فصل ۶) روش های اجرای گود برداری ها

saze118.com

گودبرداری یکی از فعالیتهای عمرانی است که به منظورهای مختلف
مثل تخریب و گودبرداری یک ساختمان فرسوده برای ساخت مجدد،
رسیدن به تراز بکر، حفاظت فوندانسیونها در برابر یخبندان،
احداث کانالها و مخازن زیر زمینی، احداث پارکینگ انجام میشود

از جمله مباحث ایمنی مهم است که به دلیل ابعاد پیچیدهٔ فنّی و نیز تبعات اقتصادی ناشی از اجرای آن، در پروژه‌های ساختمانی به درستی اجرا نمی‌گردد.

موجب شده است که سالانه تعداد زیادی از افراد، به ویژه کارگران، بر اثر حوادث ناشی از فروریزش گودها جان خود را از دست داده یا دچار انواع صدمات و معلولیت‌ها بشوند.

در هنگام گودبرداری برای جلوگیری از وقوع گسیختگی در دیواره گود و برای کنترل تغییر شکل هادر اطراف گود برداری، باید با اتخاذ تدابیری جبهه گود را مورد محافظت قرار داد.

۱- اگر بتوان دیواره گود را با شیب مطمئن خاکبرداری کرد، این روش یک روش مناسب و ارزان برای محافظت از گود خواهد بود

۲- اگر محیط اطراف گود محدود و بسته باشد، باید بسته به ابعاد گودبرداری نوع خاک و وضعیت آب زیر زمینی، یک سازه نگهبان مناسب را انتخاب و اجرا کرد.

saze118.com

خطرهای ناشی از گودبرداری

موارد ایمنی مربوط به گودبرداری در سه دسته عمده قرار دارد

۱) ایمنی کارکنان داخل و اطراف گود و عابران و وسایل نقلیه در مقابل حوادث احتمالی به ویژه خطر ریزش گود

۲) خطر آسیب‌دیدگی و تخریب ساختمان‌های مجاور گود در اثر گودبرداری یا ریزش گود

۳) خطر آسیب‌دیدگی تاسیسات و شریان‌های شهری در اثر گودبرداری یا ریزش گود.

saze118.com

اقدامات، مطالعات و بررسی های قبل از شروع عملیّات گودبرداری و در حین آن

الف) **اقدامات لازم قبل از شروع عملیات گودبرداری**

۱) انجام مطالعات ژئوتکنیکی کافی
۲) بررسی و مطالعهٔ تأسیسات زیرزمینی احتمالی در محل
۳) بررسی و مطالعهٔ چاههای آب و فاضلاب و قنوات، اعم از متروکه و دایر، در محل
۴) بازرسی ساختمانهای مجاور گود؛ دستورات لازم برای تخلیهٔ آب استخرها و کالاهای انبارها، به ویژه کالاهای سنگین یا قابل اشتعال، وسایل و ماشین آلات مرتعش با بار دینامیکی
۵) بررسی و مطالعهٔ نقشهٔ ساختمانهای و معابر مجاور و پایش آنها توسّط مهندسان ذیصلاح
۶) بررسی وجود باغچه یا زمین زراعی دایر در مجاورت گود
۷) اخذ مجوزهای لازم از ادارات و سازمانهای ذیربط نظیر شهرداری، شرکت گاز، شرکت آب و فاضلاب، شرکت توزیع برق و نظایر آن

saze118.com

saze118.com

۸) اعلام مراتب اجرای کار به نزدیکترین ایستگاه آتش نشانی و اورژانس به منظور جلوگیری از اتلاف وقت در امر امدادرسانی

۹) برنامه ریزی و زمان بندی کارهای اجرایی، متناسب با شرایط کار، اوضاع جوّی، و فصل انجام کار

۱۰) انتخاب روش مهارسازی و تهیه برنامه گودبرداری

۱۱) برنامه ریزی و انجام اقدامات لازم برای برقراری بیمهٔ اشخاص و اموال واقع در محل گودبرداری و ساختمانهای مجاور (همچون بیمه مسئولیت کارفرما در قبال کارکنان، بیمه ساختمانهای مجاور و ...)

