

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رایگان مهندسی عمران

بهترین و برترین مقالات روز عمران

انجمن های تخصصی مهندسی عمران

خبرشگاه تخصصی مهندسی عمران



@icivilir



icivil.ir



آشنایی با روشهای گودبرداری و اجرای سازه نگهبان

صلاحیت اجرا

رشته مهندسی عمران و معماری

۲۴ ساعت

مدرس: سعید غفاریور چهارمی
عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی تهران



سرفصل مصوب دوره

ابلاغ شده توسط دفتر امور مقررات ملی ساختمان

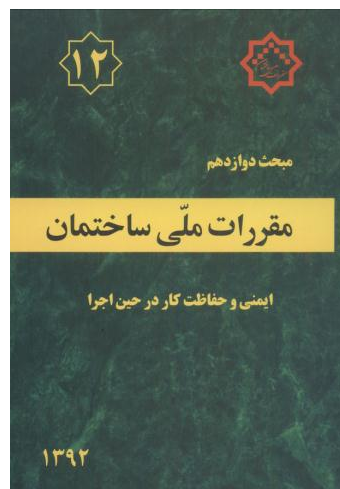
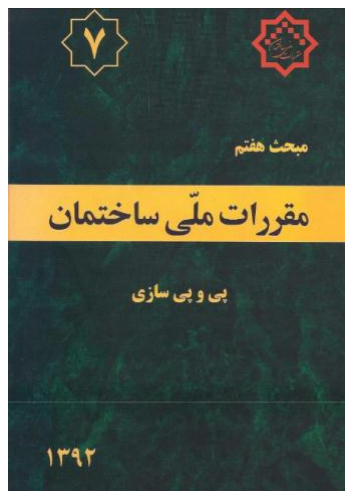
کد دوره ۸۱۳	صلاحیت اجرا	عنوان دوره: آشنایی با روشهای گودبرداری و اجرای سازه نگهبان
ساعت		سرفصل دوره
		آشنایی با انواع خاک و شرایط ژئوتکنیکی
		تعریف گودبرداری، شناخت موضوع و خطرات و تبعات احتمالی ناشی از گودبرداری غیراصولی
		ضوابط ایمنی و حقوقی مرتبط با گودبرداری
		بررسی علل تغییر شکل دیواره و کف گود و ایمنی ساختمانهای مجاور
		آشنایی با روشهای مختلف خاکبرداری و پی کنی
		اجرای روشهای مختلف پایدارسازی گود و اجرای ساختمان اصلی و موارد کاربرد آن شامل:
		اجرای سازه نگهبان با شمع ریزی درجا یا کوبش آن
		به روش خرابایی
		مهار متقابل
		دوخت به پشت موقت و دائم
		گودبرداری سازه های زیرزمینی
		آشنایی با جزئیات اجرایی حفاظت ساختمان در برابر رطوبت
		مروری بر ریزشهای صورت گرفته
۲۴ ساعت	جمع ساعت اجرای دوره	

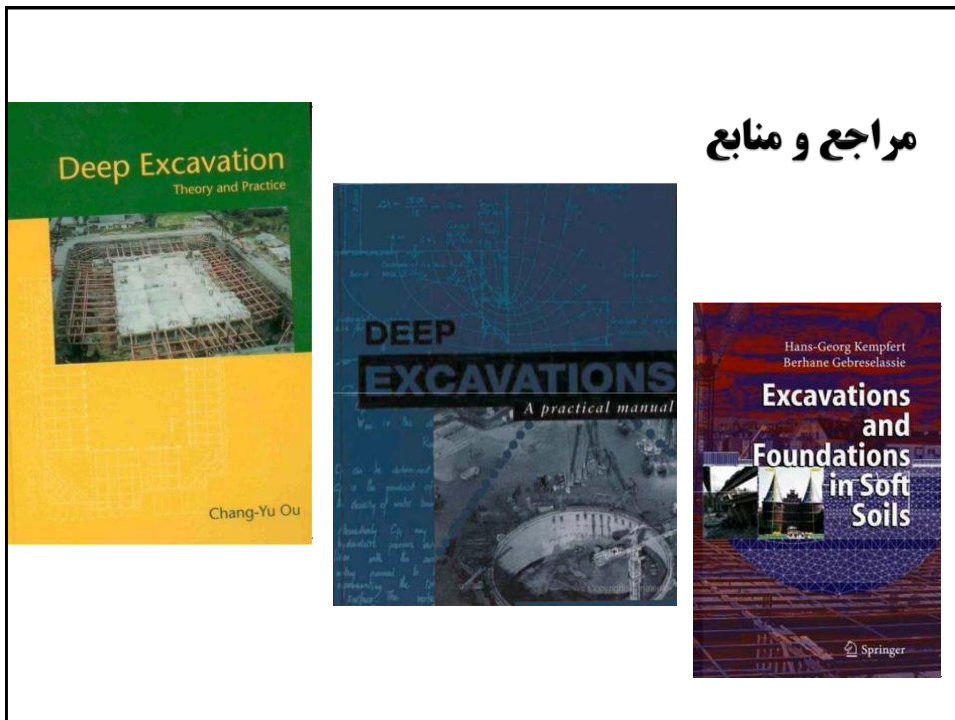
منابع و مراجع

- ▶ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان- ویرایش سوم ۱۳۹۲
- ▶ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان- ویرایش چهارم-۱۳۹۲
- ▶ گودبرداری و ایمن سازی- معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران- مهندسین مشاور اینترکان - چاپ ۱۳۷۵
- ▶ اصول و مبانی گودبرداری و سازه های نگهدارنده- دفتر امور مقررات ملی- مولف دکتر اشرفی- چاپ ۱۳۸۶
- ▶ اصول و مبانی گودبرداری و سازه های نگهدارنده- انتشارات سیمای دانش- مولف مهندس سرمدی و مهندس کاردان - چاپ ۱۳۹۰
- ▶ روشهای اجرایی گود و سازه نگهدارنده- انتشارات ایساتیس- مولف مهندس عبدالهی
- ▶ روش اجرای نیلینگ (FHWA)- ترجمه مهندس علی جلالی مارزانی و همکاران



مراجع و منابع





مقدمه و طرح موضوع

- گودبرداری در زمین های انجام می شود که باید تمام یا قسمتی از ساختمان پایین تر از سطح طبیعی زمین یا تراز فونداسیون همسایه احداث شود. در بسیاری از پروژه های ساختمانی لازم است که زمین به صورتی خاک برداری شود که جداره های آن قائم یا نزدیک به قائم باشد. این کار ممکن است به منظور احداث زیر زمین، کانال، منبع آب و ... صورت گیرد. گودبرداری یعنی پایین تر رفتن از سطح زمین از طریق برداشت خاک موجود که نتیجه آن به هم خوردن تعادل موجود بین خاکهای برداشته نشده و خاکهای برداشته شده با عملیات گودبرداری به هم زده می شود بدین معنی که وضعیت تنشها تغییر کرده و بازتوزیع جدیدی در تنشهای موثر خاک ایجاد می شود.
- خاک برداشته شده قبل از خاکبرداری نقش یک سازه باربر خاکی را عمل می کند که از رانش و حرکت خاک برداشته نشده جلوگیری می نماید ولی پس از گودبرداری این وضعیت از بین خواهد رفت (حذف سیستم باربر خاک). دیواره گود و توده خاک تا زمانی پابرجا است که تنشهای موجود و بازتوزیع تنش بین دانه ها از آستانه تحمل خاک فراتر نرود. در غیراینصورت دانه های خاک حرکت کرده و روی هم می لغزند. توده خاک تا رسیدن به یک حالت پایدار حرکت می کند که به ریزش آوار و ریزش گود منجر خواهد شد.
- در نتیجه باید به جای خاک برداشته شده از یک سیستم سازه ای موقت استفاده کنیم تا از رانش و حرکت خاک جلوگیری شود. این سیستم سازه ای را سازه نگهبان می نامند

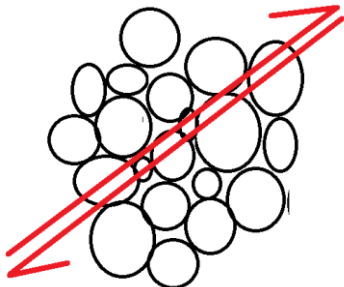
Retaining structure; support system



آستانه تحمل خاک

آستانه تحمل در مصالح مختلف متفاوت است. در فولاد مقاومت کششی، در بتن مقاومت فشاری و در خاک مقاومت برشی بعنوان آستانه تحمل قابل تعریف است.

مقاومت برشی در خاک تابع پارامترهای زیر است:

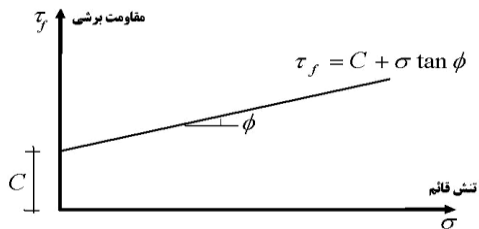


- ۱- قفل و بست بین دانه ها
 - آرایش دانه ها (متراکم و بسست)
 - شکل دانه ها (تیز گوشه - گرد گوشه)
 - اندازه دانه ها (درشت دانه - ریزدانه)

- ۲- سیمانناسیون
 - میزان ریزدانه رس
 - نوع کانی رس

مقاومت برشی خاکها

تعریف: مقاومت داخلی بین ذرات خاک در مقابل لغزش، گسیختگی و برش در امتداد یک صفحه داخلی اگر تنش برشی روی یک صفحه داخلی خاک از مقاومت برشی خاک بیشتر گردد، گسیختگی خاک حتمی است. مقاومت برشی در خاکها از دو مولفه چسبندگی و اصطکاک داخلی حاصل می شود و بر اساس تئوری گسیختگی موهر-کولمب از ترکیب دو جمله بصورت زیر بیان می شود:



C : چسبندگی موثر بین ذرات خاک
 ϕ : زاویه اصطکاک داخلی بین ذرات
 σ : تنش قائم موثر بر صفحه داخلی
 C و ϕ را پارامترهای مقاومتی خاک می نامند.

نوع خاک ماسه و لای غیرالی رس تحکیم عادی یافته رس بیش تحکیم یافته
 چسبندگی $C=0$ $C=0$ $C > 0$

نوع خاک	ϕ (درجه)
ماسه: دانه های گرد	
سست	۲۷ - ۳۰
متوسط	۳۰ - ۳۵
مترکم	۳۵ - ۳۸
ماسه: دانه های تیز گوشه	
سست	۳۰ - ۳۵
متوسط	۳۵ - ۴۰
مترکم	۴۰ - ۴۵
شن با مقداری ماسه	۳۴ - ۴۸
لای ها	۲۶ - ۳۵



رانش خاک ---- هدف از ایمن سازی

رانش خاک بر اثر فشار جانبی ناشی از عوامل زیر است:

- وزن و فشار خاک (وزن مخصوص خاک، عمق، نوع و مشخصات خاک)
- وزن سربار لبه گود (جنس، حجم و وزن، سطح پخش، فاصله از لبه گود)
- وزن خاکهای انباشته شده در لبه گود (فاصله و حجم خاک)
- وزن ساختمانهای مجاور (کاربری، تعداد طبقات، طبقات زیرزمین، سطح اشغال، نوع پی، نوع اسکلت، فاصله از لبه گود)
- بارهای ناشی از ترافیک معابر مجاور (عرض گذر، حجم ترافیک عبوری، فاصله از لبه گود)



هدف از ایمن سازی جداره گود ها



هدف اصلی از ایمن سازی جلوگیری از بروز هر گونه حادثه و اتفاق که منجر به خسارت مالی و جانی شود:

• حفظ جان انسانهای خارج از گود
(افراد ساکن در ساختمانهای مجاور- رهگذران)

• حفظ جان انسانهای داخل گود
(کارگران و مهندسان پروژه)

• حفظ اموال خارج از گود
(ساختمانهای مجاور)

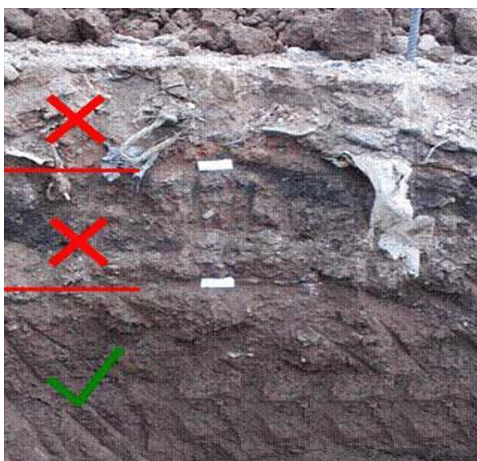
• حفظ اموال داخل گود
(ماشین آلات، مواد و مصالح، تجهیزات)

• عدم آسیب دیدگی تاسیسات شهری
(لوله آب، لوله گاز، مسیر فاضلاب، کابل برق، کابل تلفن)

• فراهم آوردن شرایط امن و مطمئن برای اجرای کار
و عملیات اجرایی.



خاکبرداری -----انواع خاک



به ترتیب از بالا: خاک دستی، خاک نباتی، خاک بکر

آغاز هر کار ساختمانی با خاکبرداری شروع میشود . لذا آشنایی با انواع خاک برای افراد الزامی است.

الف) خاک دستی: گاهی نخاله های ساختمانی و یا خاکهای بالا استفاده در محلی انباشته (دیو) می شود و بعد از مدتی با گذشت زمان از نظر ها مخفی میگردد. معمولاً این خاکها که از لحاظ یکپارچگی و باربری جزء خاکهای غیرباربر دسته بندی میشوند که در زمان خاکبرداری فونداسیون دوباره نمایان میشوند. باید توجه نمود که این خاک قابلیت باربری ندارد و میبایست بطور کامل برداشت شود. شناختن خاک دستی بسیار آسان است، وجود قطعات و اجزای دست ساز بشر مانند آجر، موزاییک، پلاستیک و ... در خاک نشان دهنده دستی بودن خاک است

ب) خاک نباتی: خاک های فرسوده و یا نباتی سطحی به خاکهایی گفته میشود که ریشه گیاهان در آن وجود داشته باشد این خاک برای تحمل بارهای وارده از طرف سازه مناسب نمی باشد. برای شناختن خاکهای نباتی کافی است به وجود ریشه درختان و گیاهان - برگهای فرسوده و سستی خاک توجه شود. این خاک با فشار انگشتان فرو می رود.

ج) خاک طبیعی بکر (دج): به خاکی که پس از خاک نباتی قرار دارد خاک طبیعی بکر میگویند توجه داشته باشید که همواره میبایست فونداسیون بر روی خاک طبیعی بکر اجرا گردد.

تعريف گودبرداری، شناخت موضوع و خطرات و تبعات احتمالی ناشی از گودبرداری غیر اصولی



گودبرداری غیر اصولی



(الف) ریزش دیواره و خسارت به خیابان مجاور

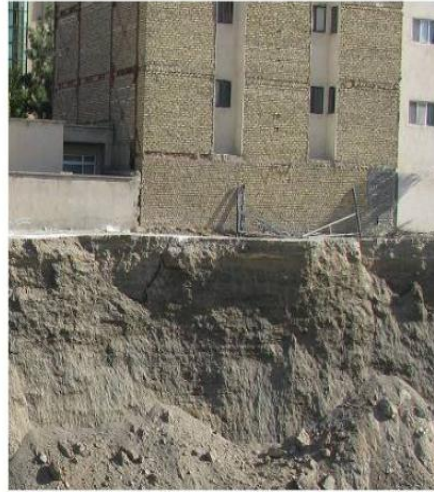
در سالهای اخیر با توجه به توسعه و گسترش ساخت و ساز شهری و به دلیل انجام گودبرداری های غیر اصولی ،در موارد متعددی شاهد فروریختن دیوارهای گود و یا سازه های مجاور گود بوده ایم . گودبرداری غیر اصولی سبب ایجاد خسارت به سازه های مجاور ،تخریب تاسیسات شهری ،خسارت به معابر شهری، تلفات انی غیر قابل جبران میشود.

در زمان احساس خطر بایستی تمامی ساکنان ساختمانهای مجاور محل را تخلیه نمایند و از اطراف گود دور شوند همچنین بایستی به سرعت تمامی انشعابات گاز، برق و آب قطع شوند تا احتمال تبعات بعدی حداقل باشند.

گودبرداری غیر اصولی



(ب) ترک پیش‌رونده



(الف) ترک پیش‌رونده در مجاورت پی ساختمان مجاور



گودبرداری غیر اصولی

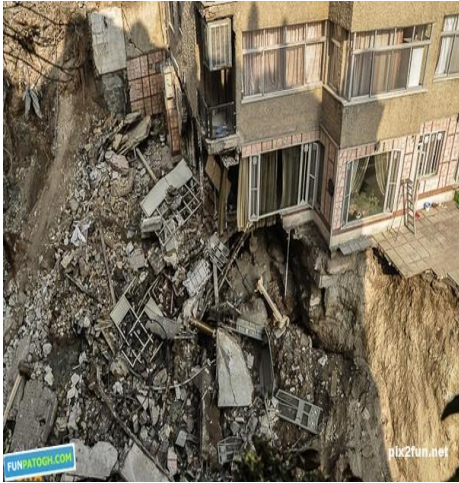


(ب) ریزش دیواره و ایجاد ترک در ساختمان



(ب) اجرای سازه نگهدار غیراصولی (منبری) و نشست ساختمان‌های مجاور

گودبرداری غیر اصولی



گودبرداری غیر اصولی



(ب) گودبرداری و سازه نگهدارنده غیر اصولی



(الف) گودبرداری غیر اصولی به صورت دیواره قائم

گودبرداری غیر اصولی



گودبرداری غیر اصولی



ضرورت‌های ایجاد گود و انجام عملیات گودبرداری

- احداث زیر زمین یا بخشی از سازه در زیر زمین با توجه به افزایش قیمت زمین
- رسیدن به تراز بکر و حفاظت فونداسیون ها در برابر یخبندان
- احداث کانال
- احداث منبع آب
- ایجاد ترانشه
- ...

گستره علم گود برداری و احداث سازه نگهبان نیاز به بررسی، مطالعات و ملاحظات متعددی در زمینه های زیر است:

مهندسی ژئوتکنیک، مهندسی سازه، مواد و مصالح، روشهای اجرا، ماشین آلات، مسائل اقتصاد، مسائل اجتماعی

گودبرداری بیش از آنکه یک علم جدید باشد یک تکنیک است که دانشهای قبلی ما را به یکدیگر پیوند و از آنها برای حل مسئله کمک می گیرد.

هر چه طرح متناسب تر باشد، مهندسی تر است

پس می توان گفت حل مسائل گودبرداری یعنی:

شناخت تبعات ناشی از برداشتن خاک داخل گود و اقداماتی در رفع تبعات منفی ناشی از آن.



طرح سوال یک؟

اگر قبل از برداشتن خاک و انجام عملیات گودبرداری، بر روی زمین مورد نظر ساختمانی وجود داشته باشد که تخریب آن موجب بروز مشکلاتی در ساختمان همسایه بشود، چه باید کرد؟



عدم ایستایی ذاتی ساختمان



نشانه هایی عدم ایستایی ذاتی ساختمان:
 «ساختمانهای قدیمی و فرسوده
 «ساخته شده با مصالح بنایی و آجری
 «وجود دیوارهای با ضخامت کمتر از ۳۰ سانتیمتر
 «شکم دادگی و ترک خوردگی دیوار
 «فاقد اسکلت مقاوم فلزی و یا بتنی
 «دارای اضافه طبقه بصورت غیر اصولی
 «دارای بار زنده و مرده زیاد



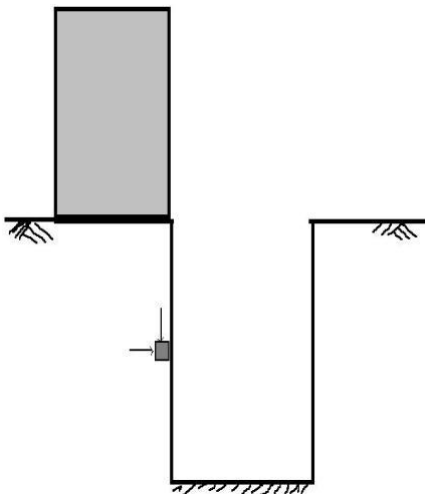
هرگونه عملیات تخریب و گودبرداری در این شرایط بسیار خطرناک است و باید بر اساس ماده ۳۳۳ قانون مدنی، مالک بر اساس درخواست یا گزارش مهندس ناظر وظیفه دارد به شورای حل اختلاف محل مراجعه نماید و یا تامین دلیل و نظر کارشناس رسمی ساختمان، درخواست مقاوم سازی و یا تخلیه ساختمان نامناسب و ناپایدار همسایه را نماید تا دچار تلفات جانی نشویم.

ماده ۳۳۳: صاحب دیوار یا عمارت یا کارخانه مسئول خساراتی است که از خراب شدن آن وارد میشود مشروط براینکه خرابی در نتیجه عیبی حاصل گردد که مالک مطلع بر آن بوده ویا از عدم مواظبت او تولیدشده است.



طرح سوال دوم؟

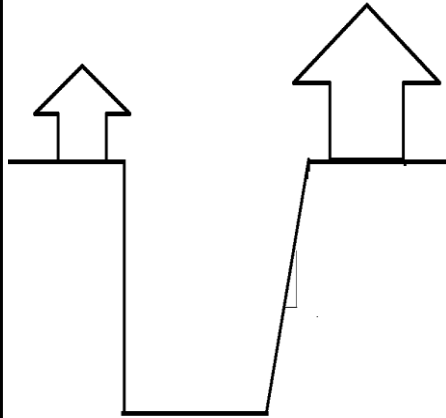
چرا در بسیاری از شرایط خاک پس از گودبرداری پایدار می ماند؟



بدلیل

مقاومت برشی بالای خاک
 تراکم بالا
 سیمانتاسیون خاک
 باز توزیع تنش ها در خاک

هندسه سپر خاکی



- ▶ در بسیاری از گودهای کم عمق می توان به شرط وجود مقاومت برشی مناسب خاک، گودبرداری را بدون اجرای سازه نگهدارنده و با رعایت سپر خاکی (پاشنه) اجرا کرد.
- ▶ هندسه سپر خاکی باید توسط مهندس طراح و بر اساس مشخصات خاک و سربار لبه گود در نقشه های اجرایی ارائه شود.
- ▶ سپر خاکی باید شیبدار و متناسب با شیب توصیه شده مهندس طراح اجرا شود.
- ▶ اجرای سپر خاکی در گودهای عمیق خطرناک است.
- ▶ اگر سپر خاکی در محدوده ملک باشد، بتن ریزی فونداسیون یکپارچه نخواهد بود و نیاز به میلگرد انتظار دارد.



مدارک و اقدامات لازم قبل از اعلام شروع عملیات ساختمانی

- مدارک لازم
- ۱- پروانه ساختمانی
 - ۲- نقشه های سازه، معماری و سازه نگهدارنده
 - ۳- کنترل وجود جزئیات اجرایی سازه نگهدارنده و تعیین روش گودبرداری
 - ۴- بیمه نامه معتبر (بیمه مسئولیت مدنی حرفه ای کارفرما در قبال کارکنان و بیمه شخص ثالث و همجواری ها)
 - ۵- روییت قرارداد مجری ذیصلاح در پروژه
- اقدامات لازم
- ۶- حصار کشی و نصب علائم هشدار و خطر در محیط اطراف گود
 - ۷- تعیین روش تخریب ساختمان با توجه به نوع اسکلت و همجواری ها
 - ۸- توجیه مالک و مجری نسبت به رعایت اصول ایمنی
 - ۹- پایش و بازدید از املاک مجاور
 - ۱۰- قطع جریان گاز، برق و آب
 - ۱۱- بررسی محل، فاصله و موقعیت چاه همسایه و انباره آن از دیواره گود- بررسی قنوت احتمالی در محل

برخی وظایف و مسؤلیت های مهندس ناظر

شرح خدمات مهندسان ناظر

(معرفی شده توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان)

- ▶ نظارت مهندسان ناظر بر عملیات اجرایی ساختمان " نظارت مستمر " می باشد.
- ▶ نظارت مهندسان ناظر، از زمان صدور پروانه ساختمان آغاز و با صدور گواهی پایان کار خاتمه می یابد.
- ▶ وظایف مهندسان ناظر جنبه کنترلی دارد و در صورت عدم انطباق کار در حال اجرا با نقشه ها و مشخصات مصوب، الزامات قانونی ، مقررات ملی ساختمان و سایر ضوابط لازم الاجرا، مکلفند ضمن تذکر کتبی به سازنده و صاحبکار، مراتب را به مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و حسب مورد، درخواست اصلاح یا توقف عملیات اجرایی و الزام سازنده و صاحبکار به رعایت ضوابط لازم الاجرا نمایند. همچنین تصویر گزارش خود را به سازمان استان تحویل دهند. مهندسان ناظر راسا مجاز به اعمال تغییرات در نقشه ها و مشخصات فنی نمی باشند.
- ▶ مهندس ناظر هر پروژه باید قبل از آغاز عملیات اجرایی از محل پروژه بازدید کنند و از ویژگی های ملک و مجاورت های آن از جمله: موقعیت ملک، همجواری ها، تأسیسات ملک و تأسیسات شهری مجاور اطلاع حاصل نموده و از جمیع عوامل موثر در اجرای پروژه اطلاع حاصل کنند.
- ▶ مهندسان ناظر موظف به کنترل رعایت بهداشت، ایمنی و حفظ محیط زیست ، مطابق ضوابط لازم الاجرا بویژه محث دوازدهم مقررات ملی ساختمان (ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا) در تمام مراحل اجرا " از تجهیز کارگاه تا پایان کار" بطور عام و در حدود صلاحیت خود بطور خاص ، همچنین هماهنگی در زمینه های تخصصی با سایر ناظران و در صورت لزوم ارائه تذکر کتبی به سازنده و صاحبکار می باشند.



برخی وظایف و مسؤلیت های مهندس ناظر در مرحله تخریب و گودبرداری

شرح خدمات مهندسان ناظر

(معرفی شده توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان)

- ▶ کنترل کفایت اطلاعات و مشخصات فنی موجود در نقشه های مصوب سازه و گودبرداری
- ▶ کنترل اقدامات الزامی انجام شده توسط سازنده قبل از تخریب ساختمان موجود
- ▶ کنترل اخذ مجوزهای لازم توسط سازنده و مطالعه مندرجات آن ها
- ▶ کنترل مطابقت روش تخریب با الزامات موجود و رعایت تمهیدات لازم فنی و ایمنی لازم قبل از شروع تخریب
- ▶ کنترل بررسی های صورت پذیرفته توسط سازنده در خصوص وضعیت ساختمان ها و تأسیسات مجاور و تأسیسات شهری
- ▶ مطالعه گزارش ژئوتکنیک و شناسایی خاک و کسب اطلاعات لازم از آن برای کنترل اجرای ساختمان
- ▶ کنترل رعایت انطباق روش کار اجرایی با نقشه ها و مشخصات فنی و الزامات مقررات ملی ساختمان در هنگام گودبرداری
- ▶ کنترل نحوه پیاده سازی
- ▶ کنترل بررسی های صورت پذیرفته توسط سازنده در خصوص خاک محل و انطباق آن با فرضیات مندرج در گزارش ژئوتکنیکی و شناسایی خاک و نقشه های مربوط و صدور دستور انجام آزمایش ها و بررسی های ژئوتکنیکی در صورت لزوم نقشه پی و انطباق آن با نقشه های مصوب

برخی وظایف و مسئولیت های مهندس ناظر در مرحله تخریب و گودبرداری

ماده ۷ آیین نامه حفاظتی کارگاههای ساختمانی: هرگاه مهندسان ناظر در ارتباط با نحوه اجرای عملیات ساختمانی ایراداتی مشاهده نمایند که احتمال خطر وقوع حادثه را در برداشته باشد، باید فوراً مراتب را همراه با راهنمایی ها و دستورالعمل های لازم، کتیباً به کارفرما یا کارفرمایان مربوطه اطلاع داده و رونوشت آن را به واحد کار و امور اجتماعی محل و مرجع صدور پروانه ساختمان (شهرداری و سازمان نظام مهندسی) تسلیم نمایند. کارفرما موظف است فوراً کار را در تمام یا قسمتی از کارگاه که مورد ایراد و اعلام خطر واقع شده متوقف و کارگران را از محل خطر دور و اقدامات مقتضی در مورد رفع خطر بعمل آورد.

موارد احتمال خطر وقوع حادثه:

- ▶ نقص در نقشه های اجرایی سازه نگهدارنده و عدم ارائه جزئیات کامل توسط محاسب
- ▶ عدم اجرای سازه نگهدارنده، عدم اجرای اصولی سازه نگهدارنده، نقص در اجرای سازه نگهدارنده (ابعاد، اندازه، جوش و غیره)
- ▶ عدم ایستایی ذاتی ساختمانهای مجاور، احتمال بروز خسارت جانی و مالی برای کارگران و ساکنان ساختمانهای مجاور
- ▶ عدم رعایت سیر خاکی، عدم اجرای صحیح هندسه سیر خاکی
- ▶ نشت و جریان آب
- ▶ عدم حضور مجری ذیصلاح



اهداف اصلی ایمن سازی



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

شماره ۱۳۱ - شماره ۱۳۱ - شماره ۱۳۱

شماره ۱۳۱ - شماره ۱۳۱ - شماره ۱۳۱

جامع

شماره ۱۳۱ - شماره ۱۳۱ - شماره ۱۳۱

تمام مشتاقان
مورد نظر
در دسترس

آنها در برابر تقدیر
سر خم نمی‌کنند

آینده چگونه ساخته
می‌شود؟

پیشنهادهای
زیر قیمت
بانک ملی
پیش خریداران
مسکن



حضور
احمدی‌نژاد در
مجلس

بایستی انتخابات
ریاست جمهوری
قابل پیش‌بینی
نیست

کودبرداری‌های غیر اصولی
همچنان قربانی می‌گردند



تشدید نظارت بر
آرامش

تشدید نظارت بر
آرامش

آخرین اخبار از سرنگش ایران‌بان و ده‌هزار روزه سد

مهری از اسباب بازی برای
کودکان

مهری از اسباب بازی برای
کودکان



مهری از اسباب بازی برای
کودکان



مرگ کارگر ۱۸ ساله بر اثر کودبرداری





ریزش ساختمان سه طبقه به دلیل گودبرداری غیر اصولی



انجمن مهندسان عمران ایران
تاسیس ۱۳۰۲ خرداد ماه ۱۳۰۲

برخی حوادث منتشر شده در جراید

- ▶ گودبرداری بدون رعایت اصول ایمنی عامل فروریختن ساختمان ۴ طبقه مسکونی
- ▶ گودبرداری غیر اصولی ساختمانی ۳ طبقه را تخریب کرد
- ▶ ریزش دیواره خاکی جان کارگر ۱۹ ساله را گرفت
- ▶ سقوط خودروی سواری به داخل گودال ۵ کشته و مجروح بر جای گذاشت
- ▶ بی احتیاطی بهنگام تخریب یک ساختمان قدیمی باز هم حادثه آفرید
- ▶ بی احتیاطی کارگر جوانی را در زیر آوار مدفون کرد
- ▶ آوار جان کارگری را گرفت
- ▶ ریزش خاک باعث مصدومیت دو نفر شد
- ▶ گودبرداری غیر اصولی باز هم حادثه آفرید
- ▶ تخریب غیر اصولی یک ساختمان دو طبقه در خیابان ستار خان منجر به ریزش آوار و مصدومیت دو کارگر شد.
- ▶ بخشی از یک ساختمان دو طبقه مسکونی دیشب بر اثر عدم رعایت موازین ایمنی بهنگام گودبرداری ریزش کرد.
- ▶ دیوار ساختمانی در حال گودبرداری فرو ریخت
- ▶ گودبرداری غیر اصولی موجب فرو ریختن و تخریب نیمی از ساختمانی دو طبقه در تهرانپارس شد
- ▶ زنده به گوری ناخواسته!
- ▶ یک ساختمان سه طبقه عصر دوشنبه در منطقه رجایی شهر کرج بر اثر گودبرداری غیر اصولی فرو ریخت .

آمار گودبرداری‌های غیر اصولی در تهران

- ▶ یکی از حوادث مهمی که موجب بروز خسارات مادی و تلفات و صدمات انسانی می‌گردد، عدم رعایت اصول ایمنی در گود برداری و حفاری‌های معمول در سطح شهر می باشد. بررسی آمار حوادث گود برداری و ریزش آوار بیانگر رشد روز افزون اینگونه حوادث دارد.
- ▶ امید است این آمار زنگ خطری جهت اعمال دقیق‌تر مقررات و ضوابط ایمنی و نظارت موثر مهندسین ناظر در هنگام عملیات حفاری باشد.

نوع حادثه	تعداد	مصدومین		جمع	فوت شدگان		جمع مصدومین و فوت شدگان
		مرد	زن		مرد	زن	
آوار و ریزش ساختمان سال ۸۸	۱۲۵	۱۲	۶۲	۷۴	---	۱۵	۸۹
آوار و ریزش ساختمان سال ۸۹	۱۳۰	۵	۷۸	۸۳	---	۹	۹۱

سال ۹۰ هر روز یک ساختمان در تهران در اثر گودبرداری ریزش کرده و مجموع این ریزش‌ها ۱۰۰ درصد نسبت به سال ۸۹ افزایش داشته است.



سازمان آتش نشانی اولین ارگان امداد رسان در حوادث گودبرداری و ریزش آوار

پیش از استفاده از دستگاه های گره‌زا از جمله چاره‌گشا، لنگرکمان، سیستم‌های جرأت مرکزی، جک‌کشی یا نیزه و بر بونجه مسیورک تا حدت بازر اعمیاب حاصل کنیاد.

حوادث آوار

- ریزش ساختمان موسار 4 کشته و زخمی بر جای گذاشت. ریزش ناگهانی سقف طبقات یک ساختمان در جاد امتداد در حیاب ساختمونی یک کارگر کشته و سه کارگر دیگر مجروح شدند.
- گودبردارف غیر اصولی ساختمان دو طبقه مسکونی را تخریب کرد. گودبردارف غیر اصولی بر نشانه‌های هشدار ساز شد و باعث ریزش یک ساختمان دو طبقه مسکونی شد.
- ریزش دیوار هسلسله بر سر کارگران. ریزش دیواره های گودبردارف ساختمان در حال تخریب در حیاب گناب گره‌زنده بو کارگر را بر زیر آوار بر دی داشت.
- آوار بی احتیاطی بر سر هسلسله. گودبردارف نامن و غیراصولی ساختمان در حال تخریب، دیو ریختن حله هسلسله و گره‌زنده یک از ساختمان را در حیاب یافت آید...
- گودبردارف را ایمن موجب ریزش سه ساختمان شد. گودبردارف غیر اصولی خانه آفرید و باعث تخریب 3 ساختمان سه طبقه در محله‌های گودبردارف در شهر راک شد.
- تخریب غیر اصولی خانه جازانه سار شد. ریزش غیر اصولی ساختمان در حیاب ساختمونی گره‌زنده کارگر را در زیر آوار بر دی داشت.

صفحه 1 از 14 | آدرس: تهران | تلفن: 0099262222 | ایمیل: icivil@icivil.ir

سالانه حدود 100 نفر در اثر گودبرداری غیراصولي در تهران مصدوم یا جان خود را از دست می دهند



قانون مجازات اسلامی

ماده ۶۱۶ : در صورتی که قتل غیرعمد به واسطه بی احتیاطی یا بی مبالاتی یا اقدام به امری که مرتکب در آن مهارت نداشته است یا به سبب عدم رعایت نظامات واقع شود مسبب به حبس از یک تا سه سال و نیز به پرداخت دیه در صورت مطالبه از ناحیه اولیای دم محکوم خواهد شد مگر اینکه خطای محض باشد.

آشنایی با روشهای گودبرداری و اجرای سازه نگهبان

صلاحیت اجرا

رشته مهندسی عمران و معماری

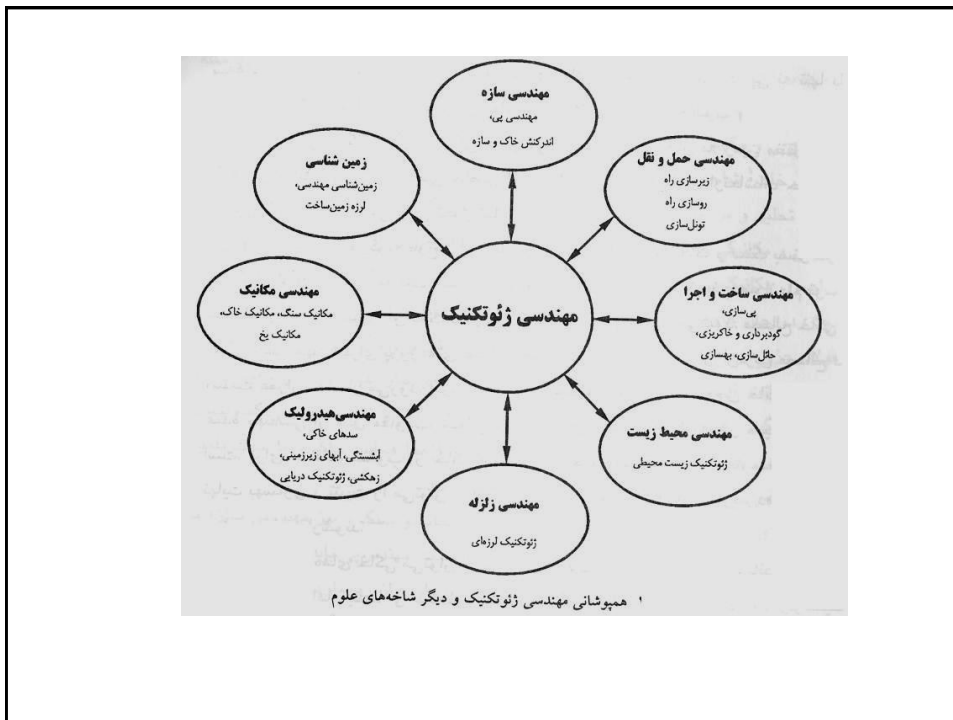
۲۴ ساعت

مدرس: سعید غفاریور چهارمی
عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی تهران



تعاریف اولیه در مهندسی ژئوتکنیک

- ▶ ژئوتکنیک: شاخه‌ای از علم مهندسی عمران که در ارتباط با مواد و مصالح طبیعی و موجود در نزدیک یا سطح زمین. (خاک و سنگ)
- ▶ مهندسی ژئوتکنیک: تلفیقی از علوم زمین‌شناسی مهندسی، مکانیک خاک، مهندسی پی و مکانیک سنگ.
- ▶ خاک: مجموعه‌ای از مصالح طبیعی و یا رسوبات معدنی و آلی با پیوند ضعیف که روی سنگ بستر قرار دارد.
- ▶ تفاوت سنگ و خاک: در سنگ پیوند مولکولی و چسبندگی بین ذرات بسیار بیشتر است.
- ▶ منشاء خاک‌ها: تخریب، تجزیه و فرسایش سنگ‌ها
- ▶ شکل ظاهری: گرد، تیز گوشه، ورقه‌ای و پهن، سوزنی
- ▶ تفاوت تجزیه فیزیکی و شیمیایی ??
- ▶ مکانیک خاک: بررسی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک و تحلیل رفتار آن.
- ▶ مهندسی پی: هنر بکارگیری علم سازه، ژئوتکنیک و قضاوت مهندسی در تحلیل، طراحی و اجرای پی با رعایت اصول فنی، اجرایی و اقتصادی. بعنوان نمونه طراحی پی تاسیسات زیر نیازمند دستورالعمل خاص است:
- ▶ سازه‌های دریایی، تاسیسات نظامی، شریان‌های حیاتی، برج‌های ساختمانی، برج‌های مخابراتی، ماشین‌آلات صنعتی، سیلوها، سکوها، دریایی و



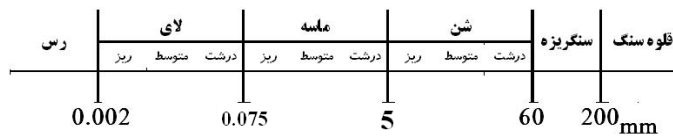
طبیعت منحصر بفرد خاک و سنگ

- ▶ بدلیل ناهمگنی و ناهمسانی، طبیعت مصالح خاکی و سنگی تا حدود زیادی تجربی است.
 - ▶ ناهمگنی: تنوع و تفاوت جنس و بافت خاک در یک نقطه با یک نقطه دیگر
 - ▶ ناهمسانی: تفاوت رفتار خاک یک نقطه در جهات مختلف
- طبیعت منحصر بفرد خاک با عث شده رفتار تنش- کرنش خاک (رفتار خاک تحت بارگذاری) غیر خطی، پیچیده و غیر قابل پیش‌بینی است.
- در مقایسه با فولاد و بتن معمولاً ضرایب اطمینان طراحی در مورد خاکها بزرگ است.
- بنابراین باید گفت مهندسی ژئوتکنیک همواره نیازمند قضاوت صحیح مهندسی در طراحی و اجرا است.

مروري بر مکانیک خاک

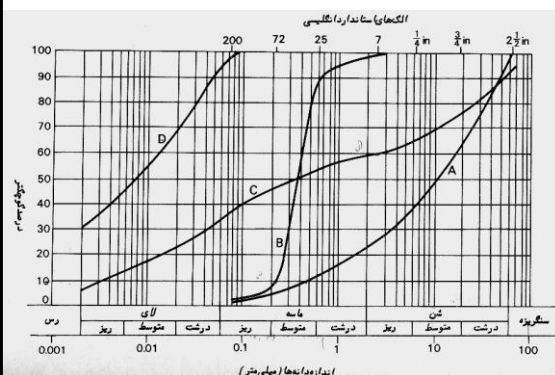
طبقه‌بندی عمومی خاک‌ها

- ▶ ریزدانه، چسبنده، غیردانه‌ای، غیر اصطکاکی (رس، لای)
- ▶ درشت‌دانه، غیرچسبنده، دانه‌ای، اصطکاکی (ماسه، شن)
- ▶ قلوه سنگ: ذرات بزرگتر ۱۵۰ میلی‌متر
- ▶ شن: ذرات بزرگتر از ۵ میلی‌متر
- ▶ ماسه: ذرات کوچکتر از ۵ میلی‌متر
- ▶ لای: ذرات کوچکتر از ۷۵ هزارم میلی‌متر با خاصیت خمیری اندک
- ▶ رس: ذرات کوچکتر از ۲ هزارم میلی‌متر با خاصیت خمیری زیاد
- ▶ گرد سنگ: ذرات ریز و زبر بدون خاصیت خمیری



مروري بر مکانیک خاک

رده‌بندی خاک‌ها به روش متحد (Unified)



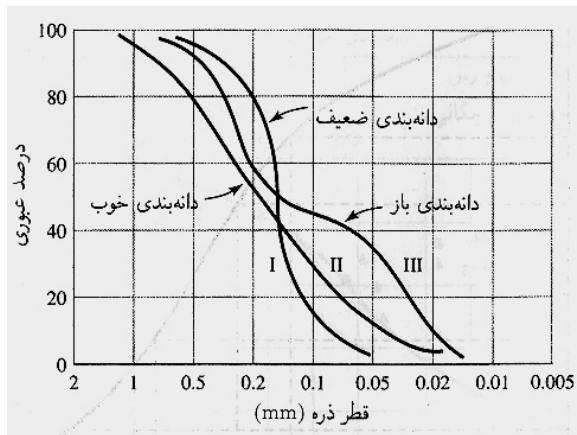
بر اساس

دانه‌بندی (منحنی دانه‌بندی)

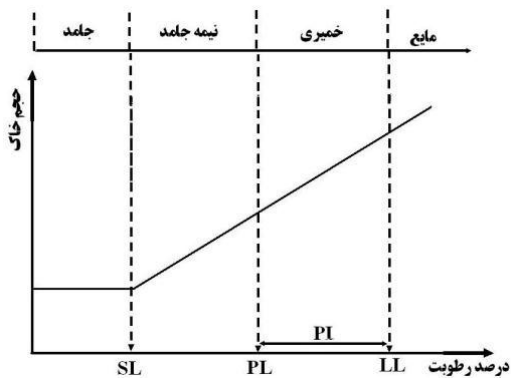
و حدود اتروبرگ

- | | |
|-----------------------|-------------|
| W : خوب دانه‌بندی شده | G : شن |
| P : بد دانه‌بندی شده | S : ماسه |
| C : رس دار | C : رس |
| M : لای دار | M : لای |
| L : خمیری کم | Pt : نیابتی |
| H : خمیری زیاد | O : آلی |

مروري بر مکانیک خاک



مروري بر مکانیک خاک



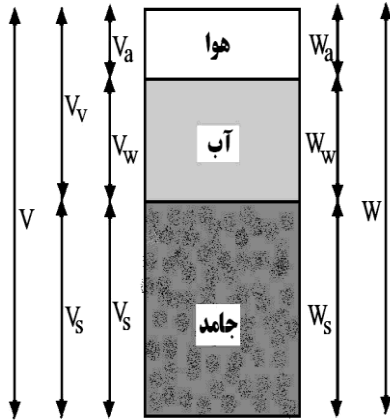
▶ **حدود اتبرگ**

خصوصیات خاص خاک‌های ریزدانه

حد روانی، حد خمیری و حد انقباض

این حدود بیانگر تغییر حالت خاک با تغییر رطوبت است

مروري بر مکانیک خاک



خصوصیات وزنی و حجمی خاک

▶ خاک از سه فاز تشکیل شده است.

- جامد (دانه‌ها و ذرات خاک)
- مایع (رطوبت و آب موجود بین منافذ و جذب شده)
- گاز (خلل و فرج و فضای خالی موجود بین ذرات)

بررسی رفتار مکانیکی خاک‌ها نیازمند مشخصات وزنی و حجمی

یعنی نسبت این سه فاز است.



مروري بر مکانیک خاک

1 - 1.5	$e = \frac{V_v}{V_s}$	تخلخل
۹-۶۰ درصد	$n = \frac{V_v}{V}$	درجه پوکی
۳-۷۰ درصد	$\omega = \frac{W_w}{W_s}$	درصد رطوبت
۲-۱۰۰ درصد	$S_r = \frac{V_w}{V_v}$	درجه اشباع
2.6 - 2.8	$G_s = \frac{W_s}{V_s \gamma_w}$	چگالی ویژه
1.1 - 2.1	$\gamma = \frac{G_s(1+\omega)}{1+e} \gamma_w$	وزن مخصوص طبیعی
1.0 - 1.9	$\gamma_d = \frac{G_s}{1+e} \gamma_w$	وزن مخصوص خشک
2.1 - 2.3	$\gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1+e} \gamma_w$	وزن مخصوص اشباع
0.4 - 1.1	$\gamma' = \frac{G_s - 1}{1+e} \gamma_w$	وزن مخصوص غوطه‌ور
۵-۳۰ درصد	$A = \frac{V_a}{V}$	درصد هوا

مروري بر مکانیک خاک

$$D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

▶ تراکم نسبی D_r

برای مشخص کردن تراکم یا سستی درجای خاکهای دانه‌ای

توصیف خاک	تراکم نسبی
بسیار سست	0 - 15
سست	15 - 50
متوسط	50 - 70
متراکم	70 - 85
بسیار متراکم	85 - 100

تراکم نسبی اکثر خاکها بین 30 - 80 درصد است.



توصیف کلی وضع خاک

معمولا مهندسان ژئوتکنیک علاوه بر معرفی خاک در سیستم رده‌بندی، به منظور معرفی بهتر وضعیت خاک، وضعیت و شرایط موجود خاک را بر اساس مشاهدات چشمی توصیف میکنند.

رنگ، ظاهر خاک، شکل دانه‌ها، نوع کانی‌ها، همگن یا ناهمگنی، لایه لایه بودن، وجود ترک، میزان رطوبت و ...

تراکم نسبی خاک دانه‌ای (شل، نیمه متراکم، متراکم، سیمانته)

سفتی و سختی خاک ریزدانه (نرم، سفت، سخت، خیلی سخت)

مثال:

▶ ماسه خوب دانه‌بندی شده، تمیز با دانه‌های تیز گوشه، متراکم، همگن، قهوه‌ای متمایل به قرمز

▶ رس لای‌دار با خاصیت خمیری کم، سفت، ترک‌دار با دانه‌های لای، خاکستری تیره

معیارهای تجربی توصیف خصوصیات خاک

نوع خاک	توصیف خصوصیات خاک
شن و ماسه	شل: کندن آن با بیل امکان پذیر است و می توان یک میخ چوبی به قطر ۵ سانتیمتر را در آن کوبید متراکم: برای کندن آن از کلنگ لازم است و میخ چوبی به ختی در آن فرو می رود کمی سیمانته شده: با کلنگ بصورت کلوخه ای و به سختی کنده می شود نرم یا سست: به سادگی با انگشتان شکل یافته و یا خرد می گردد.
لای	سفت یا متراکم: با فشار زیاد بین انگشتان شکل یافته و خرد می شود خیلی نرم: در بین دست بسته اگر فشرده شود، از بین انگشتان بیرون می زند. نرم: با فشار کم انگشتان شکل می گیرد
رس	سفت: با فشار زیاد شکل می گیرد سخت: نمی توان با انگشت آنرا شکل داد. خیلی سخت: به سختی با ناخن شست می توان در آن شیار ایجاد کرد سفت: فیبرها در هم فشرده شده اند
آلی و نباتی	اسفنجی: بسیار فشارپذیر است و دارای بافتی متخلخل است پلاستیک: در دست شکل یافته و اثر انگشت بر آن می ماند.



کاوش های زیرسطحی

- ▶ به معنی انجام بررسی های محلی در مورد زمین شناسی عمومی، مشخصات خاک محل و سطح آب های زیرزمینی. وجود و عمق خاک های مسئله داری نظیر خاک های دستی، توصیه های فنی در مورد نوع پی، مقاومت مجاز خاک زیر پی و نشست های مورد انتظار و پارامترهای طراحی دیوارهای حایل
- ▶ با توجه به عمق گودبرداری مورد نیاز و مشخصات ساختمان ها و دیگر تأسیسات مجاور نظیر معابر، خطوط گاز، فاضلاب ... باید خطر گودبرداری ارزیابی شده و روش گودبرداری، شیب ایمنی گودبرداری، مراحل گودبرداری، نیاز به سازه نگهدارنده، نوع سازه نگهدارنده و روش طراحی و اجرای آن به تفصیل بیان شود.
- ▶ لازم است مشخصات ساختمان ها و تأسیسات مجاور به تفصیل برداشت شده و در گزارش ارائه گردد.
- ▶ خطرات احتمالی نظیر چاه ها، قنات و حفره های زیرزمینی دیگر باید شناسایی شده و عمق، موقعیت و تأثیر آنها بر ساختمان و نحوه مقاوم سازی آنها جهت رفع خطر به تفصیل بیان می شود.
- ▶ تعیین نوع زمین جهت برآورد ضریب بازتاب نیروهای زلزله
- ▶ شرکت مکانیک خاک باید از میان شرکت های معتبر انتخاب شود تا بررسی ها کامل و دقیق باشد و صوری برگزار نشود.
- ▶ برای انجام مطالعات ژئوتکنیکی، پس از مطالعات اولیه (بررسی عکس های هوایی، بازدید و بررسی محلی)، گمانه هایی حفر و از خاک نمونه برداری می شود تا برای انجام آزمایش به آزمایشگاه فرستاده شود.

کاوش های زیرسطحی

- ▶ حفاری، نمونه گیری و انجام آزمایش های آزمایشگاهی و در صورت نیاز آزمایشهای محلی بایستی توسط افراد متخصص انجام شود.
- ▶ گزارش مکانیک خاک باید به طور کامل تهیه شود و در صورت لزوم گزارش را جهت کنترل به فردی متخصص ارائه دهید. لازم است توصیه های کاملی در مورد انجام مراحل گودبرداری و حفاظت گود ارائه شده باشد زیرا هرگونه نقص در این قسمت می تواند خسارات زیادی تحمیل نماید. مهندس محاسب ساختمان بایستی از این گزارش را در طراحی پی و نحوه گودبرداری استفاده نماید.
- ▶ توجه شود گاه قسمت های ضعیفی در خاک وجود دارند که با حفر گمانه ها به خوبی وجود آنها مشخص نمی شود. تغییرات ضخامت خاک دستی و یا نهرها و مسیل های پر شده از این دسته هستند. در این گونه موارد بررسی عکس های هوایی قدیمی که بستی و بلندی ها یا مسیل های قدیمی را نشان می دهند می تواند در شناسایی قسمت های ضعیف مؤثر باشد. همچنین نظارت یا کنترل یک زمین شناس یا متخصص خاک بعد از عملیات گودبرداری و ترجیحاً در زمان گودبرداری برای تشخیص این نقاط ضعف مؤثر خواهد بود.



کاوش های زیرسطحی

یکی از مراحل اصلی و اولیه در طراحی پی در سازه های مختلف، ارزیابی خاک و سنگ بستر در لایه های زیرین است که مطالعات زیرسطحی یا ژئوتکنیکی (گزارش مکانیک خاک) نامیده می شود.

تجربه نشان داده است چینه بندی نهشت های خاک در عمق تا ۳۰ متر بسیار متغییر است

اهداف مهم در بررسی زیر سطحی:

- تعیین ماهیت خاک و چینه بندی لایه های آن
- تعیین عمق و ماهیت سنگ بستر، عمق آب زیرزمینی، نفوذپذیری و شرایط زهکشی
- تهیه نمونه های دست نخورده و دست خورده در عمق های مختلف
- انجام آزمایش های مختلف درجا روی خاک و تعیین مشخصات مکانیکی آن
- ارزیابی کلی محل و تناسب آن با کاربری مورد نظر
- انتخاب روش و مراحل انجام مطالعات (روش گمانه زنی، تعداد، موقعیت و عمق گمانه ها)
- تصمیم گیری در انتخاب نوع پی (سطحی، نیمه عمیق، عمیق)
- بررسی پتانسیل خاک های مسئله دار (متورم شونده، رمنده، تراکم پذیر، دستی)
- بررسی پتانسیل مشکلات احتمالی چون ناپایداری ها، نشست نامتقارن، مشکلات زیست محیطی،
- طراحی فنی، اجرایی و اقتصادی (طرح بهینه)

کاوش های زیرسطحی

مراحل انجام مطالعات ژئوتکنیکی به نوع، بزرگی و اهمیت سازه وابسته است. مقایسه پی‌های مختلف این مطلب را تایید می‌کند:

پی ماشین‌آلات، برج‌های بلند، پل‌ها، سازه‌های مسکونی، یادمان‌ها و ...

هرچند اهداف مطالعات ژئوتکنیکی می‌تواند بسیار متفاوت باشد اما در تمامی مطالعات ۵ مرحله زیر وجود دارد:

- مرحله ۱: جمع‌آوری اطلاعات اولیه
- مرحله ۲: بازدید محلی
- مرحله ۳: حفاری و گمانه‌زنی جهت نمونه‌گیری و شناسایی خاک
- مرحله ۴: انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی و درجا
- مرحله ۵: ارائه گزارش نهایی



کاوش های زیرسطحی

مرحله (۱): جمع‌آوری اطلاعات اولیه

اطلاعات سازه‌ای: نوع سازه و کاربری آن، موقعیت، فواصل و بار احتمالی ستون‌ها، تعداد طبقات و طبقات زیرزمین، ارتفاع سازه، شرایط بارگذاری، محدودیت نشست، چرخش و جابجایی، وضعیت ساختمان‌های مجاور

اطلاعات کلی در مورد خاک منطقه: مطالعه و بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی محلی و گزارش‌های ژئوتکنیکی محلی موجود از تاسیسات مجاور،

مرحله (۲): بازدید محلی

- ▶ بازدید چشمی از محل سازه موردنظر، بازبینی گودهای باز نزدیک به محل،
- ▶ بررسی ساختمان‌های مجاور از نظر ترک‌خوردگی و نشست‌ها،
- ▶ شرایط خاک محل و چگونگی حفاری،
- ▶ انجام آزمایش‌های غیر مخرب (ژئوفیزیکی)،
- ▶ توپوگرافی و پستی و بلندی منطقه،
- ▶ نوع پوشش گیاهی

کاوش های زیرسطحی

مرحله (۳): طریق حفاری و گمانه زنی جهت نمونه گیری و شناسایی خاک

اهداف این مرحله

- تعیین پروفیل خاک،
- نمونه گیری از خاک،
- تامین فضای لازم برای آزمایشهای درجا،
- تعیین شرایط آب زیرزمینی،

برنامه گمانه زنی عموماً در دو نوبت انجام می شود:

- گمانه های مقدماتی: به منظور شناسایی و ارزیابی کلی ساختگاه، مقایسه ساختگاههای مختلف و سطح سفره آب در این مرحله تعداد گمانه ها کمتر، عمق گمانه کمتر و فاصله بین آنها بیشتر است.
- گمانه های تکمیلی: در پروژه های بزرگ و مهم نیاز است گمانه هایی در مراحل حساس و نزدیک به اجزای با بار زیاد حفر گردد. در این مرحله تعداد گمانه ها و عمق آنها بیشتر و فاصله بین آنها کمتر است.

مرحله (۴) انجام آزمونهای آزمایشگاهی و درجا

- حمل نمونه ها به آزمایشگاه و انجام آزمایش های لازم
- انجام آزمایش های در جای متناسب



کاوش های زیرسطحی

مرحله (۵) ارائه گزارش نهایی

جمع بندی نتایج در قالب گزارش نهایی شامل:

- حوزه و هدف از شناسایی
- شرح کلی سازه مورد نظر از نظر نوع پی و بارهای وارده
- شرایط زمین شناسی محل، عوارض طبیعی و مصنوعی موجود،
- امکانات زهکشی محل
- تعداد، محل و عمق گمانه ها
- جزئیات گمانه زنی و تجهیزات مورد استفاده
- روش نمونه برداری
- شرایط خاک لایه های مختلف (تیپ بندی خاک از نظر آیین نامه ۲۸۰۰)
- سطح آب زیرزمینی
- مشخصات شیمیایی آب و خاک محل
- جزئیات و پیشنهاد روش پی سازی
- چگونگی گودبرداری و حفاری
- احتمال مشکلات پیش بینی نشده (رانش، آب شستگی، تورم، روانگرایی و ...)
- محدودیت های مطالعاتی و آزمایشگاهی
- مراجع و منابع

کاوش های زیرسطحی

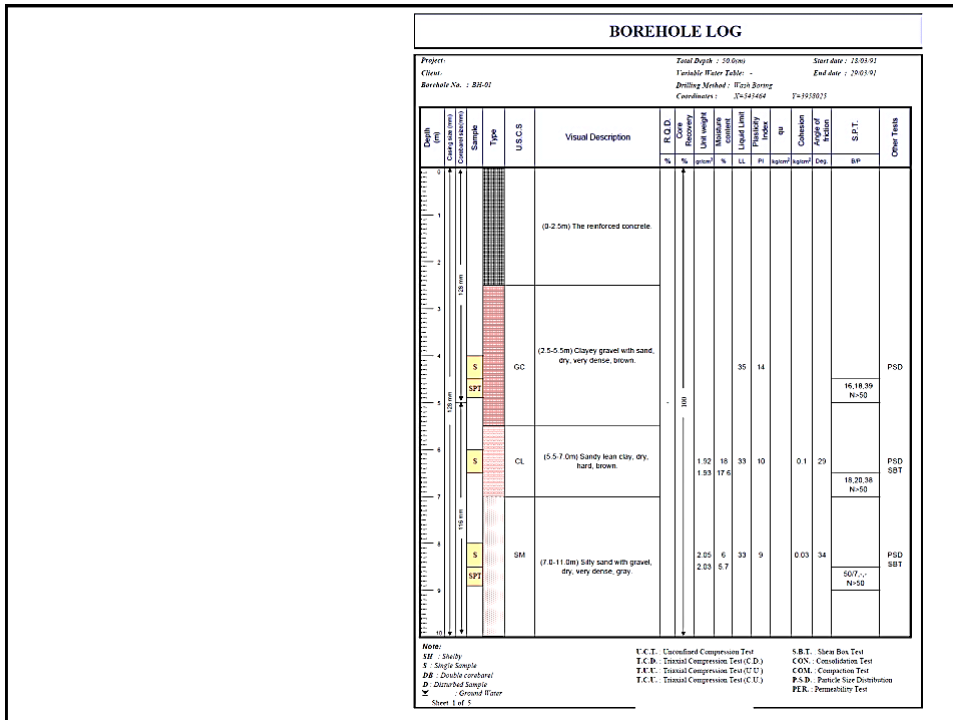
همچنین گزارش شامل نقشه های زیر است:

- نقشه کروکی موقعیت و محل پروژه
- مکان و موقعیت گمانه ها
- نمودار و لوگ گمانه (پروفیل مشخصات لایه های خاک)



نمونه ای از لوگ گمانه حاصل از مطالعات ژئوتکنیک

عمق m	نوع نمونه	USCS	تفسیر طبقه خاک	داده های آزمایش				W	PI (%)	LL (%)	PL (%)	N	C _u	C _c	R _g	نماد Symbois	نوع کلاس کلاس کلاس	کلاس کلاس کلاس
				W	PI (%)	LL (%)	PL (%)											
0-1	U	CH	رس غوره ای تیره با خاصیت چسبندگی زیاد	51	24	14	24	51	24	14	24	51	24	14	24	51	24	14
1-2	U	CH	رس غوره ای تیره با خاصیت چسبندگی زیاد	22	41	20	44	22	41	20	44	22	41	20	44	22	41	20
2-3	U	CH	رس پررنگ (چربی دار)	11	45	18	37	11	45	18	37	11	45	18	37	11	45	18
3-4	U	ML	لایه رس به رنگ غوره ای تیره	16	48	18	37	16	48	18	37	16	48	18	37	16	48	18
4-5	+	SC	ماسه رس دار به رنگ سبز تیره	15	48	18	37	15	48	18	37	15	48	18	37	15	48	18
5-6	+	SM	ماسه لایه دار رسوبی	15	48	18	37	15	48	18	37	15	48	18	37	15	48	18
6-7	+	SC	ماسه رس دار به رنگ آبی تیره	15	48	18	37	15	48	18	37	15	48	18	37	15	48	18
7-8	+	GP	شن چکانه چغری رنگ کرم	8	38	20	40	8	38	20	40	8	38	20	40	8	38	20
8-9	+	CL																
9-10	+	OL																
10-11	+	MH																
11-12	+	GM	شن آبی تیره	3	34	9	34	3	34	9	34	3	34	9	34	3	34	9
12-13	+	OH																
13-14	+	PI																
14-15	+	ROCK	500cm															
15-16	+	G.W.L																
16-17	+	ROCK	تخلیه سوراخ رنگ مشخص															
17-18	+	U																
18-19	+	U																
19-20	+	U																



گمانه زنی و حفاری به منظور شناسایی خاک

یکی از مراحل مهم در شناسایی زیرسطحی، عملیات گمانه‌زنی و حفاری با هدف شناسایی خاک است.

پارامترهای مهم در این مرحله عبارتند از:

- روش حفاری و گمانه‌زنی
- روش نمونه‌گیری و نمونه برداری از خاک
- حجم و تعداد نمونه‌ها
- موقعیت گمانه
- تعداد گمانه
- فاصله گمانه
- عمق گمانه
- نوع و روش انجام آزمایشهای برجا

گمانه زنی و حفاری

روش حفاری و گمانه زنی

- حفاری دستی با حفر چاه، ترانشه یا پله‌ای
- حفاری با مته‌های مارپیچ دستی
- حفاری با تجهیزات و ماشین‌آلات حفاری
- حفاری نئستشویی (تزیقی، آبفشانی)
- حفاری دورانی
- حفاری ضربه‌ای

حفاری با حفر چاه

حفر چاه تا عمق موردنظر

- مقطع دایره (قطر حدود ۱ متر) مقطع مربع مستطیل (عرض حدود ۱ متر)

مزایا:

- سادگی و سهولت، عدم نیاز به تجهیزات ویژه حفاری، امکان مشاهده چشمی لایه‌های مختلف، امکان نمونه‌گیری امکان، انجام آزمایش درجا

معایب:

- محدودیت عمق (۶ تا ۲۰ متر)، در شرایطی که سطح آب زیرزمینی بالا باشد امکان پذیر نیست، زمان‌بر، مشکل پر کردن چاهها و دستخوردگی محل.

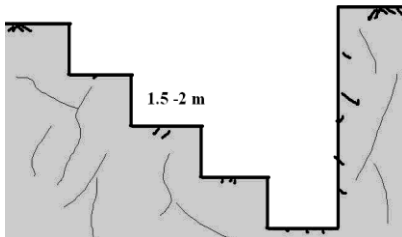


گمانه زنی و حفاری

حفاری بصورت پله‌ای

در این روش خاک بصورت پله‌ای تا عمق مورد نظر برداشته می‌شود.

مزایا: در عمق‌های مختلف می‌توان ضمن مشاهده لایه‌های خاک، امکان نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌های درجا فراهم است.
معایب: زمان‌بر، حجم زیاد خاکبرداری، مشکلات اجرایی در شرایط سطح آب بالا.



گمانه زنی و حفاری

حفاری با مته‌های مارپیچ به روش دستی

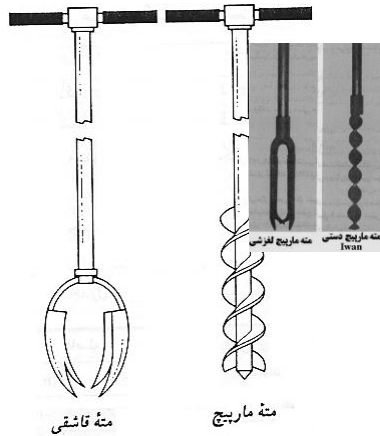
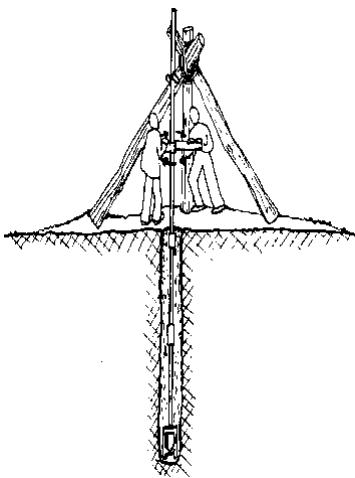
با استفاده از مته‌های مارپیچ و قاشقی (اگر) تا قطر ۳ اینچ

مزایا: سادگی، اقتصادی، قابل حمل، مناسب برای ساختمان‌های سبک، امکان تخمین سطح آب

معایب: محدودیت عمق (تا عمق ۵ متر امکان پذیر است)، دستخوردگی نمونه، عدم کاربرد در سنگ و خاک سخت



گمانه زنی و حفاری



گمانه زنی و حفاری

حفاری با مته‌های مارپیچ به روش مکانیکی

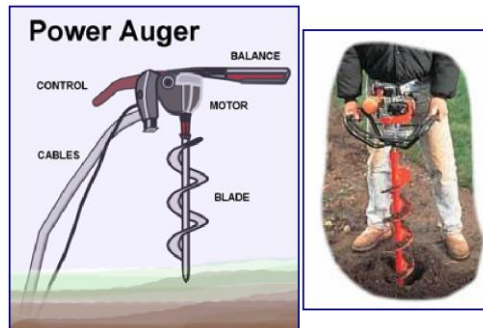


با استفاده از الکتروموتورهای برقی یا بنزینی می‌توان تا عمق بیشتری حفاری را ادامه داد.

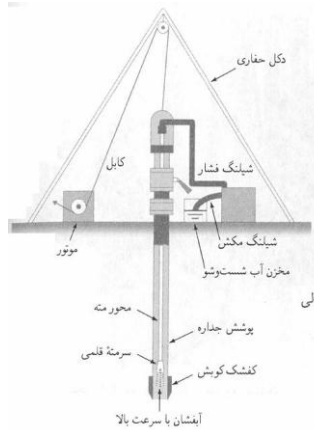
قطر مته‌ها از 2.5 in تا 12 in

حفاری با اتصال قطعات کوتاه به یکدیگر تا عمق مورد نظر امکان پذیر است.

مزایا: سریع، امکان اخذ نمونه‌های دست‌نخورده، عدم نیاز به گل حفاری، معایب: محدودیت عمق تا ۲۰ متر، نیاز به تجهیزات ویژه،



گمانه زنی و حفاری



دکل حفاری
کابل
موتور
شیلنگ فشار
شیلنگ مکش
مخزن آب شستشو
محور مته
پوشش چداره
سرمت قلمی
کفشک کوبش
آیفشان با سرعت بالا

حفاری تزریقی (Wash Boring)

مراحل اجرا:

- کوبش غلاف فولادی به درون زمین
- کندن خاک درون غلاف توسط سرمته ضربدری
- آب تحت فشار از طریق میله حفاری به سر مته فرستاده می شود
- آب در برگشت خاک کنده شده را با بالا می آورد.

مزایا: اقتصادی، سریع، قابل حمل، عدم محدودیت قطر

معایب: محدودیت عمق تا + ۴ متر، حفاری کند در رس ها، عدم امکان تهیه نمونه دست نخورده، نیاز به آب

میله مرکزی
مته ماریج با محور توخالی
تویی جداشونده
طرح مته ماریج با محور توخالی به همراه تویی جداشونده

حفاری تزریقی



گمانه زنی و حفاری



حفاری دورانی (Rotary Drilling)

- مته ضمن چرخش سریع و با فشار تا عمق مورد نظر نفوذ می کند
- با نفوذ مته، خاک و سنگ آسیاب می شود.
- آب یا گل حفاری تحت فشار از طریق میله حفاری به سر مته فرستاده می شود.
- آب در برگشت خاک کنده شده را با بالا می آورد.

