساب آید .جوشش یک اتفاق ناگهانی است و در شرایطی که شمع بندی و دیگر سازوکارهای حفاظتی استفاده‌شده باشند نیز ممکن است به وجود آید.



شکل شماره۴-۶ جوشش

دسته بندی انواع خاک برای گودبرداری

مقررات و تدابیر فنی سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) سال۱۳۹۷

۱- سنگ‌های پایدار

نوعی مواد معدنی جامد هستند که می‌توانند با دیواره‌های عمود بر سطح،گودبرداری شوند و حتی زمانی که بدون محافظ هستند، پایدار باقی می‌مانند. این نوع خاک معمولاً با نام یک سنگ شناسایی می‌شود، مانند گرانیت و یا ماسه‌سنگ.

۲- خاک‌های نوع A

خاک‌های چسبناکی هستند با استحکام فشاری بیشتر از (144 kpa) ۱٫۵ tsf

از انواع مختلف این خاک می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

رس، رس رسوبی، رس شنی، گل و در بعضی از موارد گل رسوبی و گل ماسه‌ای.

توجه شود که انواع خاک‌های فوق چنانچه دارای ترک و تحت لرزش مداوم هستند و یا خاک‌هایی که مخلوط و بر هم زده‌شده‌اند(بافت اصلی آن‌ها تغییر کرده باشد)خاک نوع A محسوب نمی‌شوند.

۳- خاک‌های نوع B

خاک‌های چسبناکی هستند با استحکام فشاری از ۰٫۵ tsf(۴۸kpa) تا ۱٫۵ stf (۱۴۴kpa)

انواع مختلف این خاک‌ها به قرار زیر می‌باشند:

خاک‌های دانه‌دار بدون چسبندگی،گل و لای،خاک‌هایی که به‌هم‌ریخته و مخلوط شده باشند مگر آنکه در دسته نوع C قرار گیرند، سنگ‌های خشک و نامتعادل و خاک‌هایی که از لحاظ استحکام فشاری در شرایط نوع A صدق می‌کنند اما ترک‌خورده و یا تحت لرزش هستند.

165

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

دسته بندی انواع خاک برای گودبرداری

مقررات و تدابیر فنی سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) سال۱۳۹۷

۴-خاک‌های نوعC

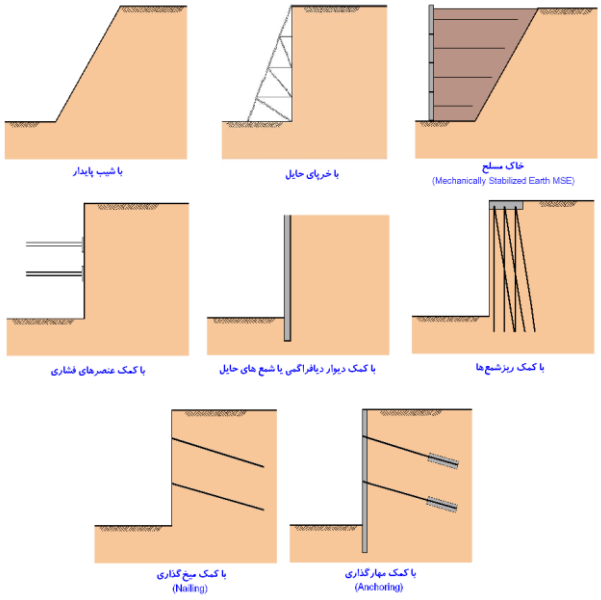
خاک‌های چسبناکی هستند با استحکام فشاری کمتر از (48 kpa) ۰٫۵ tsf. مثال‌های این نوع عبارت‌اند از :خاک‌های دانه‌دار مانند :شن، ماسه، گل ماسه‌ای، خاک‌های بسیار مرطوب، خاک‌هایی که آب به راحتی به درون آن نفوذ می‌کند و همچنین تکه سنگ‌های مرطوب و نامتعادل.

توجه :زمانی که ساختار زمین در محل به شکل لایه لایه بوده و هر لایه با نوع مشخصی از خاک می‌باشد، دسته‌بندی کلی خاک منطقه مورد نظر می‌بایستی بر اساس ضعیف‌ترین نوع خاک موجود، مشخص گردد .در شرایط فوق فقط زمانی می‌توان هر لایه را به شکل جدا دسته‌بندی نمود که خاک پایدارتر در زیر خاک ناپایدارتر قرارگرفته باشد .مثلاً خاک نوعC بر روی خاک نوع A قرارگرفته باشد.

- کانال‌هایی با عمق بیش از ۱٫۵ متر عمق (در صورتی که حضور افراد درون کانال الزامی باشد) بایستی با به‌کارگیری روش‌های مناسب تقویت‌شده و از ریزش آن جلوگیری گردد.

166

انواع روشهای پایدار سازی گود



عوامل موثر بر انتخاب روشهای گودبرداری

انتخاب هر یک از این روش ها یا تلفیقی از آنها، به پارامترهای مختلفی بستگی دارد که از جمله می توان موارد زیر را برشمرد:

۱) حجم کار

۲) عمق گود

۳) شرایط قرار گیری طرح:

۳-۱) داخل شهر یا خارج آن

۳-۲) شلوغی یا خلوتی محیط طرح

۴) موقعیت اطراف طرح:

۴-۱) زمین بایر (و کاربری احتمالی آن)

۴-۲) معبر (و عرض آن)

۴-۳) ساختمان (و تعداد طبقات آن)