۱۲) آماده کردن کلّیّهٔ تجهیزات و لوازم و دستگاههای مورد نیاز برای اجرای عملیّات گودبرداری

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

۱۴) خارج نمودن کلیه اشیا زائد از قبیل سنگ، تخته، ضایعات ساختمانی و موانع از محل

۱۵) توجیه ساکنان ساختمانهای مجاور با هشدارهای ایمنی مورد نیاز جهت تخلیه ساختمانها در صورت احساس خطر ریزش (همچون سر و صدای غیر متعارف، ترک احتمالی، باز و بسته نشدن دربها و پنجره ها و ...)

SAZE118.COM

ب) اقدامات لازم در حین گودبرداری

۱) حضور مهندس مجری و ناظر در حین عملیات گودبرداری
۲) اجرای سازه های نگهبان مطابق نقشه، مشخصات و برنامه
۳) نصب موانع حفاظتی لازم در محلهایی که احتمال سقوط وجود دارد
۴) نصب علائم هشدار دهندهٔ مورد نیاز در محل گود و نزدیکی آن
۵) تأمین روشنایی لازم در محل گودبرداری و اطراف آن
۶) نصب وسایل بالابر و وینچ های مورد نیاز، به صورتی محکم و اصولی
۷) تهویهٔ گازها و گرد و غبار درون چاهها با وسایل و تجهیزات مناسب
۸) اجتناب از تخلیهٔ مصالح ساختمانی، نخاله های ساختمانی، و خاکهای مازادِ حاصل از گودبرداری
۹) جلوگیری از استقرار ماشین آلات سنگین و قرار دادن اشیای سنگین یا ناپایدار در لبهٔ گود
۱۰) جلوگیری از ریزش و جریان آب های حاصل از بارش یا آبهای تحت الارضی در بدنه و لبهٔ گود
۱۱) بررسی و بازدید دیواره های گودبرداری شده و ساختمانهای مجاور و اقدام لازم

- قبل از پایدارسازی کامل بصورت روزانه و بعد از پایدارسازی، حداقل هفته ای یکبار
- بعد از وقوع بارندگی ، طوفان
- بعد از هرگونه عملیات انفجاری
- بعد از ریزش های ناگهانی
- بعد از وارد آمدن صدمات اساسی به مهارها

saze118.com

انواع گود ها از نظر ابعاد و عمق

گود بردای ها از نظر ابعاد و عمقشان به دو گروه تقسیم میشود.

۱) گود های باز : گود هایی هستند که در آنها عرض گود از عمق آن بیشتر است.
۲) گود ترانشه ای :
طبق تعریف یک ترانشه گودی است که در آن عمق گود از عرض آن در کف بیشتر است.

انواع گودها از نظر پایداری دیواره

از نظر پایداری دیواره گودها را می توان به دو دسته تقسیم کرد :

۱) گود های مهار بندی نشده
۲) گود های مهاربندی شده

saze118.com

saze118.com

گودبرداری های مهار نشده

گودبرداری با دیواره قائم

گودبرداری با دیواره قائم فقط در عمق های کم و برای خاک های چسبنده امکان پذیر است
در زمینهای با رطوبت طبیعی گودبرداری تا

عمق ۱ متر برای ماسه، ۲۵ /۱متر برای ماسه رس دار،
۵ /۱متر برای خاک رس و ۲ متر برای خاک بسیار متراکم

را بدون پایه های ایمنی، سپر و حایل انجام داد.
برای تعیین عمق مجاز گودبرداری در انواع خاک ها می توان از روش های تحلیلی رانکین، کولمب، تعادل در حد بالا، تعادل در حد پایین، ترزاقی و. .. استفاده کرد.

گودبرداری با دیواره مایل

معمولاً در گودبرداری های با عمق کم تا متوسط، می توان جبهه گود را بصورت مهارنشده و شیب دار اجراکرد.