مزایا: سریع، امکان حفاری در سنگ و خاک سخت، تهیه نمونه دست نخورده، امکان حفاری تا عمق بسیار زیاد

معایب: تجهیزات ویژه، هزینه بر، نیاز به آب، نیاز به گل حفاری،



روش نمونه‌گیری

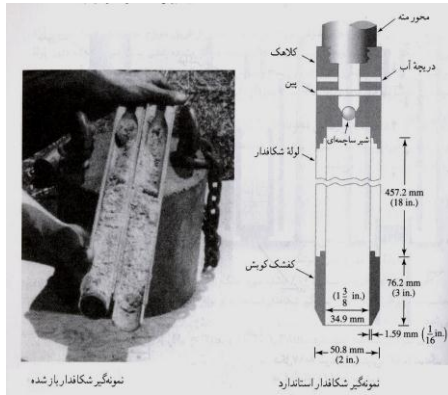
روش نمونه‌گیری

- (1) نمونه‌دست‌خورده: بافت و ترکیب خاک نسبت به حالت اولیه حفظ نشده است در این آزمایشها نمونه خاک می‌تواند دست‌خورده باشد: دانه‌بندی، حدود اتربرگ، چگالی، درصد رطوبت
- (2) نمونه‌دست‌نخورده: بافت و ترکیب خاک حفظ شده است در این آزمایشها نمونه خاک باید دست‌نخورده باشد: مقاومت برشی و پارامترهای مکانیکی، تحکیم و پارامترهای تراکم‌پذیری، نفوذپذیری

عوامل موثر در دست‌خوردگی

- ضربه
- شرایط اقلیمی
- نحوه حمل و جابجایی
- روش سوار کردن در دستگاه
- شرایط تنش‌های اولیه
- فشار هیدروستاتیک

روش نمونه‌گیری

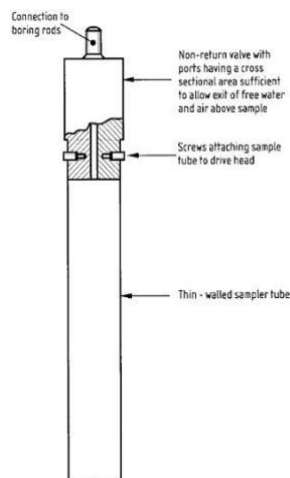


نمونه‌گیر شکافدار استاندارد (قاشقی یا SPT)
برای اخذ نمونه‌های دست‌خورده خاک

- ▶ پس از حفاری، تجهیزات حفاری بیرون آورده شده و نمونه‌گیر به عمق مورد نظر فرستاده می‌شود.
- ▶ نمونه‌گیر با ضربات چکش به درون خاک فرستاده شده و نمونه‌گیری انجام می‌شود.



روش نمونه‌گیری

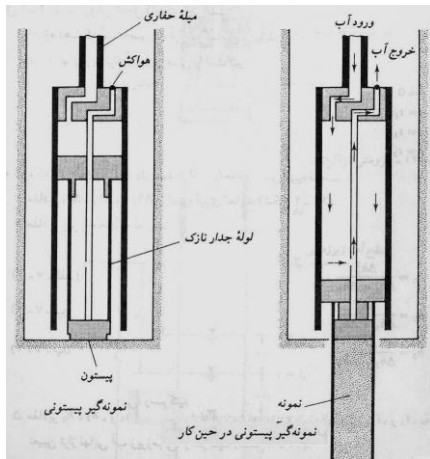


نمونه‌گیر جدار نازک (شلبلی) (Shelby)

برای اخذ نمونه‌های نسبتاً دست‌نخورده

- با استفاده از لوله‌های نازک بدون درز تا قطر ۳ اینچ
- نمونه‌ها نوک تیز هستند و با فشار هیدرولیکی به درون خاک رانده می‌شود. سپس با پیچاندن نمونه، خاک در قسمت انتهایی برش می‌خورد و نمونه‌گیر بیرون کشیده می‌شود.
- هر دو انتهای نمونه کاملاً مهر و موم می‌شود و درون کیسه پلاستیکی به آزمایشگاه فرستاده می‌شود.

روش نمونه‌گیری



نمونه‌گیر پیستونی

برای اخذ نمونه‌های کاملاً دست‌نخورده با قطر بزرگتر از 3 in

- ▶ متشکل از یک لوله جدار نازک و پیستون
- ▶ ابتدا پیستون انتهای لوله جدار نازک را مسدود کرده و لوله تحت فشار هیدرولیکی به درون خاک نفوذ می‌کند.
- ▶ سپس فشار هیدرولیکی از طریق سوراخ موجود در میله پیستون رها می‌شود.
- ▶ پیستون از آشفتنگی و تغییر شکل خاک در زمان ورود به لوله جلوگیری می‌کند.



عملیات شناسایی

درجه دست‌خوردگی

درصد دست‌خوردگی بر حسب نسبت سطح تعریف می‌شود:

$$A_r = \frac{D_0^2 - D_i^2}{D_i^2} \times 100$$

A_r : درصد دست‌خوردگی

D_i : قطر داخلی نمونه‌گیر

D_0 : قطر خارجی نمونه‌گیر

کمتر از ۱۰ درصد	نمونه دست‌نخورده
۱۰ تا ۳۰ درصد	نمونه نسبتاً دست‌خورده
۳۰ تا ۷۰ درصد	نمونه دست‌خورده
بیش از ۷۰ درصد	نمونه بسیار دست‌خورده
۱۱۰ درصد	نمونه‌گیر قاشقی
۱۵ درصد	نمونه‌گیر شلیبی

$$D_0 = 2 \text{ in}, D_i = 1.38 \text{ in}$$

$$D_0 = 2 \text{ in}, D_i = 1.875 \text{ in}$$

ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی

فصل دوم

شناسایی های ژئوتکنیکی



۷-۲ شناسایی ژئوتکنیکی زمین

۷-۲-۱ هدف

به منظور شناسایی زمین، داده‌های ژئوتکنیکی باید گردآوری و تفسیر شود. این داده‌ها افزون بر اطلاعات ژئوتکنیکی شامل داده‌های زمین‌شناسی عمومی، زمین‌شناسی مهندسی، زمین ریخت‌شناسی، لرزه‌خیزی، هیدروژئولوژی و تاریخچه ساختگاه می‌باشند. این شناسایی‌ها شامل بررسی لایه‌بندی خاک و خصوصیات مهندسی آن، شرایط آب زیرزمینی، تراز سنگ بستر و سایر مشخصات ساختگاه پروژه است. کسب اطلاعات فوق پیچیده و تابع عوامل زیر می‌باشد:

الف) نوع پروژه

ب) شرایط زمین

پ) بودجه و فناوری در اختیار برای عملیات شناسایی

انجام شناسایی ژئوتکنیکی زمین باید چنان برنامه‌ریزی شود که نیازمندی‌های طراحی، ساخت و تامین عملکرد سازه پیشنهادی را فراهم نماید. باید توجه داشت در صورت مواجه شدن با شرایط متفاوت و جدید در خلال اجرای کار، خصوصیات ژئوتکنیکی لایه‌های خاک می‌تواند مورد تجدید نظر قرار گیرد.

ضمناً چنانچه طراحی‌های سازه‌ای دستخوش تغییرات گردند (به عنوان مثال جابجایی محل سازه‌های مهم، تغییر تعداد طبقات سازه‌ها و غیره) متناسب با این تغییرات، شناسایی‌های ژئوتکنیکی نیز لازم است تغییر یابند.

بررسی‌های مورد نیاز طراحی‌های ژئوتکنیکی باید با هدف‌های ذیل صورت گیرد:

الف- گردآوری اطلاعات لازم ساختگاه از جمله تعیین جنس و لایه‌بندی زیرین زمین، به منظور طراحی ایمن و بدون تغییر در کارایی ساختمان و ضمن صرفه اقتصادی در طرح آن.

مبحث هفتم

ب- گردآوری اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی موقت و دائمی ساخت و ساز بنا در مراحل که به شرایط زمین ساختمان مرتبط می‌شوند شامل وضعیت هندسی و مکانیکی لایه‌های زیرسطحی، شرایط آب زیرزمینی، وجود مصالح و شرایط نامناسب برای پایداری ساختمان و غیره.

پ- پیش بینی و شناسایی مشکلات احتمالی که ممکن است در خلال اجرای ساختمان و پس از آن از ناحیه زمین بروز نماید.

۲-۲-۷ شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی

۲-۲-۷-۱ در صورتی که تمام شرایط زیر برقرار باشد نیاز به انجام عملیات گمانه زنی نمی‌باشد و جمع آوری اطلاعات و بازدید محلی کفایت می‌نماید.

۲-۲-۷-۱-۱ داده‌های کافی از محدوده محل مورد نظر و زمین‌های با سازند زمین شناسی مشابه در دسترس باشند.

۲-۲-۷-۱-۲ ساختمان مورد نظر با اهمیت کم یا با اهمیت متوسط و با حداکثر ۴ طبقه باشد.

۲-۲-۷-۱-۳ ساختمان مورد نظر با مساحت اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع باشد.

۲-۲-۷-۱-۴ در طراحی و اجرای ساختمان نیاز به گودبرداری به میزان کمتر از ۲ متر باشد.

۲-۲-۷-۱-۵ تعداد ساختمان‌ها زیاد (بیش از ۳ ساختمان مشابه و نزدیک به یکدیگر مانند شهرک‌ها، پروژه‌های انبوه‌سازی و غیره) نباشد.

۲-۲-۷-۱-۶ نوع زمین طبق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (استاندارد ۲۸۰۰)، از نوع ۱ و ۲ نباشد.

۲-۲-۷-۱-۷ هیچکدام از شرایط ذیل نیز وجود نداشته باشد:

الف- احتمال مواجه شدن با خاک دستی در محل ساخت

ب- احتمال مواجه شدن با خاک‌های مسئله‌دار (مانند خاک‌های متورم شونده، خاک‌های با پتانسیل روانگرایی و خاک‌های رمنده)

پ- سازی در مجاور محل مورد نظر که احتمال خسارت به آن وجود دارد.

ت- محل مورد نظر در منطقه خرد شده گسل اصلی واقع شده باشد.

ث- مناطقی با سطح آب زیر زمینی بالا (بر اساس بررسی‌های محلی)

۲-۲-۷-۲ حتی اگر فقط یکی از شرط‌های مندرج در بند ۲-۲-۷-۱ برقرار نباشد، آنگاه لازم است شناسایی‌های ژئوتکنیکی در محل مورد نظر مطابق بند ۲-۲-۷-۳ انجام گیرد.



۲-۷ شناسایی ژئوتکنیکی زمین

۳-۲-۷ شناسایی‌ها

به منظور انجام شناسایی ژئوتکنیکی زمین مورد نظر، لازم است موارد ذیل رعایت گردند.

۳-۲-۷-۱ طبقه بندی نوع خاک، بر مبنای مشاهدات، و آزمایش‌های مورد نیاز و متناسب با مصالح به دست آمده از حفاری گمانه یا چاهک یا هر شناسایی اکتشافی زیرسطحی در نقاط مناسب انجام شود.

۳-۲-۷-۲ آزمایشات لازم به منظور ارزیابی مقاومت برشی خاک، میزان باربری خاک، اثر تغییر رطوبت بر باربری خاک، تراکم پذیری و تورم‌زایی خاک، روانگرایی و سایر موارد متناسب با نوع و مکان پروژه باید انجام شود.

۳-۲-۷-۳ وسعت شناسایی زمین از قبیل تعداد و نوع حفاری، تجهیزات مورد استفاده برای حفاری و نمونه‌برداری، تجهیزات تحقیقات محلی و برنامه آزمایش‌های آزمایشگاهی باید توسط طراح صاحب صلاحیت تعیین شود.

۳-۲-۷-۴ اقدامات زیر برای تعیین فاصله گمانه‌ها یا چاهک‌های شناسایی بکار می‌رود.

۳-۲-۷-۴-۱ چنانچه گمانه زنی به منظور شناخت یک زمین جدید و بسیار بزرگ برای ساختمان سازی گسترده انجام شود (مثل شهرهای جدید):

الف- اگر لایه‌بندی زمین به صورت نسبی یکنواخت باشد، فاصله ۵۰ تا ۲۰۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد. انتخاب دقیق با توجه به اهمیت ساختمان و شرایط ژئوتکنیکی تعیین شود.

ب- اگر لایه‌بندی پیچیده باشد (مثل مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، فاصله حداکثر ۳۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد.

پ- اگر اطلاعات ژئوتکنیکی از دستگاه‌های مجاور یا سازندهای زمین شناسی مشابه با زمین مورد نظر وجود دارد، فاصله بین گمانه‌ها می‌تواند بیشتر از مقادیر مندرج در بندهای ۲-۲-۷-۴-۱-الف و ب و حداکثر تا دو برابر فواصل فوق باشد.

ت- اگر ساختمان با شرایط متفاوت سازه‌ای و یا با اهمیت بیشتر از دیگر ساختمان‌ها در مجموعه مورد نظر باشد، باید شناسایی خاص آن ساختمان انجام شود. ضوابط تعیین فاصله گمانه‌ها برای ساختمان‌های منفرد در بند ۲-۲-۷-۴-۲ آمده است.

مبحث هفتم

۷-۲-۳-۴-۲ چنانچه گمانه زنی به منظور ساخت یک ساختمان منفرد انجام می‌شود:
الف- فاصله گمانه‌ها باید در حدود ۱۵ الی ۶۰ متر باشد.
ب- استفاده از جدول ۷-۲-۱ با توجه به اهمیت ساختمان‌ها مبنا قرار گیرد.

جدول ۷-۲-۱ جدول حداقل تعداد گمانه

تعداد گمانه	شرایط زیر سطحی	اهمیت ساختمان	مساحت
۲	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۳	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	
۲	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب	کم	
۱	زمین مناسب یا نامناسب	کم	
۳	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	
۵	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۲	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	
۳	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب	کم	
۱	زمین مناسب	کم	
۲	زمین نامناسب	کم	

برای سطح اشغال بیش از ۱۰۰۰ متر مربع، یک گمانه به ازای هر ۱۰۰۰ متر مربع به مقادیر تعداد گمانه اضافه می‌شود.

ب- در استفاده از جدول بالا باید نکات ذیل مد نظر قرار گیرد

۱- شرایط زیرسطحی اولیه در جدول بر اساس اطلاعات سایت‌های مجاور، شرایط ژئوتکنیکی سازندهای زمین شناسی مشابه و بازدیدهای محلی انتخاب می‌شود. لذا لازم است با بررسی نتایج حفر اولین گمانه، تعداد گمانه‌های مورد نیاز در عمل متناسب با شرایط جدید به دست آمده در صورت نیاز افزایش یابد.

۲- برای مجتمع‌های ساختمانی که از تعداد زیادی ساختمان منفرد و نزدیک به یکدیگر تشکیل شده‌اند (بیش از ۱۰ ساختمان)، برای هر ساختمان حداقل یک گمانه با رعایت حداکثر فاصله‌های



۷-۲-۳ شناسایی ژئوتکنیکی زمین

ذکر شده در بند ۷-۲-۳-۲-۴-۱ این گمانه‌ها کافی است. اگر فاصله ساختمان‌ها بیشتر از مقادیر مندرج در بند ۷-۲-۳-۲-۴-۱ باشد، باید آن‌ها را به صورت منفرد در نظر گرفت.

ب- ۳ در صورتیکه ساختمان مورد نظر پس از ایجاد گودبرداری عمیق احداث شود، تعدادی گمانه برای گودبرداری نیز باید به تعداد گمانه‌های بالا اضافه شود.

ت- چنانچه بین فاصله گمانه‌ها و جدول ۷-۲-۳ تناقضی پیش آمد اعداد جدول حاکم می‌باشد.

۷-۲-۳-۳-۴-۲ برای گودبرداری‌ها باید لایه‌های زمین در دیواره هر ضلع گود و در راستای عمود بر دیواره هر ضلع گود مشخص باشد. برای انجام تحلیل‌های پایداری و تغییرشکل در هر ضلع گود لازم است نیمرخ ژئوتکنیکی در دیواره هر ضلع گود و امتداد عمود بر آن تعیین گردد. هر چه گود عمیق‌تر باشد، وسعت منطقه‌ای که باید شناسایی شود (پلان) بیشتر از سطح اشغال ساختمان شود. الف- در گودهای عمیق و شیروانی‌های بزرگ برای تعیین مقطع ژئوتکنیکی عمود بر هر ضلع، حفر حداقل ۳ گمانه (بالادست، پایین دست و روی شیب در صورت وجود) برای هر ضلع لازم است. گمانه‌هایی که در محل سطح اشغال ساختمان حفر می‌شود، می‌توانند مشخص کننده مشخصات خاک محل شیب و پایین دست آن باشد. شرایط خاک بالادست در محل سطح اشغال ساختمان همسایه می‌تواند متفاوت باشد و باید اطلاعات آن کسب شود.

ب- حداقل تعداد گمانه‌ها به شرح جدول ۷-۲-۱ برای شرایطی است که ساختمان بدون گودبرداری احداث می‌شود. در صورت نیاز به گودبرداری باید تعداد گمانه‌ها به شرح جدول ۷-۲-۲ اضافه شود.

جدول ۷-۲-۲ حداقل تعداد گمانه اضافی در گودبرداری‌ها

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

ب- برای گود با عمق بیش از ۲۰ متر، به ازای هر ۱۰ متر عمق اضافی گود، یک گمانه به تعداد گمانه جدول ۷-۲-۲ اضافه می‌گردد تا به ۳ گمانه به ازای هر ضلع طبق بند ۷-۲-۳-۲-۴-۱ الف برسد.

مبحث هفتم

ت- گمانه‌های اضافی مربوط به گودبرداری برای شناخت زمین بالادست گود، در صورت کسب مجوز در زمین همسایه حفر شوند.

۷-۳-۲-۵- عمق گمانه‌ها

۷-۳-۲-۱- اگر نشست در طراحی بی بر روی زمین مورد نظر تعیین کننده باشد، آنگاه لازم است که عمق حداقل یک گمانه بیش از عمقی باشد که افزایش تنش ناشی از بار ساختمان در آن عمق به کمتر از هر یک از دو معیار زیر می‌رسد، هر عمقی بیشتر شد ملاک می‌باشد:

(۱) ۱۰ درصد تنش موثر زمین در آن عمق

(۲) ۱۰ درصد تنش ناشی از ساختمان بر کف پی (که با توجه به منحنی‌های حباب تنش، عمق برای پی مربعی بین ۲B تا ۲/۵B و برای پی نواری بین ۳B تا ۴B باید باشد).

۷-۳-۲-۲- اگر ظرفیت باربری زمین و گسیختگی برشی خاک زیر پی تعیین کننده باشد، عمق گمانه با توجه به نظریه‌های ظرفیت باربری باید بین B تا ۱/۵B باشد.

۷-۳-۲-۳- در دو بند بالا B عرض ساختمان یا پی می‌باشد که باید به صورت ذیل به دست آید:

(۱) ساختمان با پی‌های منفرد: اگر فاصله لب به لب دو پی مجاور بیشتر از مجموع عرض آن دو پی باشد، B را عرض یک پی در نظر گرفته و در غیر این صورت عرض کل ساختمان به عنوان B تعیین می‌شود.

(۲) ساختمان با پی‌های نواری: اگر فاصله لب به لب دو پی مجاور بیشتر از ۱/۵ برابر مجموع عرض آن‌ها باشد، B را عرض یک پی در نظر گرفته و در غیر این صورت عرض کل ساختمان به عنوان B تعیین می‌شود.

(۳) ساختمان با پی گسترده: عرض کل پی گسترده به عنوان B تعیین می‌شود.

۷-۳-۲-۴- نکاتی که باید در تعیین عمق گمانه رعایت شود:

(۱) اگر احداث ساختمان با گودبرداری همراه باشد، عمق گود به عمق گمانه به دست آمده در بند ۷-۳-۲-۱ باید اضافه شود.

(۲) اگر عمق مورد نیاز برای شناسایی زمین خیلی کم باشد، می‌توان از روش‌های شناسایی دستی مانند آزمایش‌های برجای نفوذ مخروط و کاوشگر دینامیکی به جای گمانه زنی استفاده کرد.

(۳) حفر حداقل یک چاهک جهت مشاهده بافت خاک در هر پروژه ضروری است. اگر عمق چاهک کافی باشد می‌تواند جایگزین حفر یک گمانه شود.



۷-۲- شناسایی ژئوتکنیکی زمین

(۴) در صورتی که قبل از رسیدن به عمق نهایی گمانه به یک بستر سنگی یا لایه خیلی متراکم با ضخامت قابل توجه برخورد شود می‌تواند عمق گمانه کمتر شود.

(۵) گمانه مورد نظر باید حداقل تا به زیر نهشته‌هایی که برای پی مناسب نیستند (مانند خاک دستی) ادامه یابد.

(۶) در هر حالت عمق یک گمانه نباید کمتر از ۶ متر زیر پی باشد، مگر در مواردی که گمانه قبل از ۶ متر به لایه سخت رسیده باشد.

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

(۸) در مواردی که از شمع‌های منگی بر نوک در لایه سخت، متراکم یا سنگ استفاده می‌شود، باید عمق گمانه به حدی باشد که از وجود آن لایه تا عمق کافی زیر نوک شمع اطمینان حاصل شود. به عبارت دیگر، تعداد و عمق گمانه‌ها باید به نحوی انتخاب شود که احتمال وجود یک لایه ضعیف در زیر یک لایه سخت، متراکم یا سنگ با ضخامت کمتر از ۳ متر از بین برود. همچنین در مواردی که بخشی از سنگ هوازده می‌باشد، عمق گمانه باید تا حدی باشد که به زیر بخش لایه هوازده سنگ برسد.

۷-۲-۴- حفاری و نمونه برداری خاک

۷-۲-۴-۱- فرآیند حفاری و نمونه برداری و دستگاه‌های انتخابی باید مطابق استانداردهای ملی یا بین‌المللی معتبر مصوب باشد.

۷-۲-۴-۲- باید ناظر واجد صلاحیت در طول زمان حفاری گمانه و نمونه‌گیری در محل پروژه حاضر و بر عملیات نظارت داشته باشد.

۷-۲-۴-۳- باید صلاحیت مجموعه‌ای که عملیات حفاری گمانه و نمونه برداری و سایر عملیات اجرایی را انجام می‌دهند، به تایید مراجع ذی ربط رسیده باشد.

۷-۲-۴-۴- روش‌های حفاری گمانه: حفاری گمانه به صورت دستی یا ماشینی و با توجه به بندهای ذیل قابل قبول است.

عمق گمانه‌ها بر اساس ویرایش قدیم مبحث هفتم

عمق گمانه‌ها

- در پی های تکی و نواری عمق گمانه بین 1.5 تا 3 برابر عرض پی است. این مقدار نباید از عرض بنا یا ارتفاع بنا کمتر باشد. عمق گمانه به تشخیص مهندس ژئوتکنیک می تواند کمتر از ۳۰ متر باشد.
- در پی های گسترده، عمق گمانه از زیر پی باید برابر با بیشترین مقادیر زیر باشد. این مقدار ممکن است بزرگتر از عرض پی باشد.

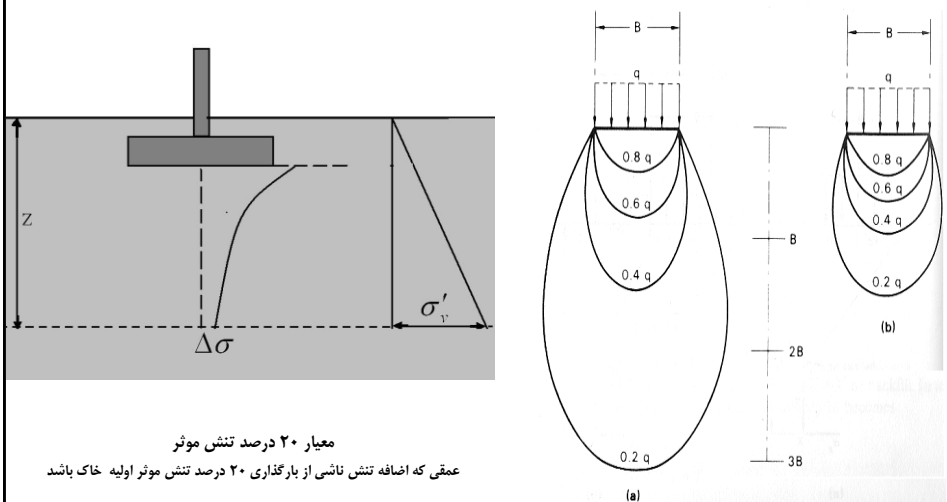
۱۰ درصد تنش کل زیر پی

۲۰ درصد تنش موثر خاک

- اگر در حین اکتشاف به سنگ بستر برخورد شود، ادامه حفاری می تواند به تشخیص مهندس ژئوتکنیک متوقف شود.
- برای تشخیص تیب زمین جهت برآورد بار زلزله، عمق گمانه از زیر پی حداقل ۳۰ متر یا تراز سنگ بستر است.
- در خاکهای دستی، عمق گمانه تا تراز پایین دست لایه خاک دستی بایستی ادامه یابد. عمق مورد بررسی تا تراز است که تاثیر آن در نشست کمتر از ۱۰ درصد نشست کل باشد.
- در شرایطی که بنا روی سنگ بستر قرار می گیرد، عمق گمانه در سنگ حداقل ۳ متر است.
- اگر در حفاری به لایه سنگی برخورد کردیم، باید با ادامه حفاری اطمینان حاصل شود، لایه مورد نظر تخته‌سنگ یا پاره سنگ نباشد.
- در پی های شمع عمق گمانه تا 4D (چهار برابر قطر شمع) پایین تر از نوک شمع است.
- در گروه شمع عمق گمانه به میزان بعد کوچکتر گروه، پایین تر از تراز نوک شمع قرار دارد.



عمق گمانه‌ها

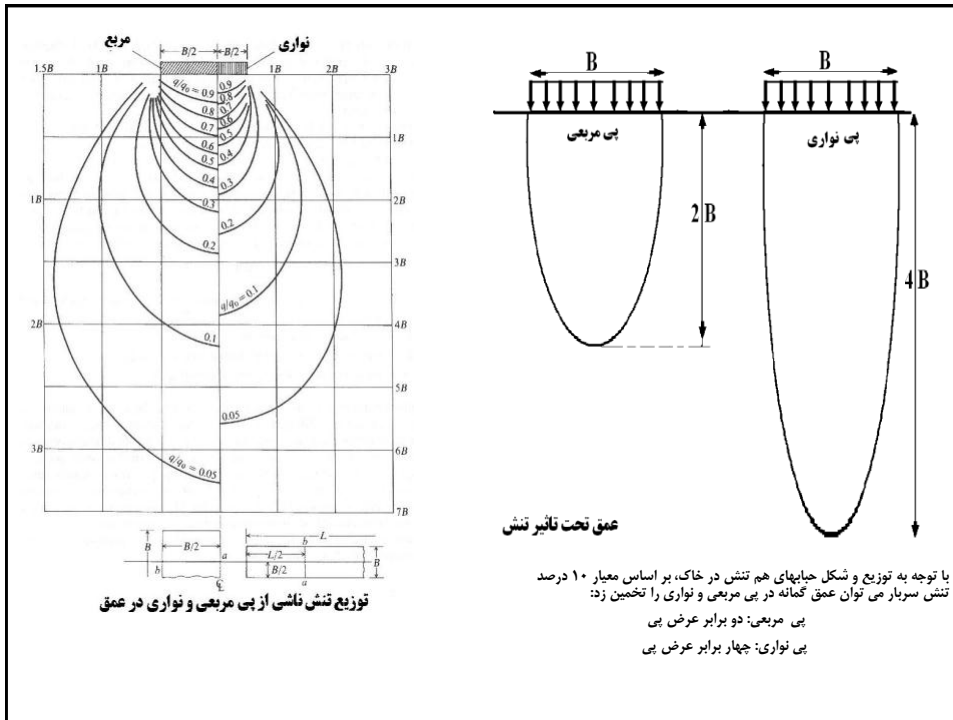


معیار ۲۰ درصد تنش موثر

عمقی که اضافه تنش ناشی از بارگذاری ۲۰ درصد تنش موثر اولیه خاک باشد

معیار ۱۰ درصد تنش سربار

عمقی که اضافه تنش ناشی از بارگذاری ۱۰ درصد اضافه تنش سطح خاک باشد.



آزمایشهای درجا، برجا، درمحل

برخی آزمایشهای درجا

- نفوذ استاندارد SPT
- نفوذ مخروط یا پنترومتر استاتیک CPT
- نفوذ دینامیکی یا پنترومتر دینامیک DCPT
- برش پره، برش نگار VAN & VST
- بارگذاری صفحه PLT
- فشار سنجی PMT
- اتساع سنجی DMT
- ژئوفیزیکی و لرزه ای

محدودیت های حاکم بر تست های آزمایشگاهی، انجام آزمایش های درجا را اجتناب ناپذیر می کند. نتایج این آزمایشها تکمیل کننده تست های آزمایشگاهی و مطالعات ژئوتکنیکی در شناسایی رفتار خاک و پارامترهای آن هستند.

محدودیت تست های آزمایشگاهی

- ☞ تهیه نمونه دست نخورده
- ☞ حمل و نقل نمونه
- ☞ اندازه و ابعاد نمونه
- ☞ تامین شرایط واقعی تنش ها بر نمونه
- ☞ تامین شرایط فشار هیدروستاتیک واقعی بر نمونه

Standard Penetration Test

آزمایش نفوذ استاندارد

آزمایش نفوذ استاندارد (SPT):

این آزمایش متداولترین آزمایش برجا است که در ایران و جهان کاربرد فراوانی دارد.

کاربرد این آزمایش به حدی زیاد است که روابط بسیاری برای تعیین پارامترهای مختلف خاک بر اساس نتایج این آزمایش ارائه شده است. خروجی این آزمایش عدد نفوذ استاندارد (N) می باشد که راهنمای مفیدی در شناسایی خاک و ارزیابی شرایط آن است.

مراحل انجام آزمایش:

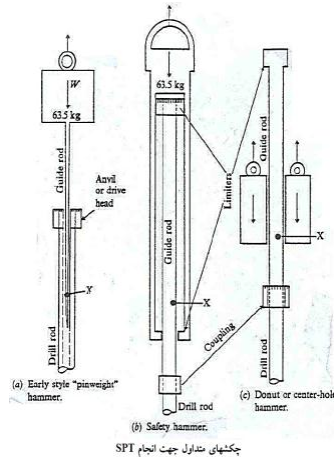
پس از حفر گمانه، نمونه گیر قاشقی به عمق مورد نظر هدایت می شود.

با اعمال ضربه، نمونه گیر در سه مرحله (در هر مرحله 15 Cm) به درون خاک نفوذ می کند

وزن چکش 63.5 Kg و ارتفاع سقوط 76 Cm است.

تعداد ضربات لازم در دو مرحله آخر (30 Cm انتهایی) بعنوان عدد نفوذ N شناخته می شود.

معمولا عدد نفوذ استاندارد در هر 1.5 m اندازه گیری می شود.



چکشهای متداول جهت انجام SPT



Standard Penetration Test

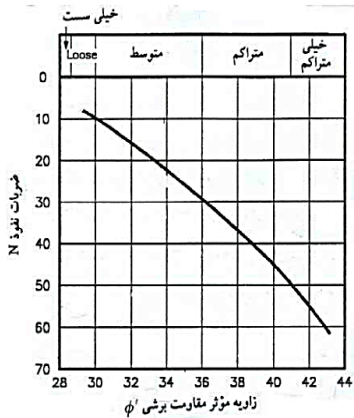
آزمایش نفوذ استاندارد

Standard Penetration Test (SPT)

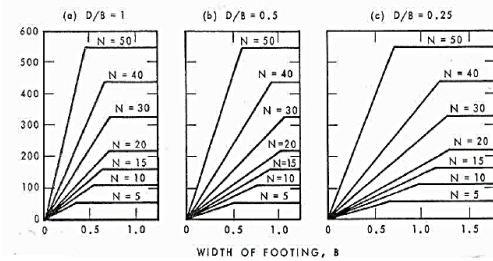


Standard Penetration Test

آزمایش نفوذ استاندارد



رابطه بین N و ϕ
(سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی - نشریه شماره ۲۴۴)



استفاده از N حاصل از SPT برای تعیین ظرفیت باربری پی‌های سطحی



آزمایش SPT

ارتباط بین عدد نفوذ در رس‌ها

N	سفتی خاک	q_u (Kn/m ²)	C_u
0 - 2	خیلی نرم	0 - 25	$C_u = q_u / 2$
2 - 5	نرم	25 - 50	
5 - 10	متوسط	50 - 100	
10 - 20	سفت	100 - 200	
20 - 30	خیلی سفت	200 - 400	
> 30	سخت	> 400	

رابطه (Mayne 1990)

$$\frac{q_u}{P_a} = 0.58N^{0.72}$$

q_u : مقاومت فشاری محدود نشده
 P_a : فشار جو

آزمایش SPT

عدد نفوذ N	تراکم نسبی D_r	زاویه اصطکاک
0 - 5	0 - 5	26 - 30
5 - 10	5 - 30	28 - 35
10 - 30	30 - 60	35 - 42
30 - 50	60 - 95	38 - 46

ارتباط بین عدد نفوذ درماسه‌ها

$$D_r = \left[\frac{N \cdot (0.23 + \frac{0.06}{D_{50}})^{1.7}}{9} \left(\frac{98}{\sigma'_0} \right) \right]^{0.5} \quad (\text{Ishihara 1999})$$

$$\phi' = 27.1 + 0.3N_{cor} - 0.00054N_{cor}^2 \quad (\text{Wolff 1989})$$

$$\phi' = \tan^{-1} \left[\frac{N}{12.2 + 20.3 \left(\frac{\sigma'_0}{P_a} \right)} \right]^{0.34} \quad (\text{Mayne 1990})$$



Cone Penetration Test

آزمایش CPT



پنترومتر استاتیک، نفوذ مخروطی یا CPT

Static Cone Penetration Test

شمعی با انتهای مخروطی شکل که با سرعت ثابت در خاک رانده می‌شود تا عکس‌العمل خاک Q_c در عمق‌های مختلف اندازه‌گیری شود.

تیپ اندیا: قسمت مخروطی نوک و بدنه پیوسته هستند و حرکت مستقلی ندارند

تیپ گودا: قسمت مخروطی نوک می‌تواند مستقل از بدنه حرکت کند

مشخصات مخروط:

• زاویه راس ۶۰ درجه

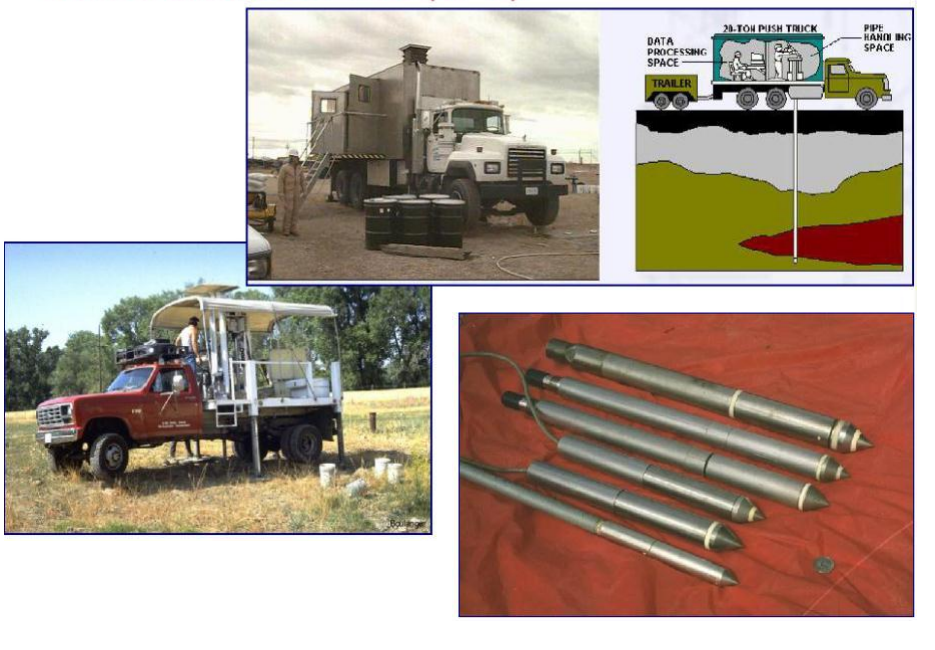
• سطح قاعده ۱۰ cm²

• سطح آستین ۱۵۰ cm²

• قطر ۱.۵ in

• سرعت نفوذ ۲ cm/s

Cone Penetration Test (CPT)



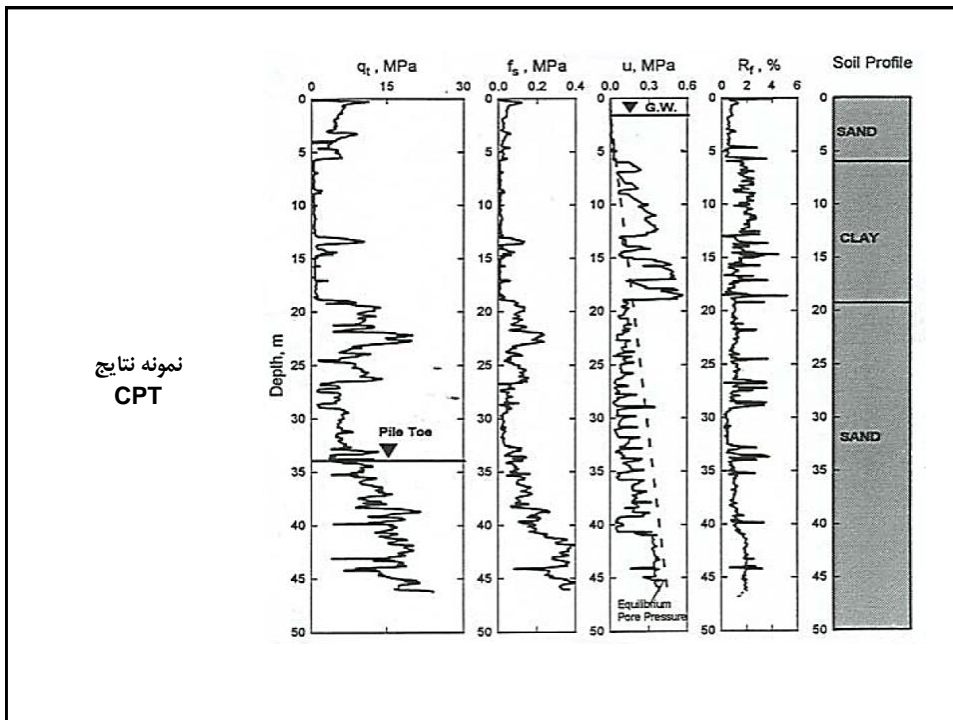
Cone Penetration Test

آزمایش CPT

معمولاً دو اندازه‌گیری در CPT مطرح است: مقاومت نوک مخروط (q_c) و اصطکاک جداري (f_s) مقاومت نوک مخروط نسبت نیروی عمودی روی تصویر نوک مخروط (قاعده) است. اصطکاک جداري تنش برشی موثر روی غلاف اصطکاکي جداري است. پترومترها (مخروطهای نفوذی) به دو نوع اصلی تقسیم می‌شوند: مکانیکی و الکتریکی.

در پترومترهای مکانیکی مخروط و جداره اصطکاکي نسبت به یکدیگر متحرکند، ولی در پترومترهای الکتریکی بطور همزمان حرکت می‌نمایند. در پترومتر مکانیکی، ابتدا مخروط جلوتر از پوشش اصطکاکي خارجی در خاک نفوذ داده می‌شود تا آنکه مقاومت مخروط یا q_c حاصل شود. سپس برای اندازه‌گیری مجموع مقاومت نوک و غلاف اصطکاکي، یا به عبارت دیگر برای اندازه‌گیری کل بار، هر دو با هم فرو برده می‌شوند. مقدار اصطکاک جداري با کم کردن مقادیر ثبت شده مقاومت مخروط از کل بار بدست می‌آید. در بعضی از انواع سیستمهای مکانیکی، امکان اندازه‌گیری جداگانه مقاومت مخروط، مقاومت اصطکاکي و سپس جمع هر دو مقاومت نیز امکان پذیر است.

در پترومتر الکتریکی مقاومت مخروط و اصطکاک آستین در خلال نفوذ بطور جداگانه توسط کرنش‌سنجی‌هایی که روی مخروط و جداره اصطکاکي سوار شده است بطور پیوسته اندازه‌گیری می‌شوند.



Cone Penetration Test

• آزمایش CPT

(a) Penetrometer

(b) Cone penetration test results

بعد از پردازش داده‌ها و اطلاعات بدست آمده نتایج بصورت گرافیکی شامل f_s و q_c (نسبت اصطکاک جداره به مقاومت مخروط) $R_f = \frac{f_s}{q_c}$ در برابر عمق عرضه می‌شوند. نمودار گرافیکی نتایج CPT بیان دقیق و مفیدی از شرایط زیرسطحی در سایت مورد آزمایش را ارائه می‌دهد. همچنین یک راه حل سریع و راحت برای تعیین لایه‌ها و تخمین نوع و عمق پی لازم را ارائه می‌دهد.

Electric Cone

آزمایش CPT

ارتباط نفوذ مخروط و پارامترهای خاک

$$\phi' = \tan^{-1} \left| 0.1 + 0.38 \log \frac{q_c}{\sigma'_0} \right|$$

$$E_s = 3q_c$$

$$E_s = 7q_c$$

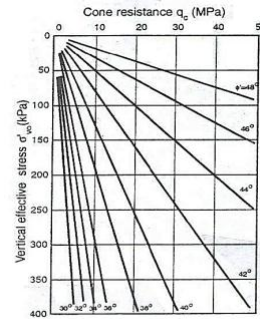
تخمین مدول الاستیسته در ماسه

تخمین مدول الاستیسته در رس

دیگر روابط

CPT correlations for cohesionless soils:

- For clean sand : $\phi = 29^\circ + (q_c)^{0.5}$
 - For gravel : $\phi = 29^\circ + (q_c)^{0.5} + 5$
 - For silty sand : $\phi = 29^\circ + (q_c)^{0.5} - 5$
- ϕ : Angle of internal friction
 q_c : Cone bearing resistance (MPa)



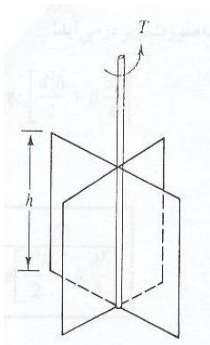
استفاده از q_c حاصل از CPT جهت تخمین ϕ
 (Robertson & Campanella, 1983)

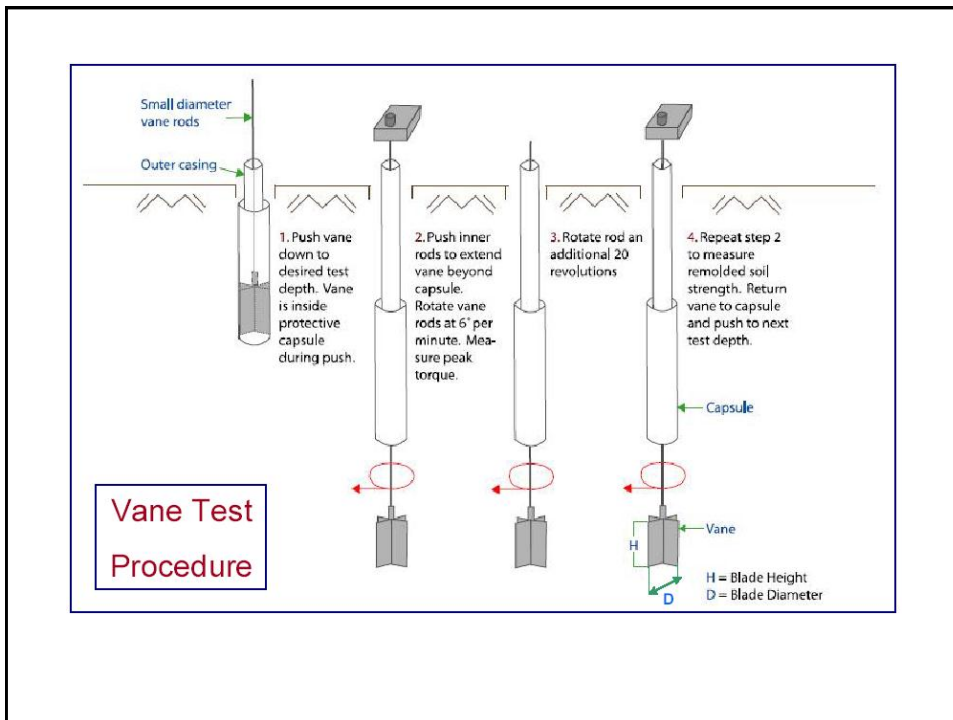


برش پره، برش نگار VAN & VST

Vane Shear Test

- دستگاهی با چهار صفحه فولادی هم اندازه و عمود برهم که درون خاک رانده می شود.
- پره با سرعت ثابتی چرخانده می شود و لنگر پیچشی چرخشی که باعث گسیختگی میشود اندازه گیری می شود.





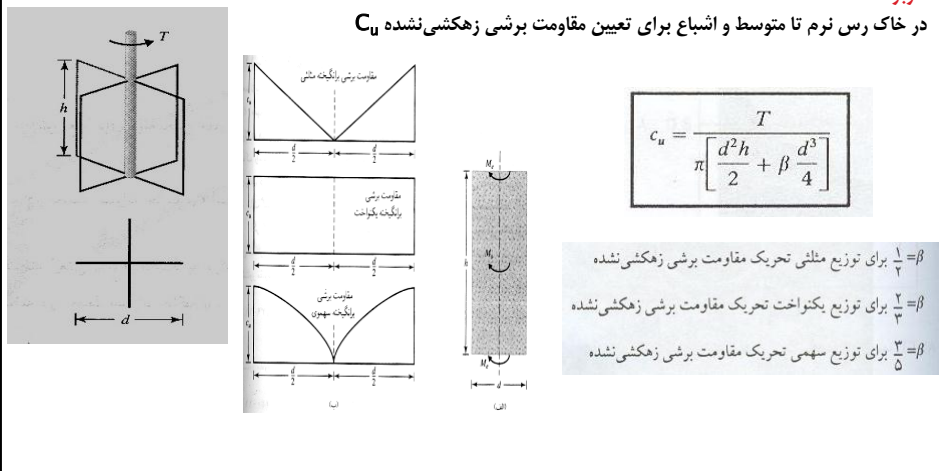
برش پره

ابعاد هندسی پره ها :

$d = 2 \text{ in}, h = 4 \text{ in}$ $d = 1.5 \text{ in}, h = 3 \text{ in}$
 $d = 4 \text{ in}, h = 8 \text{ in}$ $d = 3 \text{ in}, h = 6 \text{ in}$

کاربرد

در خاک رس نرم تا متوسط و اشباع برای تعیین مقاومت برشی زهکشی نشده C_u

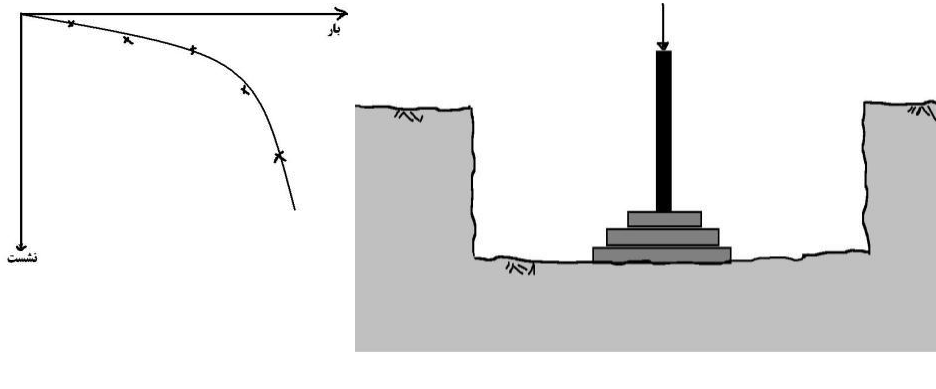


آزمایش بارگذاری صفحه PLT

Plate Loading Test

مراحل انجام آزمایش

- حفر گودال که عمق گودال تا تراز کف پی و ابعاد آن حداقل ۴ برابر عرض پی است
- بارگذاری توسط صفحات ضخیم مدور یا مربع به عرض حدود 30 Cm و ضخامت 2.5 Cm انجام می‌شود.
- بارگذاری معمولاً در ۵ مرحله بصورت پله‌ای از طریق صفحات به خاک اعمال می‌شود و مقدار نشست در هر مرحله اندازه‌گیری می‌شود.
- با تفسیر نمودار تغییرات بار-نشست خاک می‌توان ظرفیت باربری خاک، نشست پی و مدول بستر خاک را تعیین کرد.



فشارسنجی PMT

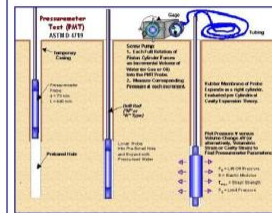
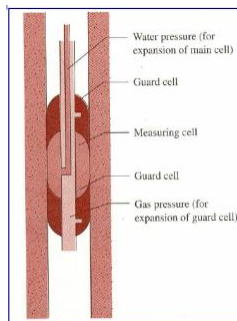
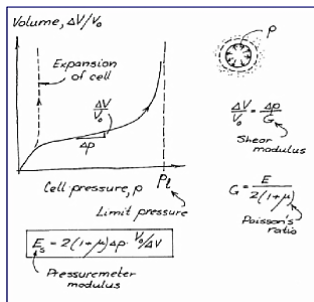
Pressure Measure Test & Pressure Meter Test

ابتدا گمانه‌ای تا عمق مورد نظر حفر می‌شود

محفظه استوانه‌ای شکل، با تزریق یک سیال تحت فشار قرار می‌گیرد.

تغییرات حجم محفظه بر حسب تغییرات فشار تزریق بیانگر رفتار تنش-کرنش خاک است.

$$E_s = 2(1 + \mu)V_0 \frac{\Delta p}{\Delta V}$$



Pressuremeter Test Procedure

اتساع سنجی DMT

Dilatation Meter Test & Dilatation Measure Test

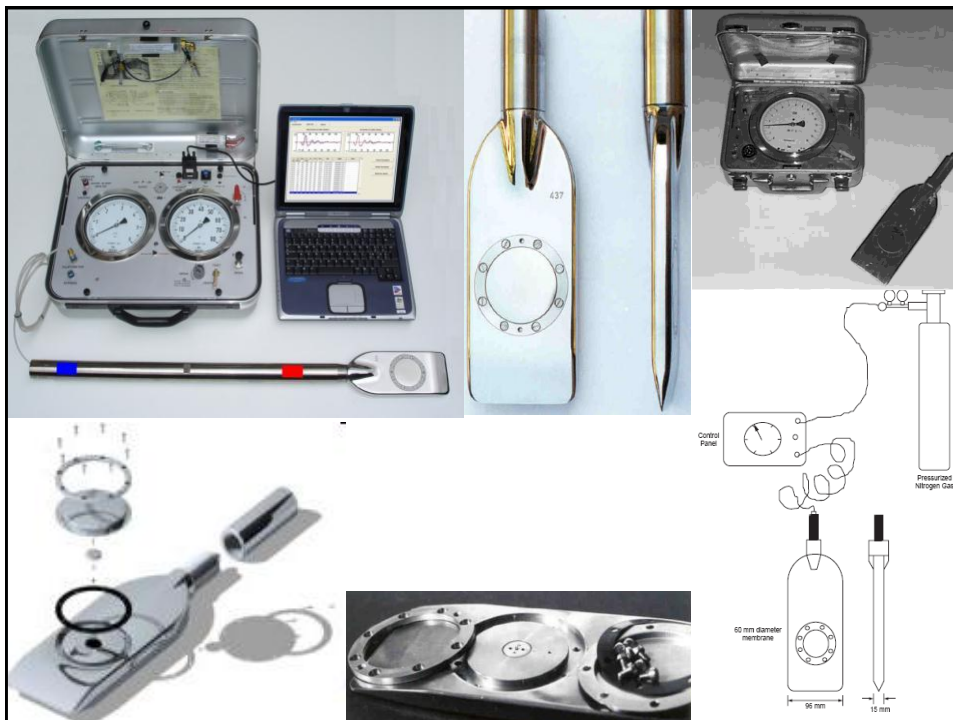
از جدیدترین آزمایشهای درجا است (۱۹۸۶). یک تیغه فولادی با بعد 10 Cm و ضخامت 15 mm که روی آن غشای نازکی قرار دارد.

این تیغه در خاک نفوذ کرده و با فشار نیتروژن، غشاء به بیرون رانده می شود. تغییرات فشار و میزان بیرون زدگی غشاء می تواند گویای رفتار خاک باشد.

تجهیزات آزمایش:

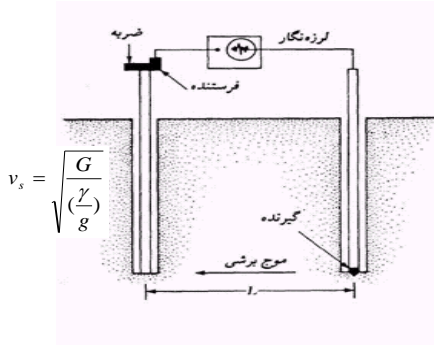
- ۱ - تیغه اتساع سنج
- ۲ - میله اعمال فشار
- ۳ - کابل های الکتریکی نوماتیکی
- ۴ - جعبه کنترل
- ۵ - مخزن گاز
- ۶ - انبساط غشاء

Push force provided by penetrometer or drill rig or other equipment



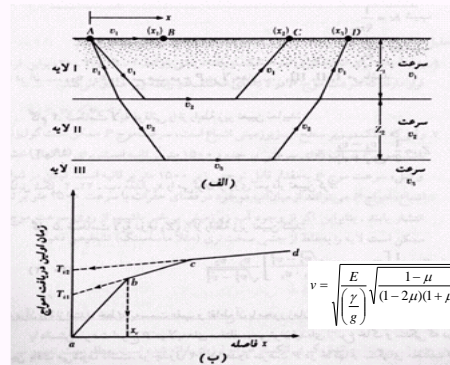
آزمایش‌های ژئوفیزیکی و لرزه‌ای

روشی غیرمخرب که می‌تواند با سرعت زیاد شرایط لایه‌های خاک را بر اساس سرعت امواج و انکسار و بازتاب موج ارزیابی کند. ضخامت لایه‌ها خاک و عمق سنگ بستر قابل تخمین است.



آزمایش‌های لرزه‌ای

با اعمال انرژی ضربه ای در لایه خاک، سرعت موج برشی در خاک با فرض هموزن بودن لایه تخمین زده می‌شود.



آزمایشهای ژئوفیزیکی

با انتشار امواج در لایه های مختلف، سرعت موج حجمی در خاک با فرض هموزن بودن لایه، تخمین زده می‌شود.



دانشگاه گیلان
فakولت مهندسی عمران
موسسه تحقیقات و آموزش

شکل ۱: تغییرات سرعت موج برشی (Vs) در عمق (z) برای انواع زمینهای مختلف (I تا IV). محور عمودی: Vs (متر بر ثانیه)، محور افقی: z (متر).

جدول ۴ طبقه‌بندی نوع زمین

نوع زمین	مواد متشکل ساختمانه	حدود تقریبی \bar{V}_s (متر بر ثانیه)
I	الف- سنگهای آذرین (دارای بافت درشت و ریزدانه)، سنگهای رسوبی سخت و بسیار مقاوم و سنگهای دگرگونی توده‌ای (گنایس-ها-سنگهای متبلور سیلیکاته) طبقات کنگلومرایی ب- خاکهای سخت (شن و ماسه متراکم رس بسیار سخت) با ضخامت کمتر از ۳۰ متر از روی بستر سنگی	$375 \leq \bar{V}_s \leq 750$ $750 < \bar{V}_s$
II	الف- سنگهای آذرین سست (مانند توف)، سنگهای سست رسوبی سنگهای دگرگونی متورق و به طور کلی سنگهایی که بر اثر هوازدگی (تجزیه و تخریب) سست شده‌اند. ب- خاکهای سخت (شن و ماسه متراکم رس بسیار سخت) با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر	$375 \leq \bar{V}_s \leq 750$ $375 \leq \bar{V}_s \leq 750$
III	الف- سنگهای متلاشی شده بر اثر هوازدگی ب- خاکهای با تراکم متوسط، طبقات شن و ماسه با پیوند متوسط بین دانه‌ای و رس با سختی متوسط	$175 \leq \bar{V}_s \leq 375$ $175 \leq \bar{V}_s \leq 375$
IV	الف- نهشته‌های نرم با رطوبت زیاد بر اثر بالا بودن سطح آب‌زیرزمینی ب- هرگونه پروفیل خاک که شامل حداقل عمتر خاک رس با اندیس خمیری بیشتر از ۲۰ و درصد رطوبت بیشتر از ۴۰ باشد.	175 کمتر از

ضوابط و مقررات حاکم بر شرح وظایف و مسؤلیتهای مجری در عملیات خاکی، خاکبرداری، گودبرداری و حفر چاه

- ۱- مبحث دوم مقررات ملی، نظامات اداری، ویرایش ۱۳۸۴ و شیوه نامه های آن
- ۲- مبحث ۱۲ مقررات ملی، ایمنی و حفاظت در حین کار، چاپ ۱۳۹۲ فصل نهم- عملیات خاکی
- ۳- مبحث ۷ مقررات ملی « پی و پی سازی» چاپ ۱۳۹۲، فصل سوم
- ۴- دستورالعمل اجرایی گودبرداری های ساختمانی، وزارت راه و شهرسازی ۱۳۹۲
- ۵- قانون کار جمهوری اسلامی ایران
- ۶- آیین نامه حفاظتی کارگاههای ساختمانی، وزارت کار و امور اجتماعی
- ۷- نشریه شماره ۵۵، کارهای عمومی فنی ساختمان، چاپ ۸۳ - تجدید نظر دوم
فصل ۳ - عملیات خاکی
- فصل ۲۶ - دستورالعمل حفاظتی و ایمنی کارگاههای ساختمانی
- ۸- نشریه شماره ۱۰۱ - مشخصات فنی عمومی راه، چاپ ۸۲، فصل ۲۴
- ۹- مجموعه مقررات حفاظتی حفر چاه دستی، وزارت کار و امور اجتماعی، ۱۳۶۴
- ۱۰- قوانین و مقررات بیمه



آشنایی با روشهای گودبرداری و اجرای سازه نگهبان

صلاحیت اجرا
رشته مهندسی عمران و معماری
۲۴ ساعت

مدرس: سعید غفارپور چهارمی
عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی تهران

مبحث دوم

۲-۴ اشخاص حقوقی و دفاتر مهندسی اجرای ساختمان

۲-۴-۱ کلیه عملیات اجرایی ساختمان باید توسط اشخاص حقوقی و دفاتر مهندسی اجرای ساختمان به عنوان مجری، طبق دستورالعمل ابلاغی از طرف وزارت مسکن و شهرسازی انجام شود و مالکان برای انجام امور ساختمانی خود مکلفند از اینگونه مجریان استفاده نمایند.

۲-۴-۲ مجری ساختمان در زمینه اجرا، دارای پروانه اشتغال به کار از وزارت مسکن و شهرسازی است و مطابق با قراردادهای همسان که با مالکان منعقد می‌نماید اجرای عملیات ساختمان را براساس نقشه‌های مصوب و کلیه مدارک منضم به قرارداد بر عهده دارد. مجری ساختمان نماینده فنی مالک در اجرای ساختمان بوده و پاسخگوی کلیه مراحل اجرای کار به ناظر و دیگر مراجع کنترل ساختمان می‌باشد.

تبصره: شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمانی موظفند نام و مشخصات مجری واجد شرایط را که توسط مالک معرفی شده و نسخه‌ای از قرارداد منعقد شده با او را که در اختیار شهرداری و سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قرار داده است، در پروانه مربوط قید نمایند. مالکانی که دارای پروانه اشتغال به کار در زمینه اجرا می‌باشند نیازی به ارائه قرارداد ندارند.

۲-۴-۳ مجری ساختمان مسئولیت صحت انجام کلیه عملیات اجرایی ساختمان را برعهده دارد و در اجرای این عملیات باید مقررات ملی ساختمان، ضوابط و مقررات شهرسازی، محتوای پروانه ساختمان و نقشه‌های مصوب مرجع صدور پروانه را رعایت نماید.

۲-۴-۴ رعایت اصول ایمنی و حفاظت کارگاه و مسائل زیست‌محیطی به عهده مجری می‌باشد.

۲-۴-۵ مجری موظف است برنامه زمانبندی کارهای اجرایی را به اطلاع ناظر برساند و کلیه عملیات اجرایی به ویژه قسمتهایی از ساختمان که پوشیده خواهند شد با هماهنگی ناظر انجام داده و شرایط نظارت در چهارچوب وظایف ناظر (ناظرین) در محدوده کارگاه را فراهم سازد.

۲-۴-۶ مجری موظف است قبل از اجرا، کلیه نقشه‌ها را بررسی و در صورت مشاهده اشکال، نظرات پیشنهادی خود را برای اصلاح به طور کتبی به طراح اعلام نماید.



وزارت مسکن و شهرسازی
معاونت امور مسکن و ساختمان

مقررات ملی ساختمان ایران**مبحث دوم****نظامات اداری****به انضمام**

مجموع شیوه‌نامه‌های مصوب اردیبهشت ماه ۱۳۸۴

۱۳۸۸

دفتر امور مقررات ملی ساختمان



نظامات اداری

تبصره: مجری موظف است در حین اجرا، چنانچه تغییراتی در برنامه تفصیلی اجرایی ضروری تشخیص دهد، قبل از موعد انجام کار، مراتب را با ذکر دلیل به طور کتبی به مالک اطلاع دهد. اعمال هرگونه تغییر، مستلزم کسب مجوز کتبی ناظر خواهد بود.

۲-۴-۷ مجری مکلف است حسب مورد از مهندسان رشته‌های دیگر ساختمان، کاردان‌های فنی، معماران تجربی، کارگران و استادکاران و همچنین عوامل فنی ماهر استفاده کند و در هر محل که به موجب ماده ۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان داشتن پروانه مهارت فنی الزامی شده باشد، مقررات مذکور را رعایت نماید.

۲-۴-۸ مجری مکلف است از مصالح مناسب مطابق مشخصات فنی ارائه شده در نقشه‌ها استفاده نموده و در صورتیکه مصالحی دارای استاندارد اجباری است از این نوع مصالح استفاده نماید.

۲-۴-۹ مجری مکلف است پس از پایان کار نسبت به تهیه نقشه‌ها به همان صورتی که اجرا شده یعنی «نقشه‌های چون ساخت» اعم از معماری، سازه‌ای و تأسیساتی و مانند آن اقدام نموده و پس از امضاء و اخذ تأیید ناظر (ناظران) یک نسخه از آنها را تحویل مالک و یک نسخه هم به شهرداری مربوط تحویل نماید.

۲-۴-۱۰ مجری مکلف است نسبت به تضمین کیفیت اجرای ساختمانی که به مسئولیت خود می‌سازد، براساس دستورالعمل ابلاغی وزارت مسکن و شهرسازی اقدام نماید و مواردی که مکلف به ارائه بیمه نامه تضمین کیفیت شده باشد، بیمه مزبور را به نفع مالک و یا مالکان بعدی تهیه و در اختیار ایشان قرار دهد.

۲-۴-۱۱ سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و سایر مراجع کنترل ساختمان می‌توانند عملکرد اجرایی اشخاص حقوقی و دفاتر مهندسی اجرای ساختمان را بررسی نمایند و مکلفند در صورت اطلاع و مشاهده هرگونه تخلف، مراتب را برای بررسی و اتخاذ تصمیم، حسب مورد به سازمان مسکن و شهرسازی استان و شورای انتظامی سازمان نظام مهندسی ساختمان اعلام، تا در صورت محکومیت نسبت به برخورد انضباطی تا حد ابطال پروانه اشتغال اقدام نمایند.

تبصره: در صورت بروز خسارت ناشی از عملکرد مجری، وی موظف است خسارت مربوط را که به تأیید مراجع ذیصلاح رسیده است جبران نماید.

۲-۴-۱۲ اشخاص حقوقی یا دفاتر مهندسی طراحی ساختمان که توانایی طراحی و اجرای پروژه را بصورت توأم دارند، می‌توانند از وزارت مسکن و شهرسازی درخواست صلاحیت طرح و ساخت بنمایند.

نظامات اداری

۲-۵ ناظر

۲-۵-۱ ناظر شخص حقیقی یا حقوقی دارای پروانه اشتغال بکار در یکی از رشته‌های موضوع قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان است که بر اجرای صحیح عملیات ساختمانی در حیطه صلاحیت مندرج در پروانه اشتغال خود نظارت می‌نماید. عملیات اجرایی تمامی ساختمانهای مشمول ماده (۴) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان باید تحت نظارت ناظر انجام پذیرد.

۲-۵-۲ ناظران مکلفند بر عملیات اجرایی ساختمانی که تحت نظارت آنها احداث می‌گردد از لحاظ انطباق ساختمان با مشخصات مندرج در پروانه و نقشه‌ها و محاسبات فنی ضمیمه آن نظارت کرده و در پایان کار مطابقت عملیات اجرایی ساختمان را با مدارک فوق، گواهی نمایند.

۲-۵-۳ ناظران باید گزارش پایان هر یک از مراحل اصلی کار خود را به مرجع صدور پروانه ساختمان ارائه نمایند. مراحل اصلی کار عبارتند از:

(الف) پی‌سازی

(ب) اجرای اسکلت

(پ) سفت‌کاری

(ت) نازک‌کاری

(ث) پایان کار

هرگاه ناظران در حین اجرا با تخلفی برخورد نمایند باید مورد را به مرجع صدور پروانه ساختمان و سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و یا دفاتر نمایندگی آن (حسب مورد) اعلام نمایند.

تبصره: تغییرات بعدی مراحل اصلی کار، با توجه به نوع ساختمان، توسط وزارت مسکن و شهرسازی اعلام خواهد شد.

۲-۵-۴ ناظر به هنگام صدور پروانه ساختمان، توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان انتخاب شده و به مالک و مراجع صدور پروانه ساختمان معرفی می‌گردد. ناظر نمی‌تواند شاغل در دستگاه صادر کننده پروانه ساختمان در منطقه‌ای باشد که ساختمان در آن منطقه احداث می‌شود.



نظامات اداری

تبصره ۱: تا زمانی که سازمان نظام مهندسی ساختمان استان در شهرها و مناطقی که پروانه در آن صادر می‌گردد دفتر نمایندگی تأسیس ننموده باشد، مراجع صدور پروانه ساختمانی با هماهنگی با آن سازمان، وظیفه معرفی ناظر مربوطه را انجام می‌دهند.

تبصره ۲: دستورالعمل مربوط به نحوه ارجاع کار، نظارت، میزان حق‌الزحمه و نحوه دریافت و پرداخت آن و همچنین رفع اختلاف نظر بین ناظر و مجری، توسط وزارت مسکن و شهرسازی استان تهیه و ابلاغ خواهد شد.

۲-۵-۵ ناظر نمی‌تواند مجری تمام یا بخشی از ساختمان تحت نظارت خود باشد، اما انجام نظارت ساختمان توسط طراح ساختمان بلامانع است. ناظر همچنین نمی‌تواند هیچ‌گونه رابطه مالی با مالک ایجاد نماید یا به نحوی عمل نماید که دارای منافعی در پروژه گردد.

۲-۹ شناسنامه فنی و ملکی ساختمان

۲-۹-۱ شناسنامه فنی و ملکی ساختمان سندی است که حاوی اطلاعات فنی و ملکی ساختمان بوده و توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان صادر می‌گردد. چگونگی رعایت مقررات ملی ساختمان و ضوابط شهرسازی باید در شناسنامه فنی و ملکی ساختمان قید گردد.

تبصره ۱: مجریان مکلفند پس از اتمام کار، برای تهیه شناسنامه فنی و ملکی ساختمان به ترتیبی که وزارت مسکن و شهرسازی تعیین می‌نماید، اطلاعات فنی و ملکی ساختمان گواهی ناظر (موضوع بند ۲-۵-۲) و تاییدیه‌های لازم را در اختیار سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قرار دهند. یک نسخه از شناسنامه فنی و ملکی ساختمان در اختیار شهرداری و یا سایر مراجع صدور پروانه برای صدور پایان کار قرار داده می‌شود.

۲-۱۱ متفرقه

۲-۱۱-۲ مجری مکلف است قبل از شروع عملیات اجرایی، مشخصات ساختمان در دست احداث را بر روی تابلویی در کنار معبر عمومی به صورتی که از فاصله مناسب برای عموم قابل دیدن باشد، درج نماید. این تابلو تا زمان پایان کار باید در محل باقی بماند. شهرداریها و سایر مراجع صدور پروانه از شروع به کار یا ادامه کار ساختمانهایی که تابلو مشخصات را نصب ننموده‌اند، جلوگیری به عمل می‌آورند. ابعاد و اندازه تابلو و همچنین مشخصاتی که باید بر روی تابلو قید شود توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تعیین می‌گردد.