عوامل موثر بر انتخاب روشهای گودبرداری

۵) شیب زمین

۶) ماشین آلات موجود

۷) نیروی انسانی موجود

۸) قوانین و ضوابط اداری و فنی

۹) شرایط اقتصادی

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

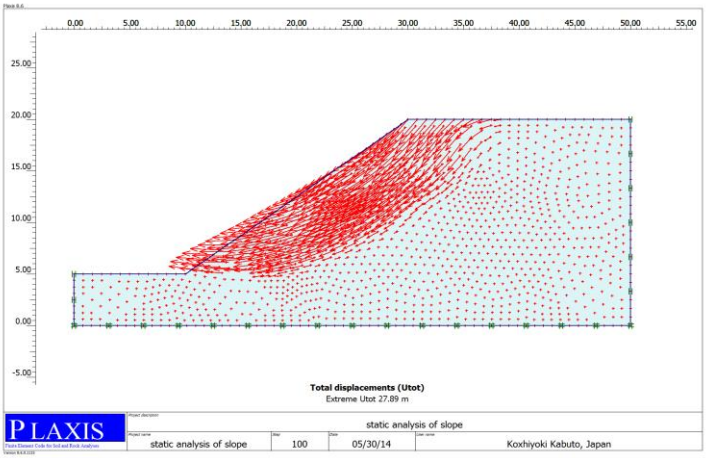
روش شیب پایدار

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

روش شیب پایدار

حالتهای مختلف گسیختگی

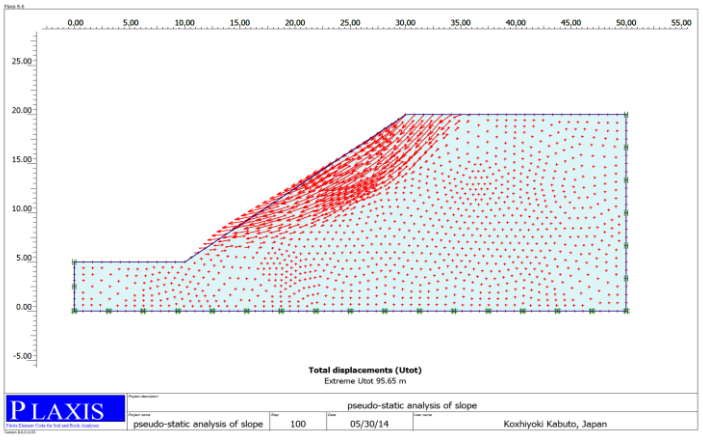


بردارهای جابه جایی کل در تحلیل استاتیکی شیب

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

روش شیب پایدار

حالتهای مختلف گسیختگی



بردارهای جابه جایی کل در تحلیل لرزه ای شبه استاتیکی شیب

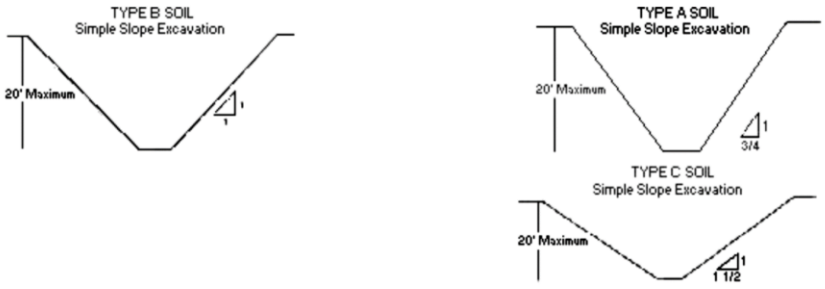
روش شیب پایدار

مقررات و تدابیر فنی سلامت، ایمنی و محیط زیست **(HSE)** سال۱۳۹۷

۱–شیب دادن

بیش‌ترین شیبی که دیواره کانال و یا محل گودبرداری شد ه با ارتفاع کمتر از ۲۰ فوت (۶,۱ متر) می‌تواند داشته باشد، مستقیماً بر اساس نوع خاک منطقه مشخص می‌شود.

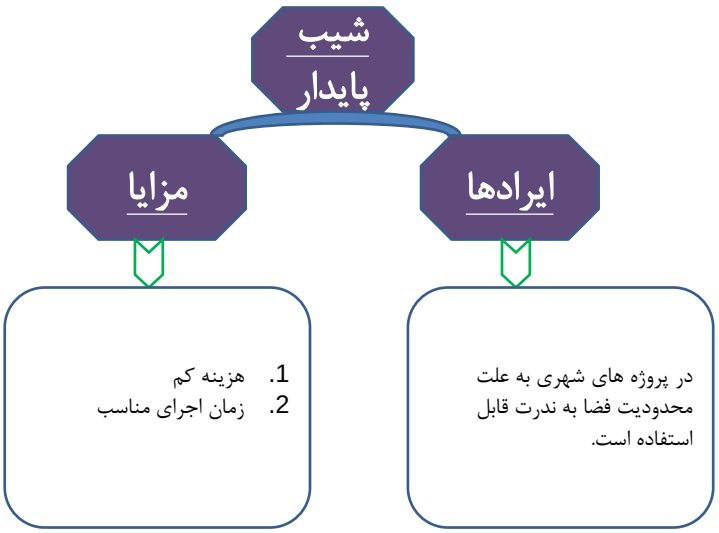
اشکال ذیل بعد نمایی از مقطع کانال‌ها با شیب‌های مختلف و بر اساس دسته‌بندی خاک را نشان می‌دهند.



نمای کانال‌ها با شیب‌های مختلف و بر اساس دسته‌بندی خاک

173

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir



174

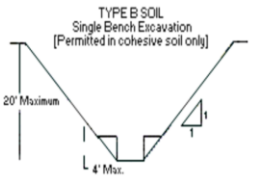
روش شیب پلکانی

روش شیب پلکانی

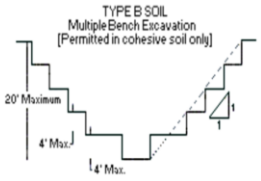
مقررات و تدابیر فنی سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) سال۱۳۹۷

۲- پله‌ای کردن

دو روش برای پله‌ای کردن وجود دارد که عبارت‌اند از ساده (شکل ۴-۸) و چندگانه (شکل ۴-۹)، در هر کدام از آن‌ها بر اساس نوع خاک نسبت ضلع عمودی به ضلع افقی پله را مشخص می‌نماید. بر اساس یک قاعده عمومی ارتفاع پایین‌ترین پله از کف کانال نمی‌بایستی از ۴ فوت (۱,۲ متر) تجاوز نماید.