دریک گود مهارنشده، پارامترهای عمق، شیب دیواره و همچنین وضعیت آب زیرزمینی از عوامل کنترل کننده پایداری کلی سیستم خاک و تغییر شکل های ایجاد شده در آن می باشند.

saze118.com

عوامل کنترل کننده پایداری در خاک برداری های پای دیواره مایل در خاک های مسئله دار

نوع خاک	ملاحظات اولیه در طراحی شیب مطمئن در خاکبرداری
۱- رس های سفت ترک خورده و رس های متورق	در این نوع خاک ها اغلب مقاومت برشی در محل از مقدار تعیین شده در آزمایشگاه کمتر است، در نتیجه احتمال گسیختگی تدریجی شیب ها بدلیل ضعف مقاومتی خاک ویا تغییر شکل های نسبتا بزرگ که موجب کاهش مقاومت های برشی تا مقادیر مقاومت باقیمانده می شود وجود دارد. نمونه های تاریخچه ای نشان می دهند که عملکرد طولانی مدت یک سیستم در این نوع خاک ها تحت کنترل زاویه اصطکاک باقیمانده قرار دارد. در بعضی رس های متورق زاویه اصطکاک باقی مانده تا ۱۲ درجه نیز می رسد. توصیه می شود برای طراحی شیب گودبرداری در این نوع خاک ها از تجارب و مشاهدات محلی ثبت شده استفاده گردد.
۲- باد رفت ها وسایر خاک های ریزشی	در این نوع خاک ها در حالت خشک تا مرطوب پتانسیل زیادی برای ریزش و فرسایش مصالح وجود دارد. در خاک باد رفتی وقتی حفاری بصورت قائم انجام می شود از تراوش آب ممانعت شده و درنتیجه دیواره ها پایدارتر می گردند. برای کاهش زوایای شیب مؤثرمی توان در دیواره ها از پله هایی در فواصل مشخص از هم استفاده کرد.
۳- خاک های برجا	بسته به شرایط هوازدگی درسنگ مادر، خصوصیات مقاومتی این نوع خاک ها ازمحلی به محل دیگر تغییرمی کند. در خاکهای برجامانده مشاهدات محلی ثبت شده می تواند به انتخاب شیب مؤثرگودبرداری کمک فراوانی نماید.
۴- رس های حساس	در رس های حساس بر اثر دست خوردگی چه طبیعی وچه به دست انسان، افت قابل توجهی در مقاومت خاک بوجودمی آید. برای طراحی شیب مطمئن خاکبرداری در رس حساس از تحلیل های براساس تست های زهکشی نشده تحکیم نیافته یا تست های برش پرّه در محل استفاده می شود.
۵- واریزه ها	واریزه توده سستی است که از انباشته شدن سنگ ریزه ها در پای صخره های سنگی شکل می گیرد. شیب های پایدار در این دسته ازخاک هاعموماً بین ۱/۲۵ تا ۱/۷۵ افقی به ۱ قائم هستند.ناپایداری درخاک های واریزه ای بیشتر به دلیل افزایش آب در اثرذوب شدن برف ها ایجاد می شود.
۶- ماسه های سست	مقاومت ماسه سست اشباع در اثر لرزش ناشی از زلزله یا انفجار شدیداً افت می کند. در این نوع خاک ها پدیده های روانگرایی، فرسایش و رگاب نیز می توانند مشکل ساز باشند.

saze118.com

saze118.com

گودبرداری های مهاربندی شده

در بسیاری از پروژه هالازم است که زمین به صورتی خاکبرداری شود که جداره های قائم یا نزدیک باشند.

این کار به منظور احداث زیر زمین، کانال، منبع آب و ... صورت گیرد.

فشار جانبی وارد بر این جداره ها ناشی از رانش خاک بر اثر وزن خود آن، و نیز سربارهای احتمالی روی خاک کنار گود می باشد.

به منظور جلوگیری از ریزش ترانشه سازه های موقتی را برای مهار ترانشه اجرا می کنند، که به آن سازه های نگهبان می گویند.

اهداف اصلی این جداره سازی گود عبارتند از:

حفظ جان انسانهای خارج و داخل گود و فراهم آوردن شرایط امن و مطمئن برای اجرا کار

saze118.com

saze118.com

انواع روش های پایدار سازی گود

۱- روش مهارسازی

در این روش، ابتدا در حاشیه زمینی که قرار است گودبرداری شود، در فواصل معین چاههایی حفر می شود . عمق این چا هها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافه برای شمع بتنی انتهای تحتانی این چاهها است.