پیوست**شامل:****مجموع شیوه‌نامه های آیین‌نامه اجرایی مصوب****۱۳۷۵****و****آیین‌نامه اجرایی ماده ۳۳ مصوب ۱۳۸۳ هیأت****وزیران****" قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان "**

نظامات اداری

فصل سوم : اجرای ساختمان

ماده ۷ - تمامی عملیات اجرایی ساختمان باید منحصراً توسط دفاتر مهندسی اجرای ساختمان یا مجریان حقوقی یا مجریان انبوه‌ساز و یا دارندگان صلاحیت طرح و ساخت ساختمان که در زمینه اجرا حسب مورد دارای مجوز یا پروانه اشتغال از وزارت مسکن و شهرسازی می‌باشند به عنوان مجری، طبق شرایط عمومی قرارداد و ضوابط مندرج در شرایط خصوصی و قراردادهای همسان مندرج در فصل هفتم این شیوه‌نامه و شرح وظایف و مسوولیت‌های عمومی به شرح مواد ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ این مجموعه شیوه‌نامه و براساس نقشه‌های مصوب و کلیه مدارک منضم به قرارداد که با صاحب‌کار یا صاحب‌کاران منعقد می‌نماید انجام شود. صاحب‌کار یا صاحب‌کاران برای انجام امور ساختمانی خود مکلفند از اینگونه مجریان استفاده نمایند، مجری نماینده فنی صاحب‌کار در اجرای ساختمان بوده و پاسخگوی تمامی مراحل اجرای کار به ناظر یا ناظران و دیگر مراجع کنترل ساختمان می‌باشد. شهرداریها یا سایر مراجع صدور پروانه ساختمان موظفند نام و مشخصات مجری که به وسیله صاحب‌کار معرفی شده و توسط سازمان استان کنترل صلاحیت و ظرفیت شده است را در پروانه مربوطه قید نمایند. مجری نسخه‌ای از قرارداد منعقد با صاحب‌کار را در اختیار شهرداری یا سایر مراجع صدور پروانه ساختمان و سازمان استان قرار می‌دهد، صاحب‌کاری که خود مجری همان کار باشد نیازی به ارایه قرارداد ندارد اما تمامی مسوولیت‌ها و مقررات مجری که در این فصل آمده است برعهده وی خواهد بود و مکلف است مفاد شرایط عمومی قراردادهای همسان را رعایت نماید. سازمان استان می‌تواند عملکرد اجرایی دفاتر مهندسی اجرای ساختمان، مجریان حقوقی، مجریان انبوه‌ساز و دارندگان صلاحیت طرح و ساخت را بررسی نماید و در صورت اطلاع و یا مشاهده هرگونه تخلف، مکلف است مراتب را برای بررسی و اتخاذ تصمیم، حسب مورد به سازمان مسکن و شهرسازی استان و شورای انتظامی استان اعلام نماید، تا در صورت محکومیت مجری نسبت به برخورد انضباطی تا حد ابطال پروانه اشتغال اقدام شود.



نظامات اداری

۱-۷ وظایف و مسوولیت‌های مجریان ساختمان به شرح زیر می‌باشد:

۱-۱-۷ مطالعه و بررسی مشخصات مندرج در پروانه ساختمان، نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی ساختمان قبل از شروع عملیات اجرایی و اعلام اشکالات و مغایرت‌های احتمالی بین پروانه ساختمان و نقشه‌ها یا نقشه‌ها با یکدیگر یا بین نقشه‌ها و مشخصات فنی و یا وجود نقص در آنها به طراح یا طراحان آن. در صورتی که این موارد منجر به تغییراتی در طراحی ساختمان گردد مراتب باید به صاحب‌کار نیز اعلام شود.

۲-۱-۷ ارایه برنامه زمانبندی کلی و تفصیلی کارهای اجرایی ساختمان از آغاز تا پایان کار و همچنین اعلام توقف و شروع مجدد آن به صاحب‌کار و ناظر هماهنگ‌کننده و فراهم نمودن شرایط نظارت بر عملیات اجرایی ساختمان برای آنها به ویژه قسمتهایی از ساختمان که پوشیده خواهند شد و ایجاد هماهنگی در چارچوب وظایف تعیین شده برای ناظر هماهنگ‌کننده و سایر ناظران.

۳-۱-۷ رعایت اصول ایمنی و حفاظت کارگاه و ساختمانهای پیرامون آن و همچنین رعایت مسایل زیست محیطی کارگاه.

۴-۱-۷ صحت انجام تمامی عملیات اجرایی ساختمان، رعایت مقررات ملی ساختمان، رعایت ضوابط و مقررات شهرسازی، اجرای محتوای مندرج در پروانه ساختمان و نقشه‌های مصوب.

۵-۱-۷ اخذ موافقت و تأیید کتبی صاحب‌کار، ناظر مربوط و ناظر هماهنگ‌کننده در هر گونه تغییراتی در برنامه تفصیلی اجرایی کار و اخذ موافقت و تأیید کتبی صاحب‌کار و طراح مربوط و مسوول دفتر طراحی در هرگونه تغییراتی در نقشه‌ها یا مشخصات فنی و مقررات ملی ساختمان مربوط به کار در دست اجرا.

۶-۱-۷ استفاده از مهندسان و کاردانهایی فنی رشته‌های مختلف ساختمان و معماران تجربی دارای پروانه اشتغال و کارگران، استادکاران و همچنین عوامل فنی ماهر دارای پروانه مهارت فنی.

نظامات اداری

۷-۱-۷ امضا «شرایط عمومی قرارداد» به شرح مندرج در فصل هشتم این مجموعه شیوه‌نامه» که جزو لاینفک قرارداد منعقد بین صاحب کار و مجری بوده و باید به امضای طرفین رسیده باشد.

۷-۱-۸ تهیه و امضای سه سری نقشه کامل کار اجرا شده ساختمان (چون ساخت) و یک لوح فشرده از نقشه های معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی و اخذ تاییدیه لازم از ناظران حقیقی ذی ربط یا ناظر حقوقی.

۷-۱-۹ جبران خسارات ناشی از عملکرد خود به صاحب کار یا اشخاص دیگر پس از تأیید مراجع دارای صلاحیت .

۷-۱-۱۰ رعایت شرایط خصوصی قرارداد و مشخصات مندرج در پروانه ساختمان و نقشه‌های مصوب و ضوابط و مقررات شهرسازی در اجرای کار.

۷-۱-۱۱ رعایت مقررات ملی ساختمان و شیوه‌نامه‌ها و بخشنامه‌های قانونی صادره از سوی وزارت مسکن و شهرسازی.

۷-۱-۱۲ اجرای موضوع قرارداد منطبق با اصول مهندسی و کیفیت مناسب و استفاده از مصالح مرغوب در حد استانداردهای اعلام شده توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، که مراحل مختلف آن مورد تایید ناظران ذی ربط حسب رشته آنان باشد و اخذ تاییدیه‌های مربوط به کنترل ساختمان در پایان هر مرحله از عملیات اجرایی از ناظران ذی ربط.

۷-۱-۱۳ تکمیل دفترچه اطلاعات ساختمان منضم به شناسنامه فنی و ملکی ساختمان و اخذ تاییدیه‌های لازم از ناظران ذی ربط جهت صدور شناسنامه مذکور به شرح فصل ششم این مجموعه شیوه‌نامه.

۷-۱-۱۴ تحویل تمامی مدارک و مستندات فنی و ملکی ساختمان به صاحب کار پس از انجام مراحل فوق.

نظامات اداری

۷-۱-۱۵ بیمه کردن کیفیت اجرای ساختمانی که به مسوولیت مجری ساخته می‌شود براساس ماده ۱۸ آیین‌نامه ماده ۳۳ قانون، از طریق ارایه بیمه نامه تضمین کیفیت ساختمان و یا ارایه تضمین نامه کتبی و قانونی، به نفع صاحب کار یا صاحب کاران براساس ضوابط و مقررات زیر:

۷-۱-۱۵-۱ مجریان مکلفند تمامی ساختمانهای احداثی خود را تحت پوشش بیمه کیفیت اجرای ساختمان، از طریق شرکتهای بیمه تخصصی قرار دهند.

۷-۱-۱۵-۲ معیارهای کنترل کیفیت ساختمان که برای برقراری پوشش بیمه لازم است، استانداردها، مقررات ملی ساختمان، پروانه ساختمان و مدارک فنی منضم به آن، چک لیستها و نقشه‌ها و شیوه‌نامه‌های مصوب می‌باشد.

۷-۱-۱۵-۳ مدت بیمه کیفیت اجرای ساختمان از ابتدای شروع بهره‌برداری و پس از تحویل ساختمان توسط مجری به صاحب کار یا صاحب کاران در بخش‌های مختلف ساختمان به شرح زیر است:

الف - سازه‌های ساختمان شامل پی، اسکلت، سقف و سفتکاری، حداقل ده سال.

ب - نمای ساختمان، حداقل پنج سال.

ت - عایق‌های رطوبتی ساختمان، حداقل پنج سال.

ث - تجهیزات و تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی، آسانسورها، حداقل سه سال.

۷-۱-۱۵-۴ مجریانی که ساختمانهای در دست احداث خود را به دلایل قابل استناد و قبولی که مورد تایید سازمان استان باشد نتوانند تحت پوشش بیمه کیفیت ساختمان قرار دهند، مکلفند از طریق ارایه ضمانتنامه بانکی یا تضمین نامه کتبی که مفاد و کاربرد آن توسط سازمان استان تهیه و حداقل حاوی تضمین‌های موضوع بند ۷-۱۶-۳ همین شیوه‌نامه است و در سه نسخه تهیه و در یکی از دفاتر اسناد رسمی مورد تایید قرار می‌گیرد به نفع صاحبان کار یا صاحب کاران، تضمین کیفیت ساختمان نمایند.

۷-۲ شهرداریها یا سایر مراجع صدور پروانه ساختمان مکلفند وفق بند ۳ بخش «ب» ماده ۳۰ قانون برنامه چهارم توسعه اجتماعی و فرهنگی کشور، هنگام صدور پایان کار ساختمان از صاحب کار یا صاحب کاران، درخواست ارایه بیمه‌نامه کیفیت ساختمان، به نفع خریداران و بهره‌برداران بعدی بنمایند.





وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

مقررات ملی ساختمان ایران مبحث دوازدهم ایمینی و حفاظت کار در حین اجرا

نگاهی به ضوابط مبحث ۱۲

دفتر مقررات ملی ساختمان
ویرایش چهارم ۱۳۹۲



نظامات اداری

ماده ۸ - دفاتر مهندسی اجرای ساختمان :

۱-۸ براساس مواد ۹ لغایت ۲۰ آیین‌نامه ماده ۳۳ شرایط لازم برای اعطای صلاحیت و تعیین ظرفیت اشتغال ، به دفاتر مهندسی اجرای ساختمان که به موجب ماده ۹ آیین‌نامه اجرایی تاسیس می‌شوند به شرح زیر است:

۱-۱-۸ دفتر مهندسی اجرای ساختمان براساس درخواست تاسیس دفتر توسط یک نفر از مهندسان رشته‌های معماری یا عمران دارای پروانه اشتغال و صلاحیت اجرای ساختمان تشکیل می‌شود و باید مجوز فعالیت از سازمان مسکن و شهرسازی استان دریافت نماید.

۳-۸ شرایط و حدود صلاحیت دفاتر مهندسی اجرای ساختمان

جدول شماره ۵- حدود صلاحیت دفتر اجرای ساختمان و ظرفیت اشتغال آن در هر برش زمانی

پایه مهندسی	پایه ۳	پایه ۲	پایه ۱	پایه ارشد
حداکثر تعداد طبقات مجاز از روی شالوده	۵	۱۰	۲۰	بدون محدودیت
حداکثر ظرفیت اشتغال به کار براساس مساحت زیربنا در هر مقطع زمانی (مجموع کارهای در دست اجرا)	۱۲۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰
حداکثر تعداد واحد ساختمانی همزمان	۲	۳	۳	۳

۴-۸-۵ چنانچه مجری در حدود ظرفیت اشتغال تعیین شده برای او، مسوولیت اجرای همزمان بیش از یک ساختمان یا مجتمع ساختمانی را تقبل نماید، ملزم می‌باشد در هر ساختمان یا مجتمع ساختمانی حسب پیچیدگی و حجم و ارتقاء کار ، طبق نظر سازمان استان ، یک نفر مهندس رشته معماری یا عمران یا کاردان فنی رشته های ذکر شده یا معمار تجربی را به صورت تمام وقت، به عنوان مسوول اجرای کارگاه در محل احداث بنا مستقر نماید.

۴-۸-۸ مرجع نظارت بر کار مجری ، ناظران دارای پروانه اشتغال نظارت از وزارت مسکن و شهرسازی می‌باشند، سازمان استان نیز بر عملکرد اشخاص فوق نظارت می‌نماید و وزارت مسکن و شهرسازی نیز بر انجام امور ساختمانی نظارت عالی خواهد داشت.

۹-۱۲ عملیات خاکی

۱۲-۹-۱ کلیات

۱۲-۹-۱-۱ منظور از عملیات خاکی عبارت است از: خاکبرداری، خاکریزی، تسطیح زمین، گودبرداری، پی کنی ساختمان‌ها، حفر شیپرها، شمع‌ها، کانال‌ها، چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب با وسایل دستی یا مکانیکی.

۱۲-۹-۱-۲ گود برداری

به هرگونه حفاری و خاکبرداری در تراز پایین‌تر از سطح طبیعی زمین یا تراز زیر پی ساختمان مجاور گودبرداری اطلاق می‌شود.

۱۲-۹-۱-۳ سطح خطر گودبرداری

سطح خطر گودبرداری با توجه به عمق گود، نوع خاک، وجود آب، وجود منبع ارتعاش در مجاورت گود و حساسیت ساختمان‌های مجاور آن به صورت گودبرداری با خطر معمولی، زیاد و بسیار زیاد تعیین می‌گردد. ارزیابی سطح خطر گودبرداری بر اساس ضوابط و مقررات مبحث "پی و پی سازی (مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان)" انجام می‌شود.

۱۲-۹-۱-۴ قبل از شروع عملیات خاکی باید اقدامات زیر توسط سازنده انجام شود:

الف: زمین مورد نظر توسط شخص و یا اشخاص ذیصلاح از لحاظ استحکام و جنس خاک و همچنین پایداری ابنیه مجاور به دقت مورد بررسی قرار گیرد. به علاوه نقشه گودبرداری و پایدارسازی جداره‌های گود و برنامه گودبرداری باید توسط این اشخاص تهیه و به تأیید مرجع رسمی ساختمان برسد.

ب: روش، برنامه اجرایی گودبرداری و همچنین زمان شروع آن به همراه مجوز صادره توسط مرجع رسمی ساختمان در اختیار مهندس ناظر قرار گیرد.

پ: موقعیت تأسیسات زیرزمینی از قبیل چاه‌ها، کانال‌های فاضلاب، چشمه‌ها و قنوات قدیمی، لوله‌کشی آب و گاز، کابل‌های برق و تلفن که ممکن است در حین عملیات گودبرداری و خاکبرداری موجب بروز خطر و حادثه گردند و یا خود دچار خسارت شوند، مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته و با همکاری سازمان‌های ذیربط، نسبت به تغییر مسیر دائم یا موقت و یا قطع جریان و همچنین ایمن سازی آنها اقدام گردد.

ت: در صورتی که تغییر مسیر یا قطع جریان برخی از تأسیسات مندرج در مفاد بند ۱۲-۹-۱-۴-۴ "پ" امکان‌پذیر نباشد، باید با همکاری سازمان‌های مربوط و به طرق مقتضی نسبت به حفاظت آنها اقدام شود.

ث: چنانچه محل گودبرداری در نزدیکی و یا مجاورت یکی از ایستگاه‌های خدمات عمومی از قبیل آتش‌نشانی و اورژانس بوده و یا در مسیر خودروهای آنها باشد، باید قبلاً مراتب به اطلاع مسئولین ذیربط رسانده شود تا احیاناً در سرویس‌رسانی عمومی وقفه‌ای ایجاد نگردد.

ج: کلیه اشیاء زائد از قبیل تخته سنگ، ضایعات ساختمانی و یا بقایای درختان که ممکن است مانع از انجام کار شده و یا موجب بروز حوادث شوند، باید از زمین مورد نظر خارج گردند.

چ: در استفاده از روش‌های پایدارسازی دیواره‌های گودبرداری از قبیل میخ‌کوبی و میل مهار ورود به محدوده مالکیت املاک مجاور و همچنین معیار عمومی ممنوع می‌باشد مگر با موافقت ذینفع و مرجع رسمی ساختمان.

۱۲-۹-۱-۵ در صورتی که در عملیات خاکی از دستگاه‌های برقی مانند الکتروموتور برای هوادهی، تخلیه آب و نظایر آن استفاده شود، این گونه دستگاه‌ها باید با رعایت مفاد بخش ۱۲-۶-۱ به کار گرفته شده و به وسایل حفاظتی مناسب مجهز باشند.

۱۲-۹-۱-۶ چنانچه محل مورد نظر برای عملیات خاکی، نظیر حفر چاه در معیار عمومی یا محل‌هایی باشد که احتمال رفت و آمد افراد متفرقه وجود داشته باشد، باید با اقدامات احتیاطی از قبیل محصور کردن محوطه حفاری، نصب علائم هشدار دهنده و وسایل کنترل مسیر، از ورود افراد به منطقه حفاری جلوگیری به عمل آمده و دهانه این گونه محل‌ها در پایان کار روزانه مسدود گردند.



۹-۱۲ عملیات خاکی

۹-۱۲-۲ گودبرداری (حفر طبقات زیرزمین و پی کنی ساختمان‌ها)

۹-۱۲-۲-۱ در صورتی که در عملیات گودبرداری و خاکبرداری احتمال خطری برای پایداری و سرویس‌دهی دیواره‌های گود، دیوارها و ساختمان‌های مجاور و یا مهارها وجود داشته باشد، باید قبل از گودبرداری و خاکبرداری، ایمنی و پایداری آنها با استفاده از روشهایی نظیر نصب شمع، سپر و مهارهای مناسب و رعایت فاصله لازم و ایمن گودبرداری و در صورت لزوم با اجرای سازه‌های نگهدارنده تأمین گردد.

۹-۱۲-۲-۲ سازنده موظف است در عملیات گودبرداری و پایدارسازی جداره‌های گود مفاد مبحث "پی و پی سازی (مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان)" و دستورالعمل اجرایی گودبرداری‌های ساختمانی ابلاغی وزارت راه و شهرسازی را رعایت نماید.

۹-۱۲-۲-۳ در مواردی که عملیات گودبرداری در مجاورت بزرگراه‌ها، خطوط راه آهن یا مراکز و تاسیسات دارای ارتعاش انجام می‌شود، باید اقدامات لازم برای جلوگیری از لغزش یا ریزش جداره‌ها صورت گیرد.

۹-۱۲-۲-۴ در موارد زیر باید دیواره‌های محل گودبرداری، همچنین دیوارها و ساختمان‌های مجاور، دقیقاً توسط شخص ذیصلاح مورد بررسی و بازدید قرار گرفته و در نقاطی که خطر ریزش، لغزش یا تغییر شکل‌های غیرمجاز به وجود آمده است، مهارها و وسایل ایمنی لازم از قبیل شمع و سپر نصب و یا مهارهای موجود تقویت گردند:

الف: قبل از پایدارسازی کامل، به صورت روزانه و بعد از پایدارسازی، حداقل هفته‌ای یک بار

ب: بعد از وقوع بارندگی، طوفان، سیل، زلزله و یخبندان

پ: بعد از هرگونه عملیات انفجاری

ت: بعد از ریزش ناگهانی

ث: بعد از وارد آمدن صدمات اساسی به مهارها

۹-۱۲-۲-۵ برای جلوگیری از بروز خطرهایی نظیر پرتاب سنگ، سقوط افراد، حیوانات، مصالح ساختمانی و ماشین‌آلات، سرازیر شدن آب به داخل گود و نیز برخورد افراد و وسایل نقلیه با کارگران

مبحث دوازدهم

و وسایل و ماشین‌آلات حفاری و خاکبرداری، باید اطراف محل گودبرداری و خاکبرداری با رعایت مفاد بخش ۱۲-۵-۲ به نحو مناسب محصور و محافظت شود. در صورتی که گودبرداری و خاکبرداری در مجاورت معابر و فضاهای عمومی صورت گیرد، باید این حصار با رعایت مفاد بخش‌های ۱۲-۵-۲ و ۱۲-۵-۹ و در فاصله حداقل ۱/۵ متر از لبه گود احداث و با علائم هشدار دهنده که در شب و روز و از فاصله دور قابل رؤیت باشند مجهز گردد.

۹-۱۲-۲-۶ در گودبرداری‌هایی که عملیات اجرایی به علت محدودیت ابعاد آن با مشکل نور و تهویه هوا مواجه می‌گردد، لازم است نسبت به تأمین وسایل روشنایی و تهویه هوا اقدام لازم به عمل آید.

۹-۱۲-۲-۷ مواد حاصل از گودبرداری نباید به فاصله کمتر از ۱ متر از لبه گود ریخته شوند. همچنین این مواد نباید در پیاده‌روها و معابر عمومی به نحوی انباشته شوند که مانع عبور و مرور گردیده یا موجب بروز حادثه گردند.

۹-۱۲-۲-۸ محل استقرار ماشین‌آلات و وسایل مکانیکی از قبیل جرثقیل، بیل مکانیکی، لودر، کامیون یا انباشتن خاک‌های حاصل از گودبرداری و یا مصالح ساختمانی در مجاورت گود، باید توسط شخص ذیصلاح بررسی و حداقل فاصله مناسب تعیین گردد، این فاصله باید دقیقاً از لبه گود رعایت شود.

۹-۱۲-۲-۹ در گودهایی که عمق آنها بیش از ۱ متر می‌باشد، نباید کارگر در محل کار به تنهایی به کار گمارده شود.

۹-۱۲-۲-۱۰ در گودبرداری‌ها، عرض معابر و راه‌های شیب‌دار (رمپ) احداثی ویژه وسایل نقلیه نباید کمتر از ۴ متر باشد.

۹-۱۲-۲-۱۱ در محل گودبرداری‌های عمیق و وسیع، باید یک نفر نگهدارنده مسئولیت نظارت بر ورود و خروج کامیون‌ها و ماشین‌آلات سنگین را عهده‌دار باشد. برای آگاهی کارگران و سایر افراد، باید علائم هشدار دهنده در معبر و محل ورود و خروج کامیون‌ها و ماشین‌آلات مذکور نصب گردد.



۹-۱۲ عملیات خاکی

۳-۹-۱۲ حفاری چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب

۱-۳-۹-۱۲ قبل از آغاز عملیات حفاری چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب به ویژه در حفاری دستی چاه‌ها، باید بررسی‌های لازم درخصوص وجود و کیفیت موانعی از قبیل قنات قدیمی، فاضلاب‌ها، پی‌ها، جنس خاک لایه‌های زمین و تأسیسات مربوط به آب، برق، گاز، تلفن و نظایر آن به عمل آید و در صورت لزوم از سازمان‌های ذیربط استعلام گردد. محل حفاری نیز باید طوری تعیین شود که به هنگام کار، خطر ریزش یا نشست قنات، فاضلاب و چاه مجاور یا برخورد با تأسیسات یاد شده وجود نداشته باشد.

۲-۳-۹-۱۲ به منظور ایجاد تهویه کافی در عملیات حفاری چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب، باید هر نوع گاز، گرد و غبار و مواد آلوده کننده دیگر که برای سلامتی افراد مضر است، به طرق مقتضی از محل کار خارج شود و بوسیله پمپ هوادهی نسبت به تهویه هوای چاه اقدام گردد. در صورت لزوم باید کارگران به ماسک و دستگاه‌های تنفسی مناسب مجهز شوند تا همواره هوای سالم به آنها برسد.

۳-۳-۹-۱۲ کلیه افرادی که فعالیت آنها با عملیات حفاری چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب مرتبط است، باید متناسب با نوع کار به وسایل و تجهیزات حفاظت فردی، مطابق با ویژگیهای فصل ۱۲-۴ مجهز شوند.

۴-۳-۹-۱۲ مقنی قبل از ورود به چاه برای عملیات چاه کنی باید نسبت به موارد زیر اقدام نماید:
الف: هوادهی و تهویه مناسب چاه و اطمینان از عدم وجود گازهای سمی و مضر. همچنین اطمینان از عدم امکان سرازیر شدن آب و سیلاب به داخل چاه.

ب: بستن طناب نجات و حمایل بند کامل بدن به خود و محکم نمودن انتهای آزاد طناب به نقطه ثابتی در بالای چاه و حاضر بودن همکار وی بر سر چاه .

۵-۳-۹-۱۲ پس از خاتمه کار روزانه و یا در مواقعی که حفاری انجام نمی‌شود، دهانه چاه باید با صفحات مشبک مقاوم و مناسب به نحو مطمئن پوشانده شود.

مبحث دوازدهم

۶-۳-۹-۱۲ در حفاری چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب باید ضوابط مندرج در آیین‌نامه و مقررات «حفاظتی چاه‌های دستی» لحاظ گردد.



۴- کول:

حلقه یا نیم حلقه ایست که از جنس فولاد یا سیمان یا سفال بوده و برای جلوگیری از ریزش دیواره‌های میل چاه یا انباری استفاده می‌گردد.

۵- میل چاه:

آن قسمت از چاه می‌باشد که به طور عمودی نسبت به سطح زمین کنده می‌شود.

۶- طوقه:

دیوار حلقوی ساخته شده از مصالح ساختمانی در بالاترین قسمت از میل چاه (منتهی به دهانه چاه) می‌باشد که بر روی آن درپوش چاه قرار داده می‌شود.

۷- انباری:

عبارتست از مسیر یا مسیره‌های انحرافی کنده شده در عمق یا دیواره میل چاه.

۸- سپر:

وسیله حفاظتی مخصوصی است که مقنی را از آسیب ناشی از سقوط احتمالی مواد و اشیاء محفوظ نگه می‌دارد.

۹- پاکند:

مسیر شیب‌داری جهت رفت و آمد و حمل و نقل وسایل است که از فاصله‌ای دورتر از دهانه چاه شروع و تا نزدیکی سطح آب ادامه می‌یابد.

فصل دوم - ساختمان چرخ چاه

ماده ۱- چرخ چاه دستی مورد استفاده که با قدرت دست کار می‌کند باید به طریقی محاسبه و ساخته شده باشد تا حداکثر نیروی لازم که توسط هر کارگر برای بالا

آیین‌نامه و مقررات حفاظتی حفر چاه‌های دستی**فصل اول - تعاریف****۱- چاه دستی:**

منظور از چاه دستی در این آیین‌نامه آن دسته از چاه‌هایی هستند که با استعانت از نیروی بدنی و با استفاده از وسایل کار سنتی مانند چرخ چاه - کلنگ - بیلچه - دلو و غیره کنده می‌شوند.

۲- چرخ چاه:

وسیله‌ایست جهت انتقال مواد از عمق به بیرون و بالعکس که بر دهانه چاه نصب می‌گردد.

۳- دلو:

وسیله‌ایست که معمولاً از لاستیک متجیددار، برزنت و یا مواد مشابه به شکل کیسه ساخته شده و در انتقال مواد مورد استفاده قرار می‌گیرد.



فصل چهارم - مقدمات ایمنی عملیات حفاری

ماده ۱۴- قبل از اقدام هرگونه عملیات مربوط به کندن چاه دستی بررسی‌های لازم باید با توجه به وجود قنوات قدیمی، فاضلاب و پی‌ها و جنس خاک و لایه‌های زمینی و طبقات آب و برق و گاز و تلفن به عمل آید و در صورت لزوم ضمن تماس با سازمان‌های ذیربط محل چاه طوری تعیین شود که به هنگام چاه‌کشی خطر ریزش یا نشستی از فاضلاب‌های مجاور و برخورد با تأسیسات مذکور وجود نداشته باشد به اضافه کارگران مسئول حفر چاه تجارب حرفه‌ای لازم از نظر انجام کار چاه‌کشی را دارا باشند.

ماده ۱۵- در شروع عملیات چاه‌کشی وجود حداقل دو نفر و با افزایش عمق چاه کنده شده از ۵ متر وجود حداقل سه نفر کلاً برای ادامه عملیات الزامی است و با شروع حفر انباری یک نفر کمک کلنگ دار اضافه گردد.

ماده ۱۶- قبل از شروع عملیات مربوط به کندن چاه و تخلیه فاضلاب‌ها و یا هر نوع کاری در ارتباط با این امر وسایل کمک‌های اولیه مناسب باید تدارک و فراهم گردد.

ماده ۱۷- لازم است جهت حفظ کارگران از نظر ریزش اطراف چاه و یا سقوط از کنار دهانه در محل ایستادن کارگران تخته یا الوارهای زیرپایی با مقاومت و پهنای کافی گذاشته شود.

ماده ۱۸- چنانچه محل کندن چاه در معابر عمومی یا محل‌هایی باشد که احتمال رفت و آمد افراد مختلف وجود دارد باید به‌وسیله ایجاد حصارهای لازم در فاصله مناسب و نصب علائم هشدار دهنده و چراغ‌های احتیاط از ورود افراد به نزدیکی منطقه عملیات جلوگیری به عمل آید.

فصل پنجم - عملیات حفر میل چاه

ماده ۱۹- جهت جلوگیری از سقوط خاک و سنگ به داخل چاه دور دهانه باید آستانه‌ای به ارتفاع حداقل ۱۵ سانتی‌متر با مصالح مقاوم تعبیه گردد در هر حال این آستانه باید طوری باشد که برخورد اتفاقی پا یا وسایل کار سبب تخریب آن نگردد.

ماده ۲۰- مقنی قبل از ورود به چاه برای عملیات چاه‌کشی باید طناب نجات را به کمک کمربند ایمنی مخصوص به خود بسته باشد.

ماده ۲۱- در مواقعی که نوع آوار استخراجی حاصل از عملیات کندن چاه به صورتی است که پیش‌بینی‌های حفاظتی چون استفاده از کلاه و سپر محافظتی تکافو نمی‌نماید باید در فواصل مناسبی از دیواره میل چاه پناهگاه‌های مناسبی تعبیه شود که در موارد لزوم مقنی در این پناهگاه‌ها مستقر گردد.

ماده ۲۲- خاک‌های حاصل از کندن چاه نباید به فاصله کمتر از ۲ متر از کناره‌های چاه ریخته شود و در هر حال احتمال ریزش آن وجود نداشته باشد.

ماده ۲۳- به محض رسیدن چاه به عمقی که خاک واجد استحکام لازم باشد عملیات طوقه‌چینی باید شروع گردد. به اضافه در زمین‌هایی که خاک دستی ریخته شده باشد عمل طوقه‌چینی بعد از برداشتن خاک دستی انجام می‌گیرد در زمین‌های با خاک سست یا دستی هرگونه پیش‌گیری احتیاطی از قبیل مهار کردن دیواره به وسایل و طرق مختلف قبل از رسیدن به زمین سخت باید انجام شود در هر حال در زمین‌های با خاک سست و یا دستی با عمق بیش از ۱/۵ متر عملیات حفر می‌بایست زیر نظر افراد مجرب و با سابقه در این امر انجام گیرد.

ماده ۲۴- چنانچه در عمق معینی از چاه احتمال داده شود که به علت کمبود اکسیژن عوارضی برای مقنی ایجاد خواهد شد قبلاً باید نسبت به تهیه وسایل هوادهی به داخل چاه اقدام نمود. این وسایل باید به کلیه تجهیزات ایمنی جهت جلوگیری از خطر برق‌گرفتگی و تماس با قطعات متحرک مجهز شده باشد.



ماده ۲۵- وجود علائم قراردادی بین مقنی و فردی که در بالای چاه مستقر است ضروری بوده و باید فرد مستقر در بالای چاه همواره از وضعیت مقنی آگاه باشد این علائم می‌تواند به صورت تکان دادن طناب و یا استفاده از وسایل صوتی مانند زنگ اخبار باشد.

ماده ۲۶- بعد از خاتمه کار روزانه علاوه بر پیش‌بینی‌های احتیاطی لازم جهت جلوگیری از سقوط افراد و حیوانات به داخل چاه، دهانه چاه باید به نحو مطمئن به وسیله صفحات مشبک مقاوم و مناسب پوشانیده شود.

ماده ۲۷- با پیشرفت کار چاه‌کنی بخصوص در موقع بارندگی همواره دیوارهای چاه باید به‌وسیله مقنی مورد بازدید مرتب قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که هیچ قسمتی از دیواره چاه احتمال ریزش وجود ندارد.

ماده ۲۸- چنانچه به هنگام بازدید در دیواره چاه رطوبت بیش از حد معمول مشاهده گردد باید بررسی لازم به‌عمل آید تا چنانچه به وجود فاضلاب و یا هرگونه منبع دیگر آب در مجاورت چاه یقین حاصل شود ادامه عملیات چاه کنی بلافاصله متوقف شده و با پیش‌بینی‌های اساسی لازم نسبت به ادامه کار به صورتی که هیچ‌گونه خطری برای مقنی و کارگران دیگر وجود نداشته باشد اقدام نمایند.

ماده ۲۹- در تأمین وسیله روشنایی داخل چاه‌هایی که وجود گازهای قابل اشتعال و انفجار محتمل باشد باید از چراغ‌های قوه‌ای یا دورگرد ضد جرقه حداکثر با ولتاژ ۱۲ ولت استفاده شود و به‌رحال در این نوع چاه‌ها نباید شعله و یا سیستم‌های جرقه‌زا به کار برده شود.

ماده ۳۰- مقنی موظف است ضمن حفر چاه جاپاهایی حداکثر با فواصل ۵۰ سانتی‌متر در طرفین جهت بالا آمدن خود در دیواره چاه تعبیه نماید تا بتواند به سهولت بالا بیاید.

ماده ۳۱- قلوه سنگ‌های حاصل از حفر چاه باید در زیر یا بین لایه‌های خاک دلو قرار گرفته و همچنین مواد داخلی دلو تا آن حد ریخته شود که احتمال ریزش و سقوط مواد به هنگام جابجایی دلو وجود نداشته باشد.

ماده ۳۲- به هنگام حفاری چاه بهتر است در عمق بیش از ۳ متر وسیله‌ای به‌عنوان سپر در پایین چاه مورد استفاده قرار گیرد که احیاناً در مواقع سقوط اشیاء مانع برخورد آن با مقنی باشد.

ماده ۳۳- به هنگامی که در حفر چاه‌ها نیاز به هدایت لوله‌های بتونی و یا کول‌ها جهت جلوگیری از ریزش دیواره‌های چاه وجود دارد مقنی باید موقعیت مناسب را به هنگام خالی کردن زیر منطقه استقرار لوله‌های بتونی اختیار کند به طوری که هیچ قسمت از اعضاء بدن او در زیر آنها قرار نگیرد و خالی کردن زیر لوله‌های بتونی و یا کول‌ها باید در تمام محیط و به طور یکنواخت انجام گیرد.

ماده ۳۴- لوله‌های بتونی «کول‌ها» مورد استفاده در داخل چاه‌ها برای جلوگیری از ریزش دیوارها باید مسلح و به حدّ کافی مقاوم باشند که فشار جانبی وارده از دیواره چاه و نیز فشارهای قائم را بخوبی تحمل نموده و نشکند.

ماده ۳۵- اقدام لازم در جهت سقف‌زدن و مهار کردن دیواره‌های پاکند باید به‌عمل آید تا از ریزش خاک جلوگیری شود.

ماده ۳۶- برای جلوگیری از سقوط به داخل چاه محل پرتگاه‌های پاکند باید حفاظ گذاری گردد.

ماده ۳۷- محل استقرار الکتروپمپ جهت تخلیه آبهای حاصل از پیشرفت عملیات حفاری باید به صورتی باشد که هیچ‌گونه امکان نفوذ رطوبت و آب یا برخورد مواد تخلیه شده با آن نباشد.

ماده ۳۸- آب و گل و لای حاصل از پیشرفت عملیات حفاری باید در محلی تخلیه گردد که امکان نفوذ آن به داخل چاه وجود نداشته باشد. به اضافه هیچ‌گونه خطری برای ساختمان‌ها و امکان مجاور نیز فراهم نکند.



فصل ششم - عملیات حفر انباری چاه

ماده ۳۹- نکاتی که جهت حفر محل انباری در عمق چاه باید رعایت گردد

عبارتند از:

الف - انباری باید در عمقی حفر گردد که تحت تأثیر ارتعاشات ناشی از دستگاه‌ها

و وسایل نقلیه و نیروهای وارده از طریق فونداسیون ساختمان قرار نگیرد.

ب - چنانچه حفر انباری در لایه‌های سست انجام پذیرد لازم است به کول‌بندی

و تقویت سقف و دیوارها اقدام گردد.

ماده ۴۰- در انجام عملیات مربوط به حفر انباری سقف آن باید به صورت قوسی

باشد به طوری که احتمال ریزش دیوارها و طاق وجود نداشته باشد و در صورتی که شکل

دادن مزبور به انباری این منظور را نتواند فراهم کند. با استفاده از وسایل لازم مهاربندی

مقاومت کافی برای دیوارها و سقف انباری فراهم آورد که از ریزش جلوگیری شود.

ماده ۴۱- ارتفاع انباری نبایستی از ۱/۵ متر و عرض انباری از ۱/۲ متر تجاوز

کند در غیر این صورت بایستی مهاربندی شود.

ماده ۴۲- مفاد ماده ۲۹ در مورد تأمین روشنایی انباری نیز باید رعایت گردد.

ماده ۴۳- ارتباط چاه و انباری به چاه‌های فاضلاب و به قنات‌ها حتی قنات

متروکه ممنوع است.

فصل هفتم - تکمیل عملیات حفاری و مراقبت‌های بعدی از چاه

ماده ۴۴- نحوه استقرار کانال یا لوله فاضلاب در داخل چاه همین‌طور مصالح به

کار رفته در این قسمت باید به نحوی باشد که ریزش فاضلاب به دیواره چاه صدمه

نرساند.

ماده ۴۵- نحوه استقرار گلدان بر سر چاه‌ها باید به نحوی باشد که بتواند

فاضلاب را در مسیر محور چاه هدایت کرده و به اضافه گلدان نیز از استحکام کافی

برخوردار باشد.

ماده ۴۶- ساختمان و مصالح به کار رفته در پوشش دهانه چاه باید با در نظر

گرفتن موقعیت چاه و شرایط محل طوری باشد که دهانه چاه مقاومت کافی در مقابل

فشار و ضربات ناشی از بارهای وارده و عوامل جوی را داشته باشد.

ماده ۴۷- چنانچه دهانه چاه دارای درب باشد این درب باید دارای قفل و بست

مناسب و مطمئن باشد.

ماده ۴۸- هر نوع چاه اعم از آب یا فاضلاب باید دارای مجرای تهویه یا هواکش

مناسب با رعایت اصول ایمنی و بهداشتی باشد.

ماده ۴۹- به محض مشاهده کوچکترین تغییر شکل در اطراف دهانه چاه باید

بلافاصله نسبت به بازدید دهانه اقدام و عملیات لازم را در صورت نیاز به‌عمل آورد.

ماده ۵۰- محل چاه‌ها باید در نقشه ساختمانی یا با علامت‌گذاری بر روی محل

احداث چاه مشخص باشد.

فصل هشتم - عملیات تخلیه فاضلاب

علاوه بر رعایت مواد مرتبط فوق‌الذکر در مورد چاه‌های دستی رعایت نکات ذیل

برای تخلیه فاضلاب‌ها الزامی است:

ماده ۵۱- قبل از شروع عملیات تخلیه چاه باید پیش‌بینی‌های لازم را به‌عمل

آورد که هنگام تخلیه جریان فاضلاب از طریق لوله‌های فاضلاب به داخل چاه کاملاً

متوقف گردد.



فصل نهم - وسایل حفاظت انفرادی

ماده ۵۸- کارگران مسئول حفر چاه باید مجهز به وسایل حفاظت فردی از جمله کلاه، کفش ایمنی، طناب، کمربند ایمنی، دستکش و لباس کار و در صورت لزوم عینک حفاظتی باشند.

ماده ۵۹- به هنگام کار در داخل فاضلاب چنانچه ضرورت و شرایط کار ایجاب کند کارگر مقنی باید مجهز به ماسک استنشاقی خرطومی یا ماسک با هوای فشرده باشد به نحوی که همواره هوای سالم را مستقیماً به ریه‌های کارگر برساند.

ماده ۶۰- ماسک‌های خرطومی مجهز به سیستم هوادهی برقی باید دارای سیستم دستی نیز باشند تا به محض قطع برق بتوان از سیستم دستی نیز استفاده نمود.

ماده ۶۱- چنانچه سیستم هوادهی ماسک فوق‌الذکر دستی باشد باید تعلیمات لازم به کارگر متصدی قسمت هوادهی داده شود تا بی‌احتیاطی یا تعلل این فرد موجب نرسانیدن هوا به ریه‌های مقنی نشود.

ماده ۶۲- کارگران مقنی مسئول حفر چاه‌های دستی آب به محض رسیدن به آب باید از چکمه استفاده کنند به اضافه دلو مورد استفاده برای خارج ساختن گل حاصل از عملیات حفاری باید مقاوم در مقابل نفوذ آب باشد.

ماده ۶۳- کارگران چرخ‌کش که در بیرون چاه قرار دارند باید مجهز به کمربند ایمنی، قلاب ضامن‌دار باشند به طوری که طرف دیگر آن به محلی نزدیک چاه محکم شود تا از سقوط احتمالی آنان به داخل چاه جلوگیری کند.

فصل دهم - وسایل الکتریکی

ماده ۶۴- در محل‌هایی که از الکتروموتور برای هوادهی یا تخلیه آب و یا هر منظور دیگر استفاده می‌گردد این الکتروموتورها باید مجهز به سیم اتصال زمین و یا وسیله

ماده ۵۲- به هنگام برداشتن دهانه برای بازدید یا تعمیرات و غیره بایستی پیش‌بینی‌های لازم ایمنی جهت جلوگیری از سقوط افراد خصوصاً به علت ریزش ناگهانی دهانه و اطراف آن به‌عمل آید.

ماده ۵۳- به هنگام تخلیه فاضلاب‌ها قبل از هرگونه اقدام برای داخل شدن به چاه فاضلاب باید اطمینان لازم را از نظر تخلیه گاز و مساعد شدن هوای داخل چاه فاضلاب برای کار کردن کسب نمود. به اضافه پیش‌بینی‌های احتیاطی لازم در مورد فاضلاب‌ها و آب انبارها که به محض جابجا شدن فاضلاب با آب داخل آنها ایجاد گاز می‌شود باید به عمل آید.

ماده ۵۴- قبل از شروع به کار در قعر فاضلاب بازرسی کلی از دیوار چاه به عمل آید تا اطمینان حاصل شود که احتمال ریزش دیواره‌ها وجود ندارد هدایت مقنی به داخل فاضلاب باید به وسیله طناب مقاوم یا هرگونه وسیله مطمئن دیگر باشد.

ماده ۵۵- قبل از فرستادن مقنی به داخل چاه باید با بکارگیری وسایل مناسب از ارتفاع فاضلاب که کارگر مقنی ناچاراً باید در داخل آن قرار گیرد آگاه شد و در هر حال این ارتفاع باید در حدی باشد که مقنی بتواند بدون اینکه خطری او را تهدید کند نسبت به انجام عملیات تخلیه اقدام نماید.

ماده ۵۶- استعمال دخانیات یا زدن کبریت یا استفاده از هرگونه شعله باز یا ایجاد جرقه در داخل فاضلاب‌ها اکیداً ممنوع است.

ماده ۵۷- فاضلاب تخلیه شده باید به محل مناسبی که رعایت معیارهای زیست محیطی و ایمنی و بهداشتی در آن شده باشد ریخته شود.



حفاظتی مناسب دیگر گردند مشخصات و نحوه اتصال زمین یا وسیله حفاظتی باید به طرزى باشد که هرگونه خطر برق گرفتگی ناشی از اتصال هادی‌های برق‌دار به بدنه فلزی وسایل الکتریکی مورد استفاده و ملحقات آنها را کاملاً منتفی سازد.

ماده ۶۵- کابل‌های برق مورد استفاده جهت انتقال نیروی برق به الکتروپمپ و سایر وسایل باید دارای روپوش عایق ضد آب مقاوم و عاری از هرگونه زدگی و فرسودگی بوده و یک پارچه باشد. محل اتصالات باید کاملاً عایق مطمئن و مقاوم بوده و پیش‌بینی‌های احتیاطی لازم از نظر نحوه هدایت کابل به عمل آید تا در اثر وجود عواملی در دیواره چاه مانند برجستگی‌های تیز و برنده و همچنین نیروهای ناشی از کشش حاصله از وسایل و همین‌طور نفوذ آب شرایط نایمى فراهم نگردد.

ماده ۶۶- قسمت‌های گردنده الکتروپمپ مستقر در داخل چاه باید دارای حفاظ بوده و نحوه اتصالات سیم‌های برقی آن به صورتی باشد که احتمال اتصال بدنه یا دسترسی به قسمت‌های برق‌دار الکتروپمپ وجود نداشته باشد.

ماده ۶۷- محل استقرار و نصب الکتروپمپ باید به نحوی محفوظ گردد که امکان دسترسی افراد متفرقه به آن وجود نداشته و از عوامل جوی ایمن باشد.

ماده ۶۸- محل استقرار الکتروپمپ کمرچاهی باید در داخل طاقچه‌ای حفر شده در داخل دیواره چاه بوده و به صورتی باشد که احتمال ریزش دیواره یا خاک بر روی الکتروپمپ و یا غرق شدن آن در صورت بالا آمدن آب چاه وجود نداشته باشد به این منظور می‌بایست از سیستم‌های شناور الکتریکی یا وسایل مناسب دیگر برای اعلام خبر و آگاه شدن از بالا آمدن سطح آب استفاده شود در صورت امکان به طور خودکار موتور پمپ چاه را برای تخلیه آب به کار اندازد.

ماده ۶۹- در محل نصب الکتروپمپ باید مکانی مناسب برای استقرار تعمیر کار موتور در موارد ضروری به نحو اطمینان بخشی پیش‌بینی شده باشد.

ماده ۷۰- به هنگام تعمیر موتور باید جریان برق را به نحو اطمینان بخشی قطع نمود.

ماده ۷۱- کلیدهای قطع و وصل جریان برق الکتروپمپ باید در محلی مناسب قفل‌دار بوده و کلید مربوطه باید همواره در اختیار شخص مسئول و آگاهی باشد.

ماده ۷۲- به منظور سهولت در آزمایش و راه‌اندازی و همچنین تعمیرات ضروری یک کلید اضافی قطع و وصل ضد رطوبت در مجاورت موتور الزامی است.

ماده ۷۳- شستشوی موتور پمپ‌های الکتریکی به وسیله مشتقات نفتی در داخل چاه ممنوع است.

ماده ۷۴- کلیه مقررات مذکور در آیین‌نامه حفاظتی تأسیسات و وسایل الکتریکی در کارگاه‌ها باید در خصوص وسایل الکتریکی مورد استفاده در چاه‌ها رعایت گردد.

ماده ۷۵- استقرار موتور پمپ‌های با سوخت مشتقات نفتی در داخل چاه ممنوع است.

ماده ۷۶- انجام تعمیرات کلی و اساسی موتور پمپ‌ها در داخل چاه ممنوع است.



فصل یازدهم - متفرقه

ماده ۷۷- ارتباط دادن چاه احداثی جدید به چاه‌های فاضلاب قدیمی ممنوع است مگر بعد از تخلیه و تهویه کامل فاضلاب قدیمی و اطمینان از بی خطر بودن آن، فاصله چاه جدید از چاه قدیم باید به اندازه‌ای باشد که خطر ریزش و مرتبط شدن خود به خود دو چاه وجود نداشته باشد.

ماده ۷۸- در هر مرتبه ورود مقنی به چاه می‌بایستی آزمایش لازم از نظر وجود گازهای سمی و کمبود اکسیژن به عمل آید.

ماده ۷۹- مسیر لوله‌های حامل مواد مختلف مانند آب، گاز و مشتقات نفتی و مواد شیمیایی و بخارات مختلف نباید در مجاورت چاه باشد و در صورت عدم امکان باید پیش‌بینی‌های لازم ایمنی به عمل آید.



وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

مقررات ملی ساختمان ایران مبحث هفتم پی و پی سازی

دفتر مقررات ملی ساختمان
ویرایش سوم-۱۳۹۲



ماده ۸۰- متخلفین از اجرای مقررات این آیین نامه برابر قوانین جاری تحت پیگرد قرار خواهند گرفت.
این آیین نامه مشتمل بر یازده فصل و ۸۰ ماده به استناد ماده ۴۷ قانون کار در تاریخ ۱۳۶۴/۶/۲۱ در سی و دومین جلسه شورای عالی حفاظت فنی پس از پیروزی انقلاب اسلامی به تصویب نهایی رسیده است.

۳-۷ گودبرداری و پایش

۳-۷ گودبرداری و پایش

۱-۳-۷ هدف

هدف این فصل تعیین حداقل مراحل لازم جهت رسیدن به مرحله پی‌ریزی می‌باشد. یکی از مهم‌ترین این مراحل عملیات گودبرداری می‌باشد که در این فصل حداقل مواردی که باید بررسی شود ذکر می‌گردد.

۲-۳-۷ آماده سازی و تسطیح

۱-۲-۳-۷ قبل از تسطیح و آماده‌سازی اراضی برای پی‌ریزی، باید ترازهای طبیعی زمین با روش‌های مناسب نقشه برداری برداشت شود.

۲-۲-۳-۷ پس از نقشه‌برداری باید نقشه تسطیح تهیه گردد. نقشه تسطیح باید با توجه به تراز زمین‌های مجاور و شیب‌های لازم برای زهکشی، تراز پی‌ها و عمق مدفون آن‌ها، طراحی گردد.

۳-۲-۳-۷ چنانچه میزان خاک نباتی موجود در خاک زیر پی بیش از ۳ درصد باشد، لازم است قبل از احداث پی و در مراحل آماده سازی ساختمانی، خاک فوق برداشته شود.

۴-۲-۳-۷ اگر تسطیح اراضی با خاکریزی همراه است، اجرای خاکریزی مهندسی در لایه‌های کم ضخامت و انجام عملیات تراکم با مشخصاتی که طراح مشخص می‌کند، ضروری می‌باشد.



مبحث هفتم

۵-۲-۳-۷ تخمین نشست خاکریزی مهندسی در اثر وزن خودش، افزون بر نشست زمین طبیعی بر اثر وزن خاکریز و سازه ضروری است.

۶-۲-۳-۷ احداث سازه‌های سنگین روی خاکریز متشکل از خاک رس و لای یا ماسه ریزدانه مجاز نیست.

۷-۲-۳-۷ در تسطیح اراضی باید به زهکشی سطحی و زیرسطحی توجه شود. مسیرهای ورود آب به زمین باید تعیین گردد و زهکش مناسب در امتداد عمود بر مسیر آب احداث شود.

۸-۲-۳-۷ اگر عمق قسمت خاکریز پرکننده کمتر از ۳۰ سانتی متر باشد نیازی به گزارش تایید شده نمی‌باشد و رسیدن به حداقل درصد تراکم بدست آمده از آزمایش پراکتور اصلاح شده مطابق با آیین‌نامه‌های معتبر کافی می‌باشد.

۹-۲-۳-۷ اگر طراح قصد دارد پی را بر روی زمین متراکم شده بنا کند، لازم است مشخصات فنی روش کار را تعیین و سپس پیمانکار آن‌ها را زیر نظر دستگاه نظارت انجام دهد.

۱۰-۲-۳-۷ شیب‌دار کردن سایت به منظور خروج آب‌های سطحی نیز ضروری می‌باشد.

۳-۳-۷ گودبرداری

۱-۳-۳-۷ بر اثر گودبرداری در زمین وضعیت تنش در آن تغییر می‌کند و لازم است تغییر شکل‌ها و ناپایداری‌های ناشی از گودبرداری از جمله موارد ذیل بررسی شوند:
الف- برآمدگی و تورم کف گود، که می‌تواند در شرایطی به ناپایداری کف بیانجامد.
ب- نشست زمین در نواحی مجاور گود.

۲-۳-۳-۷ به منظور پایدارسازی دیواره گودها باید از روش‌های مناسب مانند موارد زیر استفاده کرد:
الف- ایجاد شیب پایدار
ب- میخ کوبی یا اجرای میل مهار
پ- دیوارهای مهار شده با تیرک از جلو

۳-۷ گودبرداری و پایش

- ت- دیوارهای مهار شده با میل مهار از پشت
 ث- نگهداری ساختمان مجاور گود با تیرک یا پی‌بندی با رعایت کلیه موارد فنی
 ج- استفاده از سیستم‌های مهار خرابی
 چ- استفاده از سیستم‌های شمع‌ها و دیوارک‌های طره‌ای

۳-۳-۳-۷ در گودبرداری‌ها باید گسیختگی‌ها و مشکلات متداول به شرح ذیل کنترل شود.

الف- لغزش خاک

- ب- نشست و تورم خاک و تغییر مکان ساختمان‌های مجاور گود
 پ- ریزش
 ت- بالا زدگی کف گود

ث- جوشش (در صورت بالا بودن سطح آب زیرزمینی)

ج- مشکلات ناشی از لرزش ناشی از گودبرداری در سازه‌های اطراف گود

۴-۳-۳-۷ ارزیابی خطر گود

ارزیابی خطر گود به منظور واگذاری طراحی گودبرداری و تفویض مسئولیت‌ها به مرجع ذیصلاح در بندها مشخص می‌شود انجام می‌گردد.

۱-۴-۳-۳-۷ جهت ارزیابی خطر گود قائم لازم است هر سه شرط تعیین شده برای هر دسته در جدول ۱-۳-۷ برقرار باشد. در صورتی که هر سه شرط مذکور با هم برقرار نباشد، خطر گود با توجه به شرطی تعیین می‌شود که خطر بیشتر را تعیین می‌کند. عمق h_c از رابطه ۱-۳-۷ محاسبه می‌شود.

$$h_c = \frac{\gamma c}{\gamma \sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma} \quad (1-3-7)$$

که در آن:

h_c عمق بحرانی گودبرداری بر حسب متر، 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 گود بر حسب کیلوپاسکال می‌باشد.

۱-۴-۳-۳-۷ اگر فاصله ساختمان مجاور از لبه گود کمتر از عمق گود باشد، کل بار ساختمان (q) در محاسبه h_c در نظر گرفته شود.

مبحث هفتم

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

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

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	عمق گود از زیر پی همسایه	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۶ متر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۶ تا ۲۰ متر	بین صفر تا ۲۰ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۲۰ متر	بیشتر از ۲۰ متر	بسیار زیاد

h عمق گود مورد نظر است و h_c عمق بحرانی بر اساس تخمین اولیه c و ϕ به دست آید.

۴-۳-۳-۷ اگر آب جاری باشد (تراوش) آنگاه همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد می‌باشد.

۵-۴-۳-۳-۷ اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می‌شود دستی یا فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد، نمی‌توان خطر گود را معمولی در نظر گرفت.

۶-۴-۳-۳-۷ هر گونه ساختمان در مجاورت گود به عنوان "ساختمان حساس" ارزیابی می‌شود. چنانچه ساختمان فوق دارای یکی از مشخصات دو بند زیر باشد، به صورت "ساختمان بسیار حساس" ارزیابی می‌گردد.

الف- ساختمان بدون اسکلت و یا هر گونه ساختمان با نشانه آشکار علائم فرسودگی و ضعف زیاد در باربری.

ب- ساختمان‌هایی که به دلیل ارزش فرهنگی، تاریخی و یا حساسیت کارکرد و یا علل دیگر وقوع هر گونه نشست و تغییر شکل در آن‌ها با خسارات زیادی همراه است.

۷-۴-۳-۳-۷ جدول ۱-۳-۷ برای ساختمان مجاور گود در شرایطی معتبر است که آن ساختمان بسیار حساس نباشد. در صورتی که در اطراف گود سازه بسیار حساس باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.

۸-۴-۳-۳-۷ در صورتی که گود با شیب پایدار اجرا شود جهت تعیین خطر پذیری گود از جدول ۲-۳-۷ استفاده شود.



۳-۷ گودبرداری و پایش

جدول ۲-۳-۷ ارزیابی خطر گود با شیب پایدار

عمق گود	خطر گود
کمتر از ۹ متر	معمولی
بین ۹ تا ۲۰ متر	زیاد
بیش از ۲۰ متر	بسیار زیاد

۳-۷-۳-۴-۹ در صورتی که خطر گود مطابق با جداول ۳-۷-۱ و ۳-۷-۲ معمولی باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری بر عهده مهندس طراح ساختمان است. البته توصیه می‌شود مهندس طراح در پایدارسازی گود از یک متخصص ذیصلاح استفاده نماید.

۳-۷-۳-۴-۱۰ در صورتی که خطر گود مطابق با جداول ۳-۷-۱ و ۳-۷-۲ زیاد باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید به عهده یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح واگذار شود.

۳-۷-۳-۴-۱۱ در صورتی که خطر گود مطابق با جداول ۳-۷-۱ و ۳-۷-۲ بسیار زیاد باشد و یا ساختمان مجاور گود به صورت بسیار حساس ارزیابی گردد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح، عملیات پایدارسازی گود توسط پیمانکار ذیصلاح و نظارت بر اجرای پیمانکار توسط ناظر ذیصلاح انجام گردد. ضمناً تغییرشکل‌های افقی و قائم سازه مجاور و دیواره گود تا قبل از پایدارسازی دائم گود باید اندازه گیری و پایش شود.

۳-۷-۳-۵ تحلیل پایدار گود

۳-۷-۳-۵-۱ در صورتی که برای پایدار گود از سازه‌های نگهدارنده استفاده شود جهت تحلیل باید موارد مطرح شده در بخش ۳-۷-۵ این مبحث رعایت شود.

۳-۷-۳-۵-۲ در صورتی که در گودبرداری نیازی به سازه نگهدارنده نباشد، تحلیل پایدار با روش‌های تعادل حدی و بر اساس روش تنش مجاز انجام می‌گیرد. در این روش، حداقل ضرایب اطمینان به شرط موقت بودن گود (کمتر از یک سال) به شرح جدول ۳-۷-۳ باشد. البته طراح در این حالت نیز می‌تواند از حالات حدی استفاده نماید.

۳-۷-۳-۵-۳ برای تحلیل پایدار گود لازم است بار مرده ساختمان‌ها و ابنیه مجاور به طور کامل در نظر گرفته شود.

۳-۷-۳-۵-۴ برای تحلیل گود در شرایط موقت در نظر گرفتن بار زلزله لازم نیست.

مبحث هفتم

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

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

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

۳-۳-۶ تحلیل تغییرشکل گود و سازه‌های مجاور

تعیین تغییرشکل گود و سازه‌های مجاور آن باید با روابط تجربی یا مدل‌سازی عددی صحت سنجی شده، انجام شود. تغییرشکل پیش‌بینی شده ابنیه مجاور گود باید در حد مجاز باشد. گودبرداری نباید بهره برداری ساختمان مجاور گود را مختل کند.

۳-۳-۶-۱ اگر ساختمان مجاور گود در اثر گودبرداری دچار تغییرمکان افقی نمی‌شود، آنگاه کافی است که تغییرمکان‌های قائم ساختمان مجاور گود اعم از تغییرمکان یکنواخت یا غیریکنواخت کمتر از حد مجاز باشد.

۳-۳-۶-۲ اگر مقدار تغییرمکان افقی ساختمان مجاور گود افزون بر نشست قائم قابل توجه باشد، باید از معیارهای مناسب برای محدود کردن نشست‌ها استفاده کرد.

۳-۳-۶-۳ مهندس طراح باید به نسبت تغییرمکان قائم (Δ/L) ساختمان مجاور گود توجه کند. نسبت تغییرمکان در محدوده دو نقطه به فاصله L ، برابر با حاصل تقسیم اختلاف نشست (غیریکنواخت، Δ) بر طول محدوده مورد بررسی (L) می‌باشد. از آنجا که حداکثر مقدار (Δ/L)، باید برای کنترل خرابی به کار رود، اغلب مقدار Δ در فاصله بین ستون مجاور گود و ستون قبل از آن در نظر گرفته شود. در محاسبه مقدار Δ باید به سختی تیر و ستون‌های سازه نیز توجه شود.

۳-۳-۶-۴ کرنش افقی (ϵ/h) ساختمان مجاور گود باید در حد مجاز باشد. اگر پی دو ستون ۱ و ۲ که به فاصله L و در مجاور هم هستند، به ترتیب به اندازه h_1 و h_2 به طرف گود حرکت افقی داشته باشند، آنگاه داریم:



۲-۷ گودبرداری و پایش

$$\varepsilon_h = \frac{h_1 - h_2}{L} \quad (2-3-7)$$

۲-۳-۳-۷-۵ اگر پی‌ها برخلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، آنگاه مقدار جابجایی افقی آن‌ها جمع می‌شود تا کل جابجایی نسبی پی‌ها به دست آید.

۲-۳-۳-۷-۶ مقدار مجاز تغییرمکان ساختمان مجاور گود باید با توجه به ترکیب نشست قائم و جابجایی افقی تعیین شود.

۷-۳-۳-۷ زهکشی

اگر احداث پی در زیر سطح آب صورت می‌گیرد، آنگاه لازم است موارد ذیل انجام شود:

الف- نشست ساختمان‌ها و زمین‌های اطراف گود در اثر آبکشی تخمین زده شود.

ب- دبی پمپاژ مورد نیاز تخمین زده شده و تجهیزات لازم برای پمپاژ فراهم باشد.

پ- روش مناسب برای گودبرداری و کنترل آب به کار رود.

۴-۳-۷ پایش و کنترل

در گودبرداری‌های با خطر بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌ها و دیوار گود مورد پایش دقیق قرار گردد و نتایج پایش بطور منظم تفسیر شده تا در صورت نیاز اقدامات اصلاحی انجام پذیرد.

۱-۴-۳-۷ اهداف ابزار گذاری و پایش

پایش پروژه مورد نظر (ساختمان‌ها و ابنیه اطراف، دیواره گود و غیره) به منظور تامین اهداف ذیل صورت می‌گیرد.

۱-۴-۳-۷-۱ تایید پارامترهای طراحی: اطلاعات بدست آمده از ابزار دقیق به منظور صحت سنجی رفتار گودها، شیب، دیوار، نشست و تغییرمکان پی‌ها و غیره در طول و پس از ساخت برای مقایسه با مقادیر پیش فرض حین طراحی استفاده می‌شود و در صورت مغایرت، داده‌های جدید جهت طراحی استفاده می‌گردد.

۲-۴-۳-۷-۲ ارزیابی عملکرد در طول ساخت و ساز: ابزار دقیق برای نظارت بر عملکرد ساخت گودها، شیب‌ها، سازه‌های نگهبان، پی‌ها، سازه‌های مجاور و غیره که ممکن است تحت تاثیر روش ساخت قرار گیرند، استفاده می‌شود.

مبحث هفتم

۳-۱-۴-۳-۷ ارزیابی عملکرد سازه‌های موجود: ابزار دقیق می‌تواند به عنوان کنترلی برای ارزیابی وضعیت سازه‌ها جهت بازسازی و یا در شرایط حساس استفاده شود.

۴-۱-۴-۳-۷ تشخیص روند کوتاه مدت و بلندمدت: قبل از آنکه مشکلات بالقوه در طول زمان توسط ناظران قابل مشاهده باشد، ابزار دقیق می‌تواند نشانه‌های اولیه رفتار سازه در دوره‌های کوتاه مدت و بلند مدت را نشان دهد.

۵-۱-۴-۳-۷ ایمنی: ابزار دقیق می‌تواند به عنوان اولین علامت هشدار دهنده از یک وضعیت بالقوه نا امن بکار رود. ابزار دقیق و پایش می‌تواند نقش مهمی در کاهش نگرانی‌های عمومی بر ایمنی در مناطق اطراف محل ساخت و ساز ایفا کند.

۶-۱-۴-۳-۷ حمایت قانونی: نتایج ابزار دقیق می‌تواند به عنوان سندی معتبر رابطه بین تاثیر ساخت و ساز بر سازه‌های اطراف را نشان دهد. در صورت دادخواهی، داده‌های ابزار دقیق می‌تواند جهت اثبات یا رد ارتباط آسیب در مناطق اطراف محل مورد نظر با فعالیت‌های ساخت و ساز، مورد استفاده قرار گیرد.

این ابزارها به طور معمول شامل نشست سنج‌ها، کشش سنج‌ها، انحراف سنج‌ها، کجی سنج‌ها، سلول‌های بارگذاری، پیژومترها، و شتاب نگارها و غیره می‌باشند.

۲-۴-۳-۷ تعداد و نوع دستگاه‌های پایش

به طور کلی باید سعی شود از ابزار دقیق ساده استفاده شود، مگر در شرایط خاص که استفاده از ابزار دقیق پیچیده ضرورت دارد. انجام پایش نیز باید توأم با یک برنامه مدون باشد.

۳-۴-۳-۷ برنامه پایش

جهت ابزارگذاری و اجرای پایش مراحل خاصی مورد نیاز است که لازم است به تشخیص متخصص ذیصلاح پیوست طی شود.

۴-۴-۳-۷ ابزار پایش

برای انجام پایش ابزار مناسبی وجود دارد که لیست این ابزار باید توسط متخصص ذیصلاح انتخاب گردد.



۳-۷ گودبرداری و پایش

۳-۴-۵ تناوب اندازه‌گیری‌ها در پایش

الف- هر ابزار باید بلافاصله قبل و بعد از هر مرحله حفاری، یا هر هفته یک بار یا در فواصل زمانی تأیید شده به وسیله مهندس ناظر خوانده شود. در هنگام حفاری‌هایی که بیشتر از یک روز زمان نیاز دارد، رصد قرائت دستگاه‌ها باید در ناحیه تحت تأثیر به صورت روزانه یا یک روز در میان برای تمام ابزار انجام گیرد.

ب- پیمانکار باید سطح آب (در صورت وجود) در پیژومترهای لوله شاغولی را در هفت روز اول به صورت روزانه رصد کند. بعد از آن سطح آب باید هر هفت روز رصد شود. در مدت زمان باران ممتد، سطوح آب باید روزانه یکبار برای مدتی که مهندس ناظر تشخیص دهد، رصد شود.

۳-۴-۶ مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش

الف- طراح گودبرداری مسئولیت انتخاب ابزار و طراحی آرایش آن‌ها برای پایش را بر عهده دارد.
ب- پیمانکار گودبرداری مسئول تامین، نصب، قرائت، پردازش، اعلام خطر و انجام اقدامات فوری می‌باشد.

پ- ناظر پروژه مسئول نظارت بر حسن انجام مراحل پایش است. توصیه می‌شود نظارت بر عملیات گودبرداری و پایش توسط متخصص یا شرکت ژئوتکنیکی ذیصلاح انجام گیرد.

ت- در گودهای با خطر معمولی و زیاد چنانچه شرایطی وجود داشته باشد که طراح انجام پایش را ضروری بداند لازم است عملیات پایش انجام پذیرد.



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

حوزه وزارتی

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۲۷

شماره: ۸۱۵۷۳/۱۰۰/۰۲

عادی

بسمه تعالی

برادر ارجمند جناب آقای مهندس محمدنجمار
وزیر محترم کشور

سلام علیکم

پس از حمد خدا و درود و صلوات بر محمد و آل محمد(ص)، به پیوست «دستورالعمل اجرایی گودبرداری‌های ساختمانی» که پس از حدود یکسال بررسی و در کمیته‌ای متشکل از نمایندگان سازمان نظام مهندسی ساختمان، شورای اسلامی شهر تهران و کمیته‌های تخصصی مباحث مقررات ملی ساختمان و نیز اخذ نظر از پیشکسوتان و مهندسین کشور، در جلسه مورخ ۱۳۹۱/۱۱/۱۸ شورای تدوین مقررات ملی ساختمان کشور تصویب شده و به عنوان بخشی از مقررات ملی ساختمان تلقی و رعایت آن الزامی است، جهت اجرا از تاریخ ۱۳۹۲/۳/۱ در سراسر کشور ارسال می‌گردد. خواهشمند است به استاندارها و شهرداریهای کشور جهت اجرا ابلاغ نمایند.

علی نیکزاد



دستورالعمل اجرایی گودبرداری‌های ساختمانی

وزارت راه و شهرسازی به استناد آیین‌نامه اجرایی ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۸۳ هیات وزیران، دستورالعمل اجرایی گودبرداری‌های ساختمانی را به منظور انتظام روند انجام گودبرداری‌های ساختمانی و تعیین وظایف و مسئولیت‌های عوامل دست‌اندرکار، به شرح ذیل در سطح کشور ابلاغ می‌نماید.

فصل اول - کلیات

ماده ۱- هدف

این دستورالعمل به منظور تعیین مراحل کار و مسئولیت اشخاص مختلف دست‌اندرکار در گودبرداری‌های ساختمانی شامل صاحب‌کار، سازنده (مجری)، مهندسین ناظر و طراح، سازمان نظام مهندسی ساختمان استان، شهرداری‌ها یا سایر مراجع صدور پروانه و شرکت‌های خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک، با توجه به ضوابط مندرج در مباحث دوم، هفتم و دوازدهم مقررات ملی ساختمان تهیه شده است.

ماده ۲- دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این دستورالعمل کلیه گودبرداری‌های ساختمانی در تمامی نقاط واقع در حوزه شمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان می‌باشد.