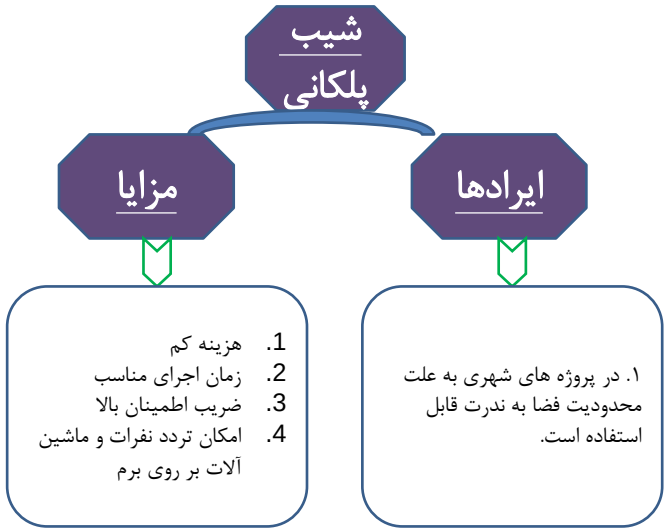


شکل ۴-۸: پله‌ای کردن ساده



شکل ۴-۹: پله‌ای کردن چند گانه

روش شیب پلکانی



حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت

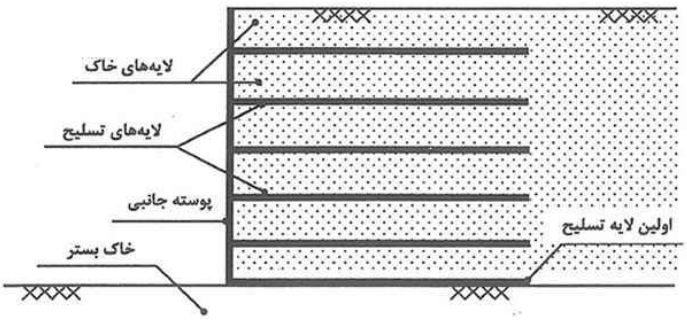
جدول ۷-۳-۳ حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت

نوع	حداقل ضریب اطمینان پیشنهادی برای پایداری کلی
	موقت
شیب‌های خاکبرداری	۱/۳
پایداری کلی شیروانی	۱/۳
بالا آمدن کف گود	۱/۵

۷-۳-۳-۵-۵ در صورتی که گود موّقت نباشد باید نیروی زلزله لحاظ شود و در انتخاب ضریب اطمینان مناسب، دوام مصالح نیز مورد توجه باشد.

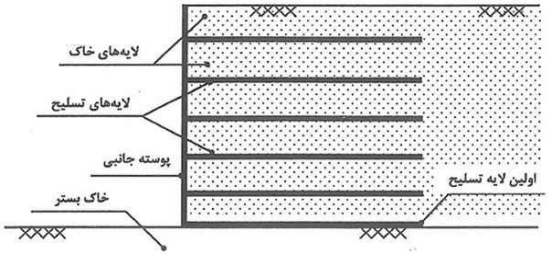
روش خاک مسلح

۱-خاکریز (خاک های دانه ای)
۲- عناصر مسلح کننده (تسمه های پهن و باریک)
۳- نماسازی(پوسته)
اجزای پوسته که قسمت خارجی دیوار را تحت پوشش خود قرار می دهند به انتهای عناصر مسلح کننده وصل می شوند. در دیواره های خاک مسلح اصولاً نسبت عرض به ارتفاع بزرگ است از این رو تمرکز تنش برخلاف دیوارهای معمولی در پنجه دیوار اتفاق نمی افتد. این دیوارها برای بسترهایی که ظرفیت باربری آن ها کم است مناسب می باشند.



جزییات اجرایی خاک مسلح

در سازه های خاک مسلح، خاکریزی به شکل لایه لایه انجام می شود و تراکم سازی آن مانند خاکریزهای معمولی است. در بین این لایه های خاک اجزای مسلح کننده قرار می گیرند و عناصر پوسته نیز به صورت فلزی با مقطع نیم بیضی و بتنی پیش ساخته چلیپایی نصب می شوند.
برای ساخت دیوارهای خاک مسلح به وسیله این اجزاء، اول یک ردیف عناصر پوسته قرار می دهند، سپس لایه ای از خاکریز و عناصر مسلح کننده روی آن اجرا می نمایند. رفتار خاک مسلح در طولانی مدت بر اساس رفتار اجزای مسلح کننده آن شکل می گیرد. از این رو فولاد یکی از بهترین عناصر مسلح کننده به شمار می آید زیرا از استحکام و مقاومت بالایی برخوردار می باشد اما خوردگی این متریال رفتار خاک مسلح را تحت تاثیر قرار خواهد داد. در واقع تنها مشکل خاک مسلح پدیده خوردگی عناصر مسلح کننده است .به همین دلیل در اجرای این خاک توجه ویژه به پایداری این عناصر در خاک معطوف می گردد.



خاک مسلح

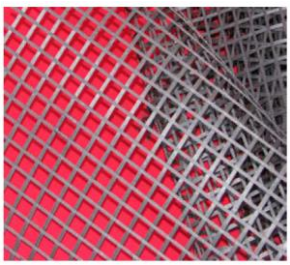
مراحل ساخت دیوار خاک مسلح

خاک مسلح

geotextile reinforcements

These geotextile materials are composed of high strength, high modulus polyester yarns woven into tensile strengths ranging from 100 kN/m to 1,600 kN/m. This large strength range, coupled with their very good long term load carry capability, makes these materials ideal for basal reinforcement applications where high tensile loads have to be carried for long periods of time.

خاک مسلح



geogrid reinforcements

These geogrid materials are composed of high strength, high modulus polyester yarns embedded in a robust polymer coating and have tensile strengths ranging from 35 kN/m to 600 kN/m.