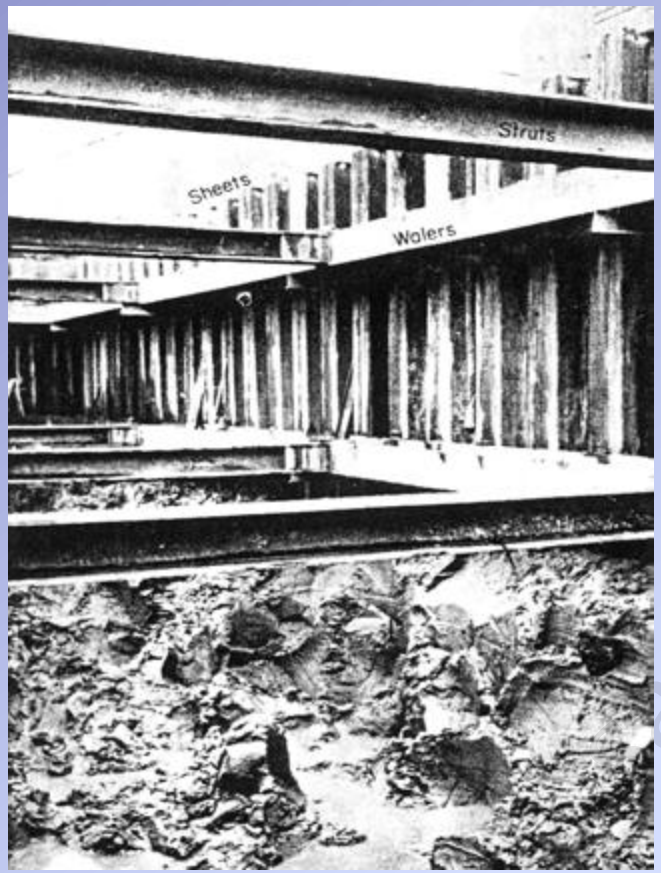
در درون چاهها پروفیلهای H شکل قرار می گیرد. به منظور تامین گیرداری و مهاری کافی برای این پروفیلها، انتهای پروفیلها را به میزان ۰/ ۲۵ تا۰/ ۳۵ عمق گود، پایین تر از رقوم کف گود در درون بخش شمع ادامه می یابد

شمع انتهای تحتانی آرماتور بندی وبتن ریزی می شود.

پس از اجرای مراحل فوق عملیات گودبرداری را به صورت مرحله به مرحله اجرا می گردد..

SAZE118.COM

توزیع تنش در پشت دیوار در یک سیستم مهار شده با بستهای افقی



سیستم مهاربندی با بست های افقی از بخش های

- **دیوار نگهبان**
- **تیرهای افقی پشت بند**
- **بست های افقی تشکیل می شود**

مشاهدات تجربی

اندازه گیری ها نشان داده اند که فشار کل وارد بر یک سیستم مهاربندی با بست های افقی ممکن است تا اندازه ای بزرگتر از فشار کل پیش بینی شده برای شرایط محرک باشد.

saze118.cocm

saze118.com

مزایا روش مهار سازی

۱- مشخصات مکانیکی خاک بر اثر تزریق بتن در درون چاهکها بهبود می یابد، لذا علاوه بر کمک گرفتن از خاک اطراف جداره برای مهار رانش خاک، میزان رانش خاک نیز بر اثر بهبود مشخصات مکنیکی خاک کاهش می یابد.

۲- سازه نگهبان در داخل گود جاگیر نیست.

۳- از خاک موجود برای مهار دیواره گود استفاده می شود.

saze118.com

saze118.com

معایب روش مهار سازی

۱- استفاده از بدنه خاک مجاور دیواره گود ضروری است، لذا در مواردی که خاک مجاور گود در زیر یک ساختمان یا در حریم همسایه یا در حریم تاسیسات و معابر شهری باشد، از این روش نمی توان استفاده کرد یا استفاده از آن با محدودیت همراه است.

۲- به دلیل ضرورت اجرای عملیات به صورت مرحله به مرحله، به زمان زیادی نیاز دارد

۳- هزینه اجرای عملیات به دلیل تکنولوژی پیشرفته تر، در مقایسه با روشهای ساده تر بیشتر است،

۴- به دستگاههای خاص نظیر دستگاهای لازم برای حفر چاهکها، تزریق، حمل پانلها و ... نیاز دارد.