ماده ۳- تعاریف

اصطلاحات زیر در این دستورالعمل با این معانی به کار رفته است:

گودبرداری: گودبرداری به هر گونه حفاری و خاکبرداری در تراز پایین‌تر از سطح طبیعی زمین یا در تراز پایین‌تر از زیر پی ساختمان مجاور اطلاق می‌شود.

سازنده: سازنده (مجری) شخص حقیقی یا حقوقی دارای پروانه اشتغال به کار اجرایی ساختمان از وزارت راه و شهرسازی است که به عنوان پیمانکار کل، اجرای عملیات ساختمانی را بر عهده دارد.

صاحب‌کار: صاحب‌کار شخص حقیقی یا حقوقی مالک یا قائم مقام قانونی مالک کارگاه ساختمانی است که انجام عملیات گودبرداری را طبق قرارداد کتبی به سازنده واگذار می‌نماید. در صورتی که صاحب‌کار دارای پروانه اشتغال به کار اجرایی ساختمان باشد، می‌تواند خود به عنوان سازنده فعالیت نماید.

طراح: طراح یا محاسب سازه ساختمان شخص حقیقی شاغل به کار در دفتر مهندسی یا شخص حقوقی طراحی ساختمان است که بر اساس پروانه اشتغال به کار مهندسی معتبر در زمینه طراحی در رشته عمران از وزارت راه و شهرسازی، انجام طراحی و محاسبات ساختمان را در حدود صلاحیت و ظرفیت مندرج در پروانه اشتغال به کار مهندسی بر عهده دارد.

ناظر: ناظر شخص حقیقی یا حقوقی دارای پروانه اشتغال به کار معتبر در زمینه نظارت از وزارت راه و شهرسازی است که در حدود صلاحیت و ظرفیت مندرج در پروانه اشتغال به کار بر اجرای صحیح عملیات ساختمانی نظارت می‌کند.

شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک: شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک، شرکتی است که توانایی انجام مطالعات و همچنین طراحی‌های ذکر شده در این دستورالعمل را داشته و بر اساس دستورالعمل تشخیص صلاحیت وزارت راه و شهرسازی احراز صلاحیت شده باشد.

سطح خطر گودبرداری: سطح خطر گودبرداری‌ها با توجه به عمق گود، نوع خاک، وجود آب، وجود منبع ارتعاش در مجاورت گود و حساسیت ساختمان‌های مجاور آن به صورت گودبرداری با خطر معمولی، زیاد و بسیار زیاد تعیین می‌شود. ارزیابی سطح خطر گودبرداری بر اساس ضوابط مندرج در مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و بی‌سی‌سازی) انجام خواهد شد.

جلسه مشترک: جلسه مشترک، جلسه‌ای است که در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد پیش از انجام عملیات گودبرداری به منظور مرور و کنترل نقشه‌های اجرایی، توجیه و هماهنگی انجام عملیات و با حضور صاحب‌کار، ناظر، طراح، سازنده و نماینده فنی شهرداری در محل احداث ساختمان تشکیل خواهد شد.

مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری: مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری شخص حقیقی دارای حداقل پروانه اشتغال به کار کاردانی در رشته عمران یا معماری است که در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد جهت مراقبت از رعایت ایمنی در کارگاه به کار گرفته می‌شود.

فصل دوم - وظایف و مسئولیت‌های اشخاص دست‌اندرکار پروژه‌های گودبرداری ساختمانی

ماده ۴- صاحب‌کار

در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی اهم مسئولیت‌های صاحب‌کار شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-۴- صاحب‌کار موظف است مشخصات فنی املاک مجاور ملک خود را از شهرداری اخذ و در اختیار طراح پروژه قرار دهد.

۲-۴- صاحب‌کار موظف است در تمامی مراحل کار کلیه تجهیزات و منابع مالی را که برای تامین ایمنی گودبرداری توسط طراح، شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک یا ناظر ضروری تشخیص داده می‌شود در اختیار سازنده قرار دهد.

۳-۴- صاحب‌کار در صورت پیشنهاد و درخواست کتبی طراح موظف است برای انجام روشهایی از پایدارسازی گود که مستلزم خارج شدن از محدوده مالکیت می‌گردد (از قبیل نیلینگ و انکراژ) نسبت به مطلع نمودن کلیه همجوارهای ذینفع اقدام نماید.

ماده ۵- طراح

در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی، اهم مسئولیت‌های طراح شامل موارد زیر است:



تبصره ۳- در صورت معرفی شرکت‌های پیمانکار تخصصی تشخیص صلاحیت شده در زمینه اجرای گود از طرف وزارت راه و شهرسازی از این شرکت‌ها استفاده خواهد شد. در غیر این صورت می‌توان از پیمانکار تشخیص صلاحیت شده از معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور در رشته ساختمان با رتبه مناسب استفاده کرد.

تبصره ۴- حساسیت ساختمان مجاور گود بر اساس ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان تعیین می‌گردد.

ماده ۷- ناظر

اهم مسئولیت‌های ناظر در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی شامل موارد زیر است:

۱-۷- تکمیل فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات ساختمانی

۲-۷- حضور در جلسه مشترک در محل احداث ساختمان برای گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد

۳-۷- نظارت بر عملیات اجرای گودبرداری شامل تدابیر مقاوم‌سازی و رفع خطر ناشی از گودبرداری بر ساختمان‌ها و تأسیسات مجاور و ارائه گزارش‌های وضعیت گودبرداری به شهرداری به ازای هر مرحله گودبرداری یا حداکثر هر ۳ متر عمق گودبرداری

۴-۷- تهیه گزارش ارزیابی خطر گود در حین اجرا و ارائه آن همراه با گزارش وضعیت گودبرداری به شهرداری

۵-۷- در محلهائی که سازه‌ده دارای صلاحیت موجود نباشد (صرفاً در خصوص گودهای با سطح خطر معمولی):

۱-۵-۷- کنترل و بررسی گزارش طراحی، نقشه‌های اجرایی ایمنی گودبرداری و دستورالعمل‌های اجرایی تهیه شده توسط طراح از نظر مطابقت با یکدیگر و با وضعیت محلی و اصول فنی

۲-۵-۷- کنترل "گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور" (تهیه شده توسط طراح)

ماده ۸- شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک

در مواردی که از خدمات شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک صاحب صلاحیت در گودبرداری استفاده می‌شود، اهم مسئولیت‌های این شرکت‌ها شامل موارد زیر است:

۱-۸- انجام بررسی‌های ژئوتکنیکی و ارزیابی مجدد خطر گود (قبل از صدور پروانه)

۲-۸- تهیه گزارش طراحی و نقشه‌های اجرایی ایمنی گودبرداری و ارائه دستورالعمل‌های اجرایی

تبصره ۵- در مواردی که سازه نگهدارنده و سازه اصلی با یکدیگر تداخل داشته و یا ادغام می‌گردند، طراح و شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک موظف به ایجاد هماهنگی‌های مورد نیاز در تهیه گزارشات و نقشه‌های مذکور می‌باشند.

۳-۸- تهیه گزارش بررسی وضعیت ایمنی تأسیسات و معابر مجاور و پیش‌بینی تمهیدات لازم برای تامین ایمنی با هماهنگی طراح

۴-۸- انجام ارزیابی خطر گود در حین اجرا در صورت اعلام نیاز ناظر

ماده ۹- مرجع کنترل مضاعف طراحی‌ها

مرجع کنترل مضاعف طراحی‌ها سازمان نظام مهندسی ساختمان استان است. اهم مسئولیت‌های سازمان نظام مهندسی ساختمان استان در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی شامل موارد زیر است:



۱-۵- بررسی صحت اطلاعات املاک مجاور اخذ شده توسط صاحب‌کار از شهرداری

۲-۵- انجام ارزیابی اولیه خطر گود و تکمیل چک لیست ارزیابی خطر گودبرداری

۳-۵- ارائه گزارش طراحی و نقشه‌های اجرایی ایمنی گودبرداری و ارائه دستورالعمل‌های اجرایی

۴-۵- ارائه "گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور"، تحلیل اثرات ایجاد گود بر آنها و در صورت نیاز طراحی عملیات اجرایی محافظت از ساختمان‌های مجاور و یا ارائه روش‌های مقاوم ساختن آن‌ها در برابر اثرات ناشی از تخریب و گودبرداری مورد نظر، ارائه نقشه‌های اجرایی مربوطه و ارائه دستورالعمل‌های اجرایی

تبصره ۱- در گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد طراح باید تهیه گزارش و نقشه‌های موضوع بندهای ۳-۵ و ۴-۵ و مسئولیت‌های طراحی را طی یک قرارداد کتبی به شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک دارای صلاحیت محول نماید.

تبصره ۲- در گودهای با سطح خطر معمولی طراح می‌تواند در صورت نیاز از نظرات مهندس متخصص ژئوتکنیک استفاده نماید.

۵-۵- تکمیل قسمت مربوط در فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات ساختمانی

۶-۵- حضور در جلسه مشترک در محل احداث ساختمان برای گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد

ماده ۶- سازنده

در گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد فقط باید از سازنده حقوقی استفاده شود. در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی اهم مسئولیت‌های سازنده شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-۶- تکمیل قسمت مربوطه فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات ساختمانی

۲-۶- کنترل و بررسی گزارش طراحی، نقشه‌های اجرایی ایمنی گودبرداری و دستورالعمل‌های اجرایی تهیه شده توسط طراح از نظر مطابقت با یکدیگر و با وضعیت محلی و اصول فنی

۳-۶- کنترل "گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور" (تهیه شده توسط طراح)

۴-۶- نصب تابلوهای اعلام مشخصات گودبرداری و هشدارهای ایمنی یک هفته پیش از شروع عملیات گودبرداری

۵-۶- حضور در جلسه مشترک در محل احداث ساختمان برای گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد

۶-۶- انتخاب جزئیات روش گودبرداری، استفاده از ماشین آلات مناسب، رعایت اصول ایمنی و پایش (مونیتورینگ) ساختمان‌های مجاور بر اساس نظر طراح یا شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک

۷-۶- به کارگیری مسئول کارگاه گودبرداری در گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد

۸-۶- سازنده موظف است با توجه به شرایط پروژه و خطرات احتمالی نسبت به اخذ پوشش بیمه‌ای همجوارها و اشخاص ثالث در خصوص حوادث ناشی از گودبرداری، متناسب با خطر احتمالی اقدام نماید و هزینه اخذ بیمه نامه‌های مذکور باید در قرارداد اجرای ساختمان منظور گردد.

۹-۶- سازنده موظف به فراهم کردن شرایط لازم برای تخلیه ساختمان‌های مجاور در رعایت قوانین و مقررات و شرایط و قراردادهای موجود در صورت تشخیص ضرورت تخلیه اضطراری ناشی از عملیات گودبرداری توسط ناظر، شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک، شهرداری یا سازمان آتش نشانی می‌باشد.

۱۰-۶- سازنده موظف به انجام هرگونه همکاری و هماهنگی لازم جهت بازدید بازرسی نهادهای نظارتی شامل وزارت راه و شهرسازی، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، شهرداری و سازمان نظام مهندسی ساختمان می‌باشد.

۱۱-۶- در گودهای با خطر بسیار زیاد و یا در صورت وجود ساختمان بسیار حساس در مجاورت گود استفاده از پیمانکار تخصصی گودبرداری ذیصلاح ضروری است.



۱-۹- کنترل گزارش طراحی، نقشه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی گودبرداری

۲-۹- کنترل گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور، طرح و نقشه‌های اجرایی محافظت و مقاوم‌سازی (نشی از گودبرداری) ساختمان‌های مجاور

۳-۹- نظارت کلی بر حسن اجرای مراحل مختلف کار و مسئولیت‌های افراد دست‌اندرکار از قبیل طراح، سازنده، ناظر و شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک

تبصره ۶- مسئولیت‌های ذکر شده برای مرجع کنترل کننده رافع یا محدود کننده مسئولیت‌های حرفه‌ای صاحب کار و عوامل فنی استخدام شده توسط وی در انجام صحیح امور نمی‌باشند. به عنوان نمونه چنانچه در گزارش‌ها یا طراحی‌های تسلیم شده جهت صدور پروانه اشکالی وجود داشته باشد، حتی اگر این مدارک توسط عوامل مربوطه کنترل و تأیید شده باشند، مسئولیت‌های حرفه‌ای صاحب‌کار و عوامل فنی وی به صورت کامل به قوت خود باقی بوده و این افراد باید در قبال مراجع مربوطه و افراد ذینفع و یا زیان‌دیده پاسخگو باشند.

ماده ۱۰- شهرداری

اهم مسئولیت‌های شهرداری‌ها در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی شامل موارد زیر است:

۱-۱۰- شهرداری‌ها مکلفند مشخصاتی از املاک مجاور را که در سامانه آرشيو الکترونیک اسناد موجود است، در اختیار صاحب‌کار قرار دهد.

۲-۱۰- الزام صاحب‌کار و سازنده برای خرید بیمه مسئولیت و کیفیت در کلیه گودبرداری‌ها

۳-۱۰- انجام تعهدات لازم در گودبرداری‌های رها شده به هر طریق لازم جهت رفع خطر و اخذ هزینه‌های مربوطه از صاحب‌کار

۴-۱۰- کنترل گزارش‌های گودبرداری تهیه شده توسط ناظر

۵-۱۰- در گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد حضور نماینده فنی شهرداری در جلسه مشترک و تحویل و تأیید فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات ساختمانی

۶-۱۰- انجام بازرسی از گودبرداری‌های در حال انجام، کنترل نحوه انجام عملیات اجرایی گودبرداری و رعایت برنامه زمان‌بندی اعلام شده

۷-۱۰- با توجه به مفاد تبصره ۷ ماده ۱۰۰ قانون شهرداری‌ها، مأموران شهرداری مکلفند بر عملیات گودبرداری ساختمان‌ها نظارت نمایند و هرگاه از موارد تخلف به موقع جلوگیری نکنند، طبق مقررات قانونی به تخلف آنها رسیدگی شده و در صورتیکه عمل ارتكابی آنها واجد جنبه جزایی هم باشد از این جهت نیز قابل تعقیب خواهد بود.

۸-۱۰- مطابق تبصره ماده ۱۰ آیین‌نامه اجرایی ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان شهرداری‌ها موظفند نام و مشخصات سازنده ذیصلاح معرفی شده توسط مالک و قرارداد منعقد شده با وی را، مگر در خصوص مالکان دارای پروانه اشتغال به کار اجرا، در پروانه ساختمان قید نمایند؛ در غیر این صورت کلیه مسئولیت‌های ذکر شده برای سازنده در این دستورالعمل بر عهده شهرداری خواهد بود.

تبصره ۷- در نقاط خارج از محدوده شهرها که مرجعی به غیر از شهرداری عهده دار صدور پروانه ساختمان است، مرجع صدور پروانه جایگزین شهرداری در این دستورالعمل بوده و کلیه وظایف و مسئولیت‌های ذکر شده برای شهرداری در این دستورالعمل، بر عهده مرجع صدور پروانه، مانند بخش‌های دهیاری‌ها، فرمانداری‌ها، شرکت‌های عمران شهرهای جدید، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی و ... خواهد بود.



۵

ماده ۱۱- مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری

• در گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد، از زمان شروع گودبرداری تا ایمن‌سازی دائم گود، حضور مستمر یک نفر آشنا به مسایل ایمنی گود و حداقل دارای پروانه اشتغال کاردانی (در رشته‌های عمران یا معماری) تحت عنوان مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری، جهت مراقبت از رعایت ایمنی برای کارگاه و کارگران ضروری است. بررسی و تأیید قابلیت‌های فنی، تعیین وظایف و کنترل نحوه انجام وظایف این فرد توسط ناظر و استخدام وی توسط سازنده انجام می‌شود. شرح وظایف و مسئولیت‌های مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری مطابق با ضوابط مندرج در میحت دوازدهم مقررات ملی ساختمان (ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا) می‌باشد.

تبصره ۸- حضور مسئول ایمنی در کارگاه صرفاً به منظور نظارت بر رعایت موارد ایمنی مندرج در میحت دوازدهم مقررات ملی ساختمان در کارگاه بوده و به هیچ وجه رافع مسئولیت‌های سازنده، صاحب‌کار، ناظر، طراح، شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک و شهرداری در ایمن‌سازی گود و همجواری‌ها نمی‌باشد.

فصل سوم- فرم‌ها، گزارش‌ها و مدارک فنی

ماده ۱۲- برای انجام این دستورالعمل در مراحل مختلف کار، حسب مورد نیاز به نقشه‌ها، گزارش‌ها، فرم‌ها و چک‌لیست‌هایی است که در زیر فهرست شده‌اند. یک نسخه از اصل آخرین ویرایش معتبر و دارای مهر و امضای لازم مدارک زیر (به جز گزارش بازرسی گودبرداری، ماده ۱۶) همواره (تا ایمن‌سازی دائم گود) باید در کارگاه موجود بوده و برای کنترل بازرسی در دسترس ایشان قرار گیرد. مدارک فوق می‌بایست مطابق با ضوابط میحت هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی‌سازی) تهیه و در اختیار مراجع ذیصلاح قرار گیرند.

ماده ۱۳- چک‌لیست ارزیابی خطر گودبرداری

این فرم شامل اطلاعات لازم برای ارزیابی خطر گود در مراحل ارزیابی اولیه و ارزیابی در حین اجرا است که در مراحل مختلف و توسط طراح، شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک و یا ناظر تکمیل گردیده و به مرجع کنترل مضاعف طراحی و شهرداری یا مرجع صدور پروانه ارائه می‌شود.

ماده ۱۴- فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات ساختمانی

این فرم شامل اطلاعات عمومی و فنی پروژه، هشدارهای ایمنی گودبرداری و تعهدات سازنده و ناظر است که باید در کلیه ساختمان‌ها، پیش از شروع عملیات ساختمانی، توسط ناظر و سازنده تکمیل شده و جهت صدور مجوز عملیات ساختمانی به شهرداری ارائه شود.

ماده ۱۵- گزارش وضعیت گودبرداری

گزارشی است که در طول مدتی که از شروع عملیات گودبرداری تا زمان رفع دائم خطر گود ادامه می‌یابد، در مقاطع مشخص شده توسط ناظر تهیه و به شهرداری ارائه می‌شود.

ماده ۱۶- گزارش بازرسی گودبرداری

گزارشی است که حین اجرای عملیات گودبرداری توسط عوامل فنی شهرداری ناحیه تهیه می‌شود و شامل اطلاعاتی از قبیل وضعیت گود و ایمنی آن و کنترل انجام عملیات مطابق نقشه‌ها، زمان‌بندی، ایمنی ایمنی می‌باشد که در صورت مشاهده تخلفات یا اشکالات عمده منجر به صدور اخطار لازم خواهد شد.



۶



قانون کار فصل چهارم قانون کار جمهوری اسلامی ایران حفاظت فنی و بهداشت

مبحث اول - کلیات

ماده ۸۵- برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعملهایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی (جهت تأمین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماریهای حرفه‌ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود، برای کلیه کارگاهها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.
تبصره- کارگاههای خانوادگی نیز مشمول مقررات این فصل بوده و مکلف به رعایت اصول فنی و بهداشت کار می‌باشند.

ماده ۸۶- شورای عالی حفاظت فنی مسؤل تهیه موازین و آئین‌نامه‌های حفاظت فنی می‌باشد و از اعضا ذیل تشکیل می‌گردد:

۱- وزیر کار و امور اجتماعی یا معاون او که رئیس شورا خواهد بود

۲- معاون وزارت صنایع

۳- معاون وزارت صنایع سنگین

۴- معاون وزارت کشاورزی

۵- معاون وزارت نفت

۶- معاون وزارت معادن و فلزات

۷- معاون وزارت جهاد سازندگی

۸- رئیس سازمان حفاظت محیط‌زیست

۹- دو نفر از استادان یا تجربه دانشگاه در رشته‌های فنی

۱۰- دو نفر از مدیران صنایع

۱۱- دو نفر از نمایندگان کارگران

۱۲- مدیر کل بازرسی کار و امور اجتماعی که دبیر شورا خواهد بود.

تبصره ۱- پیشنهادات شورا به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده و شورا در صورت لزوم می‌تواند برای تهیه طرح آئین‌نامه‌های مربوط به حفاظت فنی کارگران در محیط کار و انجام سایر وظایف مربوط به شورا، کمیته‌های تخصصی مرکب از کارشناسان تشکیل دهد.

تبصره ۲- آئین‌نامه داخلی شورا با پیشنهاد شورای عالی حفاظت فنی به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی خواهد رسید.

تبصره ۳- انتخاب اساتید دانشگاه، نمایندگان کارگران و نمایندگان مدیران صنایع مطابق دستورالعملی خواهد بود که توسط شورای عالی حفاظت فنی تهیه و به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی خواهد رسید.

ماده ۱۷- نامه ابلاغ اخطار ایمنی

این نامه در صورت مشاهده هر گونه اشکال عمده یا تخلف در انجام عملیات گودبرداری از سوی شهرداری تهیه شده و در آن موارد اشکال مشاهده شده در جریان بازدید عوامل فنی، به ناظر پروژه ابلاغ می‌شود.

ماده ۱۸- گزارش طراحی و نقشه‌های اجرایی ایمنی گودبرداری

این مدارک بسته به سطح خطر گودبرداری توسط طراح یا شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک تهیه و همراه با مدارک دیگر جهت صدور پروانه به مرجع کنترل طراحی و شهرداری تحویل می‌شود.

ماده ۱۹- گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور و نقشه‌ها و مدارک طراحی اقدامات تأمین ایمنی آن‌ها

این مدارک بسته به سطح خطر گودبرداری توسط طراح یا شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک تهیه و همراه با مدارک دیگر جهت صدور پروانه به مرجع کنترل طراحی و شهرداری تحویل می‌شود.

ماده ۲۰- گزارش بررسی وضعیت ایمنی تأسیسات و معابر مجاور و مدارک طراحی اقدامات تأمین ایمنی آن‌ها

این مدارک تنها در گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد ضروری است که توسط شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک تهیه و همراه با مدارک دیگر جهت صدور پروانه به شهرداری تحویل می‌شود.

فصل چهارم - ضوابط و مقررات

ماده ۲۱- ضوابط فنی لازم‌الاجرا در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی

کلیه اشخاص دست‌اندرکار پروژه‌های گودبرداری برای انجام ارزیابی‌های گود، تهیه گزارش‌ها و نقشه‌های اجرایی گودبرداری و انجام عملیات گودبرداری ملزم به رعایت ضوابط مندرج در مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی‌سازی) می‌باشند.

ماده ۲۲- ضوابط ایمنی و حفاظت کار در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی

کلیه اشخاص دست‌اندرکار پروژه‌های گودبرداری ساختمانی در کلیه مراحل اجرای کار ملزم به رعایت ضوابط ایمنی و حفاظت کار مندرج در مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان می‌باشند.

ماده ۲۳- این دستورالعمل دارای ۲۳ ماده و ۸ تبصره در تاریخ ۹۱/۱۱/۱۶ در نود و چهارمین جلسه شورای تدوین مقررات ملی ساختمان کشور به تصویب رسیده و از تاریخ ۹۲/۳/۱ در کل کشور لازم‌الاجرا است.

علی نیکزاد

وزیر راه و شهرسازی



قانون کار

فصل چهارم قانون کار جمهوری اسلامی ایران حفاظت فنی و بهداشت

ماده ۸۷- اشخاص حقیقی و حقوقی که بخواهند کارگاه جدیدی احداث نمایند و یا کارگاههای موجود را توسعه دهند، مکلفند بدو برنامه کار و نقشه‌های ساختمانی و طرحهای مورد نظر را از لحاظ پیش‌بینی در امر حفاظت فنی و بهداشت کار، برای اظهارنظر و تأیید به وزارت کار و امور اجتماعی ارسال دارند. وزارت کار و امور اجتماعی موظف است نظرات خود را ظرف مدت یک‌ماه اعلام نماید. بهره‌برداری از کارگاههای مزبور منوط به رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی خواهد بود.

ماده ۸۸- اشخاص حقیقی یا حقوقی که به ساخت یا ورود و عرضه ماشین می‌پردازند مکلف به رعایت موارد ایمنی و حفاظتی مناسب می‌باشند.

ماده ۸۹- کارفرمایان مکلفند پیش از بهره‌برداری از ماشینها، دستگاهها، ابزار و لوازمی که آزمایش آنها مطابق آئین‌نامه‌های مصوب شورای عالی حفاظت فنی ضروری شناخته شده است آزمایشهای لازم را توسط آزمایشگاهها و مراکز مورد تأیید شورای عالی حفاظت فنی انجام داده و مدارک مربوطه را حفظ و یک نسخه از آنها را برای اطلاع به وزارت کار و امور اجتماعی ارسال نمایند.

ماده ۹۰- کلیه اشخاص حقیقی یا حقوقی که بخواهند لوازم حفاظت فنی و بهداشتی را وارد یا تولید کنند، باید مشخصات وسایل را حسب مورد همراه با نمونه‌های آن به وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارسال دارند و پس از تأیید، به ساخت یا وارد کردن این وسایل اقدام نمایند.

ماده ۹۱- کارفرمایان و مسوولان کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون مکلفند براساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی برای تأمین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار، وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق‌الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعملهای مربوط کارگاه می‌باشند.

ماده ۹۲- کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون که شاغلین در آنها به اقتضای نوع کار در معرض بروز بیماریهای ناشی از کار قرار دارند باید برای همه افراد مذکور پرونده پزشکی تشکیل دهند و حداقل سالی یک‌بار توسط مراکز بهداشتی درمانی از آنها معاینه و آزمایشهای لازم را به عمل آورند و نتیجه را در پرونده مربوط ضبط نمایند.

تبصره ۱- چنانچه با تشخیص شورای پزشکی نظر داده شود که فرد معاینه شده به بیماری ناشی از کار مبتلا یا در معرض ابتلا باشد کارفرما و مسوولین مربوطه مکلفند کار او را براساس نظریه شورای پزشکی مذکور بدون کاهش حق‌السعی، در قسمت مناسب دیگری تعیین نمایند.

تبصره ۲- در صورت مشاهده چنین بیماری، وزارت کار و امور اجتماعی مکلف به بازدید و تأیید مجدد شرایط فنی و بهداشتی و ایمنی محیط کار خواهد بود.

قانون کار

فصل چهارم قانون کار جمهوری اسلامی ایران حفاظت فنی و بهداشت

ماده ۹۳- به‌منظور جلب مشارکت کارگران و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظتی و بهداشتی در محیط کار و پیشگیری از حوادث و بیماریها، در کارگاههایی که وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ضروری تشخیص دهند کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تشکیل خواهد شد.

تبصره ۱- کمیته مذکور از افراد متخصص در زمینه حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای و امور فنی کارگاه تشکیل می‌شود و از بین اعضا، دو نفر شخص واجد شرایطی که مورد تأیید وزارتخانه‌های کار و امور اجتماعی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشند تعیین می‌گردند که وظیفه‌شان برقراری ارتباط میان کمیته مذکور با کارفرما و وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشد.

تبصره ۲- نحوه تشکیل و ترکیب اعضا براساس دستورالعملهایی خواهد بود که توسط وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تهیه و ابلاغ خواهد شد.

ماده ۹۴- در مواردی که یک یا چند نفر از کارگران یا کارکنان واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون امکان وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را در کارگاه یا واحد مربوطه پیش‌بینی نمایند می‌توانند مراتب را به کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار یا مسوول حفاظت فنی و بهداشت کار اطلاع دهند و این امر نیز بایستی توسط فرد مطلع شده در دفتری که به همین منظور نگهداری می‌شود ثبت گردد.

تبصره- چنانچه کارفرما یا مسوول واحد، وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را محقق نداند موظف است در اسرع وقت موضوع را همراه با دلایل و نظرات خود به نزدیکترین اداره کار و امور اجتماعی محل اعلام نماید. اداره کار و امور اجتماعی مذکور موظف است در اسرع وقت توسط بازرسی کار به موضوع رسیدگی و اقدام لازم را معمول نماید.

ماده ۹۵- مسوولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار برعهده کارفرما یا مسوولین واحدهای موضوع ذکر شده در ماده ۸۵ این قانون خواهد بود. هرگاه بر اثر عدم رعایت مقررات مذکور از سوی کارفرما یا مسوولین واحد، حادثه‌ای رخ دهد، شخص کارفرما یا مسوول مذکور از نظر کیفری و حقوقی و نیز مجازاتهای مندرج در این قانون مسوول است.

تبصره ۱- کارفرما یا مسوولان واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون موظفند کلیه حوادث ناشی از کار را در دفتر ویژه‌ای که فرم آن از طریق وزارت کار و امور اجتماعی اعلام می‌گردد ثبت و مراتب را سریعاً به صورت کتبی به اطلاع اداره کار و امور اجتماعی محل برسانند.

تبصره ۲- چنانچه کارفرما یا مدیران واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون برای حفاظت فنی و بهداشت کار، وسایل و امکانات لازم را در اختیار کارگر قرار داده باشند و کارگر با وجود آموزشهای لازم و تذکرات قبلی بدون توجه به دستورالعمل و مقررات موجود از آنها استفاده ننماید کارفرما مسوولیتی نخواهد داشت. در صورت بروز اختلاف، رای هیأت حل اختلاف نافذ خواهد بود.



قانون کار

فصل چهارم قانون کار جمهوری اسلامی ایران حفاظت فنی و بهداشت

مبحث دوم - بازرسی کار

ماده ۹۶- به منظور اجرای صحیح این قانون و ضوابط حفاظت فنی، اداره کل بازرسی وزارت کار و امور اجتماعی با وظایف ذیل تشکیل می‌شود:

الف- نظارت بر اجرای مقررات ناظر به شرایط کار به ویژه مقررات حمایتی مربوط به کارهای سخت و زیان آور و خطرناک، مدت کار، مزد، رفاه کارگر، اشتغال زنان و کارگران نوجوان

ب- نظارت بر اجرای صحیح مقررات قانون کار و آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به حفاظت فنی

ج- آموزش مسائل مربوط به حفاظت فنی و راهنمایی کارگران، کارفرمایان و کلیه افرادی که در معرض صدمات و ضایعات ناشی از حوادث و خطرات ناشی از کار قرار دارند.

د- بررسی و تحقیق پیرامون اشکالات ناشی از اجرای مقررات حفاظت فنی و تهیه پیشنهاد لازم جهت اصلاح میزان‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به موارد مذکور، مناسب با تحولات و پیشرفتهای تکنولوژی

ه- رسیدگی به حوادث ناشی از کار در کارگاه‌های مشمول و تجزیه و تحلیل عمومی و آماری این‌گونه موارد به منظور پیشگیری حوادث.

تبصره ۱- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسؤول برنامه‌ریزی، کنترل، ارزشیابی و بازرسی در زمینه بهداشت کار و درمان کارگری بوده و موظف است اقدامات لازم را در این زمینه به عمل آورد.

تبصره ۲- بازرسی به صورت مستمر، همراه با تذکر اشکالات و معایب و نواقص و در صورت لزوم تقاضای تعقیب متخلفان در مراجع صالح انجام می‌گیرد.

ماده ۹۷- اشتغال در سمت بازرسی کار منوط به گذراندن دوره‌های آموزش نظری و علمی در بدو استخدام است.

تبصره- آئین‌نامه شرایط استخدام بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار با پیشنهاد مشترک وزارت کار و امور اجتماعی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان امور اداری و استخدامی به تصویب هیأت وزیران خواهد رسید. این شرایط به نحوی تدوین خواهد شد که ثبات و استقلال شغلی بازرسان را تأمین کند و آنها را از هر نوع تعرض مصون بدارد.

ماده ۹۸- بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار در حدود وظایف خویش حق دارند بدون اطلاع قبلی در هر موقع از شبانه‌روز به موسسات مشمول ماده ۸۵ این قانون وارد شده و به بازرسی بپردازند و نیز می‌توانند به دفاتر و مدارک مربوطه در موسسه مراجعه و در صورت لزوم از تمام یا قسمتی از آنها رونوشت تحصیل نمایند.

تبصره- ورود بازرسان کار به کارگاه‌های خانوادگی منوط به اجازه کتبی دادستان محل خواهد بود.

قانون کار

فصل چهارم قانون کار جمهوری اسلامی ایران حفاظت فنی و بهداشت

ماده ۹۹- بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار حق دارند به منظور اطلاع از ترکیبات موادی که کارگران با آنها در تماس می‌باشند و یا در انجام کار مورد استفاده قرار می‌گیرند، به اندازه‌ای که برای آزمایش لازم است در مقابل رسید، نمونه بگیرند و به روسای مستقیم خود تسلیم نمایند.

تبصره- سایر مقررات مربوط به چگونگی بازرسی کار مطابق آئین‌نامه‌ای خواهد بود که با پیشنهاد شورایعالی حفاظت فنی و بهداشت کار حسب مورد به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی و وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی خواهد رسید.

ماده ۱۰۰- کلیه بازرسان کار و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای، دارای کارت ویژه حسب مورد با امضاء وزیر کار و امور اجتماعی یا وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هستند که هنگام بازرسی باید همراه آنها باشد و در صورت تقاضای مقامات رسمی یا مسوولین کارگاه ارائه شود.

ماده ۱۰۱- گزارش بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار در موارد مربوط به حدود وظایف و اختیاراتشان در حکم گزارش ضابطین دادگستری خواهد بود.

تبصره ۱- بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار می‌توانند به‌عنوان مطلع و کارشناس در جلسات مراجع حل اختلاف شرکت نمایند.

تبصره ۲- بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار نمی‌توانند در تصمیم‌گیری مراجع حل اختلاف نسبت به پرونده‌هایی که قبلاً به‌عنوان بازرسی در مورد آنها اظهار نظر کرده‌اند، شرکت کنند.

ماده ۱۰۲- بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار نمی‌توانند در کارگاهی اقدام به بازرسی نمایند که خود یا یکی از بستگان نسبی آنها تا طبقه سوم و یا یکی از اقربای سببی درجه اول ایشان به‌طور مستقیم در آن ذینفع باشند.

ماده ۱۰۳- بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار حق ندارند در هیچ مورد حتی پس از برکناری از خدمت دولت اسرار و اطلاعات را که به مقتضای شغل خود به دست آورده‌اند و یا نام اشخاص را که به آنان اطلاعاتی داده یا موارد تخلف را گوشزد کرده‌اند، فاش نمایند.

تبصره- متخلفین از مقررات این ماده مشمول مجازاتهای مقرر در قوانین مربوط خواهند بود.

ماده ۱۰۴- کارفرمایان و دیگر کسانی که مانع ورود بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار به کارگاه‌های مشمول این قانون گردند و یا مانع انجام وظیفه ایشان شوند یا از دادن اطلاعات و مدارک لازم به آنان خودداری نمایند، حسب مورد به مجازاتهای مقرر در این قانون محکوم خواهند شد.



قانون کار فصل چهارم قانون کار جمهوری اسلامی ایران حفاظت فنی و بهداشت

ماده ۱۰۵- هرگاه در حین بازرسی، به تشخیص بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای احتمال وقوع حادثه و یا بروز خطر در کارگاه داده شود، بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای مکلف هستند مراتب را فوراً و کتباً به کارفرما یا نماینده او و نیز به رئیس مستقیم خود اطلاع دهند.

تبصره ۱- وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، حسب مورد گزارش بازرسان کار و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای از دادسرای عمومی محل و در صورت عدم تشکیل دادسرا از دادگاه عمومی محل تقاضا خواهند کرد فوراً قرار تعطیل و لاک و مهر تمام یا قسمتی از کارگاه را صادر نماید. دادستان بلافاصله نسبت به صدور قرار اقدام و قرار مذکور پس از ابلاغ قابل اجراست.

دستور رفع تعطیل توسط مرجع مزبور در صورتی صادر خواهد شد که بازرس کار یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای و یا کارشناسان ذریبط دادگستری رفع نواقص و معایب موجود را تایید نموده باشند.

تبصره ۲- کارفرما مکلف است در ایامی که به علت فوق کار تعطیل می‌شود مزد کارگران کارگاه را بپردازد.

تبصره ۳- متضرران از قرارهای موضوع این ماده در صورت اعتراض به گزارش بازرس کار و یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای و تعطیل کارگاه می‌توانند از مراجع مزبور، به دادگاه صالح شکایت کنند و دادگاه مکلف است به فوریت و خارج از نوبت به موضوع رسیدگی نماید. تصمیم دادگاه قطعی و قابل اجراست.

ماده ۱۰۶- دستورالعملها و آیین‌نامه‌های اجرائی مربوط به این فصل به پیشنهاد مشترک وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به تصویب هیأت وزیران خواهد رسید.

آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

فصل اول - هدف، دامنه شمول و تعاریف

الف - هدف:

هدف از تدوین این آیین‌نامه پیشگیری از حوادث منجر به صدمات و خسارات جانی و مالی در عملیات ساختمانی و تامین ایمنی و حفاظت نیروی انسانی شاغل در کارگاه‌های ساختمانی است.

ب - دامنه شمول

مقررات این آیین‌نامه به استناد ماده ۸۵ قانون کار جمهوری اسلامی ایران تدوین و در مورد کلیه کارگاه‌های ساختمانی لازم الاجرا است.

ج - تعریف صاحب کار در کارگاه ساختمانی

صاحب کار شخصی است حقیقی یا حقوقی که مالک یا قائم مقام قانونی مالک کارگاه ساختمانی بوده و انجام یک یا چند نوع از عملیات ساختمانی را به یک یا چند پیمانکار محول می‌نماید و یا خود رأساً یک یا تعدادی کارگر را در کارگاه ساختمانی متعلق به خود برطبق مقررات قانون کار بکاری گمارد که در حالت دوم کارفرما محسوب می‌گردد.

د - تعریف کارفرما در کارگاه ساختمانی

کارفرما در کارگاه ساختمانی شخصی است حقیقی یا حقوقی که یک یا تعدادی کارگر را در کارگاه ساختمانی برطبق مقررات قانون کار و به حساب خود بکار می‌گمارد اعم از اینکه پیمانکار اصلی، پیمانکار جزء و یا صاحب کار باشد.

ه - تعریف مهندس ناظر

مهندس ناظر شخصی است حقیقی یا حقوقی که برطبق قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان دارای پروانه اشتغال به کار مهندسی از وزارت مسکن و شهرسازی است و در حدود صلاحیت خود، مسئولیت نظارت بر تمام یا قسمتی از عملیات ساختمانی را برعهده می‌گیرد.

و - تعریف حادثه ناشی از کار

حادثه ناشی از کار به استناد ماده ۶۰ قانون تامین اجتماعی حادثه‌ای است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای کارگر اتفاق می‌افتد و موجب صدماتی برجسم و روان وی می‌گردد. حادثی که برای کارگر در حین اقدام به منظور نجات سایر افراد حادثه دیده در کارگاه و مساعدت به آنان روی می‌دهد نیز حادثه ناشی از کار محسوب می‌گردد.

ز - تعریف شخص ذیصلاح

شخص ذیصلاح از لحاظ این آیین‌نامه شخصی است که دارای پروانه اشتغال به کار مهندسی یا کاردانی از وزارت مسکن و شهرسازی و یا پروانه مهارت فنی از سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای وزارت کار و امور اجتماعی در رشته مربوطه باشد.



آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

فصل دوم - مقررات کلی

ماده ۱: قبل از شروع عملیات ساختمانی باید پروانه‌ها و مجوزهای لازم توسط مالکان و صاحبان کار از مراجع ذیربط قانونی اخذ گردد.

ماده ۲: قبل از شروع عملیات ساختمانی مربوط به تاسیس کارگاه‌های جدید یا توسعه کارگاه‌های موجود، باید طبق ماده ۸۷ قانون کار، نقشه‌های ساختمانی و طرح‌های مورد نظر از لحاظ پیش بینی در امر حفاظت فنی و بهداشت کار برای اظهار نظر و تایید به واحد کار و امور اجتماعی محل ارایه گردد.

ماده ۳: مسئولیت اجرای مقررات این آیین نامه براساس مواد ۹۱ و ۹۵ قانون کار برعهده کارفرماست.

ماده ۴: هرگاه صاحب کار اجرای کلیه عملیات ساختمانی از ابتدا تا پایان کار را کلاً به یک پیمانکار محول نماید، پیمانکار مسئول اجرای مقررات این آیین نامه در کارگاه خواهد بود.

ماده ۵: هرگاه صاحب کار اجرای قسمت‌های مختلف عملیات ساختمانی خود را به پیمانکاران مختلف محول نماید، هر پیمانکار در محدوده پیمان خود، مسئول اجرای مقررات این آیین نامه خواهد بود و پیمانکارانی که به طور همزمان در یک کارگاه ساختمانی مشغول فعالیت هستند، باید در اجرای مقررات مذکور با یکدیگر همکاری نمایند و صاحب کار مسئول ایجاد هماهنگی بین آنها خواهد بود.

ماده ۶: هرگاه پیمانکار اصلی اجرای قسمت‌های مختلف عملیات ساختمانی را به پیمانکار یا پیمانکاران دیگر محول نماید، هر پیمانکار جزء در محدوده پیمان خود مسئول اجرای مقررات این آیین نامه بوده و پیمانکار اصلی مسئول نظارت و ایجاد هماهنگی بین آنها خواهد بود.

ماده ۷: هرگاه مهندس ناظر در ارتباط با نحوه اجرای عملیات ساختمانی ابراداتی مشاهده نمایند که احتمال خطر وقوع حادثه را در برداشته باشد، باید فوراً مراتب را همراه با راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌های لازم، کتباً به کارفرما یا کارفرمایان مربوطه اطلاع داده و رونوشت آن را به واحد کار و امور اجتماعی محل و مرجع صدور پروانه ساختمان تسلیم نمایند. کارفرما موظف است فوراً کار را در تمام یا قسمتی از کارگاه که مورد ابراد و اعلام خطر واقع شده متوقف و کارگران را از محل خطر دور و اقدامات مقتضی در مورد رفع خطر بعمل آورد.

ماده ۸: کارفرما باید وقوع هرگونه حادثه ناشی از کار منجر به فوت یا نقص عضو را کتباً و در اسرع وقت و قبل از آنکه علایم و آثار حادثه از بین رفته باشد، به واحد کار و امور اجتماعی محل اطلاع دهد.

ماده ۹: کارفرما باید وقوع هرگونه حادثه ناشی از کار را ظرف مدت سه روز اداری به شعبه سازمان تامین اجتماعی محل اطلاع دهد و نسبت به تکمیل و ارایه فرم ویژه گزارش حادثه اقدام نماید.



آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

ماده ۱۰: کارگاه ساختمانی باید به طور مطمئن و ایمن محصور و از ورود افراد متفرقه و غیرمسئول به داخل آن جلوگیری بعمل آید. همچنین نصب تابلوها و علایم هشدارنده که در شب و روز قابل رویت باشد، در اطراف کارگاه ساختمانی ضروری است.

ماده ۱۱: قرار دادن و انبار کردن وسایل کار، مصالح ساختمانی و نخاله‌های ساختمانی در معابر عمومی مجاز نیست و چنانچه انجام این امر برای مدت موقت و محدود اجتناب‌ناپذیر باشد، باید با شرایط زیر اقدام گردد.

الف - مجوز لازم از مرجع صدور پروانه ساختمان و سایر مراجع ذیربط و مسئول اخذ گردد.

ب - نحوه قرار دادن، چیدن یا ریختن این وسایل و مصالح و انتخاب مکان آن به ترتیبی باشد که حوادث برای عابران و وسایل نقلیه بوجود نیاید و در اطراف آن نرده‌های متحرک و وسایل کنترل مسیر و همچنین تابلوها و علایم هشدار دهنده که در شب و روز از فاصله مناسب قابل رویت باشد، نصب گردد.

ماده ۱۲: برای جلوگیری از سقوط مصالح ساختمانی و ابزار کار بر روی کارگران و افرادی که در محوطه کارگاه ساختمانی از مجاوز ساختمان در دست تخریب، احداث و یا تعمیر و بازسازی عبور می‌نمایند، باید یک سرپوش حفاظتی با عرض و استحکام کافی از شبکه فلزی یا از جنس الوار چوبی با شرایط زیر در دیواره اطراف ساختمان نصب گردد.

الف - سرپوش حفاظتی باید با توجه به ارتفاع و وضعیت ساختمان چنان طراحی و ساخته شود که در اثر ریزش مصالح و ابزار کار بر روی آن هیچگونه خطری متوجه افرادی که از زیر آن عبور می‌نمایند، نگردد.

ب - زاویه سرپوش حفاظتی را نسبت به سطح افقی می‌توان بین ۳۰ تا ۴۵ درجه به سوی ساختمان اختیار نمود.

ماده ۱۳: احداث راهرو سرپوشیده موقتی در امتداد معبر عمومی مجاور کارگاه ساختمانی در موارد زیر ضروری است:

الف - چنانچه فاصله ساختمان در دست تخریب از معبر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع اولیه آن باشد.

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

ج - در مواردی که فاصله ساختمان در دست تخریب، احداث یا تعمیر و بازسازی از معابر عمومی بیش از حد نصاب‌های مقرر در بندهای الف و ب باشد، اما با توجه به شرایط و مقتضیات خاص، به نظر بازرس کار یا مرجع صدور پروانه ساختمان یا مهندس ناظر، راهرو سرپوشیده موقتی ضروری تشخیص داده شود.

آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

- ماده ۱۴: راهروهای سرپوشیده موضوع ماده ۱۳ باید دارای شرایط زیر باشند:
- الف - ارتفاع راهرو سرپوشیده نباید کمتر از ۲.۵ متر و عرض آن نیز نباید کمتر از ۱.۵ متر و یا عرض پیاده روی موجود باشد.
- ب- راهرو باید فاقد هرگونه مانع بوده و دارای روشنایی لازم طبیعی یا مصنوعی دائمی باشد.
- ج - سقف راهرو باید توانایی تحمل حداقل ۷۰۰ کیلوگرم بر مترمربع فشار را داشته باشد. به علاوه سایر قسمت‌های آن نیز باید تحمل بار مربوط و فشار مذکور را داشته باشد.
- د - سقف راهرو باید از الوار به ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر ساخته شده و الوارها طوری در کنار هم قرار گرفته باشند که از ریزش مصالح ساختمانی به داخل راهرو جلوگیری بعمل آید.
- ه- اطراف بیرونی سقف راهرو باید به وسیله دیواره شیب داری از چوب یا شبکه فلزی مقاوم محصور باشد. زاویه این حفاظ را نسبت به سقف می‌توان بین ۳۰ تا ۴۵ درجه به طرف خارج اختیار نمود.
- و - در صورتی که راهرو دارای درهای جانبی برای ورود و خروج مصالح و نخاله‌های ساختمانی و غیره باشد، این درها باید همواره بسته باشند، مگر در موارد مذکور که باید مراقبت کافی بعمل آید.
- ماده ۱۵: کلیه پرتگاه‌ها و دهانه‌های باز در قسمت‌های مختلف کارگاه ساختمانی و محوطه آن که احتمال خطر سقوط افراد را در بردارند، باید تا زمان محصور شدن یا پوشیدن شدن نهایی و یا نصب حفاظها، پوشش‌ها و نرده‌های دائم و اصلی، به وسیله نرده‌ها یا پوشش‌های موقت به طور محکم و مناسب حفاظت گردند.
- ماده ۱۶: نرده حفاظتی موقت موضوع ماده ۱۵ باید دارای شرایط زیر باشد:
- الف - ارتفاع آن در مورد راه پله‌ها و سطوح شیب دار حداقل ۷۵ سانتیمتر و در سایر موارد حداقل ۹۰ سانتیمتر باشد.
- ب - در فواصل حداکثر ۲ متر، دارای پایه‌های عمودی محکم باشد.
- ج - در اجزاء آن قسمت‌های تیز و برنده وجود نداشته باشد.
- ماده ۱۷: پوشش حفاظتی موقت موضوع ماده ۱۵ باید دارای شرایط زیر باشد:
- الف - در مورد دهانه‌های باز با ابعاد کمتر از ۴۵ سانتیمتر، تخته یا الوارهای چوبی با قطر حداقل ۵/۲ سانتیمتر.
- ب - در مورد دهانه‌های باز با ابعاد بیشتر از ۴۵ سانتیمتر، تخته یا الوارهای چوبی با قطر حداقل ۵ سانتیمتر.



آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

- ماده ۱۸: در مواردی که احتمال سقوط و ریزش مصالح و ابزار کار از روی جایگاه‌ها و سکوها یا لبه پرتگاه‌ها و دهانه‌های باز وجود داشته باشد، باید نسبت به نصب پاورهای چوبی به ضخامت حداقل ۵/۲ سانتیمتر و ارتفاع ۱۵ سانتیمتر اقدام شود.
- ماده ۱۹: چنانچه قبل از زدن سقف‌های دائم، نیاز به ایجاد سکوی کار در محل باشد، باید از الوارهایی با ضخامت ۵ و عرض ۲۵ سانتیمتر که در کنار هم محکم به یکدیگر بسته و متصل شده باشند، استفاده شود.
- ماده ۲۰: برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی و کاهش اثرات زیان آور میدان‌های الکترومغناطیسی ناشی از خطوط برق فشار قوی، باید مقررات مربوط به حریم خطوط انتقال و توزیع نیروی برق، در کلیه عملیات ساختمانی و نیز در تعیین محل احداث بناها و تاسیسات، رعایت گردد.
- ماده ۲۱: قبل از شروع عملیات ساختمانی در مجاورت خطوط هوایی برق فشار ضعیف، باید مراتب به اطلاع مسئولان و مراجع ذیربط رسانده شود تا اقدامات احتیاطی لازم از قبیل قطع جریان، تغییر موقت یا دائم مسیر یا روکش کردن خطوط مجاور ساختمان با مواد مناسب از قبیل لوله‌های پلی اتیلن یا شیلنگ‌های لاستیکی و غیره انجام شود.
- ماده ۲۲: کلیه هادی‌ها، خطوط و تاسیسات برقی در محوطه و حریم عملیات ساختمانی باید برقرار فرض شود، مگر آنکه خلاف آن ثابت گردد.
- ماده ۲۳: کلیه کارگران کارگاه‌های ساختمانی باید مجهز به کلاه و کفش ایمنی باشند.
- همچنین در صورتیکه شرایط و نوع کار اقتضاء نماید، سایر وسایل حفاظت فردی از قبیل دستکش حفاظتی، عینک و نقاب حفاظتی، ماسک تنفسی حفاظتی، چکمه و نیم چکمه لاستیکی، کمربند ایمنی، طناب مهار و طناب نجات مطلق ضوابط آیین نامه وسایل حفاظت انفرادی باید در اختیار کارگران قرار داده شود.

فصل سوم - ماشین آلات و تجهیزات ساختمانی

فصل چهارم - وسایل دسترسی موقت (داربست و نردبان)

فصل پنجم - تخریب

آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

فصل ششم - گودبرداری و حفاری

بخش اول - عملیات مقدماتی گودبرداری و حفاری

ماده ۲۳۸: قبل از اینکه عملیات گودبرداری و حفاری شروع شود، اقدامات زیر باید انجام شود.

الف - زمین مورد نظر از لحاظ استحکام دقیقاً مورد بررسی قرار گیرد.

ب - موقعیت تاسیسات زیرزمینی از قبیل کانال‌های فاضلاب، لوله کشی آب، گاز، کابل‌های برق، تلفن و غیره که ممکن است در حین انجام عملیات گودبرداری موجب بروز خطر و حادثه گردند و یا خود دچار خسارت شوند، باید مورد شناسایی قرار گرفته و در صورت لزوم نسبت به تغییر مسیر دائم یا موقت و یا قطع جریان آنها اقدام گردد.

ج - در صورتی که تغییر مسیر یا قطع جریان تاسیسات مندرج در بند ب امکان‌پذیر نباشد باید به طرق مقتضی از قبیل نگهداشتن به طور معلق و یا محصور کردن و غیره، نسبت به حفاظت آنها اقدام شود.

د - موانعی از قبیل درخت، تخته سنگ و غیره از زمین مورد نظر خارج گردند.

ه - در صورتی که عملیات گودبرداری و حفاری احتمال خطری برای پایداری دیوارها و ساختمان‌های مجاور در برداشته باشد، باید از طریق نصب شمع، سپر و مهارهای مناسب و رعایت فاصله مناسب و ایمن گودبرداری و در صورت لزوم با اجرای سازه‌های نگهدارنده قبل از شروع عملیات، ایمنی و پایداری آنها تامین گردد.

بخش دوم - اصول کلی گودبرداری و حفاری

ماده ۲۳۹: اگر در مجاورت محل گودبرداری و حفاری کارگرانی مشغول به کار دیگری باشند، باید اقدامات احتیاطی برای ایمنی آنان به عمل آید.

ماده ۲۴۰: دیواره‌های هر گودبرداری که عمق آن بیش از ۱۲۰ سانتیمتر بوده و احتمال خطر ریزش وجود داشته باشد، باید به وسیله نصب شمع، سپر و مهارهای محکم و مناسب حفاظت گردد، مگر آنکه دیواره‌ها دارای شیب مناسب (کمتر از زاویه پایداری شیب خاکریزی) باشند.

ماده ۲۴۱: در مواردی که عملیات گودبرداری و حفاری در مجاورت خطوط راه آهن، بزرگراه‌ها و یا مراکز و تاسیساتی که تولید ارتعاش می‌نماید، انجام شود باید تدابیر احتیاطی از قبیل نصب شمع، سپر و مهارهای مناسب برای جلوگیری از خطر ریزش اتخاذ گردد.

ماده ۲۴۲: مصالح حاصل از گودبرداری و حفاری نباید به فاصله کمتر از نیم متر از لبه گود ریخته شود. همچنین این مصالح نباید در پیاده روها و معابر عمومی به نحوی انباشته شود که مانع عبور و مرور گردد.

آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

ماده ۲۴۳: دیواره‌های محل گودبرداری و حفاری در موارد ذیل باید دقیقاً مورد بررسی و بازدید قرار گرفته و در نقاطی که خطر ریزش وجود آمده است، وسایل ایمنی نصب و یا نسبت به تقویت آنها اقدام گردد.

الف - بعد از یک وقفه ۲۴ ساعته یا بیشتر در کار.

ب - بعد از هرگونه عملیات انفجاری.

ج - بعد از ریزش‌های ناگهانی.

د - بعد از صدمات اساسی به مهارها.

ه - بعد از یخبندان‌های شدید.

و - بعد از باران‌های شدید.

ماده ۲۴۴: در محل‌هایی که احتمال سقوط اشیاء به محل گودبرداری و حفاری وجود دارد، باید موانع حفاظتی برای جلوگیری از وارد شدن آسیب به کارگران پیش‌بینی گردد. همچنین برای پیشگیری از سقوط کارگران و افراد عابر به داخل محل گودبرداری و حفاری نیز باید اقدامات احتیاطی از قبیل محصور کردن محوطه گودبرداری، نصب نرده‌ها، موانع، وسایل کنترل مسیر، علائم هشدار دهنده و غیره انجام شود.

ماده ۲۴۵: شب‌ها در کلیه معابر و پیاده‌روهای اطراف محوطه گودبرداری و حفاری باید روشنایی کافی تامین شود و همچنین علائم هشدار دهنده شبانه از قبیل چراغ‌های احتیاط، تابلوهای سبزه‌نگ و غیره در اطراف منطقه محصور شده نصب گردد، به طوری که کلیه عابران و رانندگان وسایل نقلیه از فاصله کافی و به موقع متوجه خطر گردند.

ماده ۲۴۶: قبل از قراردادن ماشین آلات و وسایل مکانیکی از قبیل جرثقیل، بیل مکانیکی، کامیون و غیره و یا انباشتن خاک‌های حاصل از گودبرداری و حفاری و مصالح ساختمانی در نزدیکی لبه‌های گود، باید شمع، سپر و مهارهای لازم جهت افزایش مقاومت در مقابل بارهای اضافی در دیواره گود نصب گردد.

ماده ۲۴۷: در صورتی که از وسایل بالابر برای حمل خاک و مواد حاصل از گودبرداری و حفاری استفاده شود، باید پایه‌های این وسایل به طور محکم و مطمئن نصب گردیده و خاک و مواد مذکور نیز باید با محفظه‌های ایمن و مطمئن بالا آورده شود.

ماده ۲۴۸: هرگاه دیواری جهت حفاظت یکی از دیواره‌های گودبرداری مورد استفاده قرار گیرد باید به وسیله مهارهای لازم پایداری آن تامین شود.

ماده ۲۴۹: در صورتی که از موتورهای احتراقی داخلی در داخل گود استفاده شود، باید با اتخاذ تدابیر فنی، گازهای حاصله از کار موتور به طور موثر از منطقه کار کارگران تخلیه گردد.



آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

ماده ۲۵۰: چنانچه وضعیت گود یا شیار به نحوی است که روشنایی کافی با نور طبیعی تامین نمی‌شود باید جهت جلوگیری از حوادث ناشی از فقدان روشنایی، از منابع نور مصنوعی استفاده شود.

ماده ۲۵۱: در صورتی که احتمال نشت و تجمع گازهای سمی و خطرناک در داخل کانال وجود داشته باشد باید با اتخاذ تدابیر فنی و نصب وسایل تهویه، هوای منطقه تنفسی کارگران به طور موثر تهویه گردد. همچنین در صورت تجمع آب در کانال باید نسبت به تخلیه آن اقدام شود.

ماده ۲۵۲: در مواردی که حفاری در زیر پیاده روها ضروری باشد، باید جهت پیشگیری از خطر ریزش اقدامات احتیاطی از قبیل نصب مهارهای مناسب با استقامت کافی انجام و با نصب موانع، نرده‌ها و علائم هشداردهنده، منطقه خطر به طور کلی محصور و از عبور و مرور افراد جلوگیری به عمل آید.

ماده ۲۵۳: در گودها و شیارهایی که عمق آن‌ها از یک متر بیشتر باشد، نباید کارگران را به تنهایی به کار گمارد.

ماده ۲۵۴: در حفاری با بیل و کلنگ باید کارگران به فاصله کافی از یکدیگر به کارگمارده شوند.

ماده ۲۵۵: در شیارهای عمیق و طولانی که عمق آنها بیش از یک متر باشد، باید به ازاء حداکثر هر سی متر طول، یک نردبان کار گذارده شود. لبه بالایی نردبان باید تا حدود یک متر بالاتر از لبه شیار ادامه داشته باشد.

بخش سوم - راه‌های ورود و خروج به محل گودبرداری و حفاری

ماده ۲۵۶: برای رفت و آمد کارگران به محل گودبرداری باید راه‌های ورودی و خروجی مناسب و ایمن در نظر گرفته شود. در محل گودهایی که عمق آن بیش از ۶ متر باشد، باید برای هر شش متر یک سکو یا پاگرد برای نردبان‌ها، پله‌ها و راه‌های شیب دار پیش‌بینی گردد. این سکوها یا پاگردها و همچنین راه‌های شیب دار و پلکان‌ها باید به وسیله نرده‌های مناسب محافظت شوند.

ماده ۲۵۷: عرض معابر و راه‌های شیب دار ویژه وسایل نقلیه نباید کمتر از چهارمتر باشد و در طرفین آن باید موانع محکم و مناسبی نصب گردد. در صورتی که این حفاظ از چوب ساخته شود. قطر آن نباید از بیست سانتیمتر کمتر باشد.

ماده ۲۵۸: در محل گودبرداری باید یک نفر نگهبان مسئول نظارت بر ورود و خروج کامیون‌ها و ماشین‌آلات سنگین باشد و نیز برای آگاهی کارگران و سایر افراد، علائم هشداردهنده در معبر ورود و خروج کامیون‌ها و ماشین‌آلات مذکور نصب گردد.

ماده ۲۵۹: راه‌های شیب دار و معابری که در زمین‌های سخت (بدون استفاده از تخته‌های چوبی) ساخته می‌شود باید بدون پستی و بلندی و ناهمواری باشد.

آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

ماده ۲۶۰: افرادی که در عملیات گودبرداری و حفاری بکار گرفته می‌شوند، باید دارای تجربه کافی بوده و همچنین افراد ذیصلاح بر کار آنان نظارت نمایند.

بخش چهارم - حفر چاه‌های آب و فاضلاب با وسایل دستی

ماده ۲۶۱: کلیه پیمانکاران چاه کن باید دارای وسایل و ابزار کار سالم و بدون نقص و همچنین وسایل حفاظت فردی طبق ضوابط آیین نامه حفاظتی حفر چاه‌های دستی و آیین نامه وسایل حفاظت انفرادی، به ویژه کلاه ایمنی، پمپ هوادهی، چکمه لاستیکی، کمربند ایمنی و طناب نجات باشند و این وسایل را در اختیار کارگران خود قرار داده و در مورد کاربرد صحیح آن نظارت نمایند.

ماده ۲۶۲: افرادی که در عملیات حفر چاه‌های آب و فاضلاب بکار گرفته می‌شوند، باید دارای تجربه کافی در این امر بوده و پیمانکاران مربوطه بر کار آنان نظارت نمایند.

ماده ۲۶۳: در انتخاب محل حفر چاه فاضلاب باید موقعیت چاه‌های فاضلاب قدیمی مورد توجه قرار گرفته و فاصله چاه جدید با چاه قدیم با نظر مهندس ناظر و صاحب کار و یا پیمانکار اصلی صاحب کار به اندازه‌ای در نظر گرفته شود که خطر ریزش و مرتبط شدن خودیخود دو چاه وجود نداشته باشد و یا قبل از شروع حفاری، نسبت به تخلیه چاه فاضلاب قدیمی و پر کردن آن با خاک و شفته یا مصالح مناسب دیگر اقدام گردد.

ماده ۲۶۴: در هر مرتبه ورود مقنی به چاه، باید بررسی لازم از نظر وجود گازهای سمی و خطرناک و همچنین کمبود اکسیژن بعمل آید.

ماده ۲۶۵: برای پیشگیری از خطرات و عوارض مربوط به کمبود اکسیژن و وجود گازهای زیان آور و خطرناک، باید به وسیله پمپ هوادهی نسبت به تهویه هوای چاه اقدام گردد و چنانچه شرایط کار به نحوی باشد که اقدام فوق کافی و موثر نباشد، باید کارگر مقنی به ماسک تنفسی با هوای فشرده و لوله خرطومی مجهز گردد.

ماده ۲۶۶: مقنی قبل از ورود به چاه باید طناب نجات و کمربند ایمنی را به خود بسته و انتهای آزاد طناب نجات را در بالای چاه در نقطه ثابتی محکم نموده باشد.

ماده ۲۶۷: پس از خاتمه کار روزانه، دهانه چاه باید به وسیله صفحات محکم، مقاوم و مناسب به نحو ایمن پوشانده شده و علامت گذاری شود.

ماده ۲۶۸: دهانه چاه باید به عمق حداقل ۵/۱ متر با آجر و ملات سیمان طوقه چینی شده و در خاتمه عملیات طوری مسدود و پوشانده شود که مقاومت کافی در برابر بارهای وارده و نیز عوامل جوی داشته باشد، همچنین در زمین‌هایی که خاک دستی ریخته شده باشد، عمل طوقه چینی باید بعد از برداشتن خاک دستی انجام شود.



جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (تجدید نظر دوم)

نشریه شماره ۵۵

معاونت امور فنی
دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی
<http://tec.mporg.ir>

۱۳۸۳

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۳/۰۰/۱۴

آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

ماده ۲۶۹: لوله‌های فاضلاب باید از طریق گلدان به چاه مرتبط گردند. همچنین گلدان باید دارای استحکام کافی بوده و نحوه استقرار آن در دهانه چاه به نحوی باشد که بتواند فاضلاب را به طور عمودی و در امتداد محور استوانه چاه هدایت و از ریزش آب به دیواره چاه جلوگیری نماید.
ماده ۲۷۰: چنانچه دهانه چاه دارای درب باشد، این درب باید مجهز به قفل و بست مناسب و مطمئن باشد.

ماده ۲۷۱: برای هر نوع چاه اعم از آب یا فاضلاب باید لوله‌ها کف مناسب پیش‌بینی شود.
ماده ۲۷۲: محل چاه باید در نقشه نهایی ساختمان دقیقاً مشخص باشد. همچنین در خاتمه عملیات ساختمانی بر روی محل احداث یا پوشش دهانه چاه نیز باید علائم مشخصه نصب گردد.
ماده ۲۷۳: در عملیات حفر چاه با وسایل دستی، باید علاوه بر موارد فوق، مفاد آیین نامه و مقررات حفاظتی حفر چاه‌های دستی نیز رعایت گردد.

فصل هفتم - ساخت و برپا نمودن اسکلت‌های فلزی و بتنی

فصل هشتم - انبار کردن مصالح

فصل نهم - مقررات متفرقه

این آیین نامه مشتمل بر ۹ فصل و ۳۲۴ ماده، به استناد مواد ۸۵ و ۸۶ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۱۷/۲/۸۱ شورای عالی حفاظت فنی مورد بررسی نهایی و تایید قرار گرفت و در تاریخ ۹/۶/۱۳۸۱ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسید.



در انجام کارهای خاکی باید ضوابط ایمنی و دستورالعملهای مربوط به دقت رعایت شوند. هنگام اجرای عملیات خاکی در نزدیکی ایستگاههای اصلی خدمات عمومی از قبیل آتش‌نشانی، باید مراتب قبلاً به اطلاع آن دستگاه برسد تا در ارائه خدمات عمومی وقفه‌ای رخ ندهد. در صورت برخورد با کابلهای

۱-۸-۲۶ کلیات

۸-۲۶ ایمنی در انجام عملیات خاکی



برق، تلفن و یا خطوط لوله آب، گاز و غیره، باید کار متوقف شده و مراتب به اطلاع مسئولین مربوط برسد.

قطع و ریشه‌کنی درختان، باید چنان صورت گیرد که باعث خرابی ساختمانهای مجاور و یا صدمه به اشخاص نشود. درختان باید طوری قطع شوند که هنگام سقوط در جهت پیش‌بینی شده، که حفاظتهای لازم در آن صورت گرفته، بیفتند.

۲-۸-۲۶ مقدمات گودبرداری

قبل از شروع گودبرداری باید درخت یا تخته‌سنگ و موانع مشابه را که ممکن است موجب وقوع حادثه شوند، از محل کار خارج کرد.

اگر با گودبرداری، پایداری ساختمانهای مجاور دچار مخاطره می‌شود، باید ایمنی آنها به وسیله شمع، سپر و مهار کردن ساختمانها و شمع‌بندی زیر پایه‌ها به طور مطمئن تأمین گردد و این عوامل حفاظتی باید تا رفع خطر مرتباً به وسیله اشخاص ذی‌صلاح بازدید شوند تا موجبات حفاظت مؤثر ساختمانهای مجاور تأمین باشد.

مشخصات چوبهایی که برای شمع، سپر و مهار به کار می‌رود، باید با مشخصات ذکر شده در فصل دوم مطابقت نمایند، ابعاد این چوبها باید متناسب با فشار وارده انتخاب شوند.

پیمانکار موظف است تجهیزات ایمنی لازم برای حفاظت کارگران را در اختیار آنان قرار دهد. در حفاری با بیل و کلنگ، باید کارگران فاصله کافی از یکدیگر داشته باشند. در گودالها و شیارهای عمیق که عمق آنها از یک متر بیشتر باشد، نباید کارگران را به تنهایی به کار گمارد.

۳-۸-۲۶ گودبرداری

در زمینهای با رطوبت طبیعی می‌توان گودبرداری تا عمق ۱ متر برای ماسه، ۱/۲۵ متر برای ماسه رس‌دار، ۱/۵ متر برای خاک رس و ۲ متر برای خاک بسیار متراکم را بدون پایه‌های ایمنی، سپر و حایل انجام داد. در سایر موارد توصیه می‌شود با توجه به مسائلی نظیر جنس خاک، عمق گودبرداری و شرایط ترفاکی اطراف، تدابیر ایمنی لازم اتخاذ گردند. در زمینهای ریزشی، هنگام عملیات حفاری، پیمانکار

مسئول ایمنی کارگران بوده و باید در مهاربندی نهایت دقت را به عمل آورد، در مواردی که کارگران درون ترانشه یا گود کار می‌کنند، باید مرتباً بازرسی انجام پذیرد و در صورت احتمال خطر ریزش یا مشاهده ترک و بازشدگی، کار متوقف شده و با نظر دستگاه نظارت حفاظتهای لازم انجام پذیرد.

هنگامی که گودبرداری در مجاورت خطوط راه‌آهن و بزرگراهها یا مراکزی که تولید ارتعاش می‌کند انجام می‌گیرد، باید تدابیر احتیاطی برای جلوگیری از ریزش اتخاذ گردد.

خاک برداشته شده را نباید در فاصله‌ای نزدیکتر از ۰/۵ متر به لبه گود ریخت، در نقاطی که امکان ریزش خاک وجود دارد، نباید ماشین‌آلات را در نزدیکی گود مستقر نموده و یا از آن عبور داد، همچنین در زمان عملکرد ماشین خاکبرداری، ایستادن اشخاص در زیر جام و یا بازوی دستگاه و نیز مشغول به کار بودن کارگران در قسمتی که ماشین کار می‌کند ممنوع است.

همه افرادی که مستقیماً مشغول انجام عملیات خاکبرداری نیستند، باید حداقل در فاصله ۵ متری دایره عملکرد دستگاه قرار گیرند، برای پر کردن کامیون باید جام دستگاه خاکبرداری از پشت کامیون عبور کند و از روی اتاقک راننده نگذرد.