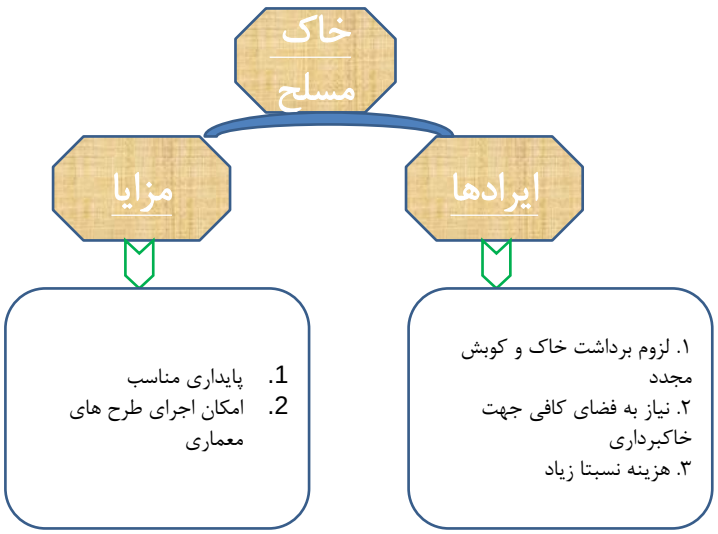
These materials have good resistance to the effects of installation damage and are highly durable in a wide range of soil conditions. Consequently, they are almost always used for applications where tensile loads have to be carried for long periods of time.

خاک مسلح

خاک مسلح

خاک مسلح

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir



روش مهار متقابل

روش مهار متقابل

در ابتدا در دو طرف گود و در فواصل مشخص و معین چاک هایی حفر می شوند که طول آن ها باید مساوی عمق گود به اضافه ی ۰.۲۵ تا ۰.۳۵ برابر عمق گود باشد. این میزان عمق اضافه به این علت است که باید فضای اضافی وجود داشته باشد تا انتهای تحتانی پروفیل هایی که در چاهک قرار داده می شوند، گیرداری و تثبیت شوند. این چاهک ها باید درست کنار جداره گودبرداری ایجاد شوند.

در مرحله بعد، بعد از محاسبات و نقشه های اجرایی پروفیل های فولادی یا بتنی Hیا Iشکلی درون این چاهک ها قرار داده می شود. طول این پروفیل ها به قدری است که انتهای فوقانی آن ها تا حدی بالاتر از تراز بالایی گود قرار داشته باشد. این ستون های عمودی در دو طرف محل گودبرداری و دقیقاً رو به روی هم اجرا می شوند.

با استفاده از وسایلی مانند لودر و بیل مکانیکی، خاک برداری ابتدایی تا عمق ۲ متر انجام می شود.
در این مرحله، قسمت فوقانی پروفیل ها را با استفاده از خرپاها یا تیرهایی به صورت افقی به هم متصل می کنند تا به استحکام و پایداری هم کمک کنند. این ایجاد استحکام از آن جهت است که پروفیل های فولادی یا بتنی مقابل هم به هم فشار وارد کرده، همدیگر را مهار و از ریزش گود جلوگیری می‌کنند.

در مرحله آخر، کار گودبرداری به تدریج و لایه به لایه انجام می شود.
نکته: باید دقت شود که اگر جنس خاک به گونه ای ریزشی است، ما بین پروفیل های عمودی نیز باید از تیرهای افقی چوبی یا فولادی استفاده نمود.

روش مهار متقابل

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

روش مهار متقابل

روش مهار متقابل

روش مهار متقابل

مهار متقابل

مزایا

۱. در گود های با عرض کم، هزینه کم ، سرعت زیاد و جاگیری کم مزیت است
۲. اجرای کانالها

معایب

در عرض گود بالای ۱۰ متر و عمق زیاد مشکل اجرایی

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

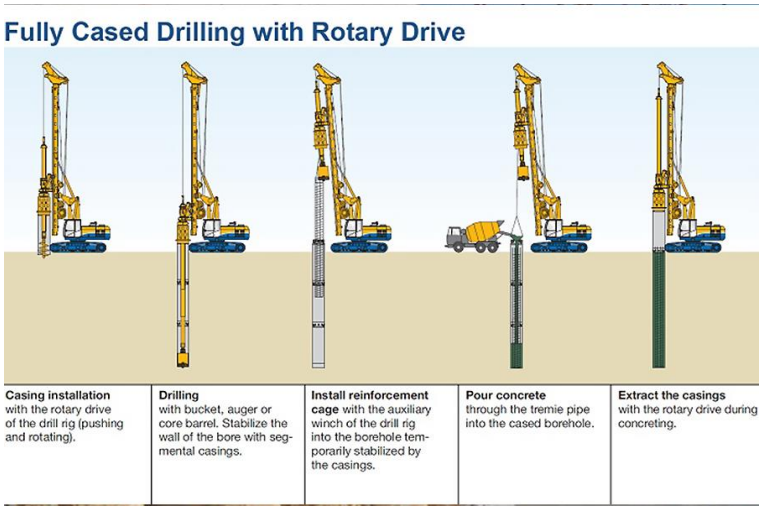
روش شمع

روش شمع

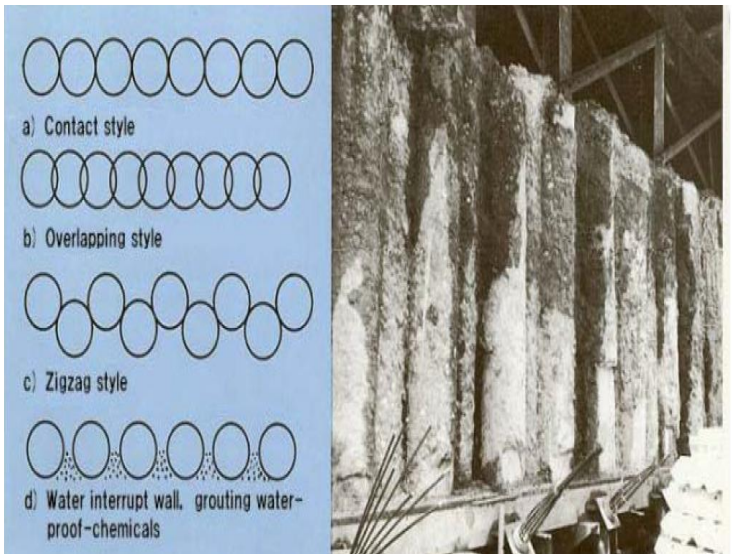
در این روش، در پیرامون زمینی که قرار است گودبرداری شود در فواصل معینی از هم، شمعهایی را اجرا می کنیم. این شمعها می توانند از انواع مختلف مصالح سازه ای نظیر فولاد، بتن و چوب باشند. همچنین شمعهای بتنی را می توان به صورت پیش ساخته یا درجا اجرا کرد.