در جایی که از بالای برای حمل مصالح حاصل از گودبرداری استفاده می‌شود، باید پایه‌های بالای به نحوی مطمئن در محل قرار گیرد و این مصالح با محفظه مطمئن بالا برده شوند. در استفاده از چکها باید دقت شود که چک بیش از ظرفیت مجاز بارگذاری نشود، چکها باید مجهز به ضامن باشند و به طور مداوم توسط اشخاص ذیصلاح مورد بازدید قرار گیرند. راههای شیب‌داری که برای عبور کارگران و افراد به کار می‌روند، باید دارای نرده‌های حفاظتی لازم باشند. در صورتی که راههای شیب‌دار برای عبور وسایل نقلیه به کار می‌روند، باید عرض راه کمتر از ۴ متر نباشد و توسط نرده‌های مناسب محافظت گردد. چنانچه این حفاظها از چوب ساخته می‌شوند، قطر چوبها نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد.

برای ورود و خروج کارگران در محل گودهایی که عمق آن بیش از ۶ متر باشد، باید در هر ۶ متر یک سکو یا پاگرد در نردبانها، پله‌ها و یا راههای شیب‌دار پیش‌بینی گردد، این سکوها باید به وسیله جان‌پناه محصور شوند.

بعد از وقوع بارندگی، طوفان، زلزله و یا سیل، باید دیواره‌های محل گودبرداری مورد بازدید قرار گیرند تا در محلهایی که احتمال ریزش افزایش یافته، تدابیر لازم برای تقویت اتخاذ گردند.



۴-۸-۲۶ - حفاظت عمومی هنگام انجام عملیات گودبرداری

مصالح حاصل از گودبرداری نباید در پیاده‌روها و معابر انباشته شوند. معابر عمومی مجاور محل گودبرداری، باید دارای نرده و حفاظ مطمئنی باشند. در محلهایی که احتمال سقوط اشیاء به داخل گود وجود دارد، نیز باید حفاظ لازم برای جلوگیری از وارد شدن آسیب به کارگران پیش‌بینی گردد. در حفاریهای عمیق باید هنگام روز با استفاده از پرچم قرمز و شبها به وسیله چراغهای خطر، کارگران و عابرین را متوجه ساخت. تعبیه نرده‌های حفاظتی در امتداد کانالها و حفاریها الزامی است. در مواردی که حفاری در زیر پیاده‌روها ضروری باشد، باید در زیر معبر از شمع و سپری که قادر به تحمل حداقل ۶۰۰ کیلوگرم بر مترمربع فشار باشد، استفاده شود.

در محوطه خاکبرداری به ویژه در محلهایی که بیل مکانیکی، جرتقیل و وسایل مشابه کار می‌کنند، باید از عبور و مرور افراد متفرقه جلوگیری به عمل آید. همچنین باید یک نفر مسئول ورود و خروج کامیونها باشد و برای آگاهی عابرین علامت خطر در معبر ورود و خروج کامیونها نصب شود. شیب معابر نباید از (۲۰٪) تجاوز نماید، اگر اجباراً شیب معبر از این حد تجاوز نماید، باید برای عبور کارگران به فاصله هر ۴۰ سانتیمتر جابایی در طول راه ایجاد شود.

۹-۲۶ - رعایت نکات ایمنی در حفر چاه

۱-۹-۲۶ - مقدمات حفر چاه

پیمانکار موظف است افرادی را برای حفر چاه به کار گیرد که از تجارب حرفه‌ای لازم برخوردار باشند. قبل از شروع عملیات چاه‌کنی باید وسایل کمکهای اولیه مناسب فراهم گردد. کارگران مسئول حفر چاه، باید به وسایل حفاظتی از قبیل کفش ایمنی، طناب، کمربند ایمنی، دستکش و لباس کار و در صورت لزوم عینک حفاظتی مجهز باشند. قبل از شروع حفاری باید از مناسب بودن شرایط مته‌ها، چکشها و وسایل مربوط اطمینان حاصل شود، در صورت مشاهده هر نوع نقص در وسایل برقی و سایر دستگاههای مورد استفاده، باید مراتب به مسئول کارگاه گزارش شود، قبل از به کار انداختن دستگاه حفاری، باید اطمینان حاصل شود که دستگاه در محل صحیح قرار گرفته و موتورهای الکتریکی و سایر وسایل به طور

ایمن روی زمین مستقر شده‌اند، در صورت استفاده از ابزار دستی برای چاه‌کنی، باید وسایلی نظیر، کلنگ، چرخ چاه، دلو، طناب و قلاب مورد بازدید قرار گرفته و از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود. چنانچه محل حفر چاه در معابر عمومی یا نقاطی باشد که احتمال رفت و آمد افراد مختلف وجود دارد، باید به وسیله ایجاد حصارهای لازم در فاصله مناسب، نصب علائم هشدار دهنده و چراغهای احتیاط از ورود افراد به نزدیکی منطقه عملیات جلوگیری به عمل آید.

۴-۲۶-۹-۲ رعایت نکات ایمنی در عملیات حفر چاه

در عملیات چاه‌کنی تا عمق ۵ متر، وجود حداقل دو نفر و با افزایش عمق چاه، حداقل وجود ۳ نفر برای ادامه عملیات الزامیست، با شروع حفر انباری چاه یک نفر کمک کلنگ‌دار به افراد گروه اضافه می‌شود.

برای حفاظت کارگران از خطر ریزش اطراف چاه، باید در محل ایستادن کارگران تخته یا الوارهای زیرپایی با مقاومت و پهنای کافی گذاشته شود. برای جلوگیری از سقوط خاک و سنگ به داخل چاه، دور دهانه باید آستانه‌ای به عرض حداقل ۱۵ سانتیمتر با مصالح مقاوم تعبیه گردد.

مقنی قبل از ورود به چاه برای عملیات چاه‌کنی، باید طناب نجات را به کمک کمر بند ایمنی مخصوص به خود بسته باشد.

در مواردی که نوع مصالح استخراج شده از حفاری چاه به صورتی است که کلاه و سپر حفاظتی تکافو نمی‌کند، باید در فواصل مناسب از دیواره میله چاه پناهگاههایی تعبیه شود که در صورت لزوم مقنی در این محلها مستقر شود.

خاک حاصل از کندن چاه، نباید به فاصله کمتر از ۲ متر از کناره‌های چاه ریخته شود به نحوی که احتمال ریزش آن به داخل چاه وجود نداشته باشد.

در صورتی که احتمال کمبود اکسیژن در اعماق چاه وجود داشته باشد، باید نسبت به تعبیه وسایل مناسب برای هوادهی به داخل چاه اقدام شود، این وسایل باید به تجهیزات ایمنی لازم برای جلوگیری از خطر برق‌گرفتگی مجهز شده باشند.



وجود علائم قراردادی بین مقنی و فردی که در بالای چاه مستقر است، ضروری بوده و باید فرد مستقر در بالای چاه همواره از وضعیت مقنی آگاه باشد.

کلیه کارگرانی که در نزدیک چاه به کار مشغول هستند، باید به کمر بند ایمنی و طناب مجهز باشند. سر طناب باید به محل مناسبی محکم شده باشد تا از سقوط احتمالی آنها به داخل چاه جلوگیری شود. با پیشرفت کار چاه‌کنی بخصوص در موقع بارندگی، باید دیواره‌های چاه به وسیله مقنی مورد بازدید قرار گرفته و از ریزش نبودن دیواره چاه اطمینان حاصل شود، چنانچه رطوبت بیش از حد مشاهده گردد، باید بررسیهای لازم انجام گیرد و در صورت لزوم عملیات متوقف شود، سپس پیش‌بینیهای لازم طوری صورت پذیرد که برای مقنی و کارگران خطری وجود نداشته باشد.

در تأمین روشنایی داخل چاههایی که وجود گازهای قابل اشتعال در آنها محتمل باشد، باید از چراغهای قوه‌ای با حداکثر ولتاژ ۱۲ ولت استفاده شود.

هنگام حفاری چاه در عمق بیش از ۲ متر، باید وسیله‌ای به عنوان سپر در پایین چاه مورد استفاده قرار گیرد که هنگام سقوط احتمالی اشیاء مانع برخورد آن با مقنی باشد.

بعد از خاتمه کار روزانه علاوه بر پیش‌بینیهای احتیاطی لازم برای جلوگیری از سقوط افراد و حیوانات به داخل چاه، دهانه چاه باید به نحوی مطمئن با صفحات مقاوم و مناسب پوشیده شود.

رعایت مقررات حفاظتی حفر چاههای دستی مصوب شورای عالی حفاظت فنی الزامی است.

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

مشخصات فنی عمومی راه (تجدیدنظر اول) نشریه شماره ۱۰۱

معاونت امور فنی

دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی

<http://tec.mporg.ir>

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۲/۰۰/۱۴

۱۳۸۲



۶۴۰

مشخصات فنی عمومی راه

۴-۱۰-۲۴ عملیات خاکی

قبل از شروع کار محل اجرای عملیات باید به طور کامل و دقیق مورد بازرسی قرار گیرد. در مسیر حرکت ماشین‌آلات، وضعیت ترافیک، وجود گودال، گل و لای، گرد و غبار زیاد و مه غلیظ، جنس خاک، احتمال ریزش، نزدیکی به پرتگاه، خطوط لوله آب، فاضلاب و گاز، موانع، کابل‌های برق و تلفن در زیر زمین و بالای سر و به طور کلی هر نوع شرایط غیر عادی و خطرناک احتمالی باید شناسایی شوند و تمهیدات لازم برای تأمین ایمنی کارکنان فراهم گردد.

کلیه کارکنان در هنگام اجرای عملیات خاکی باید به وسایل حفاظت فردی مناسب مجهز شوند و به وظایف خود آشنایی کافی داشته باشند و به طور غیر ضروری خود را در معرض عوامل زیان‌آور مانند گرد و غبار، صدا، گرما و پرتوهای خورشیدی و نیز عوامل مخاطره‌آمیز مانند سقوط از ارتفاع، ریزش مواد و برخورد با ماشین‌آلات قرار ندهند. در صورت لزوم برای تعیین موقعیتهای خطرناک و حفظ هوشیاری کارکنان باید از علائم هشدار دهنده و برجسپه‌های ایمنی استفاده کرد.

در صورت نیاز برای جلوگیری از ریزشهای احتمالی دیواره محل حفاریها، ترانشه‌ها و شیروانیها باید با قراردادن و بستن حایل‌های موقت محافظت شوند. در زمینهای ریزشی، در مهاربندیها و بکارگیری سپرها باید دقت بیشتر به عمل آید و قفل و بستهای مناسب تأمین شود.

در مواردی که قرار است کارکنان درون ترانشه یا محل حفاری کار کنند باید بازرسیهای زیر از نظر ریزش و اکسیژن مورد نیاز انجام پذیرد و در صورت کاهش درصد اکسیژن هوا و خطر ریزش یا مشاهده ترک در جبهه خاک و یا سنگ، کار متوقف شود. برای شروع دوباره عملیات، تأمین نظر دستگاه نظارت به لحاظ رعایت مقررات ایمنی ضروری است:

الف: حداقل روزی یک بار، در صورتی که کارکنان به طور مرتب درون ترانشه کار می‌کنند.

ب: پس از هر ریزش غیر منتظره مصالح به داخل ترانشه.



توصیه های سازمان آتش نشانی و امداد تهران

- ۱- مهندسان ناظر و مجری باید قبل از هر گونه کاری در جهت ساختمان سازی اطلاعات کافی در مورد شناسایی خاک منطقه و محل داشته باشند.
- ۲- اگر منطقه محل خاکریزهای دستی و ضایعات بوده، عملیات خاکبرداری باید تدریجی و با مهار کردن کامل دیوارهای جانبی گودال انجام شود.
- ۳- اگر گودبرداری دارای عمقی بیش از سه متر باشد، باید قبل از خاکبرداری محل ستونها گودبرداری شود و با اجرای ستونها و مهار آنها به یکدیگر از ریزش و رانش خاکهای سست جلوگیری کرد.
- ۴- هنگام حفر چاهک برای ستونها و اجرای ستونها باید چاهک کاملاً طوقه چینی و مهار شود تا کارگر یا کارگران در اثر ریزش خاک مدفون نشوند.
- ۵- در مناطقی که ساختمانهای قدیمی تخریب و بجای آنها قرار است ساختمان جدید ساخته شود مهندسان ناظر و مجری باید مقاومت ایستایی ساختمانهای همجوار را نیز بررسی نمایند و چنانچه احتمال داده شود که در اثر گودبرداری ساختمان مجاور دچار حادثه می شود باید به اقدامات ایمنی کامل متوسل شد.
- ۶- هنگام عملیات خاکبرداری با ماشین آلات سنگین از ساکنین ساختمانهای مجاور بخواهید تا در اثر شنیدن هر صدای مشکوک (شکستن شیشه، ترک در دیوارها و ...) فوراً محل مسکونی را ترک و به مکان امنی خارج از ساختمان پناه ببرند.
- ۷- در عملیات خاکبرداری سعی شود از افراد با تجربه و حداقل تعداد کارگران استفاده شود.
- ۸- حفاظ گذاری و ایجاد حریم برای جلوگیری از سقوط افراد به داخل گود الزامی است.

برخی قوانین مرتبط با حوادث گودبرداری



برخی از مواد قانون « مجازات اسلامی »

ماده ۱۷- مجازات بازدارنده، تأدیب یا عقوبتی است که از طرف حکومت به منظور حفظ نظم و مراعات مصلحت اجتماع در قبال تخلف از مقررات و نظامات حکومتی تعیین می گردد، از قبیل حبس، جزای نقدی، تعطیل محل کسب، لغو پروانه و محرومیت از حقوق اجتماعی و اقامت در نقطه یا نقاط معین و منع از اقامت در نقطه یا نقاط معین و مانند آن.

ماده ۲۰۴- قتل نفس بر سه نوع است: عمد، شبه عمد، خطا

ماده ۲۰۶- قتل در موارد زیر قتل عمدی است:

الف- مواردی که قاتل با انجام کاری قصد کشتن شخص معین یا فرد یا افرادی غیر معین از یک جمع را دارد خواه آن کار نوعاً کشنده باشد خواه نباشد ولی در عمل سبب قتل شود.

ب- مواردی که قاتل عمداً کاری را انجام دهد که نوعاً کشنده باشد هر چند قصد کشتن شخص را نداشته باشد.

ج- مواردی که قاتل قصد کشتن را ندارد و کاری را که انجام می دهد نوعاً کشنده نیست ولی نسبت به طرف بر اثر بیماری و یا پیری و یا ناتوانی یا کودکی و امثال آنها نوعاً کشنده باشد و قاتل نیز به آن آگاه باشد.

ماده ۲۹۵- در مورد زیر دیه پرداخت می شود:

الف- قتل یا جرح یا نقص عضو که به طور خطا محض واقع می شود و آن در صورتی است که جانی نه قصد جنایت نسبت به مجنی علیه را داشته باشد و نه قصد فعل واقع شده بر او را مانند آنکه تیری را به قصد شکاری رها کند و به شخصی برخورد نماید.

ب- قتل یا جرح یا نقص عضو که به طور خطا شبهه عمد واقع می شود و آن در صورتی است که جانی قصد فعلی را که نوعاً سبب جنایت نمی شود داشته باشد و قصد جنایت را نسبت به مجنی علیه نداشته باشد. مانند آنکه کسی را به قصد تأدیب به نحوی که نوعاً سبب جنایت نمی شود بزند و اتفاقاً موجب جنایت گردد یا طبیعی مباشرتاً بیماری را به طور متعارف معالجه کند و اتفاقاً سبب جنایت بر او شود.

ج- مواردی از جنایت عمدی که قصاص در آنها جایز نیست.

تبصره ۱- جنایت های عمدی و شبهه عمدی دیوانه و نابالغ به منزله خطا محض است.

تبصره ۳- هرگاه بر اثر بی احتیاطی یا بی مبالائی یا عدم مهارت و عدم رعایت مقررات مربوط به امری قتل یا ضرب یا جرح واقع شود، به نحوی که اگر آن مقررات رعایت می شد حادثه ای اتفاق نمی افتاد، قتل و یا ضرب و یا جرح در حکم شبهه عمد خواهد بود.

ماده ۲۹۶- در مواردی که کسی قصد تیراندازی به کسی یا شیبی یا حیوانی را داشته باشد و تیر او به انسان بی گناه دیگری اصابت کند، عمل او خطای محض محسوب می شود.

ماده ۳۰۴- در قتل عمد و شبهه عمد مسئول پرداخت دیه خود قاتل است.

برخی از مواد قانون « مجازات اسلامی »

ماده ۳۰۵- در قتل خطای محض در صورتی که قتل با بینه یا قسامه یا علم قاضی ثابت شود، پرداخت دیه به عهده عاقله است و اگر با اقرار قاتل یا نکول او از سوگند یا قسامه ثابت شود به عهده خود اوست.

تبصره ماده ۳۳۵- هرگاه کسی اتفاقاً و بدون قصد به شخصی برخورد کند و موجب آسیب او شود، خطای محض می باشد.

تبصره ماده ۳۳۶- تقصیر اعم است از بی احتیاطی، بی مبالاتی، عدم مهارت، عدم رعایت نظامات دولتی.

ماده ۳۳۹- هرگاه کسی در معبر عام یا هر جای دیگری که تصرف در آن مجاز نباشد، چاهی بکند یا سنگ یا چیز لغزنده ای بر سر راه عابران قرار دهد یا هر عملی که موجب آسیب یا خسارت عابران گردد انجام دهد، عهده دار دیه یا خسارت خواهد بود ولی اگر این اعمال در ملک خود یا در جایی که تصرفش در آن مجاز است واقع شود، عهده دار دیه یا خسارت نخواهد بود.

ماده ۶۱۶- در صورتی که قتل غیر عمد به واسطه بی احتیاطی یا بی مبالاتی یا اقدام به امری که مرتکب در آن مهارت نداشته است یا به سبب عدم رعایت نظامات واقع شود مسبب به حبس از یک تا سه سال و نیز به پرداخت دیه در صورت مطالبه از ناحیه اولیای دم محکوم خواهد شد مگر اینکه خطای محض باشد.

تبصره - مقررات این ماده شامل قتل غیر عمد در اثر تصادف رانندگی نمی گردد.

موادی از قانون مسئولیت مدنی

ماده ۱- هرکس بدون مجوز قانونی عمداً یا در نتیجه بی احتیاطی به جان یا سلامتی یا مال یا آزادی یا حیثیت یا شهرت تجارتي یا به هر حق دیگری که به موجب قانون برای افراد ایجاد گردیده لطمه ای وارد نماید که موجب ضرر مادی یا معنوی دیگری شود مسئول جبران خسارت ناشی از عمل خود می باشد.

ماده ۲- در موردی که عمل وارد کننده زیان موجب خسارت مادی یا معنوی زیان دیده شده باشد، دادگاه پس از رسیدگی و ثبوت امر او را به جبران خسارات مزبور محکوم می نماید و چنانچه عمل وارده کننده زیان موجب یکی از خسارات مزبور باشد دادگاه او را به جبران همان نوع خساراتی که وارد نموده محکوم خواهد نمود.

ماده ۳- دادگاه میزان زیان و طریقه و کیفیت جبران آن را با توجه به اوضاع و احوال قضیه تعیین خواهد کرد. جبران زیان را به صورت مستمری نمی شود تعیین کرد مگر آنکه مدیون تأمین مقتضی برای پرداخت آن بدهد یا آنکه قانون آن را تجویز نماید.

ماده ۱۱- کارمندان دولت و شهرداری ها و مؤسسات وابسته به آنها که به مناسبت انجام وظیفه عمداً یا در نتیجه بی احتیاطی خساراتی به اشخاص وارد نمایند، شخصاً مسئول جبران خسارات وارده می باشند ولی هرگاه خسارات وارده مستند به عمل آنان نبوده و مربوط به نقص وسایل ادارات و مؤسسات مزبور باشد در این صورت جبران خسارات بر عهده اداره یا مؤسسه مربوطه است ولی در مورد اعمال حاکمیت دولت، هرگاه اقداماتی که برحسب ضرورت برای تأمین منافع اجتماعی طبق قانون به عمل آید و موجب ضرر دیگری شود، دولت مجبور به پرداخت خسارات نخواهد بود.

ماده ۱۲- کارفرمایانی که مشمول قانون کار هستند، مسئول جبران خساراتی می باشند که از طرف کارکنان اداری و یا کارگران آنان در حین انجام کار یا به مناسبت آن وارد شده است مگر اینکه محرز شود تمام احتیاط هایی که اوضاع و احوال قضیه ایجاب می نموده، به عمل آورده یا اینکه اگر احتیاط های مزبور را به عمل می آوردند باز هم جلوگیری از ورود زیان مقدور نمی بود کارفرما می تواند به وارد کننده خسارت در صورتی که مطابق قانون مسئول شناخته شود مراجعه نماید.

ماده ۱۳- کارفرمایان مشمول ماده ۱۲ مکلفند تمام کارگران و کارکنان اداری خود را در مقابل خسارات وارده از ناحیه آنان به اشخاص ثالث بیمه نمایند.

ماده ۱۴- در مورد ماده ۱۲، هرگاه چند نفر مجتمعاً زانی وارد آورند متضامناً مسئول جبران خسارات وارده هستند. در این مورد میزان مسئولیت هریک از آنان با توجه به نحوه مداخله هریک از طرف دادگاه تعیین خواهد شد.

ماده ۳۸ - مالکیت زمین مستلزم مالکیت فضای محاذی آن است تا هرکجا الارودوهمچنین است نسبت به زیرزمین بالجمله مالک حق همه گونه تصرف در هوا و فرازگرفتن دارمگر آنچه راکه قانون استثناء کرده باشد.

ماده ۱۳۲ - کسی نمی تواند در ملک خود تصرفی کند که مستلزم تضرر همسایه شود مگر تصرفی که بقدر متعارف و برای رفع حاجت یا رفع ضرر از خود باشد.



موادی از آیین نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار

ماده ۱- به منظور تأمین مشارکت کارگران و کارفرمایان و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظت فنی و بهداشت کار، صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور در کارگاه های مشمول و همچنین پیشگیری از حوادث و بیماری های ناشی از کار، حفظ و ارتقاء سلامتی کارگران و سالم سازی محیط های کار، تشکیل کمیته های حفاظت فنی و بهداشت کار با رعایت ضوابط و مقررات مندرج در این آیین نامه در کارگاه های کشور الزامی است.

ماده ۲- کارگاه هایی که دارای ۲۵ نفر کارگر باشند، کارفرما مکلف است کمیته ای به نام کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار در کارگاه با اعضاء ذیل تشکیل دهد:

۱. کارفرما یا نماینده تام الاختیار او
۲. نماینده شورای اسلامی کار یا نماینده کارگران کارگاه
۳. مدیر فنی و در صورت نبودن او یکی از سراسناده کاران کارگاه
۴. مسئول حفاظت فنی

ماده ۵- وظایف کمیته حفاظت فنی و بهداشتی کار به شرح ذیل است:

- ۱- طرح مسائل و مشکلات حفاظتی و بهداشتی در جلسات کمیته و ارائه پیشنهادات لازم به کارفرما جهت رفع نواقص و سالم سازی محیط کار.
- ۲- انعکاس کلیه ایرادات و نواقص حفاظتی و بهداشتی و پیشنهادات لازم جهت رفع آنها به کارفرمای کارگاه
- ۳- همکاری و تشریک مساعی با کارشناسان بهداشت حرفه ای و بازرسان کار جهت اجرای مقررات حفاظتی و بهداشت کار
- ۴- توجه و آشناسازی کارگران نسبت به رعایت مقررات و موازین بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
- ۵- همکاری با کارفرما در تهیه دستورالعمل های لازم برای انجام کار مطمئن، سالم و بدون خطر و همچنین استفاده صحیح از لوازم تجهیزات بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
- ۶- پیشنهاد به کارفرما جهت تشویق کارگرانی که در امر حفاظت فنی و بهداشت کار علاقه و جدیت دارند.
- ۷- پیگیری لازم به منظور تهیه و ارسال صورت جلسات کمیته و همچنین فرمهای مربوط به حوادث ناشی از کار و بیماری های ناشی از کار به ارگان های ذیربط

موادی از آیین نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار

۸- پیگیری لازم در انجام معاینات قبل از استخدام و معاینات ادواری به منظور پیشگیری از ابتلاء کارگران به بیماری های ناشی از کار و ارائه نتایج حاصله به مراکز بهداشت مربوطه

۹- اعلام موارد مشکوک به بیماری های حرفه ای از طریق کارفرما به مرکز بهداشت مربوطه و همکاری در تعیین شغل مناسب برای کارگرانی که به تشخیص شورای پزشکی به بیماری های حرفه ای مبتلا شده و یا در معرض ابتلاء قرار دارند. (موضوع تبصره ۱ ماده ۹۲ قانون کار)

۱۰- جمع آوری آمار و اطلاعات مربوط از نقطه نظر مسائل حفاظتی و بهداشتی و تنظیم و تکمیل فرم صورت نواقص موجود در کارگاه

۱۱- بازدید و معاینه ابزار کار و وسایل حفاظتی و بهداشتی در محیط کار و نظارت بر حسن استفاده از آنها

۱۲- ثبت آمار حوادث و بیماری های ناشی از کار کارگران و تعیین ضریب تکرار و ضریب شدت سالانه حوادث

۱۳- نظارت بر ترسیم نمودار میزان حوادث و بیماری های حرفه ای و همچنین نصب پوسترهای آموزشی بهداشتی و حفاظتی در محیط کار

۱۴- اعلام کانون های ایجاد خطرات حفاظتی و بهداشتی در کارگاه

۱۵- نظارت بر نظم و ترتیب و آرایش مواد اولیه و محصولات و استقرار ماشین آلات و ابزار کار به نحو صحیح و ایمن و همچنین تطابق صحیح کار و کارگر در محیط کار

۱۶- تعیین خط مشی روشن و منطبق با موازین حفاظتی و بهداشتی برحسب شرایط اختصاصی هر کارگاه جهت حفظ و ارتقاء سطح بهداشت و ایمنی محیط کار و پیشگیری از ایجاد حوادث احتمالی و بیماری های شغلی

۱۷- تهیه و تصویب و صدور دستورالعمل های اجرایی حفاظتی و بهداشتی جهت اعمال در داخل کارگاه در مورد پیشگیری از ایجاد عوارض و بیماری های ناشی از عوامل فیزیکی، شیمیایی، ارگونومیکی، بیولوژیکی و روانی محیط کار.

ماده ۶- وجود کمیته فنی و بهداشت کار و مسئولین حفاظت و بهداشت حرفه ای در کارگاه به هیچ وجه رافع مسئولیت های قانونی کارفرما در قبال مقررات وضع شده نخواهد بود.



موادی از قانون تأمین اجتماعی

ماده ۵۴ - بیمه شدگان و افراد خانواده آنها از زمانی که مشمول مقررات این قانون قرار می گیرند، در صورت مصدوم شدن بر اثر حوادث یا ابتلاء به بیماری می توانند از خدمات پزشکی استفاده نمایند. عهده سازمان تأمین خدمات درمانی است شامل کلیه اقدامات درمانی سرپایی - بیمارستانی، تحویل داروهای لازم و انجام آزمایشات تشخیص طبی می باشد.

ماده ۶۰ - حوادث ناشی از کار، حوادثی است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می افتد. مقصود از حین انجام وظیفه، تمام اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه یا مؤسسات وابسته یا ساختمان ها و محوطه آن مشغول کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه عهده دار انجام مأموریتی باشد.

مراجعه به درمانگاه و یا بیمارستان و یا برای معالجات درمانی و توان بخشی و اوقات رفت و برگشت بیمه شده از منزل به کارگاه جزء اوقات انجام وظیفه محسوب می گردد مشروط براین که حادثه در زمان عادی رفت و برگشت به کارگاه اتفاق افتاده باشد. حادثی که برای بیمه شده حین اقدام برای نجات سایر بیمه شدگان و مساعدت به آنان اتفاق می افتد حادثه ناشی از کار محسوب می شود.

ماده ۶۶ - در صورتی که ثابت شود وقوع حادثه مستقیماً ناشی از عدم رعایت مقررات حفاظت فنی و بروز بیماری ناشی از عدم رعایت مقررات بهداشتی و احتیاط لازم از طرف کارفرما یا نمایندگان او بوده سازمان هزینه های مربوط به معالجه خدمات پزشکی که به و غرامات و مستمری ها و غیره را پرداخته و طبق ماده ۵۰ این قانون از کارفرما مطالبه و وصول خواهد نمود.

تبصره ۱ - مقصر می تواند با پرداخت معادل ده سال مستمری موضوع این ماده به سازمان از این بابت بریء الذمه شود.



قوانین و مقررات بیمه

بیمه در ساده ترین تعریف؛ روشی است برای انتقال ریسک. در تعریف ماده یک قانون بیمه ایران: بیمه عبارت است از قراردادی که به موجب آن یک طرف (بیمه گر) تعهد می کند در ازای پرداخت وجه یا وجوهی از طرف دیگر (بیمه گذار) در صورت وقوع یا بروز حادثه خسارت وارده بر او را جبران نموده یا وجه معینی را بپردازد. متعهد را بیمه گر، طرف تعهد را بیمه گذار و وجهی را که بیمه گذار به بیمه گر می پردازد حق بیمه و آنچه را که بیمه می شود موضوع بیمه نامند.

سابقه فعالیت بیمه در کشور به صورت غیررسمی حدود یک قرن است. اما نخستین بار در سال ۱۲۸۹ خورشیدی دو شرکت بیمه امریکایی به تاسیس نمایندگی در ایران پرداختند. نخستین قانونی که در ایران در خصوص شرکت های بیمه به تصویب رسید قانون مربوط به ثبت شرکت ها تصویب شد. تاسیس شرکت سهامی بیمه ایران در تاریخ پانزدهم آبانماه ۱۳۱۳ و همچنین تصویب قانون بیمه در هفتم اردیبهشت ۱۳۱۶ را باید نقطه آغاز تحولات بازار بیمه ایران دانست. با تصویب این قانون در حدود ۱۰ شرکت بیمه خارجی شعب و نمایندگی های خود در ایران را ثبت کردند. در سال ۱۳۲۹ خورشیدی نخستین شرکت بیمه خصوصی ایرانی با نام "بیمه شرق" تاسیس شد. در سال ۱۳۴۰ خورشیدی بیمه مرکزی ایران تاسیس شد.

انواع بیمه

بیمه ها به چهار دسته کلی تقسیم می شوند:

اشخاص - اموال - مسئولیت - خاص

- ۱- بیمه اشخاص: شامل بیمه های عمر، حادثه، درمان و غیره
- ۲- بیمه اموال: شامل بیمه های اتومبیل (شخص ثالث، بدنه)، آتش سوزی، حمل و نقل (صادرات، واردات، ترانزیت، داخلی)، بیمه مهندسی (جبران خسارت)
- ۳- بیمه مسئولیت: شامل بیمه مسئولیت عمومی، بیمه مسئولیت حرفه ای (مهندسان، پزشکان و غیره)، بیمه مسئولیت تولیدکنندگان، و دیگر بیمه های مسئولیت
- ۴- بیمه های خاص: شامل بیمه وامهای بانکی، بیمه پول در صندوق، بیمه شتر مرغ، بیمه اسب و غیره

مهمترین بیمه نامه های در عملیات ساختمانی بخصوص گودبرداری
بیمه مسئولیت حرفه ای مهندسين (ناظر، مهندس طراح و مهندس مجری)
بیمه مسئولیت مدنی کارفرما در قبال کارکنان
بیمه شخص ثالث

بیمه نامه مسئولیت حرفه ای مهندسیان

این بیمه نامه در جهت برقراری تأمین حرفه ای مهندسیان طراح، محاسب و ناظر ساختمان که در عضویت سازمان های نظام مهندسی استان ها، دارای پروانه اشتغال از وزارت مسکن و شهرسازی و شماره امضاء شهرسازی از شهرداری می باشند، عرضه شده است. بر اساس این بیمه نامه، مسئولیت حرفه ای اشخاص یاد شده در رابطه با طراحی، محاسبه و نظارت ساختمانی مطابق قوانین بیمه و مسئولیت، قانون نظام مهندسی ساختمان و قانون شهرداری و آئین نامه های اجرایی مربوطه در برابر مالکین ساختمان ها، اشخاص ثالث (شامل همسایگان، عابریین و ...) و کارکنان اجرایی پروژه ساختمانی تحت پوشش بیمه ای قرار می گیرد. تعهدات بیمه ای برای خسارت بدنی تا مبلغ دیه قانونی برای هر نفر و برای خسارت مالی مطابق تقاضای مهندس طراح، محاسب و ناظر خواهد بود.

با توجه به شرایط مندرج در بیمه نامه ممکن است خطرات در یکی از سطوح ذیل مورد پوشش قرار گیرد:

فوت - نقص عضو - هزینه های پزشکی

اگر در صورت غفلت و یا سهل انگاری آنها خسارتی به ساختمان و اشخاص ثالث وارد آید که مهندسیان فوق مسئول آن شناخته شوند. تعهدات بیمه ای برای خسارت بدنی تا مبلغ دیه قانونی برای هر نفر و برای خسارت مالی مطابق تقاضای مهندس طرح، محاسب و ناظر خواهد بود. مدت بیمه برای هر پروانه ساخت از تاریخ صدور پروانه (شامل دوره اجرای عملیات ساختمانی و پس از آن) شروع می گردد و تا حداکثر ۱۰ سال پس ادامه می یابد.



بیمه عملیات ساختمانی

مسئولیت مدنی بیمه گذار در برابر اشخاص ثالث

در این بیمه نامه چنانچه در جریان عملیات ساختمانی شامل تخریب، خاکبرداری، گودبرداری، پی کتی، و مراحل احداث بنای جدید، خسارات جانی و مالی به اشخاص ثالث وارد آید بیمه گر با رعایت شرایط بیمه نامه از عهده جبران خسارت بر خواهد آمد. لازم به ذکر است که کلیه صاحبکاران و عوامل اجرایی عملیات ساختمانی به این بیمه نامه نیاز دارند.

اهم ویژگیهای این بیمه نامه که عامل کارایی بیمه نامه میگردد عبارتند از:

۱- اشخاص حقیقی یا حقوقی که اجرای هر بخش یا بخشهایی از عملیات مربوط به انجام کار موضوع بیمه را در محل مورد بیمه عهده دار باشند بیمه گذار تلقی می شوند.

این شرط موجب جامعیت بیمه نامه و پوشش مسئولیت مجموعه اشخاص حقیقی و حقوقی دست اندکار در احداث بنای مورد بیمه را در بر می گیرد. از جمله مهندسیان ناظر، صاحبکار و پیمانکاران فرعی و ...

۲- موضوع قابل توجه دیگر، ملاک تشخیص مسئول حادثه در این بیمه نامه است معیار اینکه بیمه گذار مسئول خسارت است در وهله اول به شرط به احراز مسئولیت برای بیمه گر است یعنی اگر با توجه به شواهد و مدارک برای بیمه گر، مسئولیت بیمه گذار محرز گردد خسارت وارده جبران خواهد شد و پرداخت خسارت صرفاً منوط به رأی مراجع قانونی مبنی بر مسئول بودن بیمه گذار نمی باشد.

۳- از نکات مهم دیگر، تعریف شرایط ایمنی کار است در شرایط بیمه نامه، بیمه گذار موظف گردیده اقدامهای لازم را که هر کس عرفاً برای جلوگیری از وقوع حادثه رعایت می نماید به عمل آورد. در واقع بیمه گر شرط رعایت اقدامات ایمنی را مبنا تعیین شده در قانون بیمه قرار دارد و از اعمال شرایط نامتعادل خوداری نموده است. البته بیمه گذار قبل از صدور هر بیمه نامه از مورد بیمه کارشناسی بعمل خواهد آورد و در صورت نیاز شرایط ایمنی خاص آن کار را توصیه خواهد نمود. البته بیمه گر هنگام صدور بیمه نامه بایستی توجه نماید که چنانچه شرایط ایمنی خاصی مدنظر می باشد حتماً در شرایط خصوصی بیمه نامه قید گردد و همچنین اگر خساراتی قبل از صدور بیمه نامه برای ساختمانهای مجاور ایجاد شده است لازم است در شرایط خصوصی قید و استثناء گردد در غیر اینصورت چنانچه بعد از صدور بیمه نامه، بیمه گذار مدعی خسارتی مرتبط با موضوعات یاد شده باشد بیمه گر در پاسخ با مشکل مواجه خواهد گردید.

البته از جمله شرایط ایمنی خاص مقرر در بیمه نامه، ماده ۴/۴ می باشد که در ماده مذکور بیمه گذار موظف گردیده است در کنار دیوارهای ساختمانهای مجاور به فاصله تقریبی یک متر در سطح و به فاصله دو متر در کف عملیات خاکبرداری را توسط ماشین آلات متوقف نموده و پس از ایجاد محل نصب ستونها با ابزار دستی و استقرار ستونها و مهار نمودن آنها دهانه های بین ستونها را با وسایل دستی خاکبرداری نماید.

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خبرنگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



بیمه عملیات ساختمانی مسئولیت مدنی بیمه گذار در برابر اشخاص ثالث

البته از جمله شرایط ایمنی خاص مقرر در بیمه نامه، ماده ۳/۴ می باشد که در ماده مذکور بیمه گذار موظف گردیده است در کنار دیوارهای ساختمانهای مجاور به فاصله تقریبی یک متر در سطح و به فاصله دو متر در کف عملیات خاکبرداری را توسط ماشین آلات متوقف نموده و پس از ایجاد محل نصب ستونها با ابزار دستی و استقرار ستونها و مهار نمودن آنها دهانه های بین ستونها را با وسایل دستی خاکبرداری نماید. این روش متداول و عرف معمول است که تقریباً در اکثر موارد احداث بنا رعایت می نمایند. البته لازم به ذکر است فاصله توقف خاکبرداری از دیواره های مجاور در کف ارتباط مستقیم با عمق خاکبرداری از سطح صفر زمین دارد و این امر با یک شیب ملایم که عامل ثبات خاک باقی مانده خواهد بود انجام می گیرد. معمولاً شیب ۲۵ الی ۳۰ درجه با توجه به نوع خاک پیشنهاد میگردد.

- در تعیین میزان خسارت در وهله اول نظر کارشناس بیمه گر و مدارک مثبت خسارت ملاک عمل می باشد و عموماً بیمه گر سعی مینماید با روش یاد شده رضایت زاینده راجلب نماید بهرحال در صورت اختلاف در مبلغ خسارت بین بیمه گر و بیمه گذار با زبانی موضوع به کارشناسی مرضی الطرفین قابل اجرا است و در نهایت نیز نظر کارشناس رسمی دادگستری و یاری مراجع قضایی حاکم خواهد بود.
- در خسارتهایی که منشاء آن خارج از اختیار بیمه گذار باشد بیمه گر تعهدی ندارد مانند زلزله، رانش زمین لرزه و علی رغم این در صورتیکه عمل بیمه گذار عامل تشدید و یا ایجاد کننده خطر باشد و در این ارتباط مسئول شناخته شود بیمه گر خسارت وارده را به میزان عاملیت بیمه گذار در ایجاد یا تشدید خطر جبران خواهد نمود.
- از جمله موارد استثناء خسارات ناشی از ترکهای سطحی ایجاد شده در ساختمانهای مجاور است که به استحکام ساختمانها یاد شده لطمه ای وارد ننموده باشد علت این امر است خسارات از این قبیل در قریب به اتفاق ساخت و سازهایی که در بافت قدیمی شهرها صورت می گیرد بدلیل قدمت ساختمانهای مجاور امری بدیهی است و از طرف دیگر تشخیص اینکه خسارات مذکور ناشی از عملیات ساختمانی ملک مورد بیمه است یا از قبل وجود داشته است به راحتی قابل تمیز نمی باشد.

بیمه مسئولیت مدنی حرفه ای کارفرما در قبال کارکنان

این بیمه نامه مسئولیت مدنی بیمه گزار را در مقابل کارکنان تحت پوشش بیمه قرار می دهد. بدین معنی که چنانچه در جریان انجام کار در محل کار، در اثر حادثه خسارت بدنی به کارکنان شاغل بیمه گزار وارد آید و مسئولیت بیمه گزار در این ارتباط برای بیمه گر محرز گردد خسارت وارده جبران خواهد شد. منظور از جبران خسارت بدنی، شامل پرداخت هزینه های پزشکی و غرامت نقص عضو و فوت کارکنان می باشد.

این بیمه را کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی میتوانند تهیه نمایند از جمله شرکتها، سازمانها، کارخانجات و کارگاههایی که در امور تولید، تعمیرات و خدمات فعال هستند و همچنین مجریان پروژه های عمرانی و ساخت و سازهای بناهای مسکونی و تجاری.

در واقع هر شخصیت حقیقی و حقوقی که فرد یا افرادی را جهت انجام امور معین و مشخص تحت امر دارد در مقابل کارکنان خود برای خسارات بدنی ناشی از سهل انگاری و قصور در نظارت و استفاده از وسایل بی حفاظ و معیوب در حین کار و ضعف اقدامات ایمنی مسئول است و این مسئولیت را می توانند بیمه نمایند. همچنین از آنجائیکه ارتباط قراردادی فی مابین کارفرما و کارگر (نوع استخدام) رافع یا محدودکننده مسئولیت کارفرما در مقابل کارکنان در خصوص غرامتهای ناشی از حوادث کار نمی باشد این بیمه کلیه کارکنان شاغل را اعم از رسمی، پیمانی، روزمزد، قراردادی که بصورت تمام وقت یا پاره وقت در پروژه مورد بیمه فعالیت دارند را تحت پوشش بیمه ای دارد.

کلیه کارفرمایان مشمول قانون کار و کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی، از جمله شرکتها، سازمانها، کارخانجات و کارگاههایی که در امور تولید، تعمیرات و خدمات فعال هستند و همچنین مجریان پروژه های عمرانی و ساخت و سازهای بناهای مسکونی و تجاری که در مقابل کارکنان خود برای خسارات بدنی ناشی از سهل انگاری و قصور در نظارت و استفاده از وسایل بی حفاظ و معیوب در حین کار و ضعف اقدامات ایمنی مسئول هستند به این بیمه نیاز دارند.

با توجه به شرایط مندرج در بیمه ممکن است خطرات در یکی از سطوح ذیل مورد پوشش قرار گیرد:

۱- چنانچه در جریان انجام کار در محل کار، در اثر حادثه خسارت بدنی به کارکنان شاغل بیمه گزار وارد آید و مسئولیت بیمه گزار در این ارتباط توسط بیمه گر محرز گردد خسارت وارده جبران خواهد شد. منظور از جبران خسارت بدنی، شامل پرداخت هزینه های پزشکی و غرامت نقص عضو و فوت کارکنان می باشد.



بیمه مسئولیت مدنی حرفه‌ای کارفرما در قبال کارکنان

- ۲- خسارات بدنی ناشی از سهل‌انگاری و قصور در نظارت و استفاده از وسایل بی‌حفاظ و معیوب در حین کار و ضعف اقدامات ایمنی
- ۳- پیمانکاران ساختمانی می‌توانند مسئولیت خود را در مقابل خسارت های جانی وارده به کارگران مشاغل در محل کار تحت پوشش قرار دهند
- ۴- خسارت های جانی وارد به کارگران فعال واحدهای تولیدی و صنعتی تحت پوشش قرار می‌دهد. به این شکل که در صورت بروز حادثه منجر به فوت یا جرح شرکت بیمه هزینه های مالی خسارت وارده را جبران می‌کند
- ۵- پوشش بیمه‌ای منحصر به آن موارد از حوادثی است که ناشی از اجرای کار در محل مورد بیمه اتفاق افتاده باشد

پوشش های اصلی (اجباری)

فوت

نقص عضو

پوشش های فرعی (کلوزهای اختیاری)

ماموریت‌های خارج از کارگاه
اماکن وابسته به کارگاه
حوادث نقلیه موتوری به طور کامل
مسئولیت پیمانکاران فرعی
مسئولیت مهندسین ناظر یا مشاور
پرداخت خسارت بدون رای دادگاه
پرداخت خسارت پزشکی بدون اعمال تعرفه
مطالبات سازمان تامین اجتماعی برای هر کارگر
شخص کارفرما. پیمانکار و ...
خسارت جانی اشخاص ثالث
افزایش ديه هر سال
پرداخت غرامت روزانه کارگران
صدمات جسمی کارکنان بر اثر حوادث نامرتبط به فعالیت بیمه‌شده



آشنایی با روشهای گودبرداری و اجرای سازه نگهبان

صلاحیت اجرا
رشته مهندسی عمران و معماری
۲۴ ساعت

مدرس: سعید غفارپور جهرمی
عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی تهران



چگونگی کاهش خطرات گودبرداری

در سال‌های اخیر با افزایش تراکم و تعداد طبقات و نیاز به تأمین پارکینگ و سایر سطوح خدماتی در ساختمان‌ها، عمق گودبرداری نیز بیشتر شده است. اما در بیشتر موارد از همان روش‌های سنتی که در گودهای کم عمق گذشته استفاده می‌شود.

خطرهای ناشی از گود برداری

- ایمنی کارکنان داخل و اطراف گود و عابران و وسایل نقلیه در مقابل حوادث احتمالی به ویژه خطر ریزش گود
- خطر آسیب دیدگی و تخریب ساختمان‌های مجاور گود در اثر گودبرداری یا ریزش گود.
- خطر آسیب دیدگی تاسیسات و شریان‌های شهری در اثر گودبرداری یا ریزش گود.

پارامترهای موثر در سطح خطر گودبرداری

- عمق گود
- نوع خاک
- حساسیت ساختمانهای مجاور
- جریان آب
- ارتعاش وجود بار دینامیکی



برخی نشانه‌های خطرناک بودن گود



حساسیت ساختمان مجاور
حساسیت به نشست نامتقارن، عدم وجود اسکلت مقاوم، ضعیف بودن ملات دیوارها،
علائم آتسکار و ضعف اجرایی ساختمان، وجود ترک، شکستگی، نشست و شکم‌دادگی
دیوارها

ضعیف بودن خاک
خاک سست، غیرمترک، خاک نرم، خاک دستی، تپه ماهور تسطیح شده

عمیق و عریض بودن گود
عمق گود از تراز صفر- عمق گود از زیر پی همسایه

تأثیر رطوبت، آب‌های سطحی و زیرسطحی
افزایش وزن مخصوص، کاهش پارامترهای مقاومت برشی، ایجاد فار آب حفره ای و
کاهش تنش موثر، نیروی جریان، شسته شدن خاک، سرازیر شدن آب به گود، نشست
آب از جداول مجاور گود، نشست آب از تاسیسات آبرسانی و فاضلاب، قنات، چاه

شرایط سرریز لبه گود
ساختمان (تعداد طبقات، کاربری، فاصله، ابعاد)، گذر پرتدد، ارتعاش و بار دینامیکی



انجمن مهندسان گرایش ژئوتکنیک ایران
ISGA

برخی نشانه‌های خطرناک بودن گود



مدت زمان بازماندن گود
تغییرات رطوبتی، تغییر حجم، تغییرات مقاومتی، پدیده خزش

شیبدار بودن زمین

اجرای نادرست سازه نگهدارنده

علائم هشدار قابل رویت

ترک خوردگی، نشست و جابجایی های بیش از حد در دیواره گود



خطر جریان آب در کاهش پایداری گود



خطر جریان آب در کاهش پایداری گود



تخمین جنبش در توده خاک از طریق پایش ترک



پایش ترک در دیوارهای داخلی و خارجی



تخمین جنبش در توده خاک از طریق پایش ترک



پایش ترک در کف حیاط یا کف زیرزمین



پایش و رفتارنگاری (مانیتورینگ)

منظور از عملیات پایش، استفاده از ابزار دقیق و عملیات نقشه برداری (میکرو ژئودزی) جهت رصد، رفتارنگاری و کنترل حرکات، تغییر شکل و نشست خاک در دیواره گود و ساختمانهای مجاور گود است.

تشخیص به موقع خرابیها و حفظ ایمنی سازهها همیشه از مسائل مطرح بین مهندسی ساختمان در بخشهای طراحی و اجرا بوده است. برای پیش بینی رفتار سازهها در شرایط بحرانی معمولاً از روابط تجربی یا مدلهای عددی استفاده می شود.

یک برنامه موفق پایش سازه ای شامل انتخاب محل و نصب حس گرهای مناسب برای اندازه گیری پارامترهای اساسی که بر روی عملکرد و سلامت سازه موثر می باشند و تجزیه و تحلیل دقیق اطلاعات ثبت شده در طول زمان می باشد. با استناد بر اطلاعات به دست آمده از این طریق میتوان خرابیها و آسیبهای سازه را پیش بینی کرد و برای اقدامات پیش گیری کننده برنامه ریزی نمود.

عدم توجه به داده های رفتارنگاری و جدی نگرفتن این اطلاعات میتواند موجب بروز فاجعه گردد. نتایج پایش باید توسط افراد متخصص و پرتجربه تفسیر و مورد بررسی قرار گیرد تا به موقع هشدارها (Alerts) و اعلام خطرها (Alarms) به دستگاههای اجرایی و نظارت و طراحی اعلام گردد.



پایش و رفتارنگاری (مانیتورینگ)

میکروژئودزی

مجموعه اقداماتی که بوسیله ابزار دقیق جهت رفتار سنجی و بررسی حرکات سازه یا جداره گود با دقت بسیار زیاد و با استفاده از مشاهدات و محاسبات ژئودتیک و با هدف آشکار سازی جابجائی های انجام می شود.

در روش ژئوتکنیکی، ابزارهای سنجنده کشش، برش و انحراف (tilt) در داخل گود و جداره سازه های مجاور در حین عملیات گودبرداری نصب گردیده و اطلاعات حاصل از این سنجندهها بطور مستمر در حین و پس از گودبرداری به منظور کنترل پایداری مورد مطالعه قرار می گیرند. این ابزارها امکان کنترل رفتار و حرکات خاک را پدید می آورند.

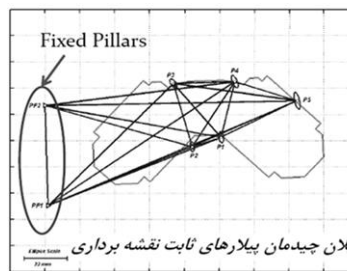
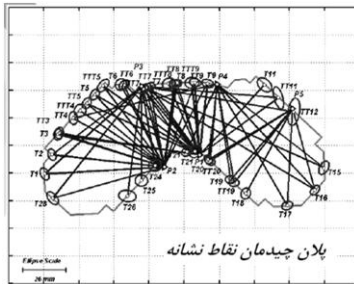
در روش ژئودتیک، شبکه ای از نقاط بر روی بدنه و محیط اطراف سازه ایجاد و از طریق مشاهدات ژئودتیک (عمدتاً طول، زاویه و مختصات) در وهله های زمانی مختلف، رفتار سازه مورد پایش واقع می گردد. اینگونه مشاهدات امکان کنترل تغییر شکل بیرونی سازه را مهیا می سازند.

بکارگیری مشاهدات ژئودزی مهندسی به منظور رفتارسنجی خارجی سازهها در سالهای اخیر خصوصاً با افزایش دقت وسایل اندازه گیری، به ویژه GPS، از اهمیت و توجه بیش از پیش برخوردار گردیده است. GPS به علاوه می تواند بصورت چند آنتنی (یعنی یک گیرنده با چندین آنتن) نیز برای کنترل دقیق سازهها، خصوصاً پایش حرکات جداره گود و پایش زاویه ای رفتار سازه های اطراف، مورد استفاده قرار گیرد. از عمده ترین تحولات سالهای اخیر، بوجود آمدن امکان پایش پیوسته سازهها بصورت آبی و خودکار بوده که GPS در این میان سهم عمده ای داشته است. در رفتارسنجی سازهها به کمک مشاهدات ژئودتیک نوعاً کار با ارائه بردارهای جابجائی خاتمه یافته و مهندسیان از طریق تفسیر بردارهای جابجائی رفتار سازه را تحلیل می کنند. شکی نیست که تعبیر و تفسیر تغییر شکل سازه از طریق بردارهای جابجائی کاری دشوار بوده و نیازمند تجربه عملی بسیار است.

پایش و رفتارنگاری (مانیتورینگ)



- مهمترین تجهیزات پایش ژئودتیکی
 عملیات ژئودزی و میکروژئودزی به منظور پایش حرکات و تغییر مکانهای اطراف گود و ساختمانهای مجاور
- استفاده از دوربین نقشه برداری با دقت بالا
 - نصب ابزار دقیق (رفلکتور- تارکت) در جداره گود و ساختمانهای اطراف
 - پیلاژ بندی متناسب با هندسه گود (انتخاب نقاط ایستگاهی ثابت در درون گود و محیط اطراف گود)
 - دقت در قرائت
 - سرشکنی خطاها
 - تفسیر صحیح نتایج پایش



پایش و رفتارنگاری (مانیتورینگ)



مهمترین تجهیزات پایش ژئوتکنیکی
 فشارسنج خاک- (Pressure Cell): ارزیابی میزان و توزیع فشار در خاک

نیروسنج - (Load Cell): ارزیابی میزان و مقدار نیرو در خاک یا المانهای سازه ای-مهارها

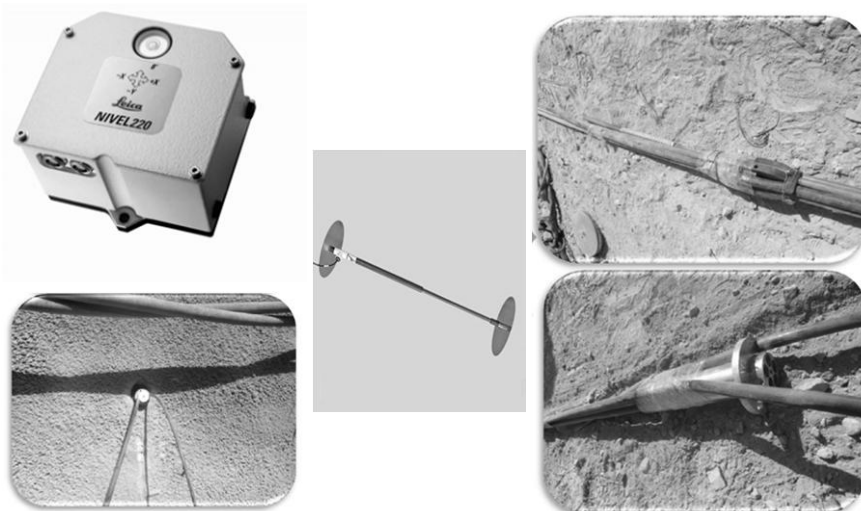
کشش سنج - Extensometer: برای اندازه گیری میزان تغییر شکل و جابجایی بین یک یا چند نقطه



کجی سنج - Tiltmeter: برای رفتارنگاری تغییرات شیب ساختمانها شامل یک پاندول معکوس است که با تغییر شیب منحرف می شود

انحراف سنج - Inclinator: اندازه گیری حرکات افقی یا سطحی

پایش و رفتارنگاری (مانیتورینگ)



پایش و رفتارنگاری (مانیتورینگ)

مهمترین تجهیزات پایش ژئوتکنیکی


درزه و شکاف سنج - **JointMeter&Crack** : اندازه گیری میزان بازشدگی ترکها

کرنش سنج - **StrainGage** : اندازه گیری میزان کرنش در خاک و دیگر المانهای سازه ای

نشست سنج **Settlement Meter**: برای ارزیابی نشست و تغییرمکان اطراف گود



وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان



مقررات ملی ساختمان ایران

مبحث هفتم

پی و پی سازی

ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی
درباره پایش و رفتارنگاری گود

دفتر مقررات ملی ساختمان
ویرایش سوم-۱۳۹۲



۳-۷ گودبرداری و پایش

$$E_H = \frac{h_1 - h_2}{L} \quad (2-3-7)$$

۳-۳-۳-۷-۶ اگر پی‌ها برخلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، آنگاه مقدار جابجایی افقی آن‌ها جمع می‌شود تا کل جابجایی نسبی پی‌ها به دست آید.

۳-۳-۳-۷-۶ مقدار مجاز تغییرمکان ساختمان مجاور گود باید با توجه به ترکیب نشست قائم و جابجایی افقی تعیین شود.

۳-۳-۳-۷-۷ **زهکشی**

اگر احداث پی در زیر سطح آب صورت می‌گیرد، آنگاه لازم است موارد ذیل انجام شود:

الف- نشست ساختمان‌ها و زمین‌های اطراف گود در اثر آبکشی تخمین زده شود.

ب- دبی پمپاژ مورد نیاز تخمین زده شده و تجهیزات لازم برای پمپاژ فراهم باشد.

پ- روش مناسب برای گودبرداری و کنترل آب به کار رود.

۳-۳-۷-۴ **پایش و کنترل**

در گودبرداری‌های با خطر بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌ها و دیوار گود مورد پایش دقیق قرار گیرد و نتایج پایش بطور منظم تفسیر شده تا در صورت نیاز اقدامات اصلاحی انجام پذیرد.

۳-۳-۷-۱ **اهداف ابزار گذاری و پایش**

پایش پروژه مورد نظر (ساختمان‌ها و ابنیه اطراف، دیواره گود و غیره) به منظور تامین اهداف ذیل صورت می‌گیرد.

۳-۳-۷-۱-۴-۱-۱ **تایید پارامترهای طراحی:** اطلاعات بدست آمده از ابزار دقیق به منظور صحت سنجی رفتار گودها، شیب، دیوار، نشست و تغییرمکان پی‌ها و غیره در طول و پس از ساخت برای مقایسه با مقادیر پیش فرض حین طراحی استفاده می‌شود و در صورت مغایرت، داده‌های جدید جهت طراحی استفاده می‌گردد.

۳-۳-۷-۱-۴-۲-۱ **ارزیابی عملکرد در طول ساخت و ساز:** ابزار دقیق برای نظارت بر عملکرد ساخت گودها، شیب‌ها، سازه‌های نگهدارنده، پی‌ها، سازه‌های مجاور و غیره که ممکن است تحت تاثیر روش ساخت قرار گیرند، استفاده می‌شود.

مبحث هفتم

۳-۱-۴-۳-۷ ارزیابی عملکرد سازه‌های موجود: ابزار دقیق می‌تواند به عنوان کنترلی برای ارزیابی وضعیت سازه‌ها جهت بازسازی و یا در شرایط حساس استفاده شود.

۴-۱-۴-۳-۷ تشخیص روند کوتاه مدت و بلندمدت: قبل از آنکه مشکلات بالقوه در طول زمان توسط ناظران قابل مشاهده باشد، ابزار دقیق می‌تواند نشانه‌های اولیه رفتار سازه در دوره‌های کوتاه مدت و بلند مدت را نشان دهد.

۵-۱-۴-۳-۷ ایمنی: ابزار دقیق می‌تواند به عنوان اولین علامت هشدار دهنده از یک وضعیت بالقوه نا امن بکار رود. ابزار دقیق و پایش می‌تواند نقش مهمی در کاهش نگرانی‌های عمومی بر ایمنی در مناطق اطراف محل ساخت و ساز ایفا کند.

۶-۱-۴-۳-۷ حمایت قانونی: نتایج ابزار دقیق می‌تواند به عنوان سندی معتبر رابطه بین تاثیر ساخت و ساز بر سازه‌های اطراف را نشان دهد. در صورت دادخواهی، داده‌های ابزار دقیق می‌تواند جهت اثبات یا رد ارتباط آسیب در مناطق اطراف محل مورد نظر با فعالیت‌های ساخت و ساز، مورد استفاده قرار گیرد.

این ابزارها به طور معمول شامل نشست سنج‌ها، کشش سنج‌ها، انحراف سنج‌ها، کجی سنج‌ها، سلول‌های بارگذاری، پیژومترها، و شتاب نگارها و غیره می‌باشند.

۲-۴-۳-۷ تعداد و نوع دستگاه‌های پایش

به طور کلی باید سعی شود از ابزار دقیق ساده استفاده شود، مگر در شرایط خاص که استفاده از ابزار دقیق پیچیده ضرورت دارد. انجام پایش نیز باید توأم با یک برنامه مدون باشد.

۳-۴-۳-۷ برنامه پایش

جهت ابزارگذاری و اجرای پایش مراحل خاصی مورد نیاز است که لازم است به تشخیص متخصص دیصلاح پیوست طی شود.

۴-۴-۳-۷ ابزار پایش

برای انجام پایش ابزار مناسبی وجود دارد که لیست این ابزار باید توسط متخصص دیصلاح انتخاب گردد.



۳-۷ گودبرداری و پایش

۵-۴-۳-۷ تناوب اندازه‌گیری‌ها در پایش

الف- هر ابزار باید بلافاصله قبل و بعد از هر مرحله حفاری، یا هر هفته یک بار یا در فواصل زمانی تأیید شده به وسیله مهندس ناظر خوانده شود. در هنگام حفاری‌هایی که بیشتر از یک روز زمان نیاز دارد، رصد قرأت دستگاه‌ها باید در ناحیه تحت تأثیر به صورت روزانه یا یک روز در میان برای تمام ابزار انجام گیرد.

ب- پیمانکار باید سطح آب (در صورت وجود) در پیژومترهای لوله شاغولی را در هفت روز اول به صورت روزانه رصد کند. بعد از آن سطح آب باید هر هفت روز رصد شود. در مدت زمان باران ممتد، سطوح آب باید روزانه یکبار برای مدتی که مهندس ناظر تشخیص دهد، رصد شود.

۶-۴-۳-۷ مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش

الف- طراح گودبرداری مسئولیت انتخاب ابزار و طراحی آرایش آن‌ها برای پایش را بر عهده دارد. ب- پیمانکار گودبرداری مسئول تامین، نصب، قرأت، پردازش، اعلام خطر و انجام اقدامات فوری می‌باشد.

پ- ناظر پروژه مسئول نظارت بر حسن انجام مراحل پایش است. توصیه می‌شود نظارت بر عملیات گودبرداری و پایش توسط متخصص یا شرکت ژئوتکنیکی دیصلاح انجام گیرد.

ت- در گودهای با خطر معمولی و زیاد چنانچه شرایطی وجود داشته باشد که طراح انجام پایش را ضروری بداند لازم است عملیات پایش انجام پذیرد.

اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری ها

اگر سرمایه گذار و یا صاحب کار ساختمان در حال ساخت هستید

- بررسی های مکانیک خاک از طریق شرکت های معتبر به صورت کامل و دقیق انجام شود
- مهندس محاسب در طراحی گود و سازه نگهدارنده دقت لازم را داشته باشد.
- مهندس ناظر و مجری پروژه به گزارش مکانیک خاک و نقشه های اجرایی مسلط باشند.
- مراحل اجرای کار از شروع تا پایان، روش انجام گودبرداری (دستی، ماشینی) و مشخصات سازه های نگهدارنده و دیگر اقدامات حفاظتی شیب گود به خوبی در نقشه های اجرایی دیده شود.
- قبل از اجرا جلسه مشترکی با حضور مهندسین ناظر، مجری، محاسب و نماینده شرکت مکانیک خاک برگزار شود تا مراحل، اشکالات و خطرات احتمالی مرور و بررسی شود. بهتر است در این جلسه پیمانکار و مسئول فنی خاکبرداری و مسئول اجرای سازه نگهدارنده نیز حاضر باشد.



اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری ها

اگر در مجاورت محل گودبرداری ساختمان مسکونی قرار دارد

- قبل از گودبرداری بررسی های مکانیک خاک انجام شود.
- با توجه به نوع بنا و عمق قرارگیری پی نسبت به کف گود نحوه ی حفاظت و مقاوم سازی آن مشخص شود.
- در نقشه های اجرایی، نحوه ی گودبرداری و حفاظت از گود یا سازه نگهدارنده مشخص شود
- دوره باز بودن گود باید زمان بندی مشخصی داشته باشد (زمان شروع گودبرداری، زمان برپایی سازه نگهدارنده، زمان خاتمه گودبرداری)
- مهندس ناظر و در صورت لزوم نماینده شرکت مکانیک خاک باید بر عملیات گودبرداری نظارت داشته باشند.
- گودبرداری و اجرای سازه نگهدارنده باید مطابق نقشه های اجرایی و مشخصات اجرایی تایید شده و با رعایت اصول فنی انجام شود.
- در جریان گودبرداری وضعیت ساختمان های مجاور از نظر ترک خوردگی، صدای غیرعادی، نشست و غیره مورد پایش قرار گیرد.
- در صورتی آسیب دیدگی تأسیسات شهری گاز، آب، برق و... با هماهنگی مراجع مربوطه، انشعاب قطع گردد.
- گودبرداری بیش از حد به ساختمان های مجاور نزدیک نشود و خاک زیر فونداسیون ملک تخلیه نشود.
- یکی از بهترین راه های کاهش خطرات گودبرداری، اتمام سریع عملیات داخل گود و ایمن سازی آن است. وقفه طولانی احتمال خطر را افزایش می دهد.

خطرات گودبرداری غیر اصولی



اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری ها

در صورتی که داخل گود کار می کنید

- ریزش دیواره های گود می تواند ظرف چند ثانیه شما را به دام انداخته و در عرض چند دقیقه هلاک کند.
- وزن هر متر مکعب خاک 1.6 تا 2 تن است. اگر در زیر خاک ریزش کرده مدفون شوید در عرض کمتر از ۳ دقیقه خفه می شوید و حتی اگر زنده بیرون آید، احتمالاً بار خاک صدمات داخلی شدیدی به بدن شما وارد آورده است. ریزش گود تنها خطر گودبرداری نیست و کمبود اکسیژن، هوای سمی، گازهای قابل انفجار و خطوط برق مدفون نیز ممکن است جزء خطرات باشند.
- در داخل گود به ویژه در محل هایی که خطر سقوط اشیاء وجود دارد حتماً از کلاه ایمنی استفاده کنید.
- در صورتی که در معرض برخورد با ترافیک عبوری هستید از پوشش های براق و شبرنگ استفاده کنید.
- مواظب خطر سقوط قطعات سست خاک یا سنگ باشید.
- در زیر بارهای آویزان نایستید و یا کار نکنید.
- از ماشین آلات خاکبرداری فاصله بگیرید.
- در صورتی که کارگرانی در پایین دست گود حضور دارند، بر روی دیوارها و یا سطوح مشرف به گود کار نکنید.
- وارد گودی که نشانه های تجمع آب دارد نشوید؛ مگر آنکه به خوبی محافظت شده باشید.
- در صورتی که داخل گود مشغول کندن دیواره در کف گود هستید، حتماً باید فردی مطلع در بیرون از محوطه خطر، مراقب وضعیت پایداری گود و کار شما باشد (پایش گود).

اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری ها

- در صورتی که از طرف شهرداری یا دیگر نهادها، مسئول کنترل طرح و اجرای ساختمان هستید
- در گودبرداری های بزرگ بهتر است که سازنده ساختمان حداقل ۳۰ روز قبل از شروع گودبرداری موضوع را به طور کتبی به مالکین اطراف اطلاع داده و رونوشت آن را به شهرداری ارائه نماید.
 - قبل از صدور پروانه ارائه نقشه های سازه نگهبان و کنترل آن ها توسط شهرداری ضروری است. کنترل سازه نگهبان طرف معابر عمومی بهتر است توسط معاونت فنی و عمرانی و مهندسان معتمد و پرتجربه در این زمینه انجام شود.
 - در گودهای با عمق بیش از سه متر قبل از صدور پروانه، ارائه گزارش بررسی های مکانیک خاک انجام شده از طریق شرکت های معتبر توسط مالک و کنترل آن ها توسط شهرداری ضروری است.
 - مالک باید در نزدیکی کارگاه تابلویی برای اعلام مشخصات عمومی گودبرداری نصب کند:
 - تاریخ شروع گودبرداری، تاریخ تکمیل گودبرداری (هفته)، تاریخ تکمیل ایمن سازی گود (هفته)،
 - تاریخ خاتمه دوره باز بودن گود (هفته)،
 - عمق گودبرداری، روش گودبرداری، روش حفاظت گود،
 - نام مهندس ناظر پروژه، نام مهندس طراح پروژه، نام مشاور ژئوتکنیک پروژه، نام مهندس طراح گود،
 - نام پیمانکار اجرای گود، نام مهندس ناظر گودبرداری
- در صورتی که برای حفاظت گود یا ساختمان مجاور نیاز به انجام کارهای ساختمانی عمده در زمین یا ساختمان مجاور باشد، از لحاظ حقوقی نیاز است رضایت مالک آن اخذ شود.



خطرات گودبرداری غیر اصولی



خطرات گودبرداری غیر اصولی



دانشگاه گیلان
موسسه تحقیقات و فناوری

آشنایی با روشهای گودبرداری و اجرای سازه نگهبان

صلاحیت اجرا
رشته مهندسی عمران و معماری
۲۴ ساعت

مدرس: سعید غفاریور چهارمی
عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی تهران



انواع روشهای پایداری سازی گود



- شیب پایدار
- شیب پلکانی - پله ای
- مسلح سازی به روش میخ گذاری (*Soil Nailing*)
- المان قائم و مهار گذاری (سولجر-انکرژ) (*Anchorage*)
- دوخت به پشت به کمک مهار و بلوک بتنی - فلزی (*Tie Back*)
- دیواره دیافراگمی (*Diaphragm Wall*)
- مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو (*Reciprocal Support*)
- اجرای شمع (*Piling*)
- سپر کوبی (*Sheet Piling*)
- اختلاط عمقی یا تزریق با فشار بالا
- ساخت از بالا به پایین
- اجرای ریزشمع (*Micro piles*)
- ساخت به روش جزیره ای
- خاک مسلح
- اجرای خرپا (*Truss Construction*)

پایداری سازی گودها

انتخاب روش مناسب در گودبرداری ها نیازمند بررسی، مطالعه و ملاحظه در موارد زیر الزامی است:



- بررسی وضعیت ژئوتکنیکی
- داشتن دانش سازه‌ای
- انتخاب مواد و مصالح مناسب
- توجه به روشهای متنوع در اجرا
- تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز
- مقایسه هزینه های اجرا

گودبرداری بیش از آنکه یک علم جدید باشد یک تکنیک است که دانشهای قبلی ما را به یکدیگر پیوند و از آنها برای حل مسئله کمک می‌گیرد.