در این روش، شمعها فشار جانبی خاک را به صورت تیرهای یک سر گیردار تحمل می کنند. طول گیرداری لازم در انتهای شمعها چیزی در حدود ۰.۳ عمق گود است. پس از اجرای شمعها، می توان عملیات گودبرداری را اجرا کرد. در صورت لزوم باید شمعها را در امتداد دیواره ی گود مهاربندی کرد.

روش اجرای شمع



روش شمع



شمع

مزایا

۱. سرعت اجرای بالا
۲. دست و پا گیر نیست
۳. در احجام بالا هزینه کم
۴. گاها شمع بعنوان سازه نگهبان دائم یا بخشی از آن استفاده می شود
۵. شمعهای پیش ساخته میتواند برداشته و در جای دیگر استفاده شود.
۶. در گودهای با عمق تا حدود ۵ متر، معمولا اقتصادی هستند

معایب

۱. اگر ارتفاع گود زیاد هم باید فواصل کم شود و هم مقاطع قوی تر
۲. در شهر بخاطر مشکلات شمع کوبی شمعهای پیش ساخته کم استفاده

سپر کوبی

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

روش اجرای سپر کوبی

- در این روش، بعد از مشخص نمودن دقیق محل گودبرداری اقدام به کوبیدن صفحات فلزی (Sheet pile) داخل خاک و پیرامون محدوده گودبرداری، توسط چکش پنوماتیک می نماییم. با استفاده از لرزش این صفحات کاملا داخل خاک و عمق مطلوب کوبیده می شوند و با انواع اتصالات بین خود به یکدیگر متصل شده و یک جداره پیوسته را تشکیل می دهند.

- سپس عملیات خاکبرداری را شروع می کنیم و پس از آنکه عمق خاکبرداری به حد کافی رسید در کمرکش سپرها و بر روی آنها، تیرهای پشت بند افقی را نصب می کنیم تا از عدم حرکت خاک و به تبع آن ورق های سپر کوبیده شده به سمت داخل گود اطمینان به عمل آید. سپس قیدهای فشاری را در جهت عمود برصفحه سپرها به این پشت بندها ی افقی وصل می کنیم. سپرها و پشت بندها و قید های فشاری، معمولا در عرضهای کم و خاکهای غیر سست از نوع چوبی است ولی در عرضهای بیشتر و خاکهای سست تر استفاده از سپرها و پشت بندها و قید های فشاری فلزی اجتناب ناپذیر است.

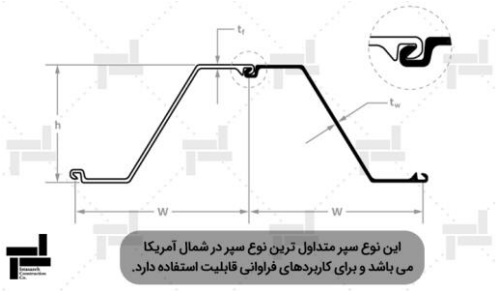
سپرکوبی

سپرکوبی

سپرکوبی

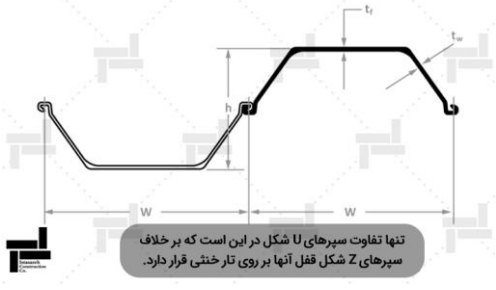
سپرکوبی

سپر z شکل فولادی



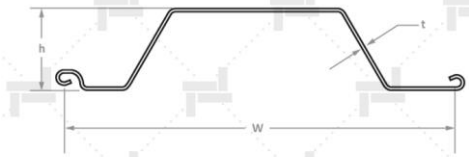
این نوع سپر متداول ترین نوع سپر در شمال آمریکا
می باشد و برای کاربردهای فراوانی قابلیت استفاده دارد.

سپر *U* شکل فولادی



تنها تفاوت سپرهای U شکل در این است که بر خلاف
سپرهای Z شکل قفل آنها بر روی تار خنثی قرار دارد.

سپر ماهیتابه ای شکل فولادی



این نوع سپرها اغلب جهت نهرهای زهکشی، دیوار حائل
خانه های مسکونی و زمین های گلف استفاده می گردد.

سپر کوبی

مزایا

۱. سرعت بالا
۲. ایمنی بالا
۳. در اجرای کانالها به ویژه با طول زیاد مناسب است

معایب

۱. نیاز به یک دستگاه ویژه برای سپرکوبی
۲. نیاز به نیروی با تخصص بالا
۳. جای کافی برای دستگاه سپرکوبی
۴. برای عرضهای کم مناسبتر است

روش دیوار دیافراگمی

دیوار دیافراگمی یا دیوار دوغابی جهت حفاظت از ریزش دیواره گود استفاده می شود در این روش یک دیواره بتنی اجرا می گردد. اجرای این دیواره توسط دستگاه های حفاری ویژه ای به نام گراب (grab) یا هیدروفرز انجام می گردد. برای جلوگیری از ریزش های موضعی دیواره حفاری شده از دوغاب بنتونیت استفاده می گردد. حفاری تا تراز کف دیوار دیافراگمی ادامه می یابد. بعد از اتمام حفاری دیوار دیافراگمی، میلگرد گذاری انجام می گردد و در نهایت کل قسمت حفاری شده بتن ریزی می گردد و یک دیوار بتنی ایجاد می گردد. بتن ریزی دیوار دیافراگمی با استفاده از لوله ترمی انجام می گیرد. لوله ترمی، لوله ای است که به وسیله آن بتن در تراز پایین گودبرداری ریخته می شود با این کار در زمان بتن ریزی، بالا بودن وزن مخصوص بتن نسبت به بنتونیت، موجب بالا آمدن بنتونیت گردیده و بنتونیت بالا آمده برای استفاده مجدد قابل جمع آوری می باشد.