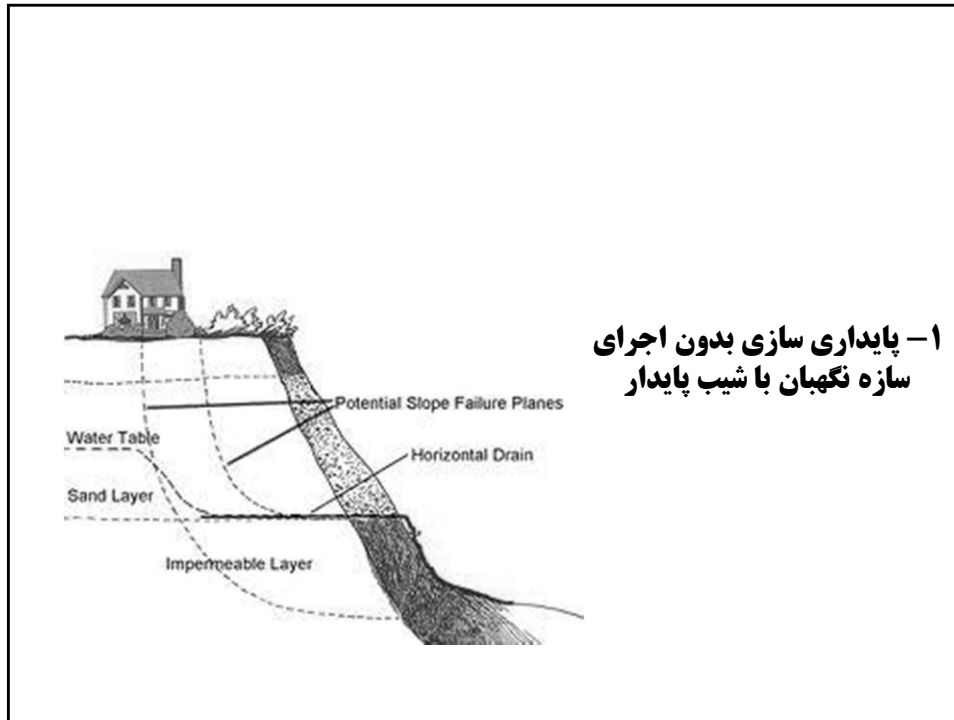


انجمن مهندسان ژئوتکنیک ایران
ISGE

معیارهای انتخاب و روش اجرا

- حجم کار
- عمق گود
- شرایط قرار گیری طرح:
 - داخل شهر یا خارج آن
 - شلوغی یا خلوتی محیط طرح
- موقعیت اطراف طرح:
 - زمین بایر (کاربری احتمالی آن)
 - معبر (عرض و حجم ترافیک)
 - ساختمان (کاربری، تعداد طبقات، موقعیت)
- شیب زمین
- ماشین آلات موجود
- نیروی انسانی موجود
- قوانین و ضوابط اداری و فنی
- شرایط اقتصادی
- رایج و متداول شدن اجرای سازه نگهبان
- مداوم بودن کار مجری و ضرورت اجرای سازه نگهبان در پروژه‌های آبی





۱- پایداری سازی بدون اجرای سازه نگهدارنده با شیب پایدار



پایداری سازی با شیب پایدار (Stable slope)

اجرای گودبرداری‌های موقت به صورت شیب‌دار، از نظر هزینه مستقیم و زمان اجرا در مقایسه با سایر روشهای پایداری‌سازی در گودبرداری می‌تواند اقتصادی‌تر و سریعتر باشد.

این روش در شرایطی امکان‌پذیر است که بتوان شیب را در محدوده زمین مورد نظر اجرا کرد. همچنین حجم تراوش آب زیرزمینی وارد به گود از دیواره‌ها و کف گود باید محدود یا قابل کنترل باشد. با انتخاب این روش، هیچ نوع سازه نگهدارنده اجرا نمی‌شود اما اجرای گودبرداری به روش شیب پایدار بایستی مبتنی بر اطلاعات کافی از خاک منطقه، شرایط ژئوتکنیکی محل، دانش و تجربه لازم و بر اساس تحلیل پایداری باشد. لازم به ذکر است در این روش نباید صرفاً بر مبنای ملاحظات اقتصادی و با یک شیب فرضی اقدام به گودبرداری کرد زیرا می‌تواند بسیار خطرناک باشد.

برای تعیین شیب پایدار گودبرداری باید تحلیل شیروانی خاکی انجام شود که مستلزم داشتن هندسه گود، عمق گود، سربار لبه گود، مشخصات لایه بندی خاک، پارامترهای مکانیکی خاک، وضعیت آبهای سطحی و زیرسطحی است. لازم است در تحلیل شیروانی خاکی از یک روش مناسب استفاده شود که معروفترین آنها عبارتند از :

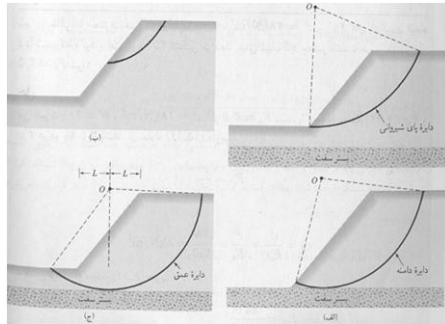
روش فلنیوس، روش بیشاپ، روش ترزاقی، روش بیشاپ اصلاح شده و غیره

با توجه به اینکه عملیات گودبرداری در مدت زمان کوتاه (یک یا چند روز) انجام می‌شود لازم است در تحلیل پایداری شیب خاکی در خاکهای ریزدانه و چسبیده از پارامترهای زهکشی نشده (حالت سریع) استفاده کرد. این روش تحلیل به تحلیل کوتاه مدت موسوم است.

با گذشت زمان، تغییراتی در فشار آب حفره ای ایجاد می‌شود که باعث تغییر پارامترهای مقاومت برشی خاک می‌شود (حالت کند) که لازم است از پارامترهای زهکشی شده در تحلیل شیب خاکی استفاده شود که به تحلیل دراز مدت موسوم است.

لازم به ذکر است شیروانی خاکی باید در هر دو حالت کوتاه مدت و دراز مدت پایدار باشد.

پایداری سازی با شیب پایدار (Stable slope)



- حالات مختلف لغزش شیروانی
- لغزش دامنه
 - لغزش پنجه
 - (پای شیروانی) و لغزش عمیق

انواع شیروانی‌ها:

- شیروانی محدود: سد خاکی
- شیروانی نامحدود: لایه نرم روی یک لایه سخت

کنترل ایمنی و پایداری شیروانی‌ها و تعیین محتمل‌ترین سطح گسیختگی را تحلیل پایداری گویند.

محتمل‌ترین سطح گسیختگی یعنی تعیین حداقل ضریب اطمینان پایداری در بحرانی‌ترین حالت



پایداری سازی با شیب پایدار (Stable slope)

ضریب اطمینان شیب خاکی در گودبرداری

۱- با فرض سطح گسیختگی صفحه ای

$$FS = \frac{(C + \sigma \tan \phi) ab}{W \sin \alpha}$$

$$\sigma = \frac{W \cos \alpha}{ab}$$

نیروی مقاوم برشی روی سطح لغزش = ضریب اطمینان
نیروی برشی موجود روی سطح لغزش

۲- با فرض سطح گسیختگی دایره ای

لنگر مقاوم = ضریب اطمینان
لنگر محرک لغزش

پایداری سازی با شیب پایدار Stable slope

بر اساس ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان حداقل ضریب اطمینان پایداری شیروانی خاکی در شرایط کوتاه مدت 1.3 و در شرایط دراز مدت 1.5 باید باشد.

اگر گودبرداری کمتر از یکسال پابرجاست از تحلیل کوتاه مدت و برای بیش از این مدت تحلیل درازمدت لازم است انجام شود. در تحلیل کوتاه مدت اثر نیروی زلزله لحاظ نمی شود.

برای بهبود پایداری شیب ترانشه‌ها می توان از روشهای زیر استفاده کرد:

- ۱- شیب بندی مجدد و سنگین کردن موضعی پنجه شیروانی با استفاده از یک سکوی شیب بر خاکی، به منظور مقابله با لنگر محرک.
- ۲- تحت کشش قراردادن خاک با استفاده از پیچ های مهاری سنگ به منظور افزایش تنش مؤثر روی سطح گسیختگی خاک
- ۳- قطع کردن سطوح گسیختگی بالقوه خاک با سپرها، شمع های درجا، مهارها، آرما تورگذاری و یا ستون های بتنی به روش تزریقی
- ۴- افزایش تنش قائم مؤثر روی سطوح گسیختگی بالقوه خاک، با کاهش فشار آب منفذی به کمک زهکشی



پایداری سازی بدون اجرای سازه نگهبان با شیب پایدار



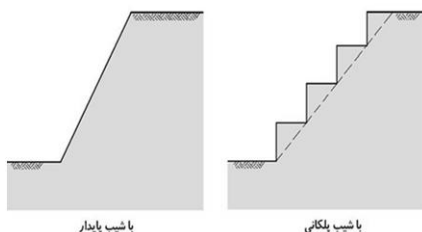
زاویه تقریبی شیب پایدار در گودبرداری ها

$$\theta = 45 + \frac{\Phi}{2} \quad C = 0 \text{ and } \Phi > 0$$

$$\theta > 45 + \frac{\Phi}{2} \quad C > 0 \text{ and } \Phi > 0$$



پایداری سازی با شیب پایدار Stable slope



شیب پایدار بر اساس ضوابط استاندارد «آشا» امریکا برای حداکثر عمق تا ۶ متر بر اساس نوع خاک بصورت زیر می باشد:

نوع خاک	زاویه شیب با افق (درجه)
سنگ پایدار	۹۰
گروه A	۵۳
گروه B	۴۵
گروه C	۳۴
گروه A (کوتاه مدت)	۶۳

گروه A: خاک های چسبیده با حداقل مقاومت فشاری تک محوری ۱۴۴ کیلو پاسکال شامل رسی، رس سیلت دار، رس ماسه دار، ماسه رسی به شرط عدم ترک خوردگی و عدم وجود بار ارتعاشی.

گروه B: خاک های چسبیده با حداقل مقاومت فشاری تک محوری ۴۸ کیلو پاسکال شامل شن تیز گوشه، سیلت، مخلوط ماسه رس دار. همچنین خاک هایی گروه A با شرایط ترک خوردگی و تحت بار ارتعاشی.

گروه C: خاک های با مقاومت فشاری تک محوری کمتر از ۴۸ کیلو پاسکال شامل شن و ماسه خالص، خاک دستی، خاک نباتی و آلی.



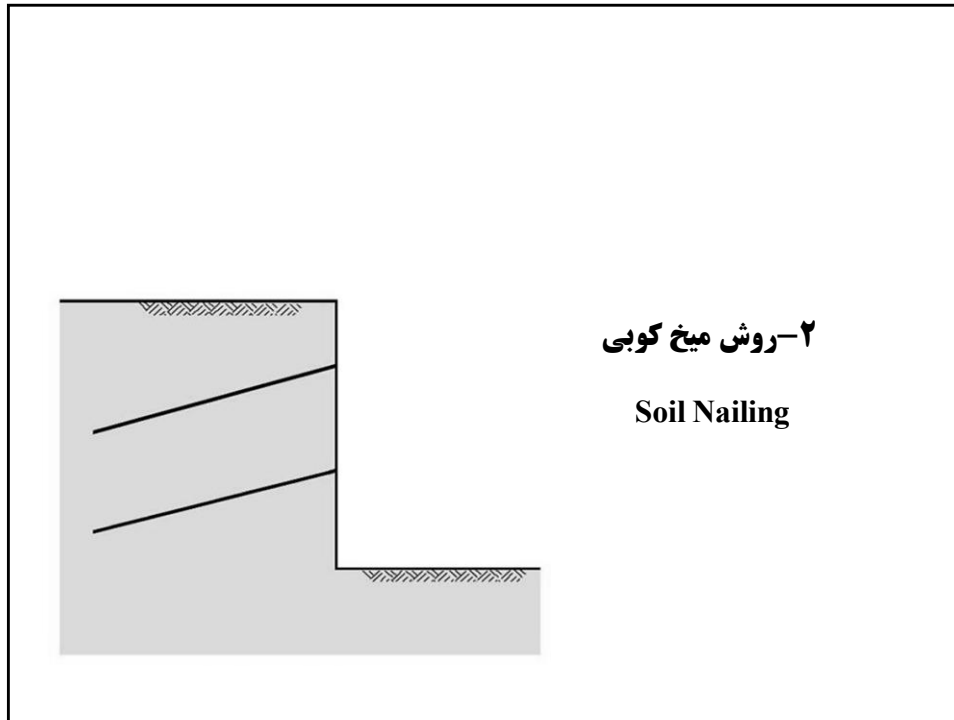
انجمن مهندسان گرایش ژئوتکنیک ایران
ISGE

پایداری سازی با شیب پایدار Stable slope

زهکشی و به تعادل رسیدن فشار آب منفذی اضافی ناشی از آزاد شدن فشار سربار قائم در نظر گرفته می شود. تحلیل بر اساس تنش مؤثر مبتنی بر پارامترهای مقاومت برشی زهکشی شده، برای سازه های دائمی و در شرایط کاملاً زهکشی شده انجام می شود، طراحی شیب های موقت با عمر کم (شش ماه و کمتر)، تعیین شیب پایداری کوتاه مدت مستلزم آگاهی از میزان نفوذپذیری خاک و سرعت اکت فشار آب منفذی است.

انتخاب شیب پایدار در این نوع خاکها، به تبعات اقتصادی ناشی از لغزش و گسیختگی احتمالی شیب وابسته است. اگر بر اثر لغزش خاک، ایمنی به خطر نیفتد، هزینه اقتصادی تعمیرات شیروانی و لغزش خاک بایستی با هزینه مرمت زاویه شیب یا اجرای سازه نگهدارنده، مقایسه کنیم. پایداری کوتاه مدت شیروانی های خاکی رس بیش تحکیم یافته، را می توان با ممانعت از نفوذ و جریان آب زیرزمینی در شیب (ناشی از لایه های تراوا یا بارندگی) تامین کرد.

پایداری اینگونه خاکهای رسی با نفوذ آب بدلائل زیر کاهش می یابد:
تأثیرات مخرب تورم، آزاد شدن فشار ناشی از سربار خاک، نرم شدن و تورم ثانویه خاک استفاده از ورق های پلی اتیلن یا ایجاد لایه نازکی از بتن روی سطح شیب می تواند از نفوذ آب جلوگیری نماید.



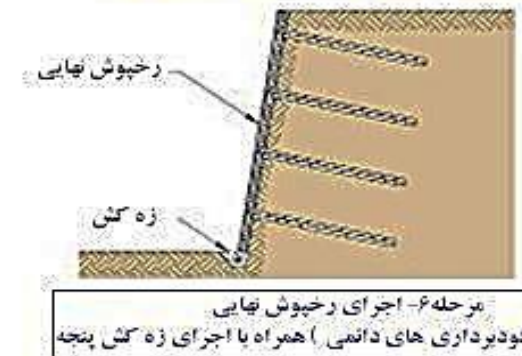
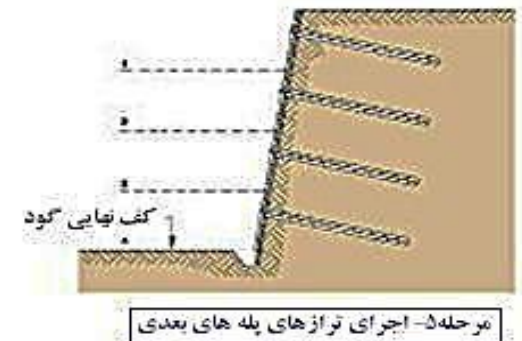
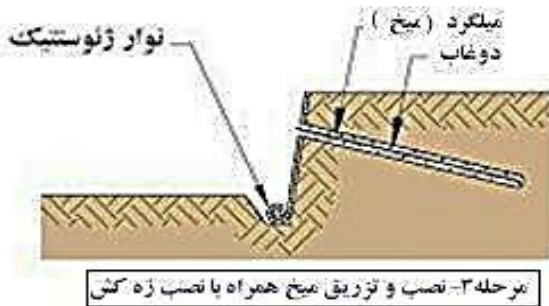
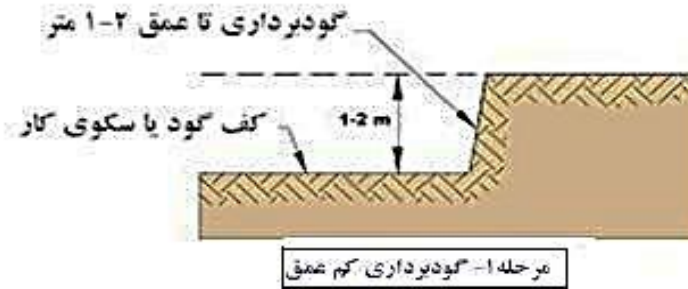
روش میخ کوبی Soil Nailing

مرحله ۴- ساخت پوشش شاتکریت موقتی: قبل از آنکه مرحله بعدی گودبرداری شروع شود شاتکریت جهت یک پارچه سازی ابتدای میخ‌ها و کل سیستم بر روی سطح گود پاشیده می‌شود. نحوه متداول اجرا به این صورت است که از یک پوشش شاتکریتی با میزان ملایمی از تسلیح فولادی استفاده شود. تسلیح فولادی اغلب شبکه مش‌بندی شده از سیم‌های به هم جوش خورده است. طول پانل‌های مش فولادی جوش خورده باید به اندازه‌ای باشد که هر پانل با پانل کنار تا اندازه‌ای همپوشانی داشته باشد. در این مرحله لایه نازک بتن شاتکریت بر روی سطح گود پاشیده می‌شود. بعد از آن یک صفحه پلیت فولادی بر روی نوک میخ کار گذاشته می‌شود. از واشر و مهره‌های شش گوش برای اتصال میخ به صفحه پلیت استفاده می‌شود. توجه شود که مدت ۷۲ ساعت لازم است تا بتن شاتکریت به مقاومت سه روزه تقریباً معادل ۱۰۰۵ مگاپاسکال برسد و بعد گودبرداری مرحله بعد انجام شود.

مرحله ۵- ساخت دیواره میخکوبی شده تا عمق مورد نظر: مراحل ۱ تا ۴ تا عمق مورد نظر جهت گودبرداری ادامه می‌یابد. در هر مرحله از گودبرداری، نوارهای زهکشی قائم که در انتهای گود به صورت لوله‌ای جمع شده‌است، در امتداد بعدی گودبرداری گسترده می‌شود. سپس پانل‌های مش‌بندی جدید بر روی پوشش کار گذاشته می‌شود. شاتکریت با همپوشانی قابل قبولی نسبت به لایه بالایی شاتکریت بر روی دیوار پاشیده می‌شود. در انتهای گود نوار زهکشی دوباره لوله شده تا برای مرحله بعدی استفاده شود.

مرحله ۶ ساخت پوشش دائمی و نهایی: وقتی گودبرداری تا عمق مورد نظر ادامه یافت، سیستم میخکوبی شده در تمام سطح دیوار نصب شد و نیز آزمایش‌های لازم جهت اطمینان از عدم رخداد هر نوع گسیختگی انجام گرفت، ممکن است پوشش نهایی و دائمی ساخته شود. همان‌طور که گفته شد از پوشش دائمی در شرایطی استفاده می‌شود که از دیوار میخکوبی جهت سیستم پایدارسازی دائمی گود بهره گرفته شده باشد. برای پوشش‌های دائمی ممکن است از بتن مسلح درجا، شاتکریت مسلح و یا پانل‌های پیش‌ساخته استفاده شود.

روش میخ کوبی Soil Nailing



روش میخ کوبی Soil Nailing

Relative Density	SPT N_{meas} (blows/300 mm or blows/ft)
Very loose	0-4
Loose	5-10
Medium Dense	11-30
Dense	31-50
Very Dense	>51

توصیف دانسیته ی خاک غیر چسبنده بر اساس عدد N اس بی تی

Consistency	SPT N_{meas} (blows/300 mm or blows/ft)
Very Soft	0-1
Soft	2-4
Medium Stiff	5-8
Stiff	9-15
Very Stiff	16-30
Hard	31-60
Very Hard	>61

توصیف استحکام خاک ریز دانه بر اساس عدد N اس بی تی

خاک های مناسب

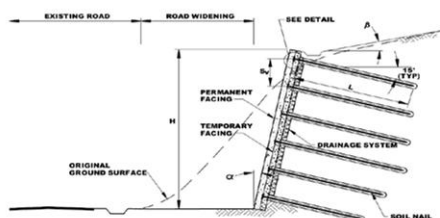
خاک دانه ای خوب دانه بندی شده نسبتاً متراکم با $SPT > 30$
خاک ریزدانه سخت با $SPT > 10$
سنگ های هوازده فاقد صفحات سست

خاک های نامناسب

خاک دانه ای بددانه بندی شده (عدم ایستایی موقت)
خاک حاوی قلوه سنگ و پاره سنگ (مشکلات حفاری)
رس نرم و پلاستیک، (خزش زیاد)
خاک نباتی و آلی (طول میخ زیاد)
خاک های خورنده حاوی خاکستر بادی، ترکیبات کلرید و سولفاتی (خوردگی فولاد و حملات به بتن)
خاکریز های غیر مهندسی- خاک دستی (خزش زیاد- طول میخ زیاد)
سطح بالای آب زیرزمینی (نیاز به زهکشی مداوم، مشکلات حفاری و تزریق)



روش میخ کوبی Soil Nailing



المانها و اجزای روش میخ کوبی

میلگرد ها و جوشن های فولادی ($f_y > 500 \text{MPa}$)

دوغاب سیمان

سرمیخ رزوه شده

صفحه تقسیم فشار (مربع با بُعد ۲۰ و ضخامت ۲ سانتیمتر)

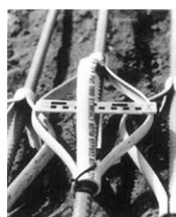
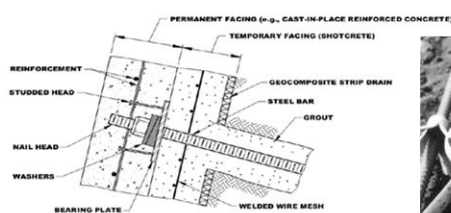
مهره و واشر

اسپیسر

روبه موقت یا دائم (شبكة مش فولادی و بتن پاشی-)

شانکریت)

زهکش نواری



طول میخ

آرایش میخ (فاصله افقی و قائم)

قدرت پیوند (مقاومت اتصال کششی میخ)

روش میخ کوبی Soil Nailing

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_u (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marlimestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
	Driven Casing	Fine colluvium	75 - 150
		Sand/gravel low overburden	190 - 240
		high overburden	280 - 430
		Dense Moraine	380 - 480
	Augered	Colluvium	100 - 180
		Silty sand fill	20 - 40
		Silty fine sand	55 - 90
		Silty clayey sand	60 - 140
Jet Grouted	Sand	380	
	Sand/gravel	700	
Fine-Grained Soils	Rotary Drilled	Silty clay	35 - 50
	Driven Casing	Clayey silt	90 - 140
		Loess	25 - 75
	Augered	Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
Calcareous sandy clay		90 - 140	

قدرت پیوند (مقاومت اتصال کششی میخ)

بیانگر ظرفیت بیرون کشش میخ است که تابع پارامترهای زیر است:

- نوع و مشخصات خاک
- شرایط و وضعیت خاک
- روش حفاری
- نوع و مشخصات دوغاب
- فشار تزریق
- محدوده تحت تاثیر

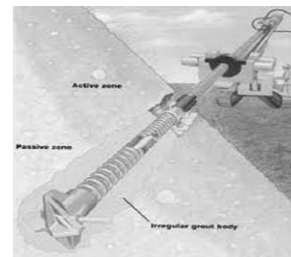
قدرت پیوند برآوردی میخ ها در خاک و سنگ



روش میخ کوبی Soil Nailing

دستگاههای حفاری ویژه (دریل واگن)

دریل واگن نوعی سیستم حفاری ضربه ای است که چالزن از طریق تسمه ها به دکل نصب گردیده و به صورت خشاب وار بر روی دکل بالا و پایین می شود و مجموعه ی دکل و چالزن بر روی ارابه ای دو یا سه چرخ لاستیکی سوار گردیده اند که به همین دلیل به آن دریل واگن می گویند .



روش میخ کوبی Soil Nailing

دریل واگن با زاویه های مختلف می تواند چال حفر کند و در مجموع حفر چال با دریل واگن در مقایسه با انواع چکشهای حفاری در شرایط یکسان با سهولت و کیفیت بهتری صورت می گیرد. از دریل واگن میتوان برای حفر چالهایی با عمق تا ۴۵ متر و قطر تا ۴.۵ اینچ برای سنگ های نیمه سخت و سخت استفاده کرد. اما به طور رایج عمق چالهایی که با دریل واگن حفاری می شوند تا ۹ متر است.

بعضی از دریل واگن ها پایه های زنجیری دارند علت استفاده از پایه های زنجیری، سرعت در انتقال آنها بخصوص در شرایط صعب العبور است. این نوع دریل واگن ها قادر هستند چال هایی با قطر تا ۶ اینچ را حفاری کنند. آن دسته از دریل واگن ها را که پیش از یک چالزن دارند را جامبو دریل می نامند که در سرعت عملیات بسیار موثرند و در حفر تونل غالباً از آنها استفاده می شود.



روش میخ کوبی Soil Nailing

دیگر نکات اجرایی

قطر چال ها حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر است

فاصله میخ ها بین ۱.۵ متر تا ۲.۵ متر وابسته به شرایط خاک، عمق گود و وضعیت سربار است.

شیب میخ ها حدود ۱۵ درجه و در میخ های بالا حدود ۲۰ درجه می باشد که تداخل کمتری با معارضات سطحی داشته باشد.

در تزریق دوغاب سیمان باید به پدیده جمع شدگی و انقباض دوغاب پس از تزریق توجه کرد.

طول میخ ها تابع مشخصات خاک، هندسه گود، میزان سربار حدوداً تا ۷۰ درصد ارتفاع گود می تواند متغییر باشد.

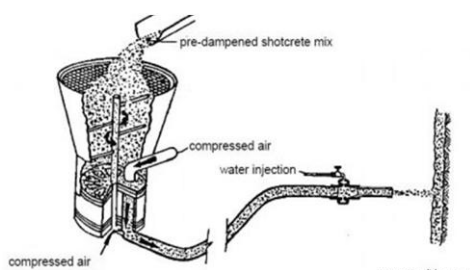


روش میخ کوبی Soil Nailing

بتن پاشیده یا شاتکریت فرآیندی است که در آن بتن یا ملات با فشار و سرعت بالا روی یک سطح پاشیده میشود تا لایه ای متراکم، خود نگهدار و باربر ایجاد گردد. این پوسته در جداره گود جهت ممانعت از ریزش موضعی خاک اجرا میشود. شاتکریت باید قابلیت پمپ پذیری و پرتاب داشته باشد. برای پمپ پذیری لزجت کم و برای پرتاب لزجت زیاد مناسب است. منظور از قابلیت پمپ پذیری یعنی همانند یک سیال بتوان آن را پمپ کرد اما منظور از قابلیت پرتاب یعنی بتوان آن را پرتاب کرد، به سطح بچسبید، تجمیع یابد و از ریزش جلوگیری کند. مقدار سیمان تعیین کننده این دو نوع قابلیت است. معمولاً مخلوط شاتکریت دارای عیار سیمان بین ۳۵۰ تا ۴۵۰ کیلوگرم می باشند. می توان با استفاده از الیاف فولادی، شکل پذیری و مقاومت در برابر ضربه و ترک خوردگی را افزایش داد.



روش میخ کوبی Soil Nailing



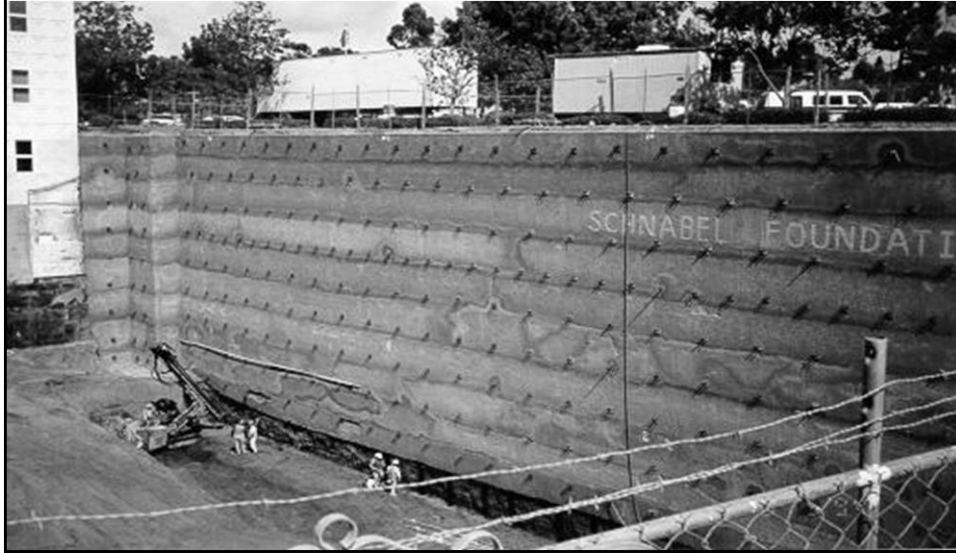
در روش متداول خشک و تر در ساخت شاتکریت وجود دارد. در روش خشک، آب در محل نازل به مخلوط اضافه می شود که امکان کنترل میزان خمیری مخلوط فراهم است. در روش تر، مصالح در یک دستگاه اختلاط با یکدیگر مخلوط شده و توسط پمپ هیدرولیکی به نازل منتقل و توسط فشار هوا پرتاب می شوند که دارای سرعت اجرای بیشتری هستند.

نسبت آب به سیمان شاتکریت حدود 0.35-0.5 و حداکثر اندازه سنگدانه 20mm است. بین ترکیب اولیه مخلوط، مخلوط در حال خروج از نازل و مخلوط پاشیده شده روی سطح تفاوت مشخصات وجود دارد. جهت تسلیح شاتکریت از شبکه میلگرد فولادی استفاده می شود که ابعاد شبکه حدوداً 2.5 در 1.5 متر است که حدود ۲۰ سانتیمتر همپوشانی دارند.



در هنگام عملیات بتن پاشی استفاده از عینک ایمنی، سپر محافظ صورت، سرپوش و سربند محافظتی، چکمه لاستیکی الزامی است.

روش میخ کوبی Soil Nailing



روش میخ کوبی Soil Nailing

ماده تزریقی مخلوطی از سیمان و آب، یا سیمان و آب و ماسه است که ممکن است در آن از مواد افزودنی نیز استفاده کنیم. همچنین می‌توان از مواد پلیمری و دوغاب‌های بدون پایه سیمان پرتلند با ترکیبات خاص نیز برای تزریق استفاده کرد.

طراحی و برنامه ریزی و اجرای عملیات تزریق باید توسط افراد پرتجربه و متخصصان با استفاده از تجهیزات خاص بر اساس دستورالعمل‌های معتبر صورت گیرد. همچنین باید توجه داشته باشیم که در صورتی که فشار به کار برده شده برای تزریق بیش از حد لزوم باشد، ممکن است ناپایداری‌ها و شکست در خاک ایجاد شود.

در خاکهای ریزشی و سست، عملیات حفاری ممکن است با مشکل ریزش و مسدود شدن چاله روبرو باشد. در این شرایط معمولاً در هر مرحله ۴ متر حفاری انجام شده و سپس درون محل حفاری شده، تزریق دوغاب سیمان انجام میشود. پس از ۶ ساعت (زمان خودگیری سیمان)، عملیات حفاری مجدد درون چاله انجام می‌شود. سپس عملیات حفاری به همین منوال تا عمق مورد نظر ادامه می‌یابد.

در خاکهای درشت دانه، دوغاب سیمان تحت شتاب نقل می‌تواند در منافذ خاک جریان یابد اما در خاکهای ریزدانه رسی و سیلتی، عملیات تزریق ممکن است تحت فشار باشد.

تزریق تحت فشار باعث گسترش توده تزریقی (حباب تزریقی در انتهای مهار) و در نتیجه افزایش ظرفیت کششی مهار می‌شود.

در عملیات تزریق لازم است به پدیده جمع شدگی دوغاب تزریقی ناشی از کاهش حجم دوغاب سیمان بعلت مکش آب توسط خاک توجه شود.

روش میخ کوبی Soil Nailing

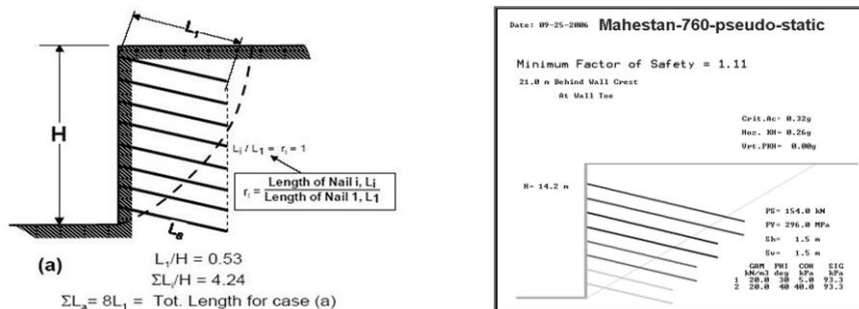
تجهیزات تزریق

جهت تزریق از یک مخلوط کُن سریع (میکسر اولیه) به منظور همگن شدن مایع دوغاب و در حین تزریق از میکسر ثانویه و یک پمپ استفاده میشود. پس از اختلاط آب و سیمان به نسبت مشخص در میکسرها دوغاب سیمان از طریق شیلنگ های رفت و برگشتی به درون گمانه حفر شده، تزریق میگردد. نسبت آب به سیمان جهت تزریق دوغاب حدود 0.5 است، ضمناً توصیه میشود که از یک روان کننده نیز استفاده گردد. تزریق به صورت قفلی یا با فشار کم انجام میشود. جهت انجام عملیات تزریق لازم است یک لوله با قطر کم در طول به میخ وصل شود که همراه با میخ به انتهای گمانه فرستاده می شود. پس از آنکه دهانه سوراخ بسته شد، عملیات تزریق از طریق این لوله صورت میپذیرد. اگر در حین تزریق محل ریزش کند، تزریق متوقف شده و تزریق تحکیمی صورت می پذیرد. در تزریق تحکیمی نسبت آب به سیمان ۲ به ۳ در نظر گرفته میشود جهت قرارگیری میلگرد در مرکز چال و تامین حداقل پوشش بتن روی میلگرد از اسپیسر استفاده میشود. فاصله اسپیسر عموماً 2.5 متری و در دو انتها حدود 0.5 متر است.



پارامترهای طراحی

با اطلاعات ژئوتکنیکی و توجه به خصوصیات خاک محل ابتدا تخمینی از میزان چسبندگی تعیین میگردد و سپس اولین میخ های نصب شده به منظور کنترل میزان چسبندگی مورد آزمایش قرار می گیرند تا از صحت فرضیات اطمینان حاصل شود و یا در طراحی اولیه تجدید نظر شود. این امر بایستی در هر نوع خاک (یا لایه متفاوت) تکرار شود. تعیین طول میخ ها در عمق های مختلف و هم چنین قطر میلگرد، قطر و شیب گمانه و فاصله میخ ها از یکدیگر (افقی و عمودی) مهمترین پارامترهای طراحی می باشند.



روش میخ کوبی Soil Nailing





المان قائم و مهار کششی

(سولجر یا سولجر پایل-انکراز)

Anchorage -Soldier & Pile



المان قائم و مهار گذاری (سولجر-انکراز) Anchorage

- مراحل اول: اجرا سولجر و سولجر پایل
- ۱- حفر چاه با فواصل معین در حاشیه زمین در دست گودبرداری
 - ۲- آرما توربندی شمع بتنی
 - ۳- قرار دادن پروفیل‌های I شکل یا H شکل در داخل این چاهها (نصب سولجر- پشت بند)
 - ۴- بتن ریزی انتهای چاه (اجرای شمع بتنی)



(ب) نصب پروفیل‌ها و بتن ریزی

(الف) حفر چاه‌ها و به وسیله دستگاه حفاری

المان قائم و مهار کششی (سولجر-انکراز) Anchorage



المان قائم و مهار کششی (سولجر-انکراز) Anchorage



المان قائم و مهار گذاری (سولجر-انکراز) Anchorage



- مراحل دوم: گودبرداری مرحله ای و نصب مهار
- ۵- شروع عملیات گودبرداری مرحله اول (تا عمق ۲ متر)
 - ۶- اجرای عملیات حفاری افقی یا مایل در جداره گود
 - ۷- نصب المان مسلح کننده (میلگرد- کابل)
 - ۸- نصب و اجرای زهکش
 - ۹- نصب شبکه فولادی
 - ۱۰- اجرای شاتکریت پوسته

مراحل سوم: اجرای انکر و تحت کشش قرار دادن مهارها

- ۱۱- تزریق در قسمت انتهایی مهار
- ۱۲- تحت کشش قرار دادن المان مسلح کننده پس از گیرش ماده تزریقی و قفل کردن مهار (جهت افزایش پایداری و کاهش تغییر شکلها)
- ۱۳- ادامه گودبرداری و تکرار عملیات



المان قائم و مهار کششی (سولجر-انکراز) Anchorage



دوخت به پشت به کمک مهار و بلوک بتنی - فلزی Tie Back

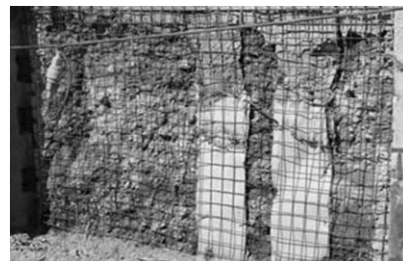


استرند شامل چند رشته کابل مخصوص است که دارای قطر 0.6 اینچ و مقاومت تسلیم حدود ۱۸۵۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع هستند. پس از قرارگیری در گمانه و انجام تزریق میتوان آنها را تا ظرفیت ۱۰۸ تن کشید و باعث اعمال تنش به خاک پشت گود شد که باعث کاهش تغییر شکلهای خاک خواهد شد.

در شرایط طراحی یکسان (عمق بیش از ۱۵ متر)، هزینه و میزان حفاری در این روش کمتر از روش نیلینگ خواهد بود. کشش تک تک مهارها تا ۱.۲ برابر بار طراحی (برای پایدارسازی دائمی) انجام میشود تا از کیفیت اجرای هر مهار پس از لغزش های احتمالی در خاک اطمینان حاصل گردد.



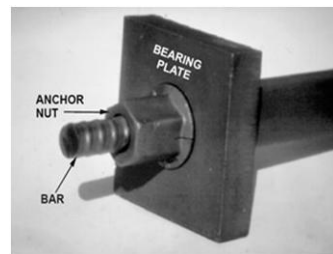
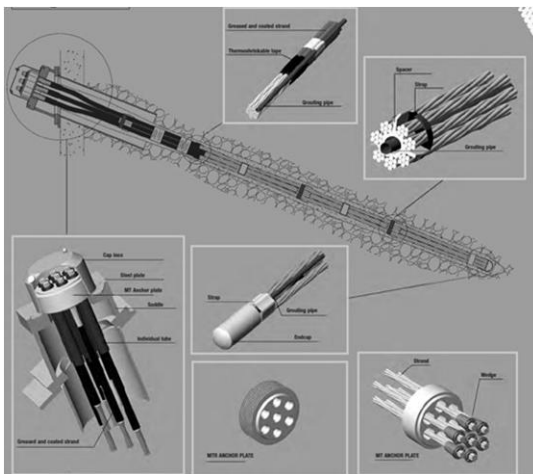
المان قائم و مهار گذاری (سولجر-انکراز) Anchorage



المان قائم و مهار گذاري (سولجر-انکراز) Anchorage

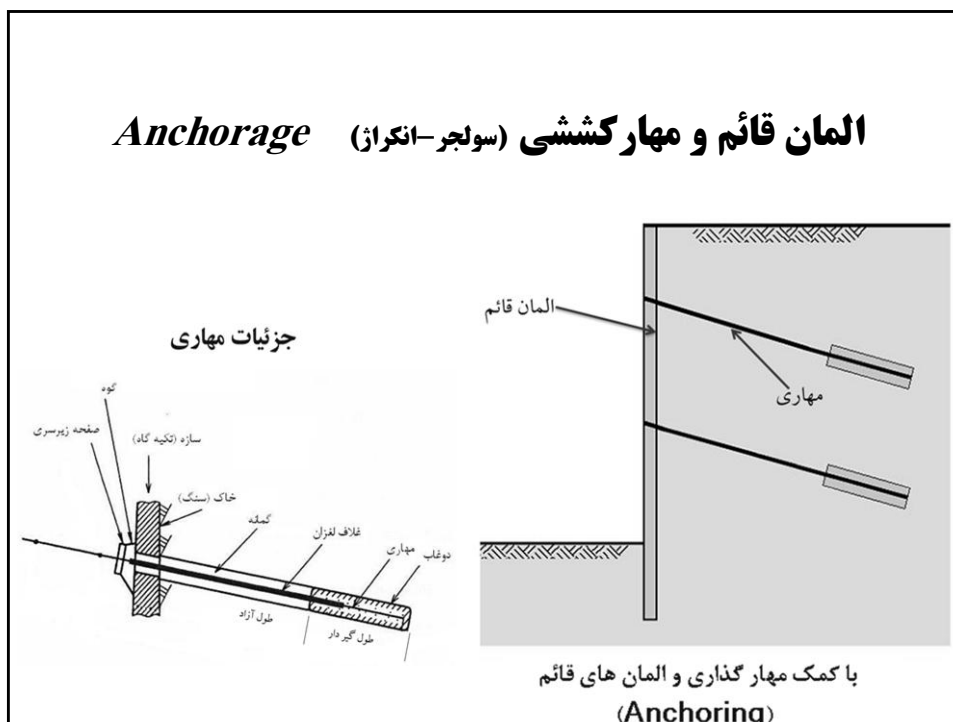
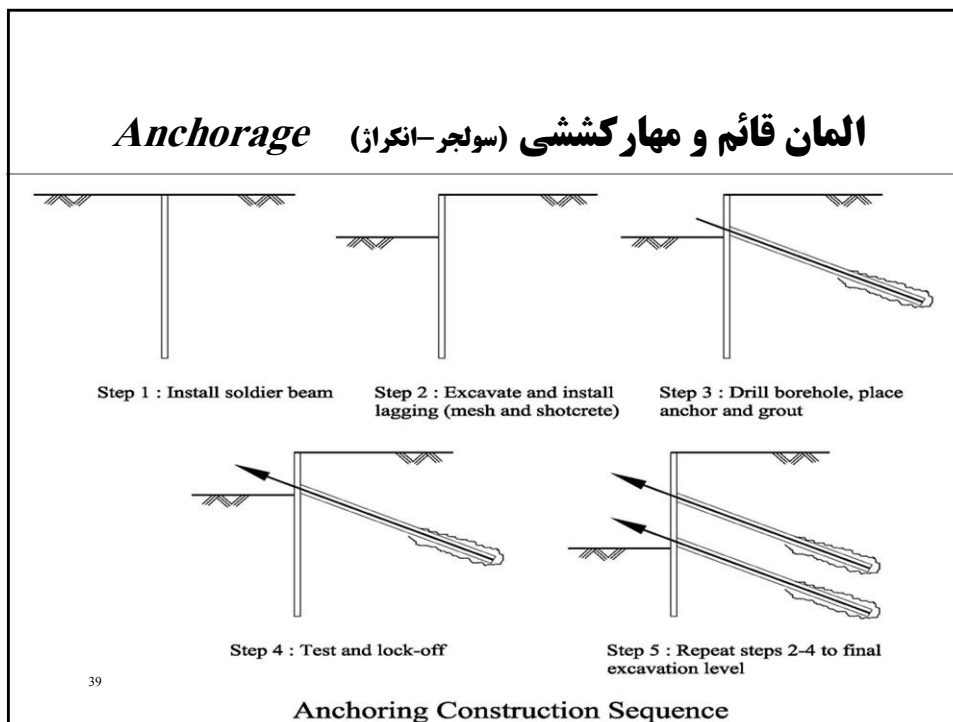


اجزای مهار



اجزای مختلف تاندون از نوع میلگرد

اجزای مختلف تاندون از نوع استرنند



المان قائم و مهار کششی (سولجر-انکراز) Anchorage

ماده تزریقی مخلوطی از سیمان و آب، یا سیمان و آب و ماسه است که ممکن است در آن از مواد افزودنی نیز استفاده کنیم. همچنین می‌توان از مواد پلیمری و دوغاب‌های بدون پایه سیمان پرتلند با ترکیبات خاص نیز برای تزریق استفاده کرد.

طراحی و برنامه ریزی و اجرای عملیات تزریق باید توسط افراد پرتجربه و متخصصان با استفاده از تجهیزات خاص بر اساس دستورالعمل‌های معتبر صورت گیرد. همچنین باید توجه داشته باشیم که در صورتی که فشار به کار برده شده برای تزریق بیش از حد لزوم باشد، ممکن است ناپایداری‌ها و شکست در خاک ایجاد شود.

در خاکهای ریزشی و سست، عملیات حفاری ممکن است با مشکل ریزش و مسدود شدن چاله روبرو باشد. در این شرایط معمولاً در هر مرحله ۴ متر حفاری انجام شده و سپس درون محل حفاری شده، تزریق دوغاب سیمان انجام میشود. پس از ۶ ساعت (زمان خودگیری سیمان)، عملیات حفاری مجدد درون چاله انجام می‌شود. سپس عملیات حفاری به همین منوال تا عمق مورد نظر ادامه می‌یابد.

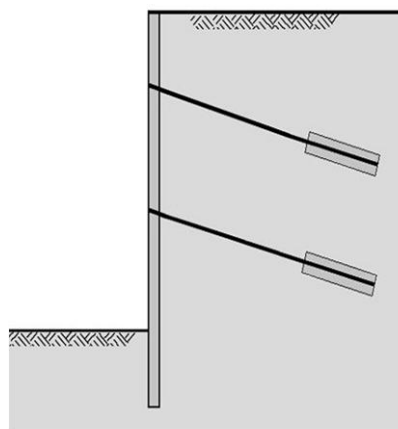
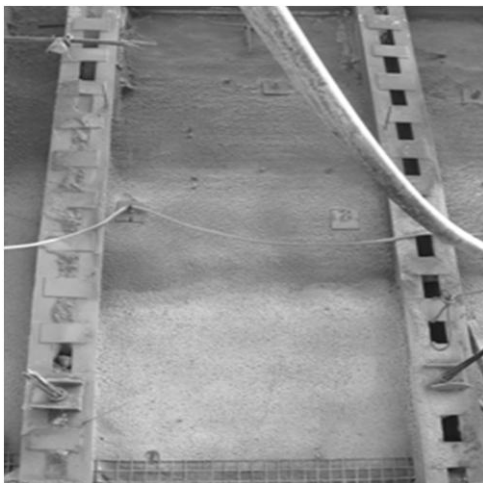
در خاکهای درشت دانه، دوغاب سیمان تحت شتاب نقل می‌تواند در منافذ خاک جریان یابد اما در خاکهای ریزدانه رسی و سیلتی، عملیات تزریق ممکن است تحت فشار باشد.

تزریق تحت فشار باعث گسترش توده تزریقی (حباب تزریقی در انتهای مهار) و در نتیجه افزایش ظرفیت کششی مهار می‌شود.

در عملیات تزریق لازم است به پدیده جمع شدگی دوغاب تزریقی ناشی از کاهش حجم دوغاب سیمان بعلت مکش آب توسط خاک توجه شود.



المان قائم و مهار کششی (سولجر-انکراز) Anchorage



با کمک مهار گذاری و المان های قائم
(Anchoring)

المان قائم و مهار کششی (سولجر-انکراز) Anchorage



کابل مخصوص استرند دارای قطر 0.6 اینچ و مقاومت تسلیم حدود ۱۸۵۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع

پس از قرارگیری در گمانه و انجام تزریق میتوانند تا ظرفیت ۱۰۸ تن کشیده شوند و این تنش را به خاک پشت گود منتقل نمایند بنابراین تغییر شکل‌های خاک در این روش بسیار محدود خواهد بود.

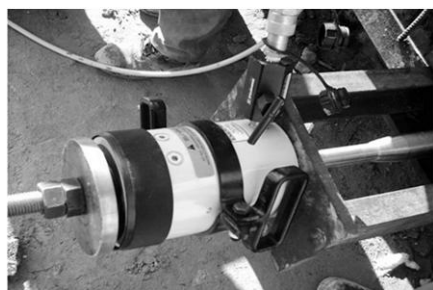
در شرایط طراحی یکسان (عمق بیش از ۱۵ متر)، هزینه و میزان حفاری در این روش کمتر از روش نیلینگ خواهد بود.

کشش تک تک مهارها تا 1.2 برابر بار طراحی (برای پایدارسازی دائمی) انجام میشود تا از کیفیت اجرای هر مهار پس از لغزش‌های احتمالی در خاک اطمینان حاصل گردد.



انجمن مهندسان عمران ایران
تاسیس ۱۳۰۲ خورشیدی

تحت کشش قرار دادن المانها



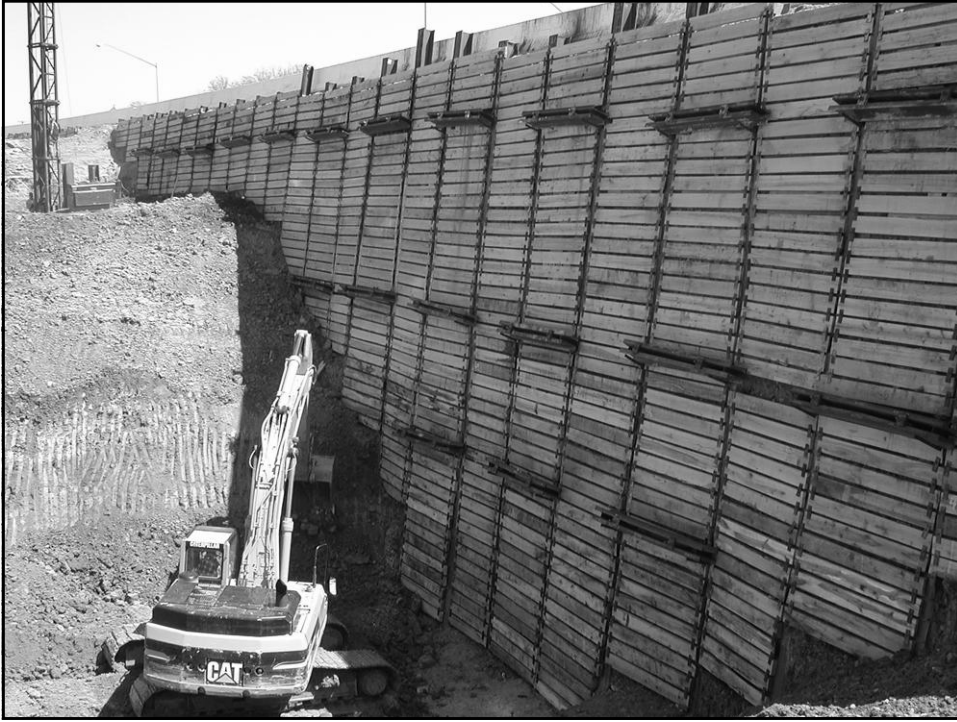
مهاری میلگرد (مونوبار)



مهاری کابلی (استرند)

المان قائم و مهارگذاري (سولجر-انكراز) Anchorage







مهار کششی و بلوک بتنی - فلزی



مهار کششی و بلوک بتنی - فلزی

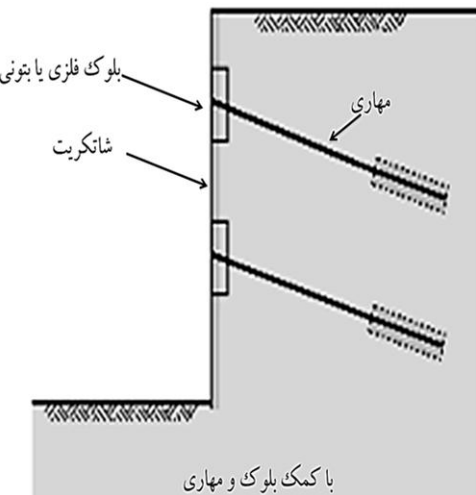
این روش مشابهت زیادی با روش قبل دارد. در این روش حفاری به صورت مرحله به مرحله و از بالا به پایین گود انجام می شود.

مراحل اجرا و روش کار

- شروع عملیات گودبرداری بصورت مرحله به مرحله (هر مرحله حداکثر ۲ تا ۳ متر)
- حفر چاهک‌هایی افقی یا مایل در بدنه دیواره گود با تجهیزات خاص حفاری
- قرار دادن کابل‌های پیش‌تنیدگی درون چاهک‌ها و تزریق بتن در انتهای آن به منظور مهار کابل
- کشیدن کابلها توسط جک (ایجاد پیش‌تنیدگی) و مهار آن در سطح
- تزریق دوغاب سمان درون چاهکها
- آزاد کردن جکها پس از خودگیری بتن
- انجام عملیات شاتکریت

پیش‌تنیدگی باعث میشود که نیروی درون کابل خاک را فشرده سازد و در نتیجه خاک متراکم‌تر شده و رانش ناشی از آن کاهش یابد، در عین حال کل نیروی رانش خاک در جداره گود به خاکهای داخل بدنه دیواره منتقل شده و خاک بدنه انتهایی، به عنوان سازه نگهبان عمل کرده و رانش خاک بدنه مجاور جداره را تحمل کند.

مهاری کششی و بلوک بتنی – فلزی



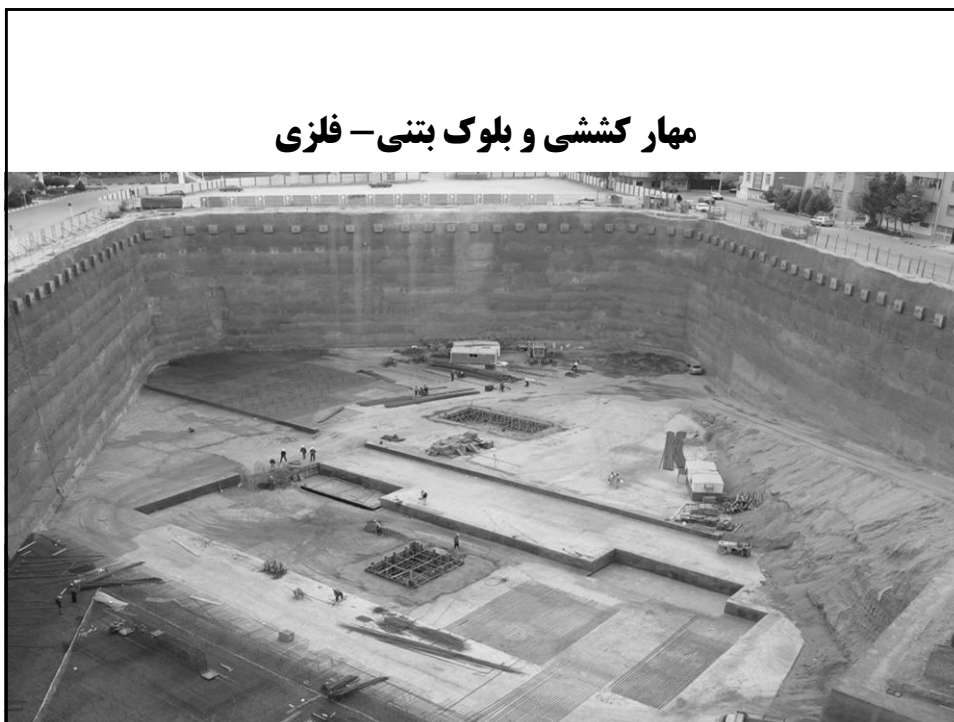
خلاصه روش اجرای مهاری و بلوک بتنی جهت مقابله با برش پانچ ناشی از کشش مهارها

خاکبرداری و مراحل اجرا مشابه روش قبل
مهاریها فواصل بیشتری دارند
نیروی مهاری تا ۹۰ تن و فواصل افقی و قائم حداکثر ۳.۵ متر
نیروی کششی مهاری توسط بلوک بتنی یا فلزی به خاک منتقل میشود.
سطح خاک بین بلوک با شاتکریت به ضخامت حدود ۱۰ سانتی متر پوشانده میشود.
مشابه روش قبل زهکش نواری عمودی و افقی لازم است اجرا شوند.



روش اجرای بلوک جهت مقابله با برش پانچ در مهارهای تحت کشش



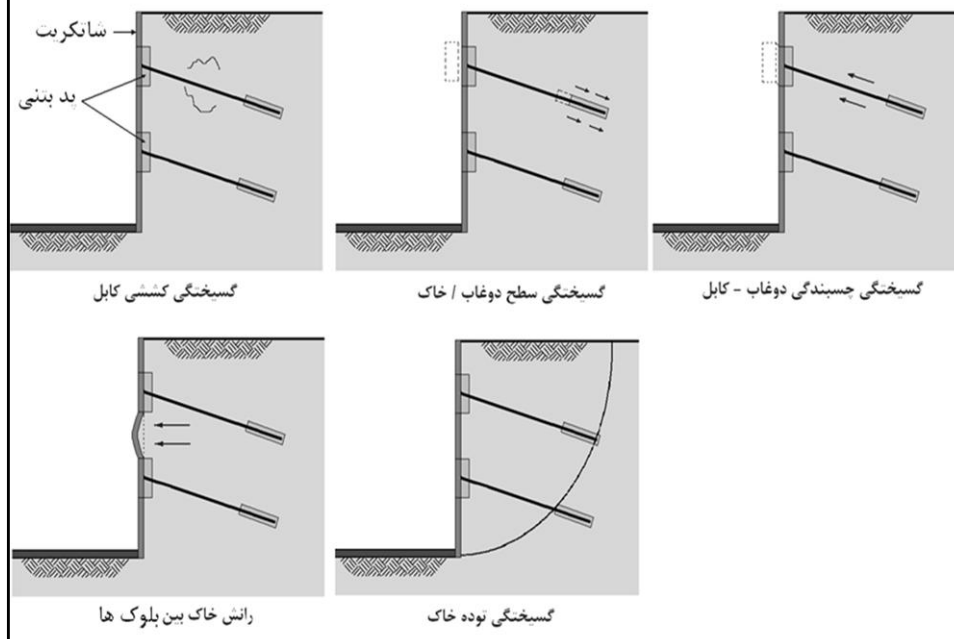


مهار کششی و بلوک بتنی - فلزی

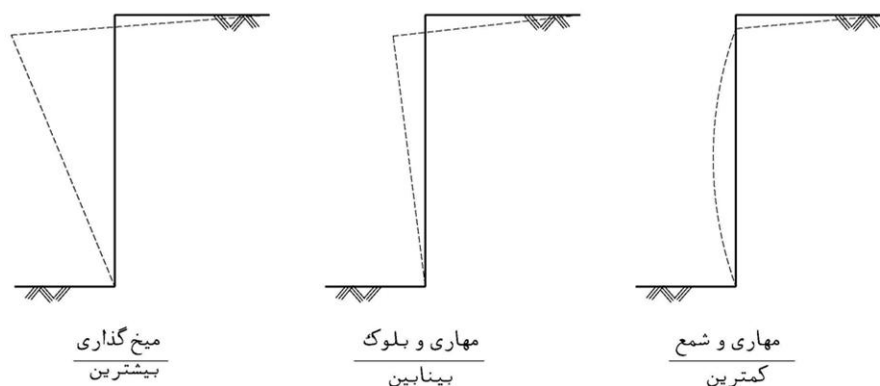
مقایسه حجم کار در دو روش بلوک و مهاری با میخ گذاری



حالت های اصلی ناپایداری در دیواره های بلوک و مهاری



مقایسه تغییر شکل ها در روشهای مختلف



اگر تغییر شکل های خاک بر روی سازه های مجاور و تاسیسات زیرزمینی اثر مخرب دارند بایستی از روش مهارسازی یا دوخت به پشت استفاده کرد زیرا روش نیلینگ تغییر شکل بزرگی دارد.

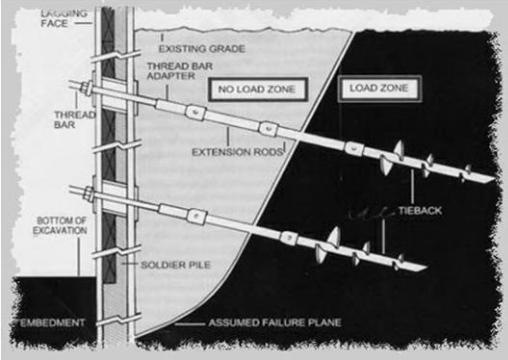


مقایسه کلی روشهای مختلف

ارزیابی کلی روش های میخ گذاری، بلوک و مهارى و شمع و مهارى


ردیف	روش	ایمنی	تغییر شکل	هزینه اجرا*	زمان اجرا
۱	میخ گذاری	کمترین	بیشترین	بیشترین	مشابه ۲
۲	شمع و مهارى	بیشترین	کمترین	بینابین	مشابه ۱
۳	بلوک و مهارى	بینابین	بینابین	کمترین	کمترین

* مترائز حفاری گمانه های میخ گذاری در مقایسه با دو روش دیگر ۲ تا ۳ برابر بیشتر است.
 * هزینه اجرای شمع در روش شمع و مهارى از افزایش هزینه حفاری میخ گذاری کمتر است.
 * هزینه اجرای بلوک ها بمراتب از هزینه اجرای شمع کمتر خواهد بود.

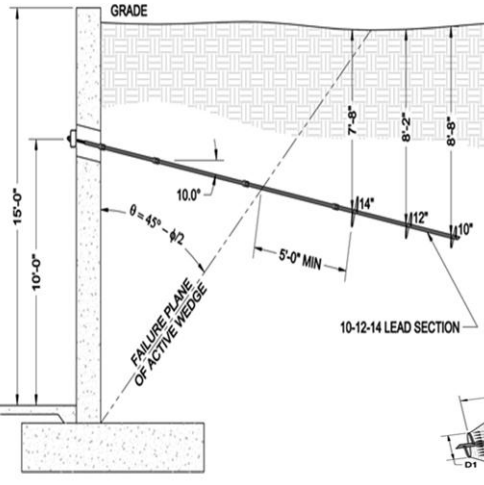


دوخت به پشت

Tie Back







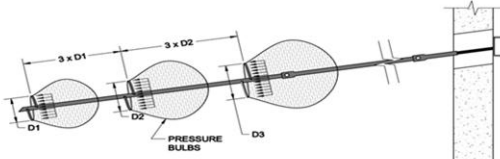
دوخت به پشت

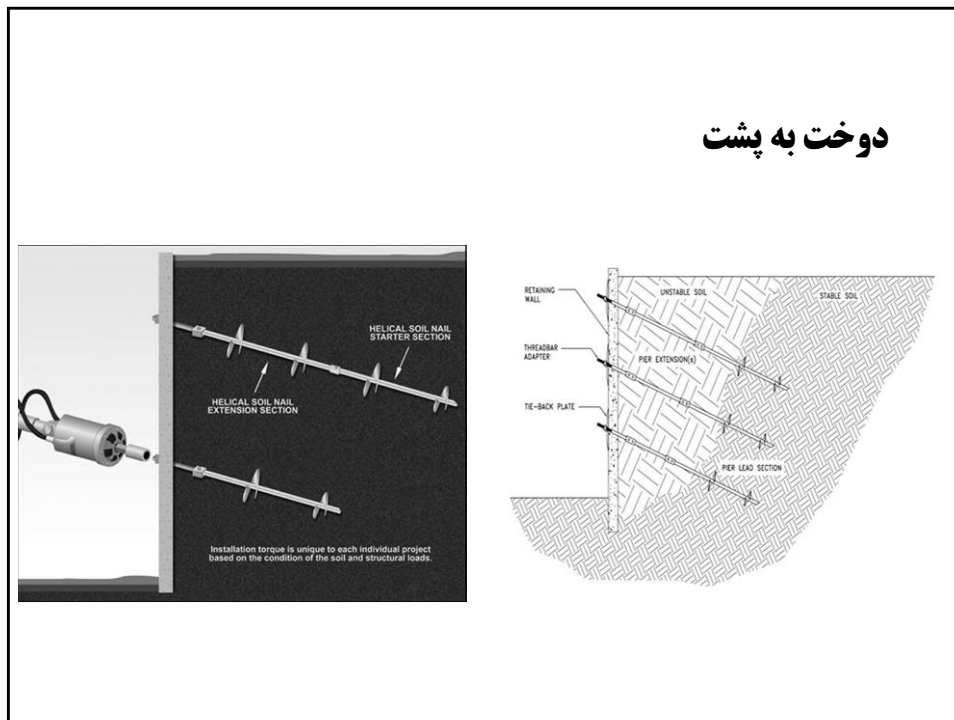
این روش مشابهت زیادی با روش قبل دارد. گودبرداری بصورت مرحله به مرحله انجام می شود و در هر مرحله از مهارهای مخصوص جهت تثبیت خاک استفاده می شود

مهارهای از نوع فلزی و حلزونی شکل هستند که توسط فشار آب یا تجهیزات خاص به درون خاک پیچانده میشوند

طول مهار بایستی از خط لغزش گسیختگی خاک عبور کرده و ناحیه محرک را به ناحیه مقاوم بدوزد که به دوخت به پشت موسوم است.

طول مهارها معمولاً کمتر از انکر است و مقاومت پسیو خاک عامل مقاومت در برابر کشش است.

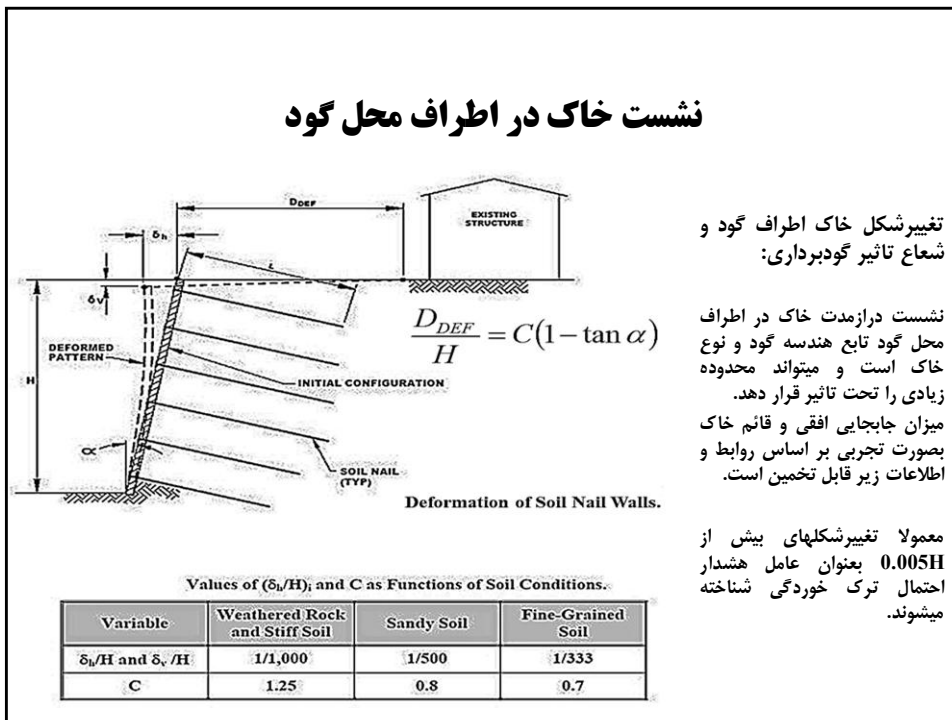




موضوعات و مسائل خاص در گودهای عمیق

- تغییر مکانها و نشست اطراف گود
- پایش و مانیتورینگ
- زهکشی و هدایت آب
- دائم یا موقت بودن روش
- مشکلات اجرایی
- کنترل و آزمایش مهارهای کششی
- مشکلات حقوقی

نشست خاک در اطراف محل گود



تغییر شکل خاک اطراف گود و شعاع تاثیر گودبرداری:

نشست درازمدت خاک در اطراف محل گود تابع هندسه گود و نوع خاک است و میتواند محدوده زیادی را تحت تاثیر قرار دهد. میزان جابجایی افقی و قائم خاک بصورت تجربی بر اساس روابط و اطلاعات زیر قابل تخمین است.

معمولا تغییرشکلهای بیش از 0.005H بعنوان عامل هشدار احتمال ترک خوردگی شناخته میشوند.