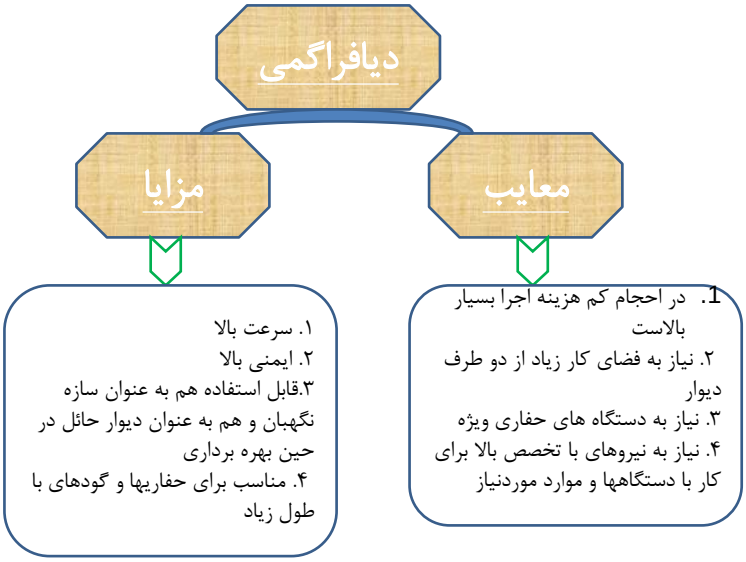
روش دیوار دیافراگمی

نمونه دستگاه گرب

روش دیوار دیافراگمی

پس از پایان بتن ریزی و گیرش بتن عملیات خاکبرداری آغاز شده و در هر مرحله خاکبرداری در صورت نیاز و صلاحدید طراح ، دیوار دیافراگمی بوسیله انکراژ یا نیلینگ به دیواره پشت آن دوخته می شود.

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir



روش میخ کوبی (nailing)

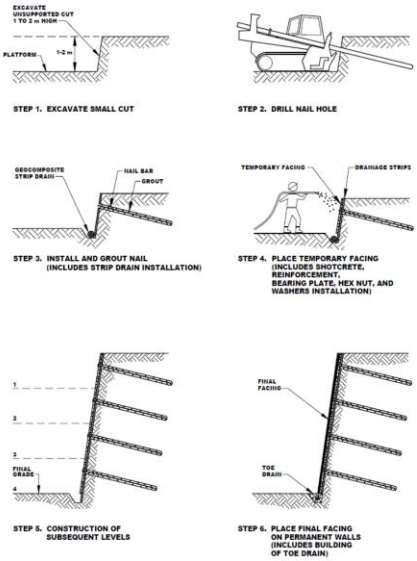
مراحل اجرای سیستم نیلینگ

۱. گودبرداری در مرحله اول ترانشه و یا گود و ایجاد پله بعدی عملیات.
۲. حفاری چال جهت نصب مهار کششی. Nail
۳. قرار دادن آرماتور داخل چال و تزریق چال.
۴. اجرای سیستم زهکشی و اجرای شاتکریت جداره و نصب ضخامت فولادی.
۵. گودبرداری مرحله بعدی ترانشه و یا گود و ایجاد پله‌های بعدی علمیات.
۶. اجرای پوشش شاتکریت نهایی پساز اتمام آخرین مرحله حفاری.

مراحل اجرای سیستم نیلینگ

مهار کششی نیلینگ معمولاً از آرماتورهای فولادی با قطر ۲۰ الی ۴۰ میلی‌متر و با حدتسلیم ۴۲۰ الی ۵۰۰ نیوتن بر میلی مترمربع استفاده می‌شوند که درون یک چال حفاری‌شده با قطر ۷۶ الی ۱۵۰ میلی‌متر قرارگرفته و دور آن درون چال تزریق می‌گردد .فواصل بین مهارهای کششی در حدود ۱ الی ۲ متر می‌باشد و طول آن‌ها نیز در حدود ۷۰ الی ۱۰۰ درصد ارتفاع گود می‌باشد و حداقل شیب نسبت به افق حدوداً ۱۵ درجه می‌باشد.

مراحل اجرای سیستم نیلینگ



شکل ۲-۲ : مراحل ساخت دیوار میخ گذاری شده در خاک

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

مراحل اجرای سیستم نیلینگ

شاتکریت

شاتکریت

شاتکریت را می‌توان به عنوان بتن یا ملاتی که از طریق شیلنگ‌های لاستیکی حمل شده و با استفاده از هوای فشرده با سرعت زیاد به سطح مورد نظر پاشیده می‌شود، تعریف کرد. از جمله امتیازات شاتکریت آن است که سطوح ناهموار حفریات زیرزمینی را می‌پوشاند و به شکل یک سطح نسبتاً صاف در می‌آورد .البته شاتکریت همراه با پیچ سنگ، به عنوان سیستم نگهداری بسیاری از تونل‌ها به‌کاررفته است. در سال‌های اخیر کاربرد شاتکریت در معادن زیرزمینی، نگهداری حفریات دائمی از قبیل جاده‌های مورب، راهروهای اصلی حمل‌ونقل، ایستگاه‌های چاه و حجره‌های زیرزمینی سنگ‌شکن است. بازسازی پیچ سنگ‌ها و توری‌های متداول در سیستم نگهداری ممکن است مشکل‌ساز و گران باشد .تعداد حفریات زیرزمینی که بلافاصله بعد از حفاری شاتکریت می‌شوند روبه فزونی است .مسلح ساختن شاتکریت با الیاف فولادی یکی از مهم‌ترین عوامل در گسترش کاربرد شاتکریت است زیرا کار طاقت‌فرسای نصب توری را کاهش می‌دهد.

به طور کلی شاتکریت نوعی بتن مرکب از سیمان، ماسه و خرده‌سنگ است که به کمک هوای فشرده اجرا خواهد شد و در اثر سرعت زیاد به صورت دینامیکی فشرده می‌شود.

221

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

شاتکریت

222

میخ کوبی (نیلینگ)

۲۲۳

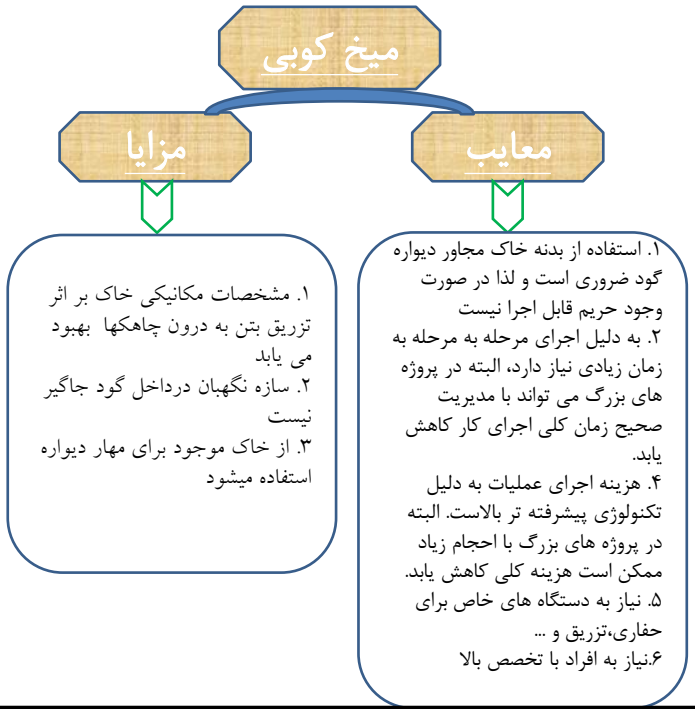
نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

میخ کوبی (نیلینگ)

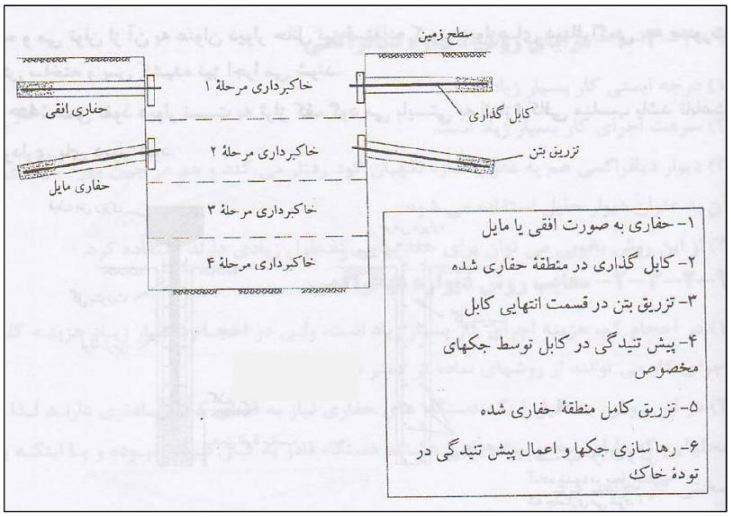
۲۲۴

میخ کوبی (نیلینگ)

نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoo@iau. ac. ir

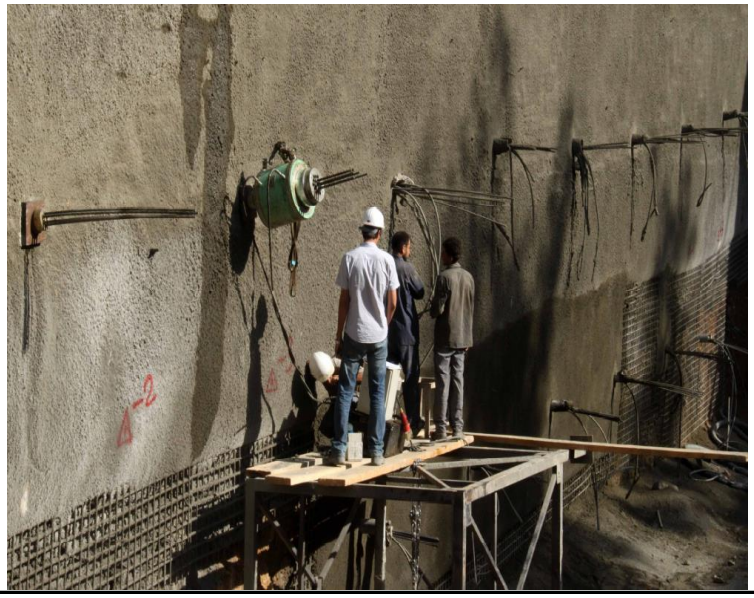


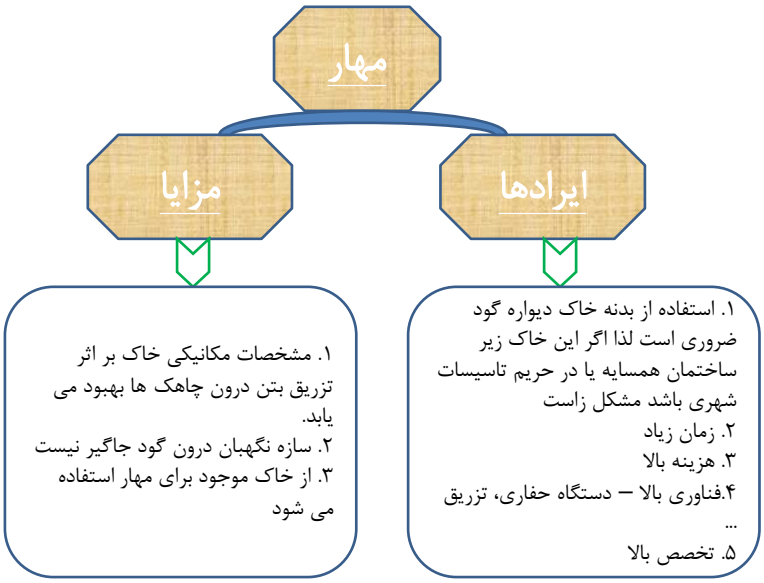
روش میل مهار (Anchorage)