پایش گود از طریق ابزار گذاری و عملیات نقشه برداری

اهداف ابزار گذاری

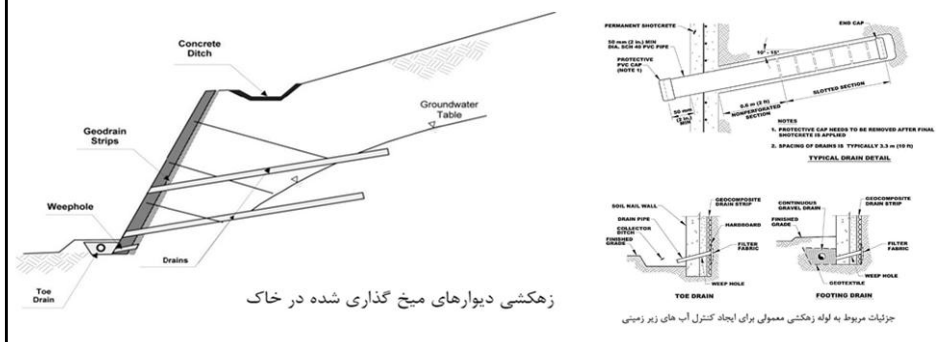
اطمینان از ایمنی گود
اطمینان از ایمنی سازه‌های مجاور و تاسیسات زیر زمینی
تائید فرضیات و طراحی‌ها
بررسی رفتار دراز مدت گود
جمع آوری داده‌های فنی برای مباحث حقوقی

کنترل حرکت سازه‌های مجاور و خاک
کنترل تنش‌ها و یا تغییر شکل‌های خاک و سازه
بررسی فشار آب و سطح آب زیرزمینی

زهکشی و کاهش فشار آب

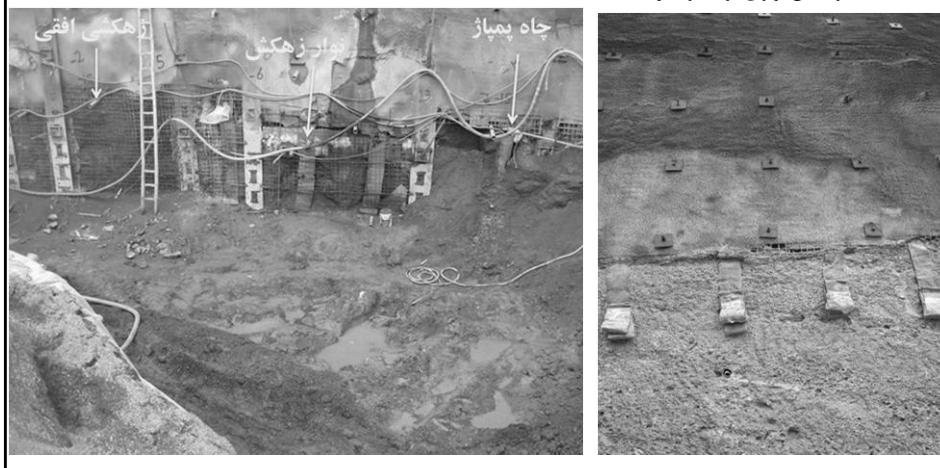
زهکشی و کاهش فشار آب
 زهکشی یکی از اصول مهم پایدارسازی گودها و سازه های نگهدارنده است. با زهکشی فشار هیدرواستاتیک آب روی سیستم کاهش یافته از اشباع خاک مسلح شده جلوگیری می شود. روشهای رایج زهکشی عبارتند از:

- ۱- نصب ژئوتکستایل وزهکش فویل ای قائم در سینه کار
- ۲- نصب لوله های پلاستیکی مایل جمع آوری آب در پشت دیوار
- ۳- اجرای چاههای پمپاژ جهت کاهش فشار و سطح آب



زهکشی و کاهش فشار آب

زهکشی نواری در جداره گود



زهکشی و کاهش فشار آب



دایمی و موقتی بودن روشها

یکی از موضوعات مهم در طراحی این روش، دایمی یا موقتی بودن گود است.

در گودبرداری شهری، هدف فقط رسیدن به کف گود و اجرای پی و سازه اصلی در طول مدت زمان محدود و کوتاه مدت است. در این شرایط طراحی موقت است که با ضریب اطمینان کمتری انجام میشود و موضوعاتی چون خوردگی مهارها و پایداری دراز مدت دیواره شاتکریت شده و همچنین بار زلزله مطرح نیست زیرا در مدت زمان کوتاهی سازه اصلی اجرا خواهد شد و سازه اصلی است که باید برای تحمل فشار خاک طراحی شده باشد زیرا ممکن است بدلیل گودبرداری در املاک مجاور، مهارها بطور کامل جمع شوند.

اما حفاظت شیب های دایمی در تونلها، پلها و راهها، دوره کارکرد مهارها طولانی و دراز مدت است که اطمینان از حصول ضریب اطمینان کافی در هر دو حالت بار گذاری استاتیکی و دینامیکی زلزله ضروری است و همچنین اجرای تمهیدات ویژه برای دوام مهارها جهت جلوگیری از خوردگی اجتناب ناپذیر است.

اگر دوره زمانی طراحی بیش از ۱۲ ماه باشد، طراحی بایستی بر اساس پارامترهای دراز مدت انجام شود.

مشکلات اجرایی احتمالی

مشکلات حفاری و برخورد با تخته سنگ های بزرگ



مشکلات حفاری و برخورد با کوره قنات و چاه



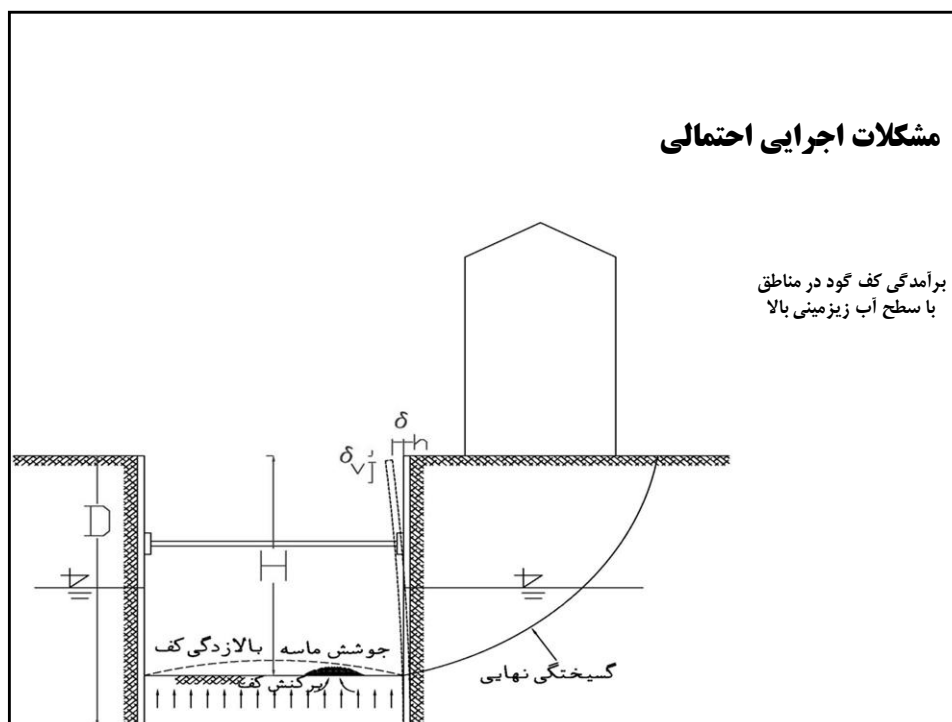
مشکلات اجرایی احتمالی

مشکلات حفاری و برخورد با نشت آب



مشکلات حفاری و برخورد با کوره قنات و چاه



**۶-۵-۷ مهاربندی****۶-۵-۷-۱ کلیات**

مهاربندی‌ها به عناصر سازه‌ای اطلاق می‌شوند که برای نگهداری سازه‌های نگهدارنده و انتقال نیروی کششی از آن‌ها به یک تشکیلات باربر خاکی یا سنگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهاربندی‌ها شامل انواع زیر می‌باشند:

الف- سیستم‌های متشکل از یک سر مهار، یک طول آزاد مهار و یک طول ثابت مهار که با عمل تزریق در زمین تثبیت می‌شوند.

در این مهارها می‌توان از رزین، سیمان و یا بتن جهت تزریق استفاده شود. در صورتی که از مهارهای رزین‌دار استفاده شود می‌توان ۲ ساعت پس از اجرا، آزمایش‌های مربوطه را انجام داد. همچنین تزریق بتن باید در مهارهای با قطر زیاد (بیشتر از ۲۵ سانتیمتر) انجام شود.

ب- سیستم‌های متشکل از یک سر مهار، یک طول ثابت مهار و لی طول آزاد مهار ندارد. این سیستم به نام میخ مهار معروف هستند.

پ- سیستم‌های متشکل از یک سر مهار، یک طول آزاد مهار و یک مهار بتنی یا فلزی در انتهای مهار.

ت- سیستم‌های متشکل از یک مهار پیچ و یک کلاهک مهاربندی.

از مهاربندی‌ها می‌توان به عنوان عناصر موقتی یا دائمی سازه نگهدارنده استفاده کرد. مهاربندی‌هایی که بیشتر از دو سال مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به عنوان مهاربندی‌های دائمی طراحی شوند.

**ضوابط مبحث هفتم
مقررات ملی**

۷-۶-۲ طراحی مهارها

۷-۶-۲-۱ برای طراحی مهارها در حالات حدی نهایی ساز و کار گسیختگی باید تحلیل و بررسی شود:

الف- شکست سازه‌ای مهار یا سر مهارها

ب- اعوجاج یا خوردگی سر مهار

پ- در مهارهای تزریق شده، گسیختگی در ناحیه بین خاک و مصالح تزریق شده

ت- در مهارهای تزریق شده، گسیختگی در ناحیه بین میله مهار و مصالح تزریق شده دور آن

ث- در مهارهایی که با سیستم بار مرده کار می‌کنند، گسیختگی به جهت عدم مقاومت کافی بار مرده

ج- از دست دادن باربری مهار به جهت تغییر شکل زیاد، چرخش سر مهار و یا خزش

ضوابط مبحث هفتم
مقررات ملی

۷-۶-۲-۲ مشخصات کابل‌های پیش‌تنیدگی و میلگردهایی که برای مهاربندی به کار گرفته می‌شوند، باید بر اساس آیین‌نامه‌های سازه‌ای مربوطه تعیین شوند. طول آزاد مهاربندی‌ها نباید کمتر از ۵ متر انتخاب گردد.

۷-۶-۲-۳ در مهاربندی‌هایی که تمام یا قسمتی از آن‌ها در خارج از زمین ساخته قرار می‌گیرند باید به احتمال قطع آن‌ها در طول عمر سازه نگیهان توجه ویژه داشت و تمهیدات لازم برای جلوگیری از آن را پیش بینی کرد.

۷-۶-۲-۴ برای جلوگیری از خوردگی قسمت آزاد سر مهاربندی‌ها باید تزریق شده و با لاستیک‌های گریس دار و پوشش مناسب حفظ گردد.

۷-۶-۲-۵ طراحی اولیه مهارها باید بر اساس روش‌های تئوری انجام شود و طراحی نهایی بر اساس آزمایش‌های حین نصب صورت پذیرد.



۷-۶-۳ آزمایش مهارها

پس از نصب مهارها باید از رسیدن میزان باربری آن‌ها به حد مورد نظر اطمینان حاصل شود. برخی از مهارها به میزان باربری مورد نظر می‌رسند اما پس از مدتی باربری خود را از دست می‌دهند. لذا برای کنترل کارایی مهارها باید آزمایش‌های عملکرد، باربری و خزش بر روی آن‌ها انجام شود.

۷-۶-۳-۱ آزمایش باربری و خزش

در پروژه باید مطابق با جدول زیر آزمایش باربری مهارها انجام شود:

جدول ۷-۸-۱ آزمایش باربری مهارها

حالت	شرایط کارگاه و خاک	بار آزمایش	حداقل تعداد آزمایش‌ها
۱	تجربه در آن خاک و مهار در نزدیکی کارگاه مورد نظر وجود داشته باشد.	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند.
۲	تجربه در آن خاک و مهار وجود داشته باشد اما نه در نزدیکی کارگاه مورد نظر.	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند. همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۰۰٪ بار طراحی آزمایش شود.
۳	تجربه در آن خاک و مهار وجود نداشته باشد.	۱۵۰٪ بار طراحی	۱۰٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند. همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۵۰٪ بار طراحی آزمایش شود.

ضوابط مبحث هفتم
مقررات ملی

انتهای کلیه آزمایش‌های فوق آزمایش خزش انجام گیرد.

اگر در آزمایش‌های فوق مهاری زیر ۲۰۰٪ بار طراحی گسیخته شود باید طراحی مجدداً انجام شود. در صورتی که مهارها به صورت موقت استفاده شوند می‌توان به جای ۱۵۰٪ در بار ۱۲۵٪ بار طراحی آزمایش‌ها انجام شود.

آزمون‌های فوق باید با بارگذاری- باربرداری جهت تعیین عملکرد مهارها انجام شود. هر پله بارگذاری و باربرداری حداقل ۲۵٪ بار طراحی باشد.

در پروژه باید مطابق با جدول زیر آزمایش خزش انجام شود:

جدول ۷-۵-۹ آزمایش خزش مهارها

نرخ قابل قبول	مدت نگهداری بار حداکثر در آزمایش خزش	مقدار بار	خاک
در نمودار تغییر مکان-لگاریتم زمان باید شیب در بازه‌های ۲۰ دقیقه کمتر از ۲ میلیمتر باشد.	۱ الی ۲ ساعت	٪۱۵۰ بار طراحی	ماسه
	۲۴ ساعت	٪۱۵۰ بار طراحی	رس

ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی

در صورتی که مهارها به صورت موقت استفاده شوند می‌توان به جای ٪۱۵۰ در بار ٪۱۲۵ بار طراحی آزمایش‌ها انجام شود.

۷-۸-۵ زهکشی و آب‌بندی دیوارها

۷-۸-۵-۱ اگر فشار هیدرواستاتیکی آب و یخ در طراحی دیوار دیده نشده است ضروری است سیستم زهکش و فیلتر مناسب در پشت دیوار استفاده شود.

۷-۸-۵-۲ دیوارهای زیرزمین باید به صورت آب‌بندی شده طراحی شوند و فشار احتمالی آب در طراحی لحاظ شود.



مقایسه روش دوخت به پشت، مهارسازی و میخکوبی

مزایا و قابلیت‌ها

- بهبود مشخصات مکانیکی خاک در اثر تزریق دوغاب سیمان و نیز پیش تنیده شدن خاک
- کاهش تغییرشکل‌های جداره گود در روش مهارسازی، انکراژ، دوخت به پشت
- سازه نگهبان در داخل گود جاگیر نیست.
- امکان اجرا در گودبرداری‌های عمیق و عرض

محدودیت‌ها

- نفوذ مهار به حریم همسایه
- احتمال برخورد به عناصر و معارضات شهری و تاسیسات شهری، لوله آب شهری، گاز، کابل برق، تلفن
- خطر برخورد مهارها به قنات، فاضلاب شهری، چاه همسایه، گودهای مجاور
- عملیات نیازمند انجام مرحله به مرحله است (زمانبر است)
- نیازمند تجهیزات و تدارکات گسترده است: دستگاه حفاری، دریل واگن، تجهیزات حفاری، تجهیزات تزریق - چک و تجهیزات پیش تنیدگی، جرتقیل
- هزینه نسبتاً بالا
- نیاز به نیروی متخصص
- نیاز به پایش مستمر گود در حین عملیات گودبرداری و پس از آن به منظور بررسی تغییرشکلها

پایدار سازی جداره گود به روش دیواره دیافراگمی

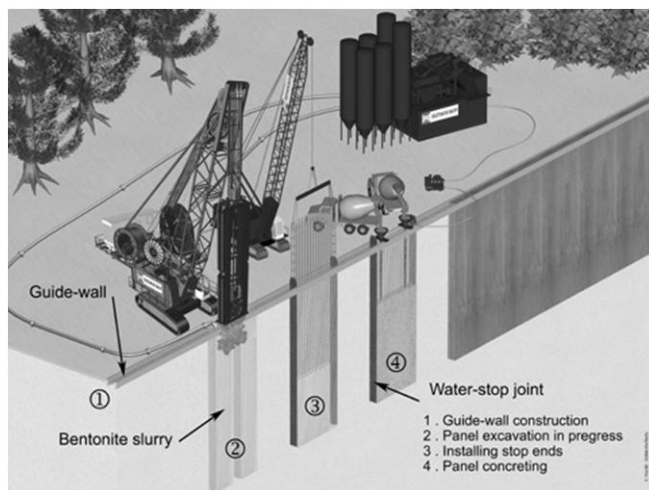


دیوارهای دیافراگمی یا دوغابی، دیوارهای بتنی مسلح یا غیرمسلح ساخته شده در زیر تراز سطح زمین هستند که به منظور نگهداری دیواره‌ی گودها یا آب‌بندی کف سدها و مواردی که اجرای دیوارهای طولی کم‌عرض و عمیق در زیر سطح خاک مورد نیاز باشد، اجرا می‌شوند. برای احداث این دیوارها عموماً از دستگاه هیدروفرز یا دستگاه گراب که از مهمترین دستگاه‌های حفاری در ساخت دیوارهای دیافراگمی هستند، استفاده می‌شود. در این روش با احداث یک دیوار بتنی مسلح در محیط پیرامون گودبرداری، پایدارسازی انجام میشود. ابتدا به کمک دستگاه‌های حفاری ویژه محیط اطراف گود جهت اجرای دیوار بصورت ترانشه حفاری می‌شود و سپس آرماتورگذاری و بتنریزی میشود. مراحل کار عبارتند از:

- ۱- حفاری توسط دستگاهها و تجهیزات ویژه (هیدروفرز-گراب)
- ۲- همزمان با حفاری، ترانشه از گل بنتونیت پر می‌شود تا از ریزش خاک دیواره جلوگیری شود.
- ۳- قفسه آرماتورهای دیوار را ساخته و آماده کرده و با اتمام حفاری در محل قرار می‌دهیم.
- ۴- بتن‌ریزی دیوار به روش قیف و لوله انجام می‌شود. بتن مصرفی معمولاً از نوع بتن روان و با کارایی زیاد است.



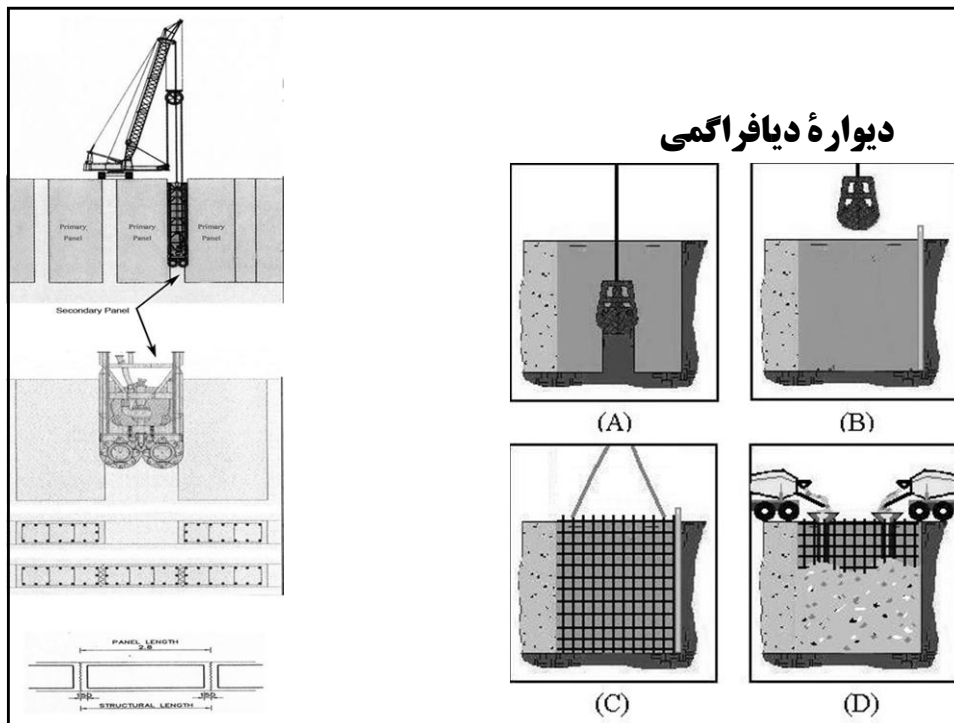
دیوار دیافراگمی



ضخامت دیوار کمتر از ۱ متر

عرض دیوار متناسب با تجهیزات حفاری حدود ۳ متر

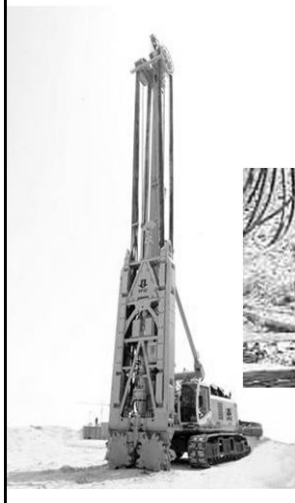
ترتیب اجرای دیوار بصورت شطرنجی و ناپیوسته

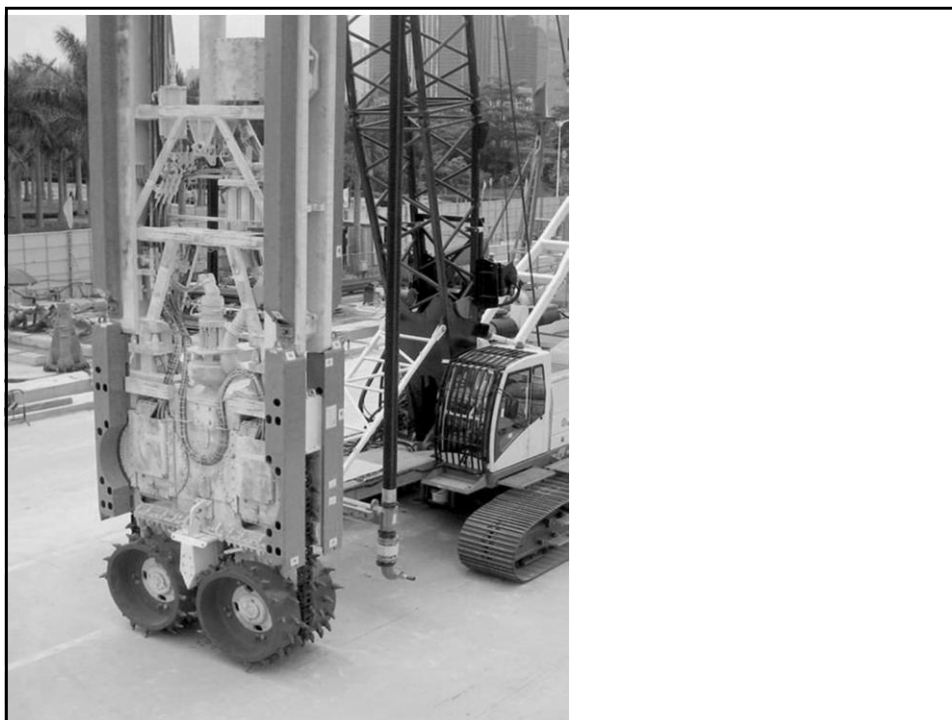


دیواره دیافراگمی - تجهیزات حفاری

هیدروفورز

این سیستم برای حفاری خاک های بدون چسبندگی و سنگ های سخت است. هیدروفورز دستگاه حفاری است که با استفاده از سه موتور (پایین رونده) در نوک قاب هیدروفورز (قاب راهنما) و با به کار بردن سیستم چرخش گل حفاری کار می کند. این سیستم برای حفاری خاک های بدون چسبندگی و سنگ های سخت مناسب است. هیدروفورز دستگاهی است که با استفاده از ناخن های حفار و با روش دورانی، خاک و سنگ را برش داده، با به کار بردن سیستم چرخش گل حفاری، مصالح حاصل از حفاری را به بیرون منتقل می کند.





دیوار دیافراگمی

هیدروفرز، نوعی دستگاه حفاری است که جهت تأمین این نوع نیازها، توسط یک شرکت فرانسوی ساخته شده است. این دستگاه از سه جزء تشکیل شده است: جرنقیل، قاب فولادی دربرگیرنده هیدروفرز، واحد گل حفاری (ساخت و احیای گل حفاری)

جرنقیل سنگین حامل سیستم حرکت دهنده و تجهیزات تولید نیرو **Power pack** و کابینت کنترل عملیات هیدروفرز و انحراف سنج با سیستم‌های کامپیوتری است. قاب فولادی که سیستم برش را هدایت می‌کند در برگیرنده ابزار دقیق مربوط به انحراف سنجی **Inclinometer** و کنترل جک‌های هیدرولیکی تنظیم‌کننده انحراف‌های جانبی است.

در قسمت انتهایی این قاب، ۳ موتور هیدرولیکی قوی قرار دارند. ۲ موتور، دارای محور افقی، برای به گردش درآوردن چرخ‌های حفاری مجهز به تیغه و ناخن‌های حفاری است. چرخ‌های حفاری در دو جهت مخالف با سرعت ۱۰ الی ۲۰ دور در دقیقه می‌گردند و نیروی زیادی از طریق ناخن‌های حفاری، به سنگ یا خاک مورد حفاری وارد می‌کنند. موتور سوم برای راه‌اندازی پمپ گل است که ورودی آن در بالای ۲ چرخ حفاری، درست در محل تجمع خاک و سنگ حفاری شده **spil** قرار دارد. پمپ حاضر مخلوط زمین حفاری شده و گل حفاری را با دبی ۳۰۰ متر مکعب در ساعت مکیده و به سطح زمین و سپس واحد تصفیه گل حفاری **Desander** منتقل می‌کند.

مخلوط پمپ شده پس از صاف شدن و ماسه‌گیری، مجدداً به ترانشه برمی‌گردد. گل حفاری (مخلوط عمل آمده آب و بنتونیت)، در واحد ساخت گل تهیه شده و در حوضچه‌ها یا سیلوهای مخصوص گل، جهت احیای گل حفاری برگشتی از ترانشه‌ها، نگهداری می‌شود.

دیوار دیافراگمی

تکنیک هیدروفورز ملاحظات علمی و به‌طور عمده پیوستگی بتون و طبیعت خاک، ایجاب می‌کند که حداکثر طول ترانستی در هر بار حفاری، محدود باشد. بنابراین دیواره غشائی، الزاماً از قسمت‌های مجزا که پانل Panel نامیده می‌شود تشکیل می‌گردد.

روش حفاری با هیدروفورز، به‌گونه‌ای است که ابتدا پس از حفر تعدادی از پانل‌های اولیه **Primary Panels** پانل‌های ثانویه **Secondary panels** در بین دو پانل اولیه، بتون‌ریزی شده مجاور، حفاری می‌شود. نکته ویژه و مهم این تکنیک، ایجاد اتصال بین پانل‌ها و تأمین پیوستگی دیواره بتونی است. هنگام حفاری پانل ثانویه، به‌دلیل بزرگ‌تر بودن طول قالب هیدروفورز (2.4 متر) از طول نوار خاکی باقی‌مانده بین دو پانل اولیه به اندازه ۱۰ سانتیمتر در هر طرف حفاری خراشیده می‌شود که پس از بتون‌ریزی پیوستگی را تأمین می‌کند.

طراحی این سیستم جدید حفاری به نحوی است که می‌تواند در طیف وسیعی از انواع خاک‌ها، از خاک‌های بدون چسبندگی (سیلت، ماسه، شن و قلوه‌سنگ) تا سنگ سخت، اجزای دیواره غشائی یا شمع‌ها را حفاری کند.

واحد تصفیه گل سرعت حفاری با سختی زمین، نسبت عکس داشته و از ۲۰ متر مربع در ساعت برای زمین‌های نرم تا ۱ متر مربع در ساعت، برای زمین‌های سخت تغییر می‌کند.

استفاده از این دستگاه، به‌علت نداشتن لرزش یا ایجاد شوک برای مناطق شهری بسیار مناسب است. دستگاه استاندارد هیدروفورز، برای حفاری انواع دیواره‌های با عرض ۶۰ الی ۱۲۰ سانتیمتر و تا عمق ۶۰ متر یا کمتر، به‌کار می‌رود. جهت حفاری عمق‌های تا ۱۲۵ متر، مدل‌های ویژه‌ای ساخته شده است.



دیواره دیافراگمی – تجهیزات حفاری

دستگاه گراب

از تجهیزات خاص حفاری ترانشه است که جهت احداث دیواره‌های سازه ای و دیواره‌های آب بند در عمق کاربرد دارد. آب بندی درزهای اجرایی در این روش با انتخاب کام و زبانه، شمع پلاستیک، تیر پیش ساخته بتنی، لوله ژوئن انجام می‌شود.





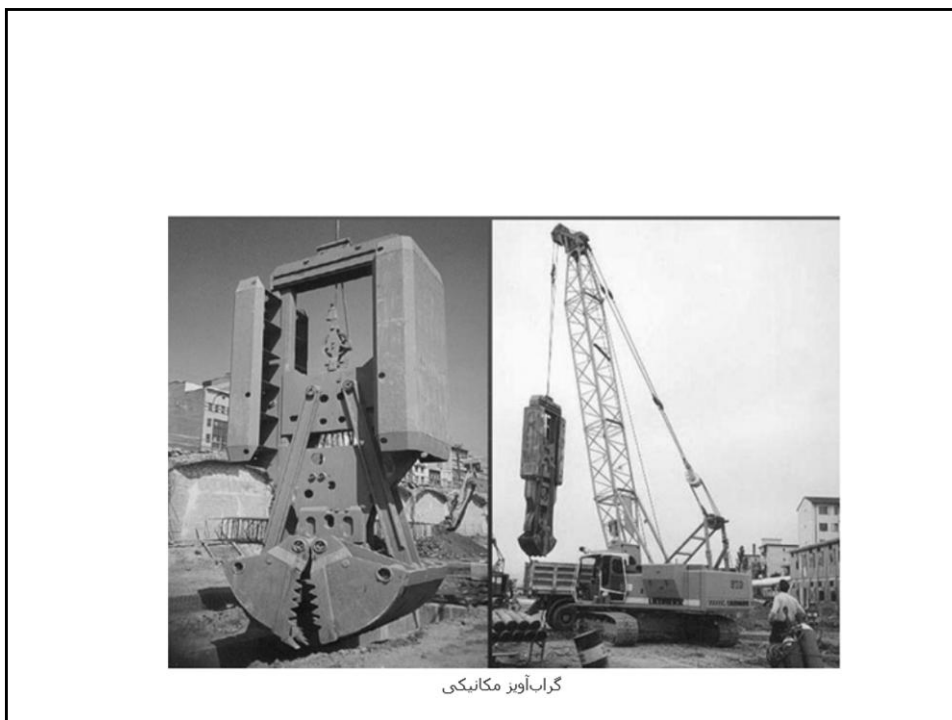
ارتفاع دکل	۱۵۵۵ سانتی متر
وزن دستگاه (بدون محاسبه وزن گراب)	۵۸ تن
سرعت حرکت	۱.۵ کیلومتر در ساعت

ویجنم دستگاه	
بیشترین قدرت کشش	۳۵۰ کیلو نیوتن
موتور	Cumins C8.3C
قدرت خروجی	194kw@2200rpm
فشار هیدرولیکی	۳۲۰ بار
عرض تراشه	۱۲۰۰-۲۵۰ میلیمتر
وزن گراب	۱۶-۹ تن
بیشترین عمق حفاری	۶۰ متر
سال ساخت	۲۰۰۷

دستگاه گراب هیدرولیک Jintai SG35 تحت لیسانس شرکت Bauer آلمان

۱- چرخ کمکی شلنگ هیدرولیک
 ۲- سر دکل
 ۳- تکه بالایی دکل
 ۴- سیم بکسل
 ۵- مجرای هیدرولیکی
 ۶- سیلندر دکل
 ۷- ویجن شلنگ هیدرولیک
 ۸- ویجن سیم بکسل
 ۹- ویجن کابل برق
 ۱۰- کابل برق
 ۱۱- تکه پایینی دکل
 ۱۲- گراب هیدرولیک ZD
 ۱۳- سیلندر گراب (برای باز کردن گراب)
 ۱۴- فلپ چرخان
 ۱۵- میله رابط گراب
 ۱۶- بیل گراب
 ۱۷- فریم گراب
 ۱۸- جمعبه سنسور عمودی





دیوار دیفراگمی



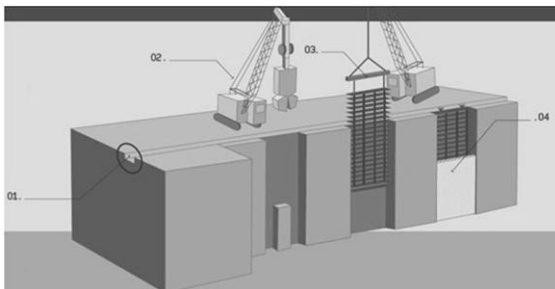
گراب کلی دار

دیوار دیافراگمی

مراحل اجرای دیوار دیافراگمی

۱- عملیات حفاری

برای شروع عملیات حفاری، پس از تسطیح و رفع معارضین رو سطحی، خاک سست و نباتی در محدوده اجرای دیواره راهنما برداشته شده و پس از شناسایی و انحراف تأسیسات و عوارض زیرزمینی متداخل با دیوار اقدام به اجرای دیوار راهنما (Guide wall) در بستر مناسب می‌شود. هدف از ایجاد دیوار راهنما امکان اجرای دقیق دیوار دیافراگمی در محل مورد نظر و شاقولی اجرا شدن آن در مراحل اولیه حفاری و ادامه آن و همچنین جلوگیری از ریزش جداره‌ها در هنگام اجرای عملیات حفاری و بتن‌ریزی است.



دیوار دیافراگمی

برای اجرای راحت‌تر دیوار دیافراگمی، این دیوار به قطعات کوچک تری به نام پانل تقسیم می‌شود. ابعاد و شکل پانل‌ها بسته به شرایط زمین منطقه، عمق اجرای دیوار، موقعیت اجرای پانل در سازه و نوع تجهیزات حفاری و ... به اشکال مختلفی از قبیل L، U، T، او ... طراحی و اجرا می‌شوند.

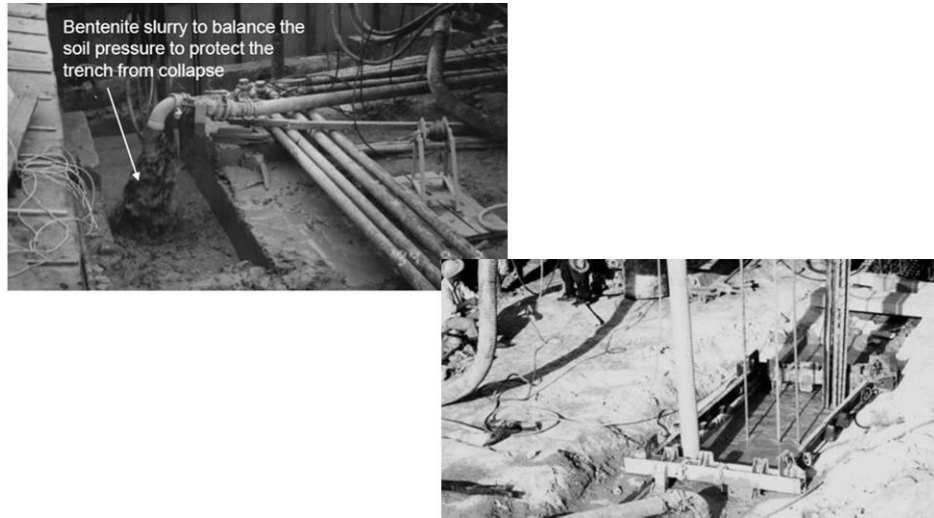
حفاری در پانل‌های کوچک به صورت یک مرحله ای و در پانل‌های بلندتر تا سه مرحله انجام می‌شود. بدین ترتیب که برای حفاری هر پانل، آن را به قطعات کوچک تری که بارت نامیده می‌شود تقسیم می‌کنند، تعداد بارت‌ها بستگی به طول و ابعاد کلامشل Clamshell گراب دارند. اندازه هر بارت حداکثر برابر با اندازه طول کلامشل حفاری است.

نحوه انجام عملیات حفاری بدین صورت است که پس از اجرای (حفاری و بتن ریزی) دیوار راهنما، پانلی که طول زیادی دارد به سه قسمت تقسیم بندی می‌شود. ابتدا دستگاه گراب در محل بارت اول مستقر و تراز شده و شروع به حفاری می‌کند، سپس ماشین به محل حفاری بارت دوم و سوم منتقل می‌شود. بدین ترتیب یک پانل حفاری می‌شود. سپس دستگاه پانل بعدی را حفاری می‌کند. همچنین هم‌زمان با حفاری هر بارت، برای جلوگیری از ریزش و پایداری جداره‌های بارت در حین حفاری، گل بتونیت به صورت مداوم به درون چال هدایت می‌شود. نقش اصلی گل حفاری حفظ پایداری ترانشه حفاری شده در برابر فشارهای جانبی ناشی از آب‌های زیرزمینی، خاک و سربراره روی پلاتفرم است که این عمل با تشکیل کیک بتونیتی انجام می‌شود.

به طور کلی حفاری پانل‌های دیوار دیافراگمی به دو روش انجام می‌شود که این دو روش عبارتند از:

- ۱- اجرای پانل‌ها به صورت یک در میان: در این روش ابتدا پانل‌های اولیه دو سر درز اجرایی با فواصل مشخصی از یکدیگر (بصورت یک در میان) حفاری و بتن ریزی شده و سپس در فاصله بین آن‌ها پانل‌های ثانویه اجرا می‌شوند.
- ۲- اجرای پانل‌ها در مجاور یکدیگر: در این روش ابتدا پانل حفاری شده و بتن ریزی می‌شود. سپس در مجاورت آن پانل بعدی حفاری و بتن ریزی می‌شود.

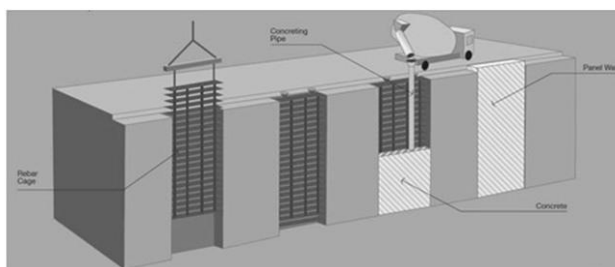
دیوار دیافراگمی



دیوار دیافراگمی

۲ - آرماتوربندی

سبدهای آرماتوربندی با توجه به ظرفیت جرتقیلها، ملاحظات اجرایی و طول پانلها طراحی می شود. ممکن است دو یا سه سبد مجزا طبق نقشه های مربوطه بافته شده و در پانل کار گذاشته شود. همچنین به دلیل عدم امکان جاگذاری میلگرد انتظار با طول مورد نیاز بر روی سبد دیوار دیافراگمی، نمی توان از روش معمول وصله کردن میلگردها استفاده کرد.



دیوار دیافراگمی



دیوار دیافراگمی



دیوار دیافراگمی



دیوار دیافراگمی

۳- آب بند نمودن درز اجرایی

در مواقعی که هدف از بکارگیری دیوار دیافراگمی جلوگیری از عبور جریان آب است، آب بند نمودن درزهای اجرایی از اهمیت بالایی برخوردار می‌گردد. برای آب بند کردن درز بین پانل‌ها روش‌های مختلفی چون استفاده از لوله ژونن، بتن پلاستیک، تیر پیش ساخته (بتنی یا فلزی) یا روش CWS می‌شود. روش CWS یک روش نوین در دنیاست که در آن پس از حفاری پانل، در دو طرف آن غلاف فلزی (Stop end) که در برگرنده‌ی واتراستاپ است، به گونه‌ای قرار داده می‌شود که Stop end در انتهای حفاری نصب شده و سپس بتن‌ریزی انجام می‌گیرد.

۴- بتن‌ریزی

پس از نصب Stop end های دو طرف پانل و جای گذاری سبدهای آرماتور، عملیات بتن‌ریزی آغاز می‌شود. با توجه به اینکه بتن‌ریزی در عمق مستغرق انجام می‌شود، نیاز به استفاده از لوله ترمی جهت حفاظت بتن‌ریزی و جلوگیری از افت کیفیت آن است. در حین انجام عملیات بتن‌ریزی و برای جلوگیری از نفوذ دوغاب بنتونیت در بتن ریخته شده در پانل، عمق نفوذ لوله‌های ترمی در بتن باید به گونه‌ای تنظیم شوند که حداقل ۲ متر آن همیشه در بتن قرار داشته باشد. بتن‌ریزی باید تا تراز روی دیوار راهنما و یا ارتفاع دیوار دیافراگم ادامه یابد تا بتن کثیف که دارای آلودگی است، در تراز بالاتر قرار گیرد و بعداً برای اتصال آرماتورهای سقف اول تخریب شود.

دیوار دیافراگمی



دیوار دیافراگمی

موارد کاربرد دیوار دیافراگمی

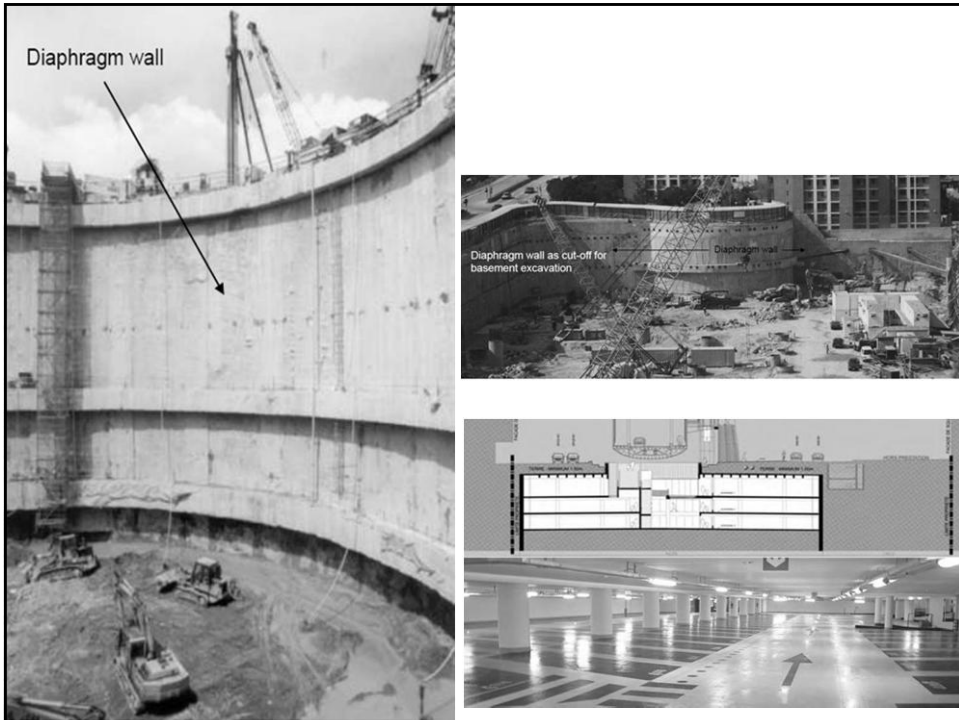
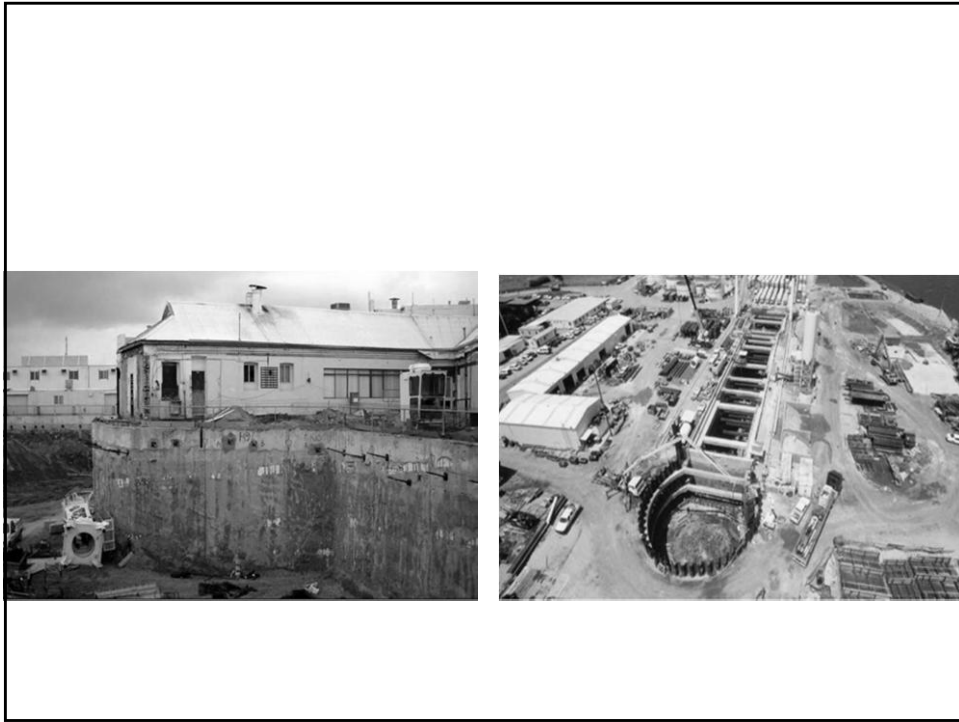
- جهت تحمل نیروهای جانبی و بارهای عمودی
- در جهت تغییر و تأخیر در حرکت شبکه‌ی جریان آب (سیالات)

مزایای استفاده از دیوار دیافراگمی

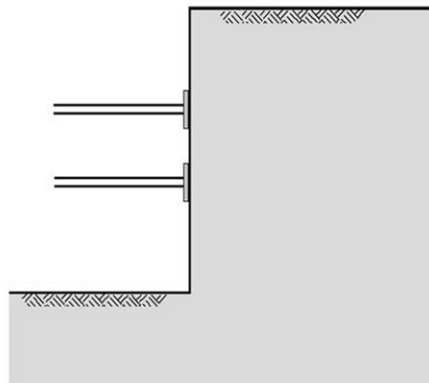
- ساخت دیواره اصلی باربر سازه در یک مرحله و حذف سازه نگهدارنده
- پیشگیری از ریزش سازه جانبی و نفوذ آب و امکان گودبرداری عمیق‌تر
- سرعت بالای عملیات اجرایی و درجه ایمنی کار بسیار زیاد است.
- دیوار دیافراگمی به ویژه برای حفاریها و گودهای با طول زیاد مناسب است.

معایب

- در احجام کم، هزینه اجرای کار بسیار زیاد است، ولی در احجام زیاد هزینه کلی اجرای کار می‌تواند از روشهای ساده تر کمتر نیز باشد.
- در این روش، دستگاههای حفاری مربوطه نیاز به فضای کار زیادتری دارند و در صورتی که از نظر فضای دو طرف دیواره محدودیت داشته باشیم، اجرای کار غیرممکن خواهد بود و یا اینکه به سختی صورت می‌گیرد.
- در این روش به دستگاههای حفاری ویژه‌ای نیاز است.
- به نیروهای با تخصص بالا نیاز است.



مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support

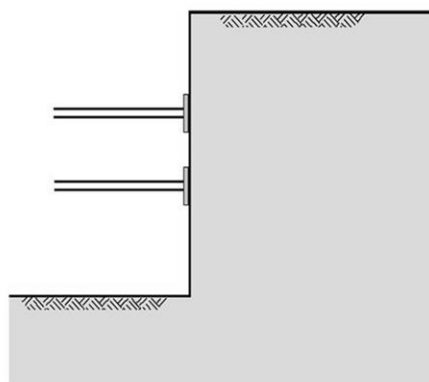


با کمک عنصرهای فشاری

- این روش برای گودهای به عرض کم مناسب است.
- ۱- ابتدا در دو طرف گود، در فواصل معین از یکدیگر چاه حفر می کنیم. طول این چاهکها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافه تر به میزان حدود 0.25 تا 0.35 برابر عمق گود است. این عمق اضافه به منظور تأمین گیرداری انتهایی تحتانی پروفیلهایی است که در چاهک قرار داده می شوند.
 - ۲- سپس درون این چاهها پروفیلهای فولادی H مطابق با محاسبات و نقشه های اجرایی، قرار می دهیم. طول این پروفیلها را معمولاً به گونه ای در نظر می گیریم که انتهای فوقانی آنها تا حدی بالاتر از تراز بالایی گود قرار گیرند.
 - ۳- آنگاه قسمت فوقانی هر دو پروفیل قائم متقابل مزبور را به کمک تیرها یا خرپاهایی به یکدیگر متصل می کنیم. این کار موجب می شود که هر دو پروفیل قائم متقابل، به پایداری یکدیگر کمک کنند.
 - ۴- پس از آن، عملیات گودبرداری به تدریج ادامه می یابد.



مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support



با کمک عنصرهای فشاری

- ممکن است لازم باشد در نقاط دیگری از ارتفاع پروفیل قائم نیز سیستم مهار متقابل اجرا شود.
- در صورتی که خاک خیلی ریزشی باشد باید در بین اعضای قائم از الوارهای چوبی یا اعضای مناسب دیگر استفاده کنیم.
- سیستم مهار متقابل باید در جهت عمود بر سیستم قابی آن، یعنی در جهت طول گود، مهاربندی شود.
- این روش در حفر ترائشه های کم عرض و عمیق در محیطهای شهری کاربرد بسیاری دارد.

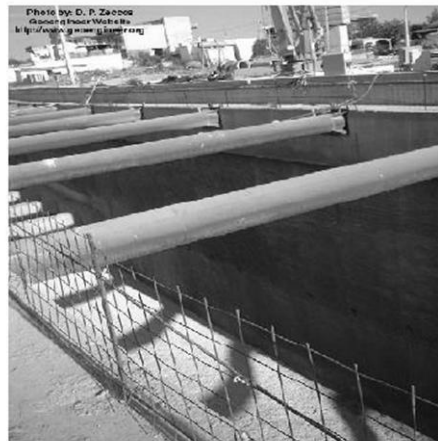
مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support



مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support

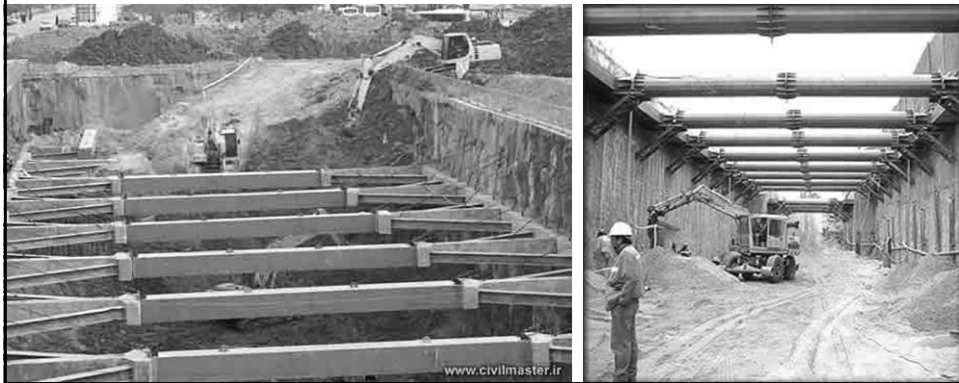


(ب) نمونه‌ای از مهار متقابل در گودبرداری



(الف) نمونه‌ای از مهار متقابل در کانال‌ها

مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support



مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support



روش غير اصولی مهار متقابل



مهار متقابل با المان فشاری و تیرک از جلو Reciprocal Support

مزایا

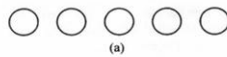
- در گودبرداری‌های با عرض کم مزایای بسیار دارد:
- سرعت زیادتر، هزینه کمتر و جاگیری کمتر در گودبرداری‌های کوچک
- این روش، در عملیات اجرای کانال‌ها بسیار سودمند است.
- عدم نیاز به تجهیزات خاص عدم نیاز به نیروی متخصص

معایب

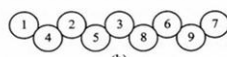
- در صورتی که عرض و عمق گود زیاد باشد (حدود ۱۰ متر) مهاربندی‌های عرضی و یا مهاربندی‌های ترازهای مختلف دست و پاگیر شده و موجب بروز مشکل در اجرای کار می‌شوند.
- عدم امکان حفاری توسط ماشین در گودبرداری‌های عمیق
- عدم یکسان بودن سطح خاک در طرفین، ایجاد مشکل می‌کند

پایدارسازی گود با اجرای شمع

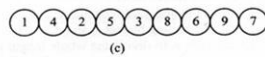
در این روش پیرامون زمین موردنظر در فواصل معینی از هم، شمع‌هایی از مصالح مختلف سازه‌ای نظیر فولاد، بتن و چوب اجرا می‌شود. همچنین شمع‌های بتنی را می‌توان به صورت پیش‌ساخته یا درجا اجرا کرد. در این روش، شمعها فشار جانبی خاک را به صورت تیرهای یکسر گیردار تحمل می‌کنند. طول گیرداری لازم در انتهای شمع‌ها چیزی در حدود $0.3H$ است. در صورت افزایش عمق گود لازم است شمعها را در امتداد دیواره گود مهار کرد.



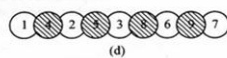
(a)



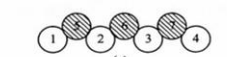
(b)



(c)

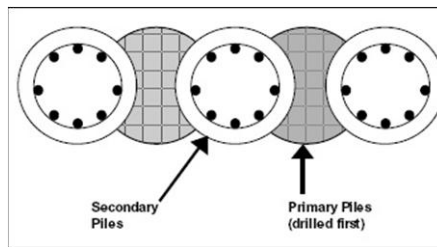


(d)



(e)

○ شمع سازه ای
 ● شمع بتن پلاستیک

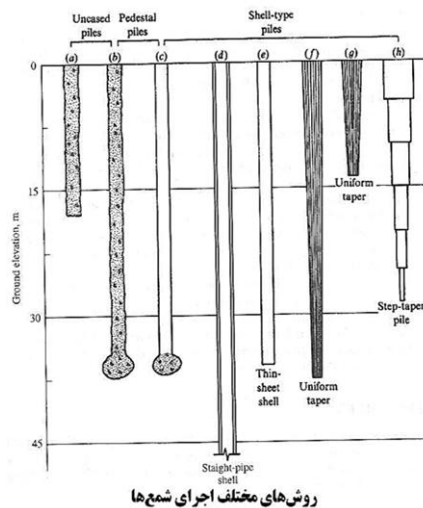


پایدارسازی گود با اجرای شمع



طبقه بندی شمع

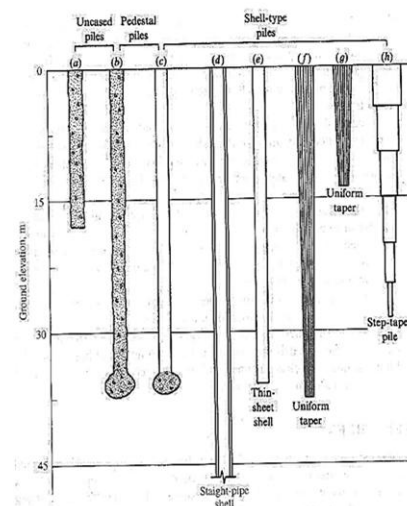
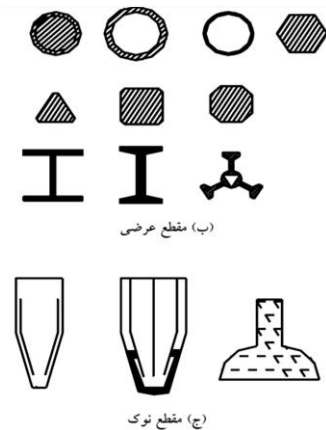
- طبقه بندی بر اساس شکل و مقطع شمع
- طبقه بندی بر اساس مصالح
- طبقه بندی بر اساس روش ساخت
- طبقه بندی بر اساس روش اجرا
- طبقه بندی بر اساس میزان جابجایی خاک
- طبقه بندی بر اساس روش انتقال بار



روش‌های مختلف اجرای شمع‌ها



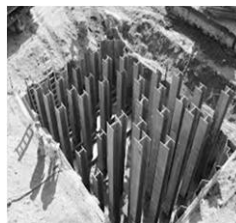
طبقه بندی بر اساس شکل و مقطع شمع



روش‌های مختلف اجرای شمع‌ها

طبقه بندی شمع از نظر نوع مصالح

- فولادی
- بتنی
- چوبی
- مرکب



شمع های فولادی

پروفیل های مختلف H.I.N.P، لوله و ترکیبی از آنها
شمع های لوله ای در دو حالت انتهای بسته و انتهای
باز به زمین کوبیده می شوند که بعد از کوبیده شدن با
بتن پر می شوند.

از تیراهن های مختلفی برای شمع کوبی می توان
استفاده کرد، اما مقطعی که ضخامت بال و جان آنها
یکسان است ترجیح داده می شوند. در نیم رخ های بال
پهن و نیم رخ های ا، ضخامت جان معمولا کوچکتر از
ضخامت بال می باشد.



طبقه بندی شمع از نظر نوع مصالح



شمع های بتنی

• شمع های پیش ساخته

• شمع های در جا

شمع های پیش ساخته با مقطع مربع، دایره یا هشت ضلعی
بصورت مسلح ساخته می شوند.

استفاده از میلگرد به منظور افزایش مقاومت خمشی در هنگام حمل و
نقل، بلند کردن و اعمال نیروی جانبی به شمع و همچنین افزایش
مقاومت فشاری است.

شمع های پیش ساخته با شکل هندسی و طول مورد نظر ساخته
شده و تحت شرایط مرطوب عمل آوری می شوند. سپس تا محل
کوبش حمل می شوند. شمع های پیش ساخته را می توان بصورت
پیش تنیدگی پیش تنیده در آورد.

شمع های بتنی در جاریز بدین صورت اجرا می شوند که ابتدا چاهی
در زمین به وسیله دست یا ماشین حفر می شود و سپس قفس
آرمانور ها درون چاه قرار داده شده و داخل آن با بتن پر می شود.
امروزه شمع های درجا به روش ها و انواع مختلف اجرا می شوند و
اکثر آنها در انحصار شرکت خاصی که ابداع کننده اولیه آنها می باشد
، قرار دارند.

طبقه بندی شمع از نظر نوع مصالح



شمع های بتنی درجا

در این شمعها ابتدا چاهی در زمین به وسیله دست یا ماشین حفر شده سپس قفس آرماتور درون چاه قرار داده شده و داخل آن با بتن پر می شود.
امروزه شمع های درجا به روش ها و انواع مختلف اجرا میشوند

با غلاف و بدون غلاف

هر دو گروه میتوانند دارای نوک پهن شده (پداستال) باشند.

شمع های درجای غلافدار بدین صورت اجرا می شوند که ابتدا یک لوله فولادی به زمین کوبیده شده و پس از رسیدن به عمق مورد نظر، مصالح داخلی آن خالی شده و داخل لوله پر از بتن می شود.



لوله را می توان با قرار دادن یک سنبه در داخل آن کوبید و پس از رسیدن به عمق مورد نظر، سنبه را خارج کرد. برای سر پهن کردن شمع (ایجاد پداستال)، پس ریختن مقداری بتن در نوک شمع، با رها کردن وزنه از ارتفاع، آن را می کوبند تا از طرفین پهن شود.

برای شمع درجای بدون غلاف، ابتدا غلاف در زمین کوبیده شده و سپس همزمان با بتن ریزی در داخل غلاف، غلاف به تدریج به بیرون کشیده می شود



انجمن مهندسان عمران ایران
انجمن مهندسان عمران ایران
انجمن مهندسان عمران ایران

پایدارسازی گود با اجرای شمع



پایدارسازی گود با اجرای شمع

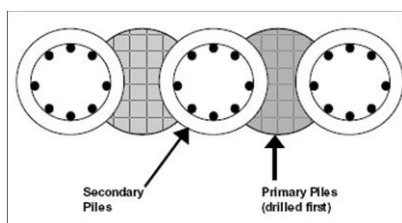
مهار بندی توسط شمع های درجا Bored pile walls

یکی از روشهای متداول در پایداری و حفاظت جداره ها با شرایط متنوع اعم از زمین سخت و سست و نرم استفاده از شمع های درجا می باشد و در برخی موارد علاوه بر ایفای نقش حفاظت جانبی نقش آب بندی را نیز انجام می دهد و همواره در صورت نیاز بار قائم نیز تحمل می کند. مهار بندی جداره ها توسط شمع های درجا در موارد زیر بعنوان گزینه برتر برای سیستم های حفاظت جانبی گود مطرح میباشند:

- در مواردیکه امکان اجرای سپر فولادی (کوبیدن و نصب) وجود ندارد و یا سختی و تراکم زمین بیش از حد توان سپر کوبی و با دشواری زیادی مواجهه می باشد.
- در شرایطی که بدلیل وجود آبهای زیرزمینی و بالا بودن سطح آن نیاز به آب بند بودن جداره میباشد.
- در مواردیکه امکان ایجاد مهارهای جانبی (کنششی) در زیر ساختمان های مجاور ناشی از گودبرداری وجود ندارد و یا در تلافی با تاسیسات زیر بنایی شهری و مستحذات زیرزمینی (تونل) باشد.
- در مواقعیکه امکان استفاده از سیستم حفاظت گود بعنوان بخشی از سازه اصلی و باربری وجود داشته باشد.



پایدارسازی گود با اجرای شمع



روشهای مختلف برای اجرای تکنیک های شمع های درجا ریز:
الف) اجرای دیوار محافظ پیوسته (آب بند)

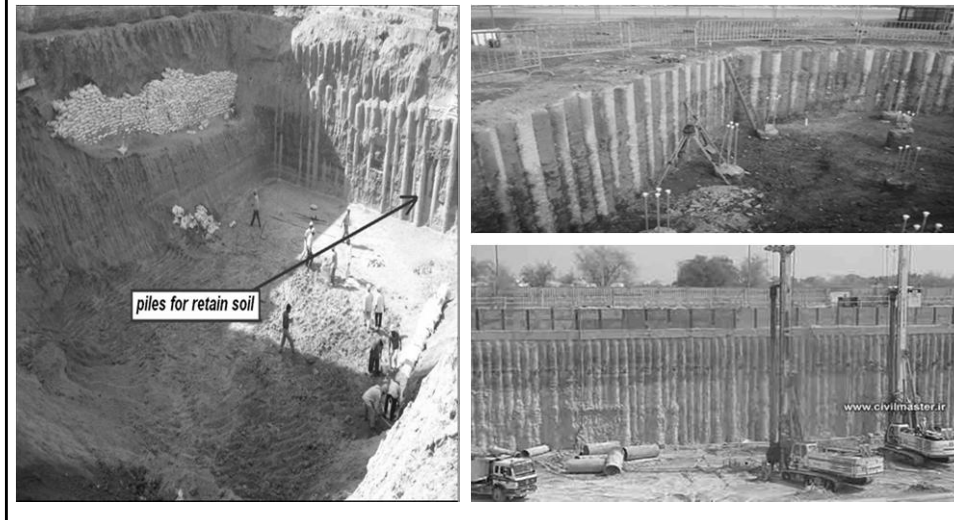
در این روش ابتدا شمع هایی با بتن پلاستیک یک در میان حفاری و اجرا می گردد و سپس با رعایت هم پوشانی شمع های اصلی و سازه ای با رعایت احداث جداره زنجیره ای و پیوسته اجرا می گردد.

ب) اجرای دیوار محافظت ناپیوسته

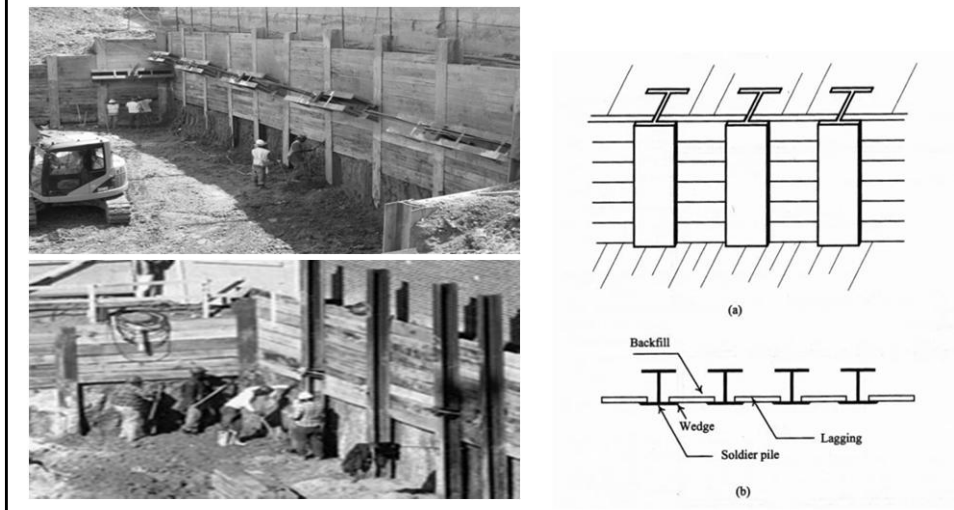
در مواردیکه توده خاک و سنگ دارای چسبندگی زیاد بوده و سطح آبهای زیر پایین بوده می توان از شمع های درجا ریز ناپیوسته و با فاصله استفاده نمود. در این روش بدلیل چسبندگی بین دانه ها خاک بین شمع ها با وجود پدیده قوس خوردگی پایداری جانبی وجود دارد. با در نظر گرفتن شرایط و پارامترهای ژئوتکنیکی خاک معمولا حداکثر فاصله محور تا محور شمع های اصلی ۲ برابر قطر شمع ها می باشد همچنین در این روش پایداری در برابر نیروهای جانبی نیز مدنظر قرار می گیرد این روش در پایداری های کوتاه مدت کارایی داشته و در اثر مرور زمین احتمال هوازدگی بین شمع ها وجود دارد و در دراز مدت نیز تغییر مشخصات خاک و برخی از پارامترهای آن مانند از دست دادن آب و یا حالت اشباع پیدا نمودن آن باعث ریزش خاک بین شمع ها شده و برای جلوگیری از آن می توان از بتن پاشی (شاتکریت) و با بستن مش پوشش لازم را جهت پایداری ایجاد نمود.

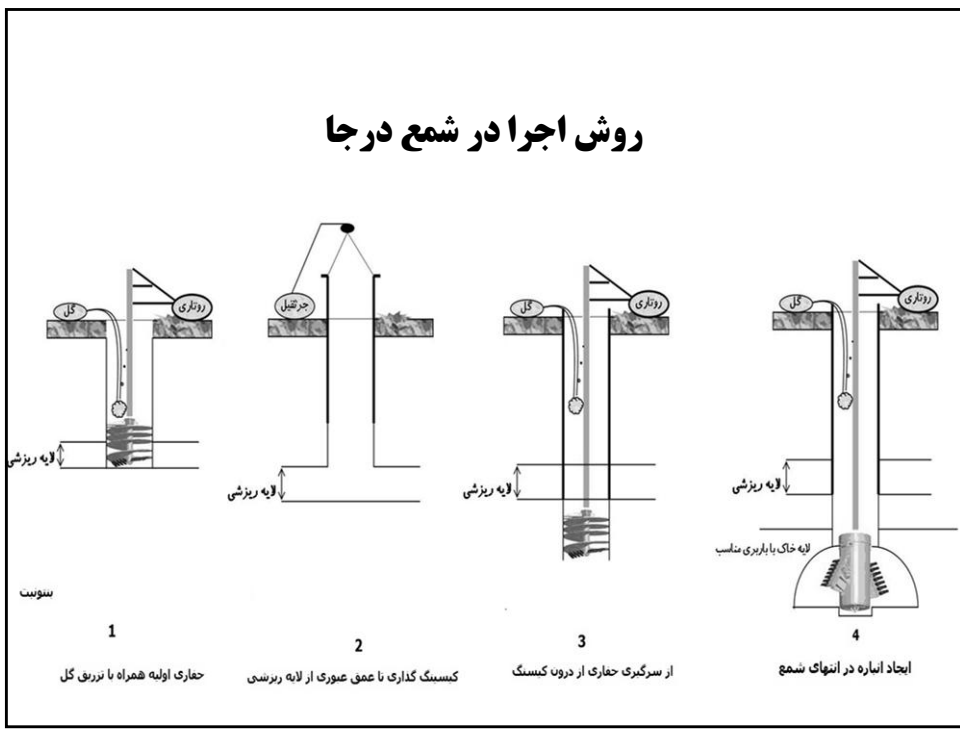
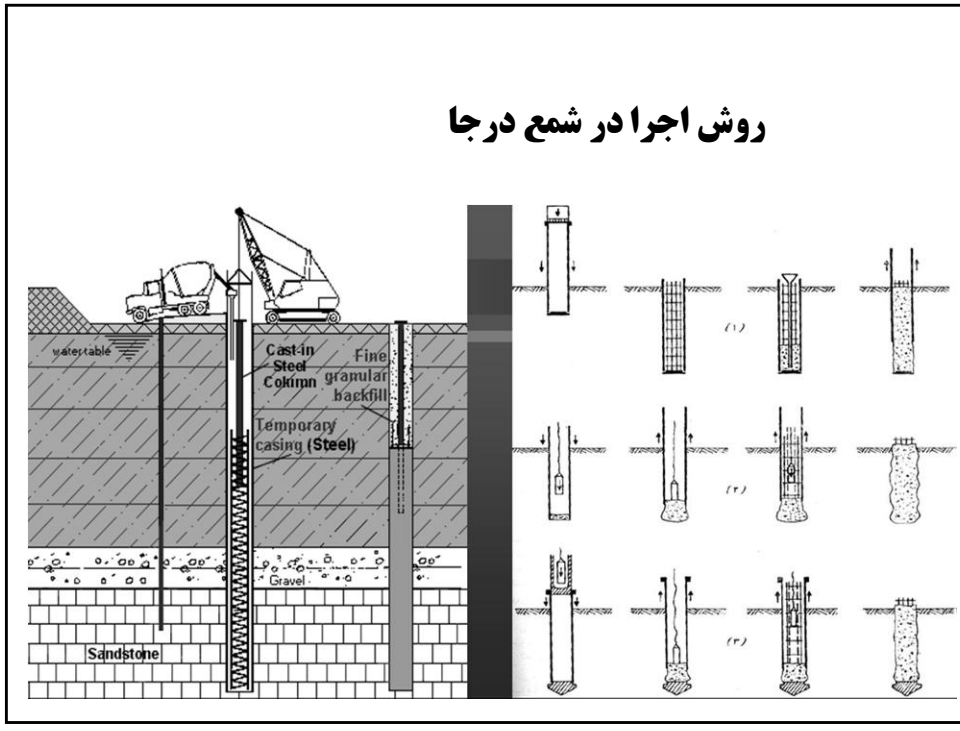


پایدارسازی گود با اجرای شمع

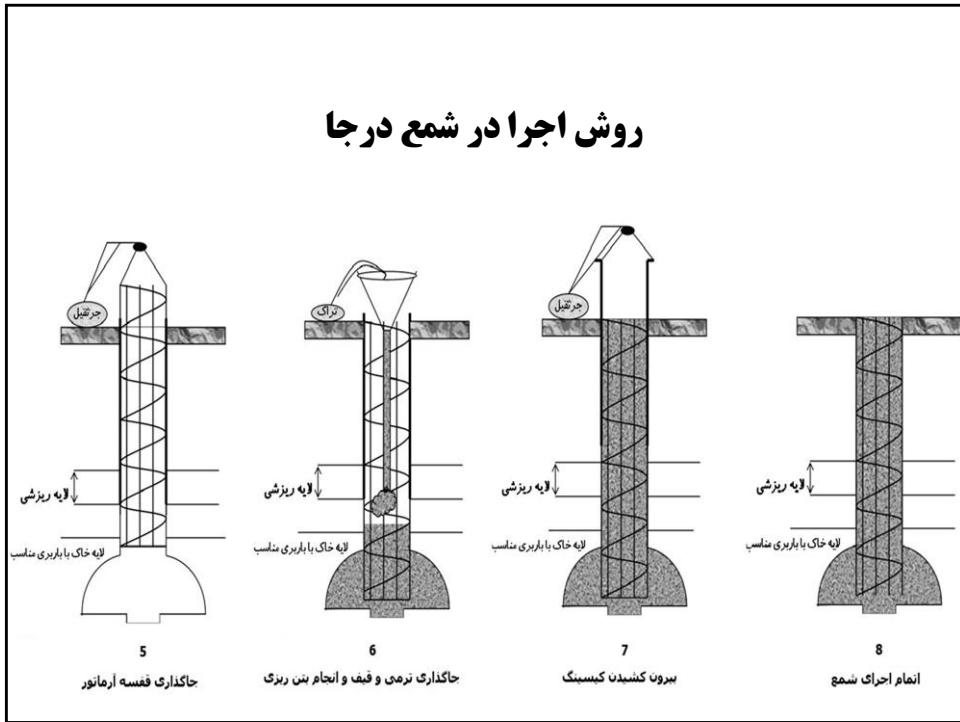


پایدارسازی گود با اجرای شمع

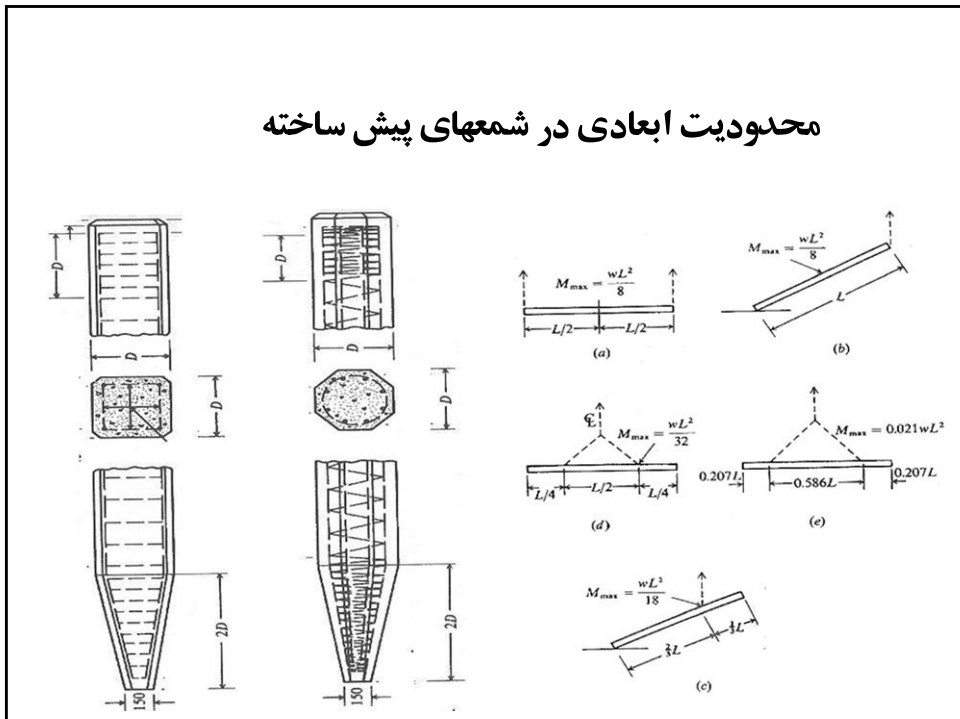




روش اجرا در شمع درجا



محدودیت ابعادی در شمعهای پیش ساخته



پایدارسازی گود با اجرای شمع

مزایا

- سرعت عملیات اجرایی بسیار بالا است.
- سیستم به هیچ وجه دست و پاگیر نیست.
- در احجام زیاد، هزینه عملیات کاهش می یابد.
- می توان از شمعها به عنوان سازه نگهبان دائم (نظیر دیوار حایل) یا بخشی از آن نیز استفاده کرد.
- شمعهای پیش ساخته را پس از جمع آوری می توان در پروژه های دیگر نیز استفاده کرد.
- در گودهای با عمق تا حدود ۵ متر، معمولاً اقتصادی اند.

معایب

- با افزایش عمق گودبرداری لازم است، فواصل شمعها کاهش و مقاطع سازه های قوی تر گردد.
- شمع یک سیستم سازه نگهبان پسیو است و دارای تغییر شکل های زیاد است
- در بسیاری از پروژه های شهری، به دلیل مشکلات شمع کوبی (سر و صدای زیاد)، نمی توان از شمع های پیش ساخته استفاده کرد و فقط باید شمعها را به صورت درجا اجرا کرد.



طراحی شمع در پایدارسازی گود

مراحل طراحی شمع:

- محاسبه توزیع فشار جانبی خاک در عمق بر اساس مشخصات فیزیکی و مکانیکی خاک
- تعیین شدت نیروی وارد بر شمع با توجه به فاصله شمع
- کنترل پایداری شمع - کنترل لغزش و واژگونی
- رسم دیاگرام تغییرات نیروی برشی و لنگر خمشی و تعیین مقادیر حداکثر
- طراحی سازه ای شمع (کنترل ابعاد- قطر- مشخصات پروفیل فولادی- مشخصات آرماتور)
- تخمین میزان تغییر شکل و جابجایی شمع

پایدارسازی به روش سپر کوبی



در این روش صفحات بتنی یا فلزی **Sheet pile** به داخل خاک و جداره گود توسط چکش پنوماتیک و با استفاده از لرزش کوبیده میشوند و با انواع اتصالات بین خود به یکدیگر متصل شده و یک جداره پیوسته را تشکیل می دهند.

از مزایای این روش راحتی در کوبیدن - نصب و بیرون کشیدن آنها به دیگر روش ها برتری داشته و مصالح آن مجدداً قابل استفاده در پروژه های دیگر می باشد، همچنین در این روش به المانهای افقی و مایل کمتری نیاز می باشد.

بنابراین محدودیت های اشغال فضای داخل گود کمتر وجود دارد. لیکن از جمله معایب این روش وابستگی به نصب سپرهای فلزی می باشد که در محیط های شهری بدلیل وجود تاسیسات زیربنایی شهری و ایجاد لرزش و صدای ناشی از کوبش سپرها محدودیت هایی را بوجود می آورد.

همچنین کوبیدن سپرها در زمین های سنگی و یا خاک های بسیار متراکم به سختی انجام پذیر است و در زمین های با شرایط بالا با محدودیت مواجهه می گردد.

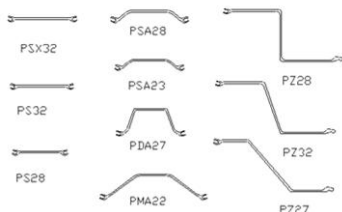


پایدارسازی به روش سپر کوبی



مراحل کار

- ۱- در این روش، ابتدا در طرفین گود سپرهایی را کوبیده شود.
 - ۲- سپس خاکبرداری شروع می گردد.
 - ۳- خاکبرداری بصورت مرحله ای انجام می شود و در هر مرحله در کمرکش سپرها، تیرهای قوی بعنوان پشت بند افقی (*wales*) نصب می شود.
 - ۴- سپس قیدهای فشاری قائم (*Struts*) را در جهت عمود بر صفحه سپرها به پشت بندهای افقی اتکا می یابد می شود.
- سپرها، پشت بندها و قیدهای فشاری در عرضهای کم و خاکهای غیرسست، معمولاً از نوع چوبی است ولی با افزایش عرض یا در خاکهای سست از مصالح مقاوم تر (فلزی) استفاده می شود.



روش سپر کوبی



روش سپر کوبی



روش سپر کوبی



مراحل اجرا در روش سپر کوبی



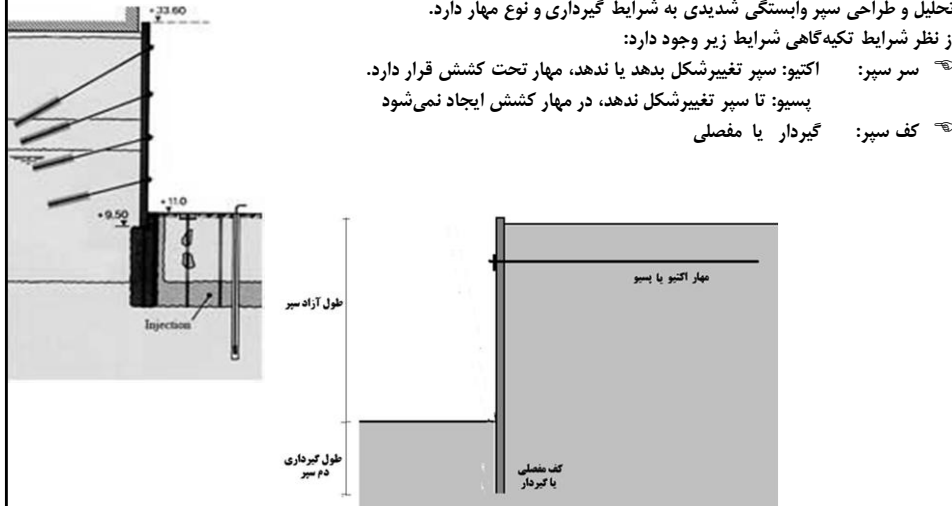
مراحل اجرا در روش سپر کوبی



مراحل اجرا در روش سپر کوبی



پایداری و مهار سپرها



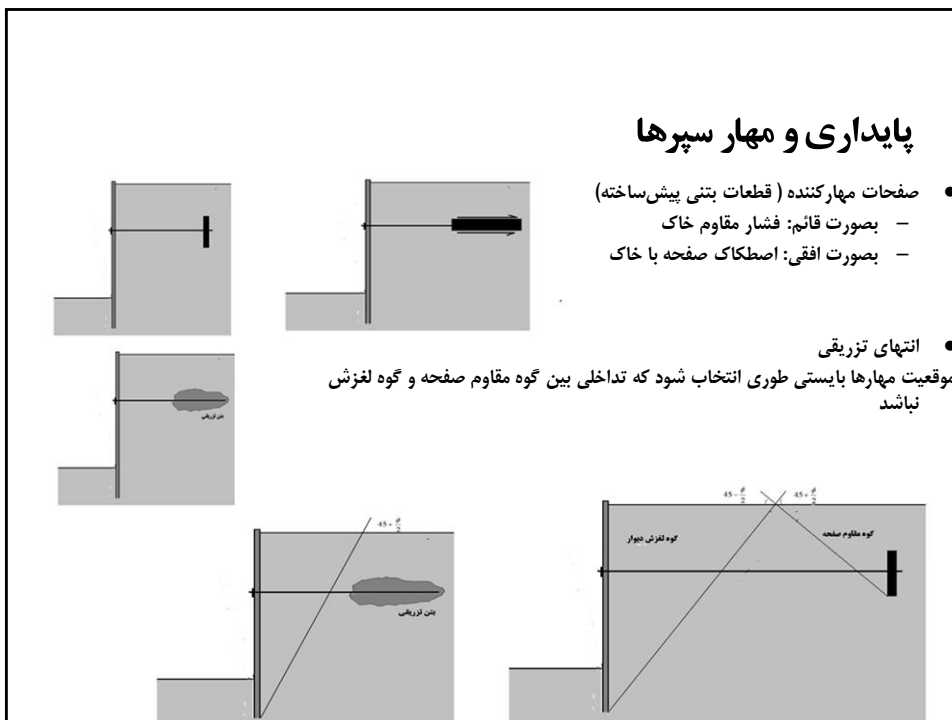
تحلیل و طراحی سپر وابستگی شدیدی به شرایط گیرداری و نوع مهار دارد.
 از نظر شرایط تکیه گاهی شرایط زیر وجود دارد:

- ☞ سر سپر: اکتیو: سپر تغییر شکل بدهد یا ندهد، مهار تحت کشش قرار دارد.
- ☞ کف سپر: گیردار یا مفصلی تا سپر تغییر شکل ندهد، در مهار کشش ایجاد نمی شود

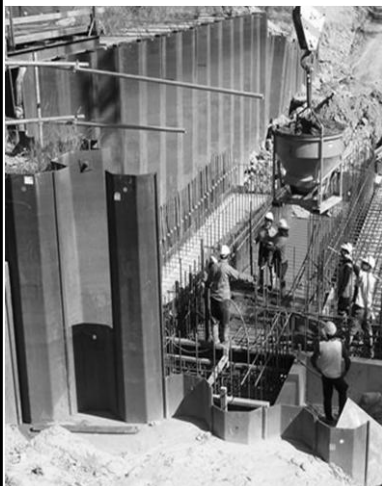


پایداری و مهار سپرها

- صفحات مهار کننده (قطععات بتنی پیش ساخته)
 - بصورت قائم: فشار مقاوم خاک
 - بصورت افقی: اصطکاک صفحه با خاک
- انتهای تزریقی
 - موقعیت مهارها بایستی طوری انتخاب شود که تداخلی بین گوه مقاوم صفحه و گوه لغزش نباشد



روش سپرکوبی



مزایا

سرعت اجرای کار بسیار زیاد است.
درجه ایمنی کار بسیار زیاد است.
برای اجرای کانالهای با طول زیاد، بسیار مناسب است.

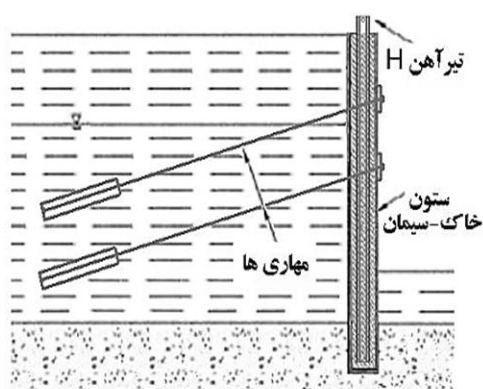
معایب

در این روش به دستگاههای سپرکوبی، که به هر حال یک دستگاه ویژه است، نیاز است.
این روش به نیروهای با تخصص بالاتر، نسبت به روشهای ساده تر، نیاز دارد.
دستگاههای سپرکوب به جای کافی برای اجرای کار نیاز دارند.
این روش برای عرضهای کم مناسب تر است.



Deep Soil Mixing

روش اختلاط عمقی

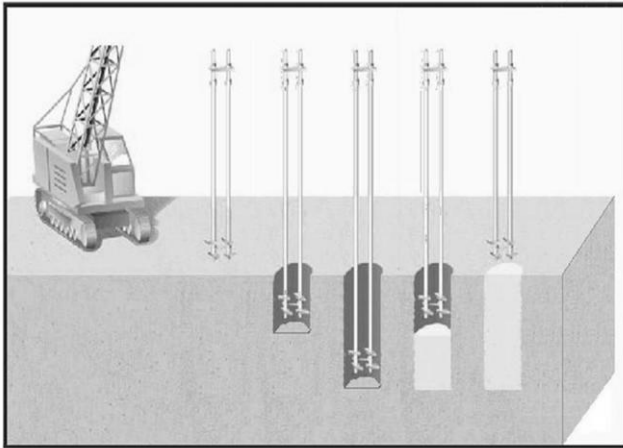


اختلاط عمقی خاک از جمله روشهای بهسازی خاک بصورت درجا است که در طیف وسیعی از خاکها تا عمق حدود ۵۰ متر کاربرد دارد. هدف از اختلاط عمقی اصلاح پارامترهای ژئوتکنیکی از قبیل مقاومت فشاری، مقاومت برشی و نفوذپذیری است.

در اختلاط عمقی پرههایی با چرخش به داخل خاک رانده می‌شوند و سپس با رسیدن به عمق مورد نظر جریان دوغاب سیمان (گاه دوغاب آهک) به داخل خاک هدایت می‌شود و هم زمان با چرخش پرها، خاک نامناسب محل با دوغاب مخلوط می‌گردد.
تعداد محورهای پره ها حداقل ۱ و گاه تا ۸ نیز می‌رسد.

دیوار برای پایدارسازی گود

روش اختلاط عمقی **Deep Soil Mixing**



با اجرای پشت سرهم، می‌توان دیواری حایل با قابلیت آبنمندی ایجاد نمود. برای ایجاد دیوارهای حایل میتوان زمانی که مخلوط خاک-سیمان هنوز سخت نشده است، مقاطع فولادی بال پهن و یا دوپل را با فشار به داخل خاک راند تا در گودبرداری‌ها با اجرای مهاري، مقاومت جانبی تامین و حفاظت گود مقدور شود. در عکس بعد، راندن مقطع فولادی (تیر آهن جفت شده) و همچنین اجرای ستون خاک - سیمان دیده میشود.



روش اختلاط عمقی **Deep Soil Mixing**



روش اختلاط عمقی Deep Soil Mixing

<http://www.omranista.com/per/tech3.php>

دیوار اختلاط عمقی خاک با مقاطع فولادی و مهاری



روش اختلاط عمقی Deep Soil Mixing

عبارت اختلاط خاک در عمق به روشی اطلاق می‌گردد که در آن مواد پایدارکننده‌ای نظیر سیمان یا آهک با استفاده از یک حفار با محور توخالی بصورت مکانیکی با خاک مخلوط می‌شود. فرآیند اختلاط خاک موجب تولید ستون یکنواختی (با پهنای ثابت) از خاک و ماده افزودنی می‌گردد. با همپوشانی ستون‌ها قبل از گیرش کامل، دیوارهای پیوسته‌ای زیر سطح زمین قابل احداث می‌باشند.

هدف از اختلاط خاک دستیابی به پارامترهای ژئوتکنیکی اصلاح شده از قبیل مقاومت فشاری، مقاومت برشی و نفوذپذیری است. در زمینه‌های زیست محیطی نیز به منظور محدود کردن یا ثابت نمودن مواد شیمیایی مضر در خاک به کار میرود. همچنین در ساخت بندرها و سازه‌های دریایی، با اجرای کار از روی بارج، میتوان به نتایج با ارزشی دست یافت. در استفاده از اختلاط عمقی خاک، زمین در شرایط درجا اصلاح میشود، مشخصات ژئوتکنیکی آن به سطح قابل قبول رسانده میشود و این زمین اصلاح شده بخشی از سیستم خاک-سازه میگردد. کنترل و تایید کیفی کار نیز در این روش مقدور است.

دستگاه اختلاط ممکن است دارای مته‌های تکی به قطر 0.6 تا 1.5 متر و یا مجموعه‌ای از دو تا هشت مته به قطر تقریبی 1.5 متر باشد. این ستون‌ها در آمریکا تا عمق ۲۰ متر و در ژاپن تا عمق ۶۰ متر اجرا شده است. مقاومت خاک مخلوط بدست آمده تابع عواملی نظیر نوع ماده افزودنی، نوع خاک و روش اجرا می‌باشد. روش اختلاط عمیق خاک برای بهسازی محدوده‌ی وسیعی از خاک‌های نرم غیرالی و خاک‌هایی که سایر روش‌های بهسازی در آنها مناسب نیستند کاربرد دارد. البته در مورد خاک‌های آلی نیز می‌توان با در نظر گرفتن تمهیداتی نظیر اضافه کردن ماسه به مخلوط، خواص خاک را بهبود بخشید

روش اختلاط عمقی Deep Soil Mixing

چنانچه در شکل قابل مشاهده است، در این روش ابتدا اوگر حفاری با بازوهای خود در زمین حفاری را آغاز میکند. سپس زمانی که به عمق مورد نظر رسید، حفاری متوقف شده و اوگر حرکت خود را به صورت معکوس آغاز می کند و به طور آهسته به سمت بالا رانده می شود. در زمان حرکت اوگر به سمت بالا از درون نازل های تعبیه شده در نوک بازوها دوغاب با فشار بسیار زیاد به درون خاک تزریق می گردد. این حرکت به سوی بالا مرحله ای بوده و پس از طی فاصله یک متر رو به بالا، به مدت تقریباً یک دقیقه در همان تراز می چرخد و دوغاب به داخل زمین تزریق می شود. البته فاصله ها و زمان های اشاره شده با توجه به نوع دستگاه و نوع خاک متغیر است.

در این روش با اجرای پشت سرهم، میتوان دیوارهای آب بند ایجاد نمود و یا آن که هر گونه آرایشی را برای زیر پیها لحاظ کرد و به علت حصول مقاومت کافی، پی را بر روی آن ساخت. گاه برای ایجاد دیوارهای حائل، هنگامی که مخلوط خاک - سیمان هنوز نگرفته و سخت نشده است، مقاطع فولادی بال پهن و یا تیر آهنهای جفت شده به داخل خاک رانده میشوند و به این ترتیب در گود برداریها به کمک اجرای مهاربها مقاومت جانبی تأمین و حفاظت گود مقدور میگردد.

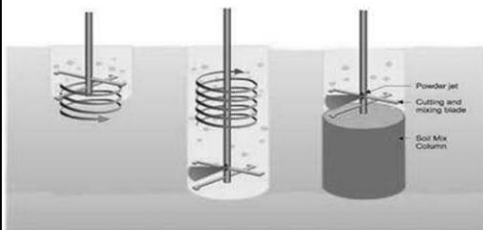
مزایای استفاده از روش اختلاط عمیق خاک

- کاهش نفوذ پذیری خاک، افزایش مقاومت خاک، کاهش نشست خاک بر اثر سربار، جلوگیری از روانگرایی، اصلاح درجای زمین، زمین بخشی از سیستم خاک-سازه می گردد، کنترل و تایید کیفی کار مقدور است، هزینه تجهیز کارگاه بسیار کمتر از موارد مشابه نظیر تراکم دینامیکی یا اجرای شمع می باشد، سرعت اجرای بسیار بالا، هزینه اجرای این روش بسیار کمتر از موارد مشابه است، در این روش تولید صدا و ارتعاش در محیط شهری بسیار کمتر از روش های مشابه می باشد، از لحاظ زیست محیطی ایده آل می باشد.



Deep Soil Mixing

روش اختلاط عمقی



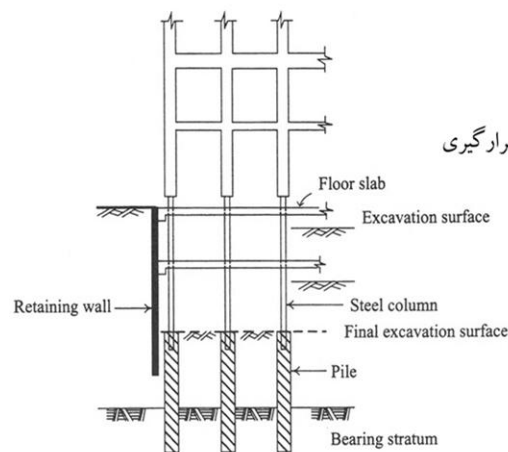
فرآیند اجرای اختلاط عمیق خاک







گودبرداری به روش ساخت از بالا به پایین



مراحل اجرا:

- ۱- ساخت دیوار حایل
- ۲- اجرای شمع های درجا ریز تا رقوم کف پی و قرار گیری ستون های فلزی از سطح زمین طبیعی روی شمع
- ۳- ساخت سقف همکف و اتصال به دیوار حایل
- ۴- خاک برداری اولین طبقه زیر زمین
- ۵- اجرای سقف دوم ، ادامه خاک برداری و تکرار مراحل یاد شده

گودبرداری به روش ساخت از بالا به پایین



دانشگاه گیلان
موسسه تحقیقاتی و آموزشی

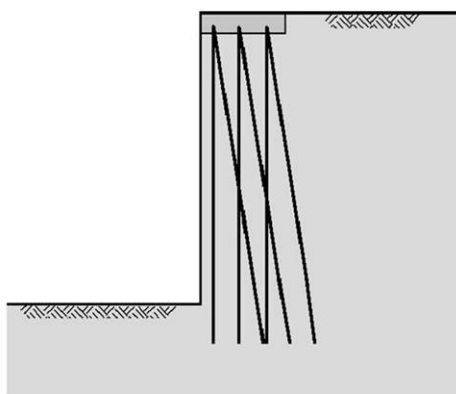
گودبرداری به روش ساخت از بالا به پایین



گودبرداری به روش ساخت از بالا به پایین



پایدارسازی به روش میکروپایل



با کمک ریزش‌مع‌ها

یکی از روشهای افزایش مقاومت برشی و پایدارسازی در گودبرداری استفاده توام از المانهای باربر و اصلاح خواص فیزیکی-مکانیکی توده خاک است (استفاده از میکروپایلها به همراه تزریق دوغاب سیمان).

میکروپایل به شمع‌های با قطر کوچکتر از ۳۰ سانتیمتر اطلاق می‌گردد که غالباً با تسلیح فولادی سبک و تزریق دوغاب سیمان همراه می‌باشند. میکروپایل علاوه بر آنکه به عنوان یک المان باربر و مقاوم در برابر نشست عمل می‌کند، بدلیل تزریق دوغاب سیمان، سبب بهبود مشخصات مکانیکی (مقاومتی و رفتاری) خاک اطراف نیز می‌گردد.

استفاده از میکروشمع‌ها در افزایش ظرفیت باربری پی‌ها، دیوارهای نگهدارنده و زمین‌های مسئله دار و مقاوم سازی بناها از مقوله‌هایی است که در سال‌های اخیر مورد توجه بوده است. علت این امر را میتوان سهولت اجرا و کاهش هزینه‌های اجرایی در مقایسه با برخی از روش‌های پایدار سازی سنتی دانست.

مراحل اصلی اجرای میکروشمع ها

مراحل اصلی اجرای میکروشمع ها عبارت است از :

۱- حفاری ۲- لوله کوبی ۳- تزریق دوغاب ۴- نصب انکر و فلنج ۵- آزمایش بارگذاری

۱- حفاری

در صورتیکه امکان کوبش لوله ها میکروپایل به دلیل کف سازی و... میسر نباشد. نسبت به عملیات حفاری به روش های حفاری دورانی و یا دورانی - ضربه ای صورت پذیرد و معمولاً بصورت خشک انجام می پذیرد.

۲- لوله کوبی

طول لوله ها که غالباً ۱ یا ۲ متر می باشد و با انتهای بسته و نوک تیز بر اثر کوبش در زمین فرو رفته و لوله های دیگر بوسیله بوشن های رزوه شده و جوش به هم متصل و در زمین کوبیده می شود. لوله های میکروپایل از نوع بدون درز و مشبک و هر لوله معمولاً دارای ۸۰ سوراخ به قطر ۸ میلی متر می باشد و محیط داخلی لوله ها برقوزده می شود تا در اثر تزریق دوغاب اثرات منفی نداشته باشد.

۳- تزریق

مجموعه دستگاه های تزریق از سه بخش میکسر اولیه، میکسر ثانویه و پمپ تزریق تشکیل می گردد. اختلاط در میکسر اولیه از نوع چرخش سریع آب می باشد، بدین گونه که آب به میزان مورد نظر ریخته و با توجه به نسبت آب به سیمان که از ۰/۵ تا ۱/۵ مطلوب می باشد سیمان به آب اضافه می گردد و به مدت ۳۰ ثانیه اختلاط انجام می شود. سپس در میکسر ثانویه که از نوع پره ای می باشد جهت نگهداری دوغاب پس از اختلاط در میکسر اولیه استفاده می گردد. سپس به وسیله پمپ های تزریق، دوغاب را با فشار زیاد بوسیله شلنگ های دو جداره (پکر) درون میکروپایل فرستاده می شود و با چسبیدن پکرها به بدنه اولیه مانع خروج دوغاب در حین تزریق از بالای لوله می شود، پکرها را در مرحله اول با اختلاف ۴ متر از انتهای چاله و برای مراحل بعد با اختلاف ۲ متر نسبت به عمق مورد نظر به بدنه لوله چسبانده می شود.

باتوجه به شرایط ژئوتکنیکی و میزان باربری طراحی ریزشمع ها، مقدار سیمان برآوردی معادل هر متر طول میکروپایل تا ۱۰۰ کیلوگرم می تواند باشد. آب مصرفی در دوغاب تزریق نیز باید عاری از هر گونه ماده ای که به بتن صدمه وارد می کند و مشابه آب مصرفی در بتن انتخاب می گردد.

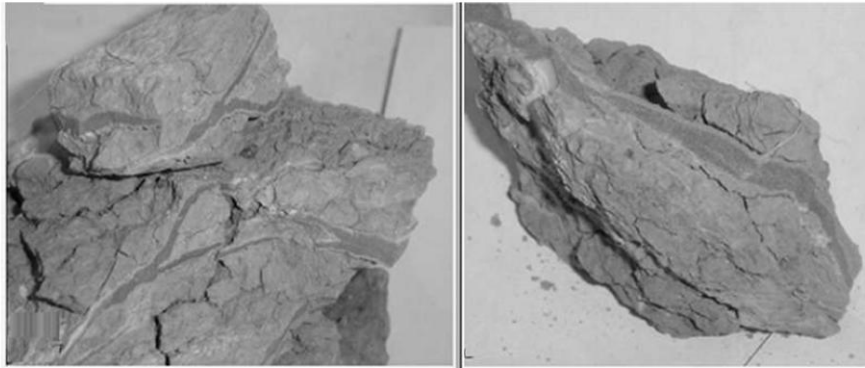


نصب پکر و تجهیزات تزریق روی لوله های کوبیده شده



انجام تزریق و فرورودن میلگرد تسلیح در لوله

پایدارسازی به روش میکروپایل



وضعیت خاک رس اطراف میکروپایل پس از تزریق



انجمن مهندسان گرایش ژئوتکنیک ایران
انجمن مهندسان گرایش ژئوتکنیک ایران
انجمن مهندسان گرایش ژئوتکنیک ایران

پایدارسازی به روش میکروپایل

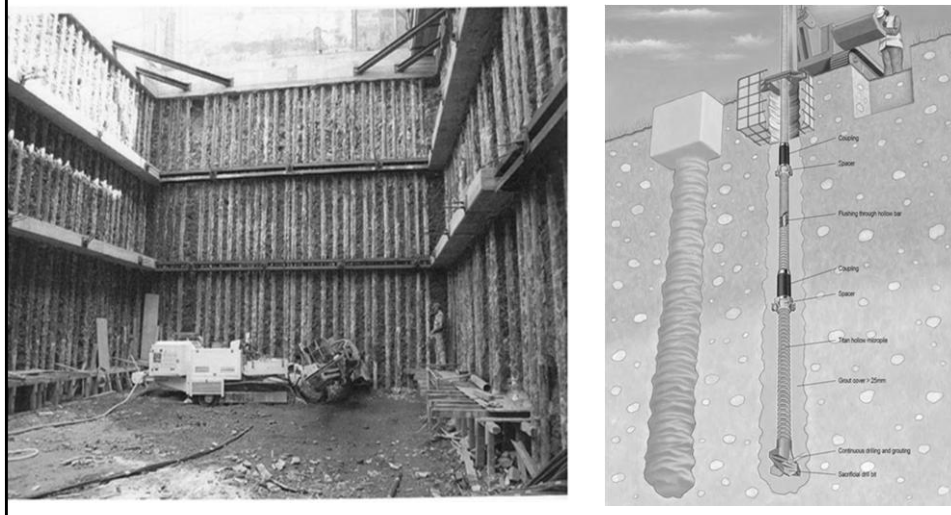
۴- نصب انکر و فلنج

بعد از اتمام عملیات تزریق و قبل از گیرش دوغاب، انکر یا همان آرمانتور تسلیح درون لوله فرو برده می شود. فلنج (صفحه انتهایی فلزی) نیز به منظور جلوگیری از برش پانچ و برای اطمینان از عملکرد مرکب میکروپایل و فونداسیون به آرمانتور تسلیح جوش داده می شود.

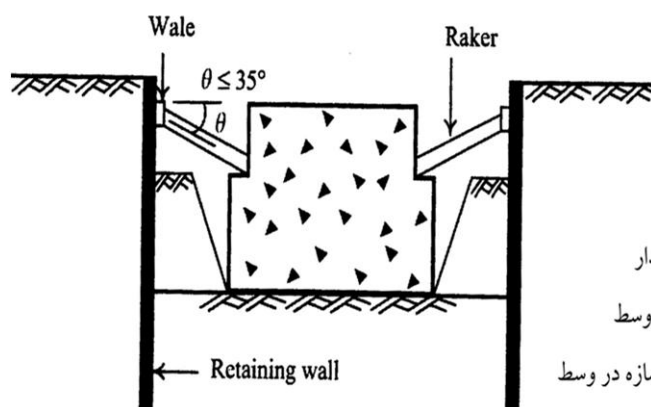


نصب فلنج رو سر هر میکروپایل

پایدارسازی به روش میکروپایل



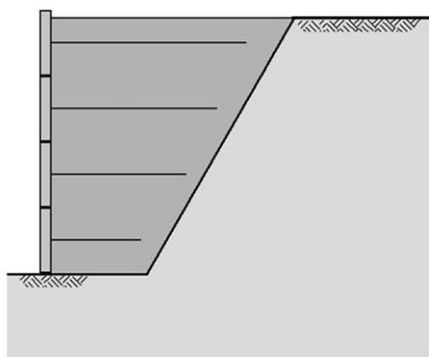
گودبرداری به روش ساخت جزیره ای



مراحل اجرا:

- 1- ساخت دیوار حایل
- 2- خاک برداری قائم و شیبدار
- 3- اجرای بخشی از سازه در وسط
- 4- نصب حایل بین دیوار و سازه در وسط
- 5- خاک برداری بخش شیب دار و اجرای بقیه سازه

پایدارسازی به روش خاک مسلح



خاک مسلح
(Mechanically Stabilized Earth MSE)

خاک مسلح عبارت است از مجموعه خاک و جوشنها که به صورت نوارهای افقی در خاک قرار می‌گیرند و پوسته که بتنی یا فلزی است و نمای خاک مسلح را تشکیل می‌دهد. خاک مسلح اساساً از خاک و جوشنهای فلزی تشکیل می‌شود. در غالب موارد جوشنها که نوارهای فلزی هستند به طور افقی قرار می‌گیرند و کشش قابل ملاحظه‌ای را تحمل می‌کنند. خاک مسلح نظیر بتن مسلح خواص مکانیکی خاک را در جهتی که این خاک بیشتر در معرض نیروها قرار گرفته بهبود می‌بخشد. خاک بوسیله اصطکاک، نیروهای وارد را به جوشنها منتقل می‌کند و جوشنها تحت کشش قرار می‌گیرند. در واقع مثل این است که خاک در جهاتی که جوشنها قرار گرفته‌اند دارای چسبندگی باشد و میزان این چسبندگی با مقاومت کششی جوشنها نسبت مستقیم دارد. بیشترین کاربرد خاک مسلح دیوارهای نگهدارنده حاشیه بزرگراهها و جاده‌ها می‌باشد



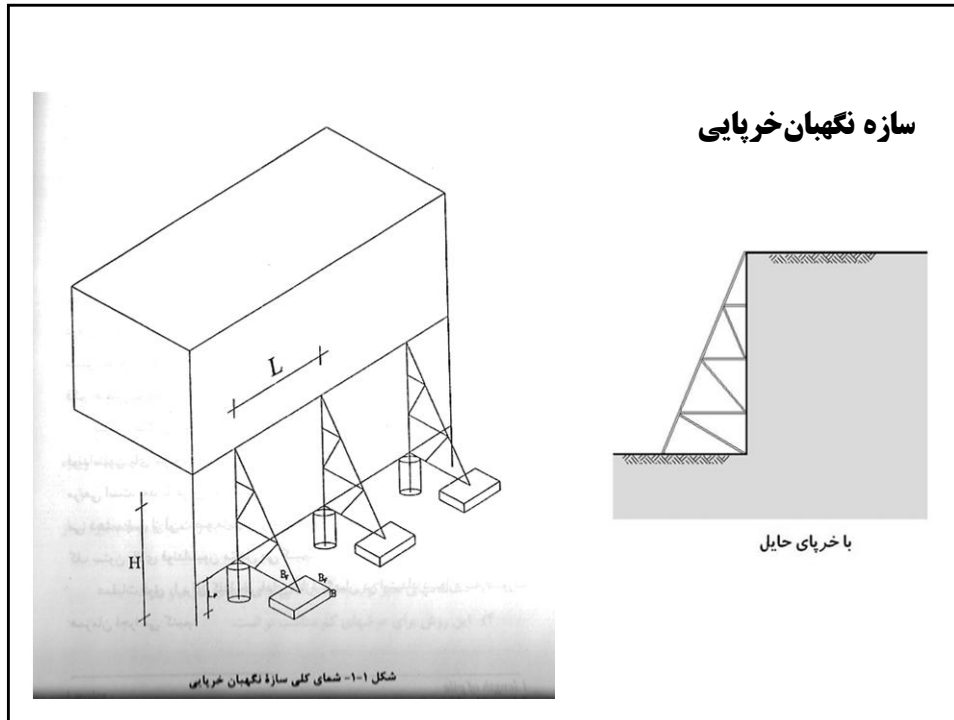
پایدارسازی به روش سازه نگهبان خرابایی

این روش یکی از مناسبترین و متداولترین روشهای اجرایی سازه نگهبان در مناطق شهری است.

- ♦ اجرای آن ساده بوده و نیاز به تجهیزات و تخصص بالایی ندارد.
- ♦ در عین حال قابلیت انعطاف زیادی از نظر اجرا در شرایط مختلف دارد.

مراحل اجرا

- ۱- ابتدا در محل عضوهای قائم خرابا، که در مجاورت دیواره گود قرار دارند، چاههایی حفر می‌شود. عمق این چاهها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافه برای اجرای شمع انتهایی تحتانی عضو خرابا است.
- ۲- طول شمع (*length of pile*) که با L_p نشان داده می‌شود از طریق محاسبه تعیین می‌شود.
- ۳- درون محدوده شمع آرماتوربندی شده و پروفیل عضو قائم در داخل شمع قرار داده می‌شود.
- ۴- سپس ارتفاع شمع بتن‌ریزی می‌شود. پس از سخت شدن بتن، انتهای تحتانی پروفیل عضو قائم به صورت گیردار در داخل شمع مستقر خواهد شد.
- ۵- سپس خاک را در امتداد دیواره گود تحت یک شیب مطمئن برداشته می‌شود (گودبرداری همراه با ایجاد سپر خاکی)
- ۶- پس از خاکبرداری، در محل پای عضو مایل، فونداسیون اجرا می‌شود. فونداسیون تکی مربعی شکل که بعد از آن با B_f و ضخامت آن با B نشان داده می‌شود.
- ۷- عضو مایل از یک طرف به عضو قائم و از طرف دیگر به ورق کف ستون مستقر در فونداسیون متصل می‌شود.
- ۸- خاک محصور بین اعضای قائم و افقی خراباها (سپر خاکی)، به صورت مرحله‌ای خاکبرداری می‌شود و در هر مرحله عضوهای افقی و قطری خرابا بتدریج نصب می‌شود تا خرابا تکمیل گردد.



مراحل اجرا در روش خرابایی

گام ۱: بررسی کامل نقشه ها و جزئیات اجرایی به شرح زیر:

- هندسه خرپا
- ارتفاع و قاعده خرپا
- پروفیل قائم
- پروفیل مایل
- قطری ها
- مهاربندی ها و بادبندها
- مشخصات جوش
- بولت
- بیس پلیت
- ابعاد پی
- ضخامت پی
- میلگرد کف پی
- نوع شمع (پائنه دار)
- قطر شمع
- طول شمع
- میلگرد طولی
- طول گیرداری عضو
- پرشگیرها
- مشخصات بتن پی و شمع

مراحل اجرا در روش خربایی

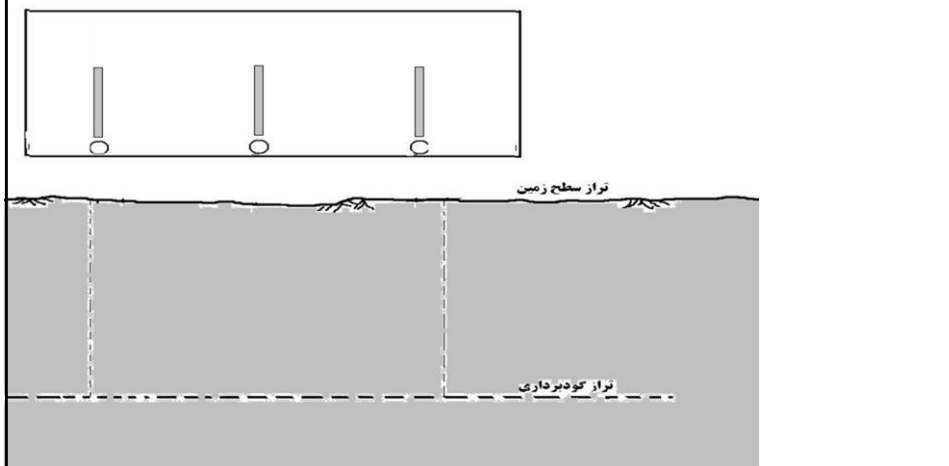
گام ۱: بررسی کامل نقشه ها و جزئیات اجرایی به شرح زیر:

- هئندسه خرپا
- ارتفاح و قاعده خرپا
- پروفیل قائم
- پروفیل مایل
- قطری ها
- مهاربندی ها و بادبندها
- مشخصات جوش
- بولت
- بیس پلیت
- ابعاد پی
- ضخامت پی
- میلگرد کف پی
- نوع شمع (پائسه دار)
- قطر شمع
- طول شمع
- میلگرد طولی
- طول گیرداری عضو
- برشگیرها
- مشخصات بتن پی و شمع



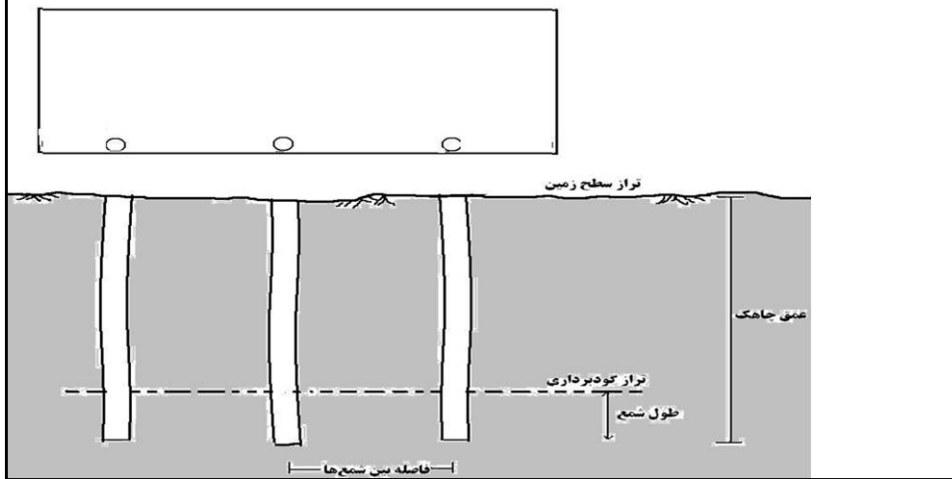
مراحل اجرا در روش خربایی

گام دوم: تعیین موقعیت اجرای خرپا با توجه به پلان ستون گذاری و فونداسیون ها بطوری که کمترین تداخل را با سازه اصلی داشته باشند. در گوشه ها معمولا نیازی به اجرای خرپا نیست.



مراحل اجرا در روش خrpایی

گام سوم: حفاری چاه در محل المان قائم. قطر چاه حدود ۸۰ و عمق آن تا تراز کف شمع کششی

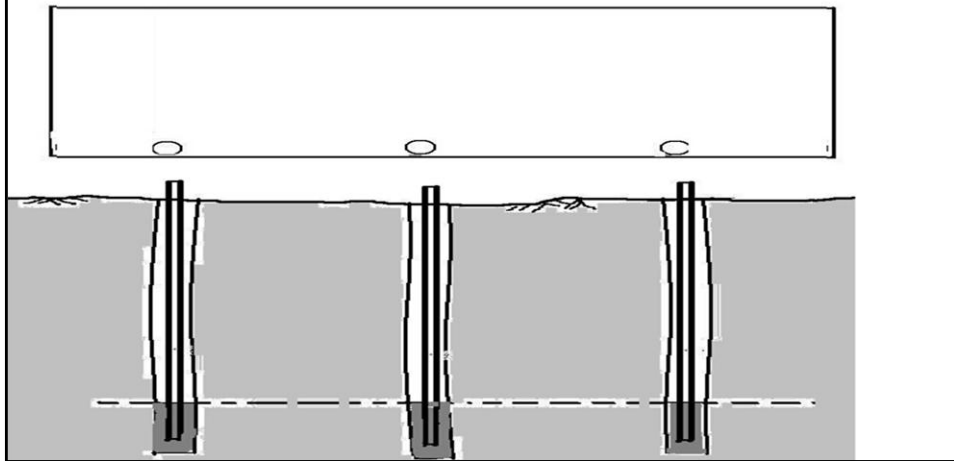


مراحل اجرا در روش خrpایی



مراحل اجرا در روش خrpایی

گام چهارم: ساخت پروفیل المان سازه خرپا، آرماتورگذاری شمع کششی و استقرار المان قائم و بتن ریزی شمع کششی



مراحل اجرا در روش خrpایی



مراحل اجرا در روش خرابایی



مراحل اجرا در روش خرابایی

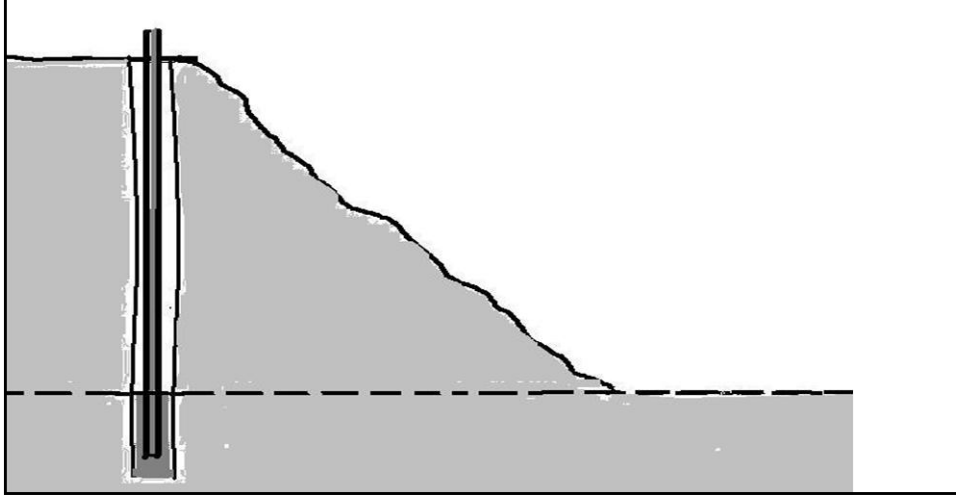


آرماتور گذاری، جاگذاری المان قائم و
و بتن ریزی شمع بتنی



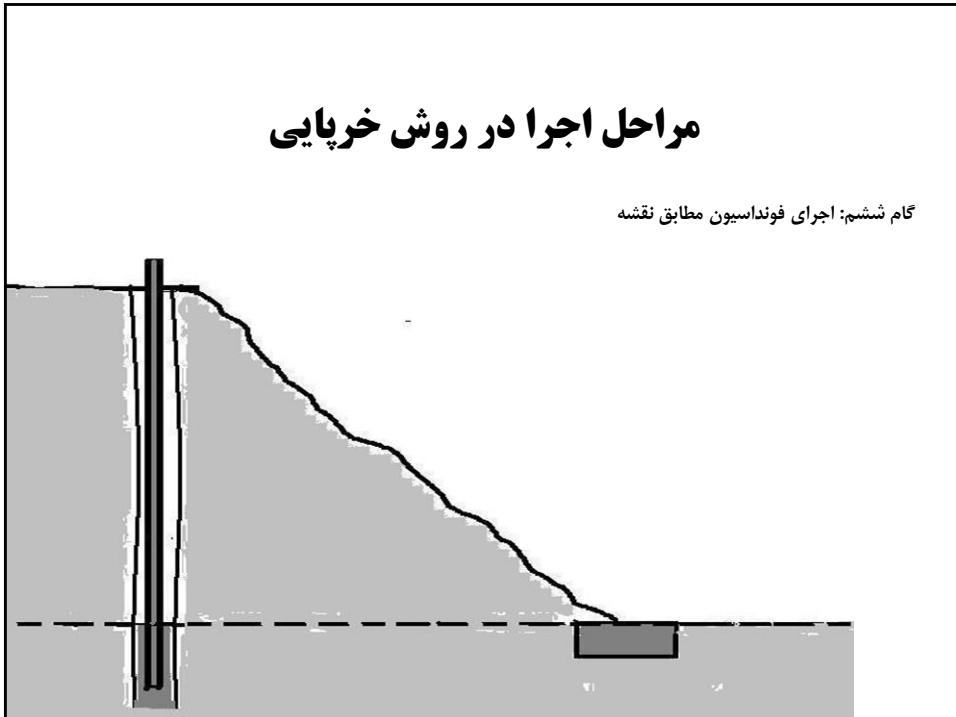
مراحل اجرا در روش خrpایي

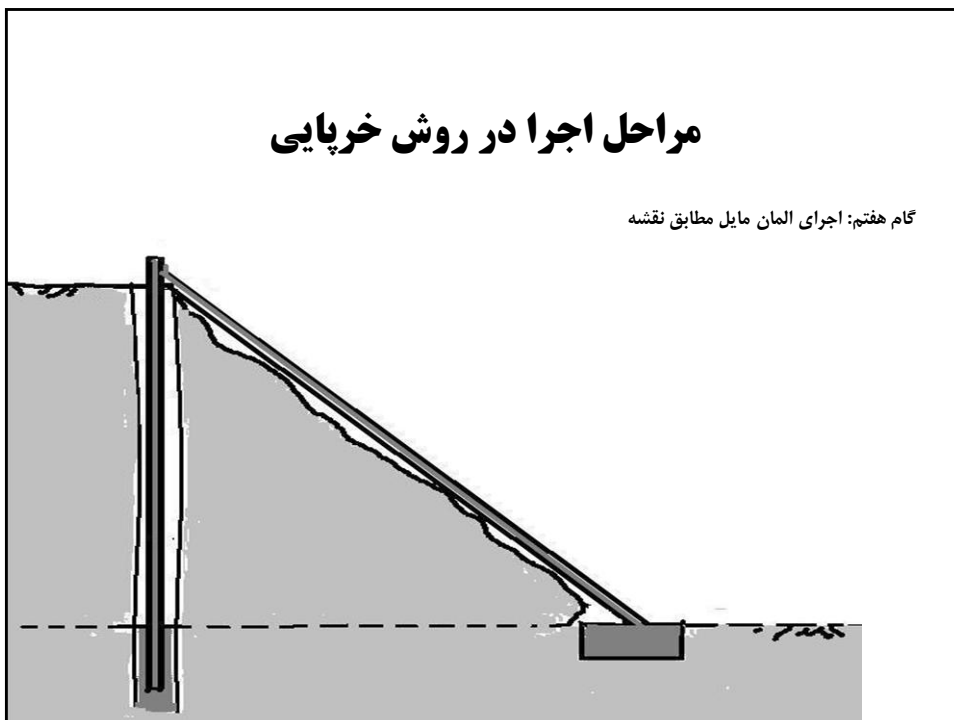
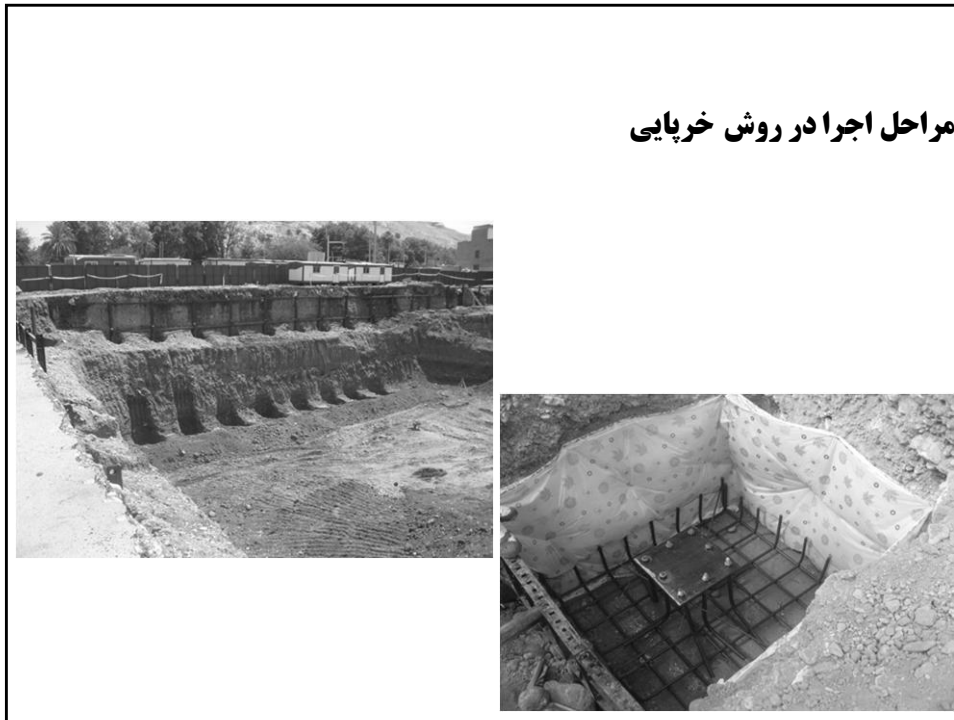
گام پنجم: خاکبرداری با رعایت شیب پایدار و سپر خاکی. شیب پایدار می تواند شیب المان مایل خربا باشد



مراحل اجرا در روش خrpایي

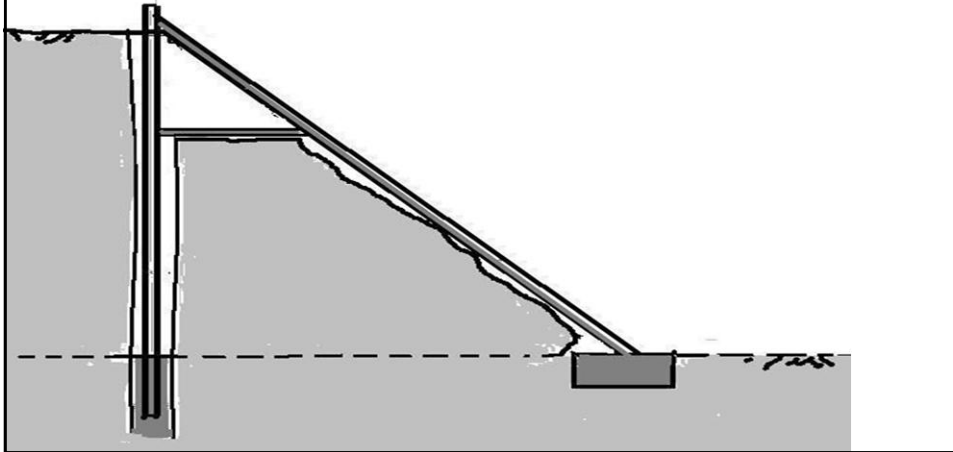
گام ششم: اجرای فونداسيون مطابق نقشه





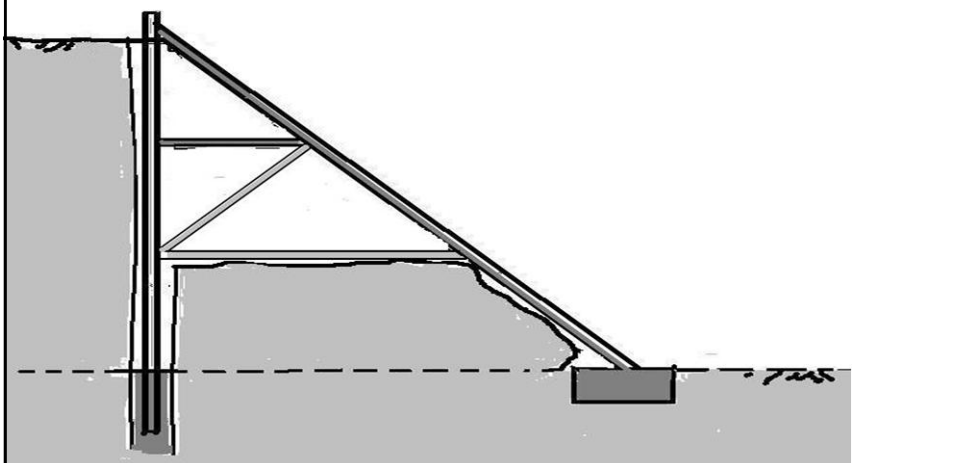
مراحل اجرا در روش خريايي

گام هشتم: حفاری به عرض ۱ متر در اطراف سازه به منظور اجرای المان قطری- بُر کردن درز کپ بين المان قائم و خاک الزامي است



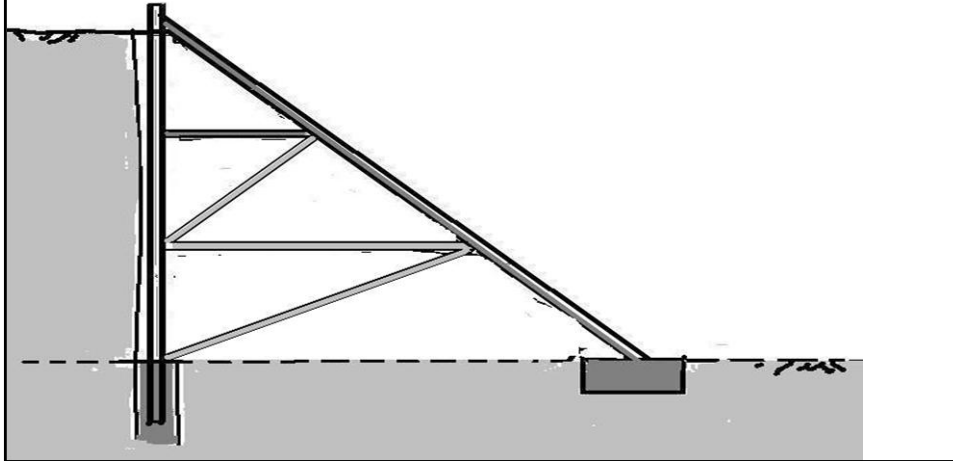
مراحل اجرا در روش خريايي

ادامه حفاری به عرض ۱ متر به منظور اجرای المان قطری. بُر کردن درز بين المان قائم و خاک الزامي است تا مانع حرکت خاک شود



مراحل اجرا در روش خریایی

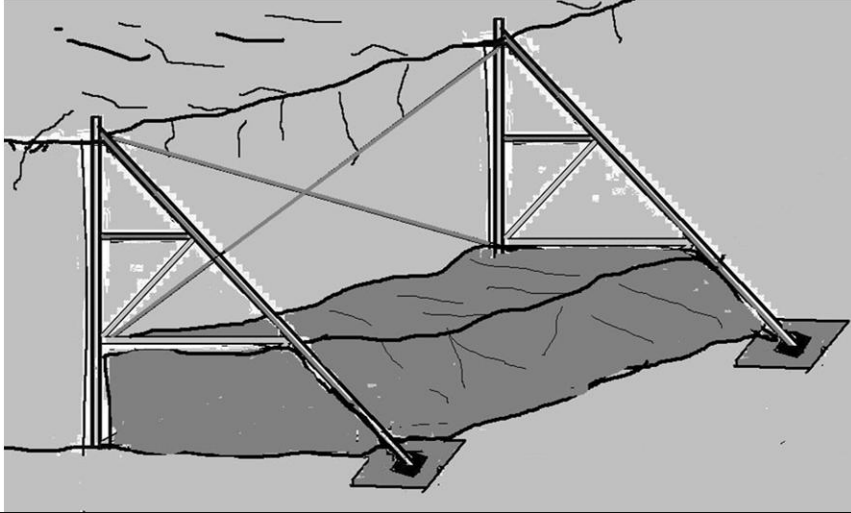
درز بین المان قائم و خاک باید کاملاً پر شود تا انتقال فشار خاک تحت پدیده قوسی (Arching) به سازه خریا فراهم شود



مراحل اجرا در روش خریایی



مراحل اجرا در روش خرابایی



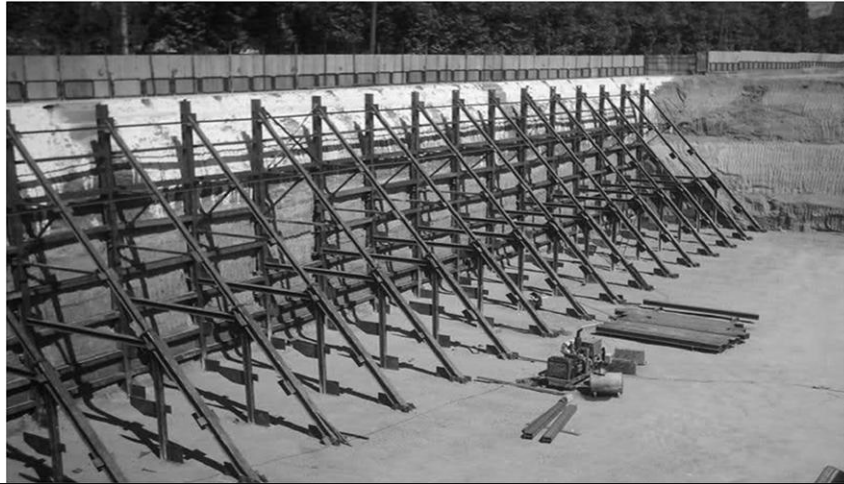
مراحل اجرا در روش خرابایی

گام دهم: تخته کوبی یا ساتکریت جداره خاک به منظور ممانعت از ریزش های موضعی و جزئی خاک



مراحل اجرا در روش خرابایی

گام یازدهم: نصب المانهای بادبندی جهت عملکرد فضایی خرپا



مراحل اجرا در روش خرابایی

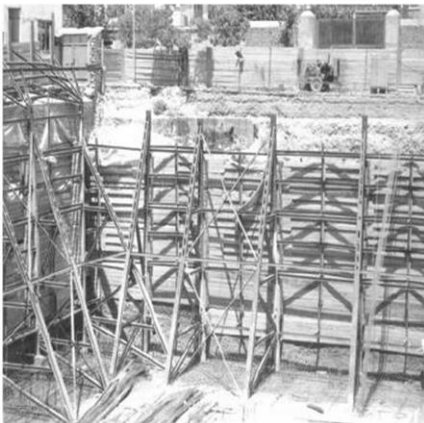
نصب المانهای بادبندی جهت عملکرد فضایی خرپا



مراحل اجرا در روش خریایی



مراحل اجرا در روش خریایی



(ب) خریای مورب با تخته‌های چوبی بین خریاها



(الف) خریای مورب با دیوار آجری بین خریاها

سازه نگهبان خریایی

اقدامات، مطالعات و بررسی‌های لازم قبل از شروع عملیات گودبرداری و در حین اجرا

1. اخذ مجوزهای لازم از ادارات و سازمان‌های ذیربط نظیر شهرداری، شرکت گاز، شرکت آب و فاضلاب، شرکت توزیع برق و نظایر آن
2. اعلام مراتب اجرای کار به نزدیکترین ایستگاه آتش نشانی و خدمات ایمنی
3. انجام مطالعات ژئوتکنیکی کافی قبلی
4. بررسی و مطالعه تأسیسات زیرزمینی احتمالی در محل
5. بررسی و مطالعه چاه‌های آب و فاضلاب و قنوت، اعم از متروکه و دایر، در محل
6. بازرسی ساختمان‌های مجاور گود؛ دستورات لازم برای تخلیه آب استخرها و کالاهای انبارها، به ویژه کالاهای سنگین یا قابل اشتعال،
7. آماده کردن کلیه تجهیزات و لوازم و دستگاه‌های مورد نیاز برای اجرای عملیات گودبرداری
8. آموزش نیروهای انسانی مورد نیاز، یا بکارگیری نیروی انسانی با تجربه
9. برنامه‌ریزی و زمانبندی کارهای اجرایی متناسب با شرایط کار و نیز اوضاع جوی و فصل
10. نصب موانع حفاظتی لازم در محلهایی که احتمال سقوط وجود دارد.
11. تأمین روشنایی لازم در محل گودبرداری



سازه نگهبان خریایی

اقدامات، مطالعات و بررسی‌های لازم قبل از شروع عملیات گودبرداری و در حین اجرا

12. نصب علائم اخطاردهنده مورد نیاز در محل گود و نزدیکی آن
13. تهویه گاز و گرد و غبار درون چاه‌ها با وسایل و تجهیزات مناسب
14. نصب وسایل بالابر مورد نیاز، به صورتی محکم و اصولی
15. اجتناب از تجهیز کارگاه و احداث محل استراحت کارگران و دفتر کارگاه در پای گودها یا لبه آنها
16. مطالعه نقشه ساختمانهای مجاور
17. بررسی وجود باغچه در مجاور گود
18. بیمه انسان‌ها و اموال واقع در محل گودبرداری و ساختمانهای مجاور
19. اجتناب از تخلیه مصالح ساختمانی، نخاله‌های ساختمانی، و خاکهای مازاد گودبرداری در لبه گود
20. انتخاب مجربان و مهندسان ناظر ذیصلاح
21. پایش (monitoring) ساختمان‌ها و معابر مجاور، قبل از گودبرداری و در حین آن، توسط مهندسان ذیصلاح
22. جلوگیری از ریزش و جریان آب حاصل از بارش باران یا آبهای تحت الارضی در بدنه و لبه گود

روش خrpايي

مزايایا

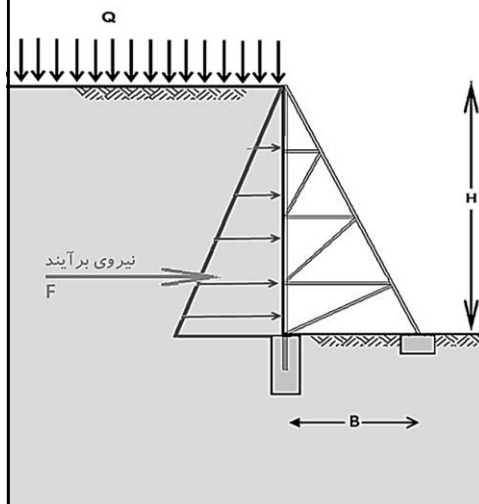
- برای عموم گودهای واقع در مناطق شهری مناسب است.
- از نظر اجرا در شرایط مختلف، قابلیت انعطاف زیادی دارد.
- امکان استفاده مجدد از پروفیل‌های خرپا وجود دارد.
- ساده است و به نیروی متخصص، تجهیزات و دستگاه‌های خاص نیازی ندارد.

معایب

- سرعت اجرا نسبتاً کند است.
- خرپاها جاگیر هستند و انجام عملیات را با مشکل همراه می‌کند.
- بخشی از خاک باید به روش دستی برداشته شود.



تحليل و طراحی المانهای سازه



مراحل مهم طراحی سازه نگهبان خرپایی

- کنترل واژگونی
(تعیین نیروی کششی المان قائم - ابعاد شمع کششی)
- کنترل فشار وارد بر پنجه
(تعیین نیروی فشاری المان مایل - ابعاد فونداسیون)
- کنترل لغزش
(کفایت ابعاد شمع و پی)
- تحلیل نیروی داخلی اعضا
(تعیین مقطع المانهای قائم، مایل و قطری ها)