نکات اجرایی در تخریب بناهای فرسوده و...
at. nohegoodiau. ac. ir

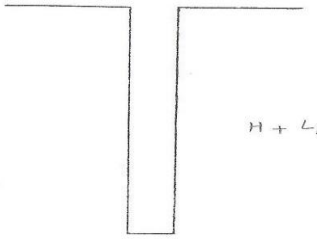
روش میل مهار (Anchorage)



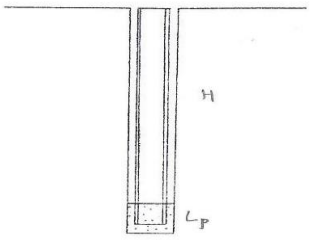

مهار
مزایا
ایرادها
۱. مشخصات مکانیکی خاک بر اثر تزریق بتن درون چاهک ها بهبود می یابد.
۲. سازه نگهبان درون گود جاگیر نیست
۳. از خاک موجود برای مهار استفاده می شود
۱. استفاده از بدنه خاک دیواره گود ضروری است لذا اگر این خاک زیر ساختمان همسایه یا در حریم تاسیسات شهری باشد مشکل زاست
۲. زمان زیاد
۳. هزینه بالا
۴.فناوری بالا – دستگاه حفاری، تزریق ...
۵. تخصص بالا

روش خرپا

روش خرپا

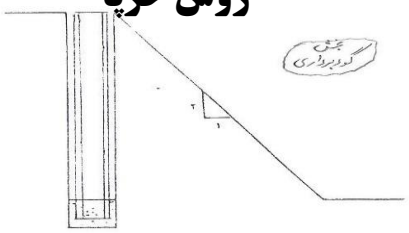


شکل ۳-۱-۱- مرحلهٔ اول اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: حفر چاه

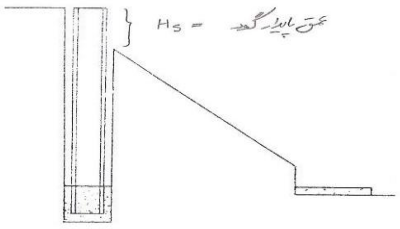


شکل ۳-۱-۲- مرحلهٔ دوم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: نصب عضو قائم و اجرای شمع

روش خرپا

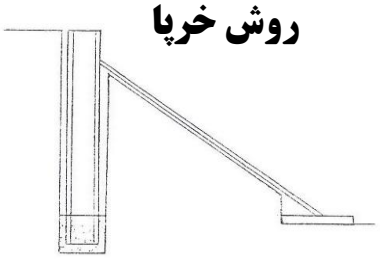


شکل ۳-۱-۳- مرحلهٔ سوم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی:.گودبرداری با شیب پایدار

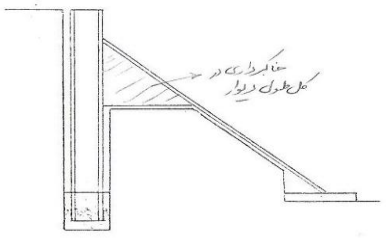


شکل ۳-۱-۴- مرحلهٔ چهارم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: .اجرای فونداسیون پای عضو مایل

روش خرپا

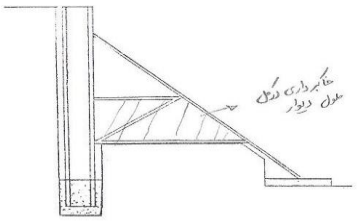


شکل ۳-۱-۵- مرحلهٔ پنجم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: نصب عضو مایل

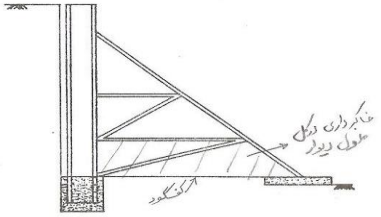


شکل ۳-۱-۶- مرحلهٔ ششم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: نصب اولین عضو افقی

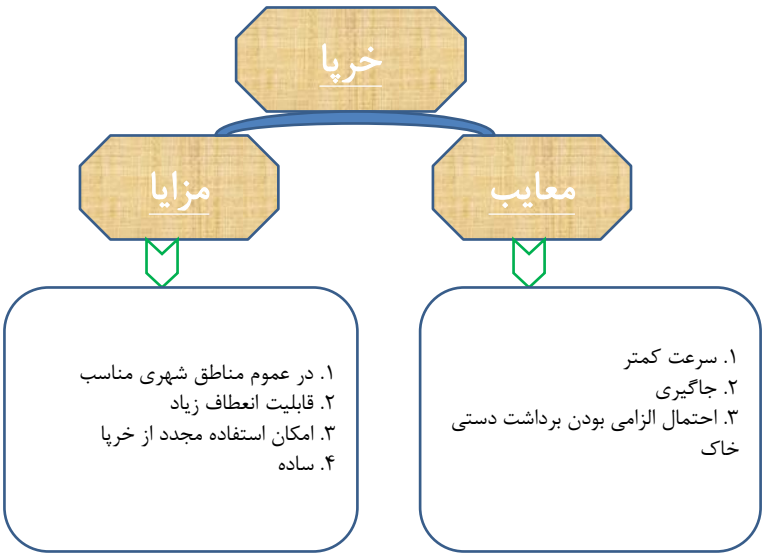
روش خرپا



شکل ۳-۱-۷- مرحلهٔ هفتم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: نصب ردیف بعدی عضوهای افقی و قطری



شکل ۳-۱-۸- مرحلهٔ هشتم اجرای یک سازهٔ نگهبان خرپایی: تکمیل اجرای خرپا


خرپا
مزایا
معایب
۱. در عموم مناطق شهری مناسب
۲. قابلیت انعطاف زیاد
۳. امکان استفاده مجدد از خرپا
۴. ساده
۱. سرعت کمتر
۲. جاگیری
۳. احتمال الزامی بودن برداشت دستی خاک