۵- به افراد با تخصصهای بالاتر در رده های مختلف فنی برای اجرای عملیات مربوطه، در مقایسه با روشهای ساده تر نیاز دارد.

saze118.com

SAZE118.COM

۲- روش دوخت به پشت

در هر مرحله به کمک دستگاه های حفاری ویژه، چاهکهایی افقی یا مایل در بدنه دیواره گود حفر می شود.
سپس، درون این چاهکها کابلهای پیش تنیده قرار می گیرد و با تزریق بتن در انتها ی چاهک، این کابلها کاملا در خاک مهار می گردد.
کابلهای مزبور به کمک جکهای ویژه کشیده شده و انتهای بیرون آمده کابل بر روی سطح جداره گود مهار می گردد. آنگاه به درون چاهکهای مزبور بتن تزریق می شود.

پس از سخت شدن بتن و کسب مقاومت کافی آن، کابلها را از جک آزاد کرده، این کار موجب آن می شود که نیروی پیش تنیدگی موجود در کابل خاک را فشرده سازد، و در نتیجه خاک فشرده تر و متراکم تر شده و رانش ناشی از آن کاهش یابد.

عمق گودبرداری در هر مرحله، بستگی به نوع خاک و فاصله بین چاهکها دارد و معمولا در حدود ۲ تا ۳ متر است.

saze118.com

مزایای روش دوخت به پشت

۱- مشخصات مکانیکی خاک بر اثر تزریق بتن به درون چاهکها و نیز پیش تنیده شدن خاک بهبود می یابد، در نتیجه هم از خاک اطراف جداره برای مهار رانش خاک استفاده می شود و هم میزان رانش خاک بر اثر بهبود مشخصات مکانیکی خاک کاسته می شود.

۲- سازه نگهبان در داخل گود جاگیر نیست.

۳- از خاک موجود برای مهار دیواره گود استفاده می شود.

معایب روش دوخت به پشت

۱- استفاده از بدنه خاک مجاور دیواره گود ضروری است، لذا در مواردی که خاک مجاور گود در زیر یک ساختمان یا در حریم همسایه یا در حریم تاسیسات و معابر شهری باشد، از این روش نمی توان استفاده کرد یا استفاده از آن محدودیت همراه است.

۲- به دلیل ضرورت اجرای عملیات به صورت مرحله به مرحله، به زمان زیادتری نیاز دارد

۳- هزینه اجرای عملیات به دلیل تکنولوژی پیشرفته تر، در مقایسه با روشهای ساده تر بیشتر است

۴- به دستگاههای خاص نظیر دستگهای لازم برای حفر چاهکها، تزریق، پیش تنیدگی کابلها و ... نیاز دارد.

۵- به افراد با تخصصهای بالاتر در رده های مختلف فنی برای اجرای عملیات مربوطه نیاز دارد.

SAZE118.COM

روش دیواره دیافراگمی

در این روش ابتدا به کمک دستگاههای حفاری ویژه محل دیوار نگهبان را حفر می شود.
سپس به طور همزمان محل حفر شده را با گل بنتونیت(bentonite slurry) پر می گردد تا از ریزش خاک دیواره محل حفر شده، جلوگیری شود.
سپس قفسه آرماتورهای دیوار نگهبان را، که از قبل ساخته و آماده شده است، در داخل محل حفر شده دیوار جای داده میشود. بتن مصرفی معمولا از نوع بتن روان و با کارایی زیاد است.

saze118.com

مزایای روش دیواره دیافراگمی

۱- سرعت اجرای کار بسیار زیاد است.
۲- درجه ایمنی کار بسیار زیاد است.
۳- دیواره دیافراگمی هم به عنوان سازه نگهبان گود رفتار می کند و هم در حین بهره برداری از آن به عنوان دیوار حایل استفاده می شود.
۴- دیوار دیافراگمی به ویژه برای حفاریها و گودهای با طول زیاد مناسب است.

معایب روش دیواره دیافراگمی

۱- در احجام کم ، هزینه اجرای کار بسیار زیاد است، ولی در احجام زیاد هزینه کلی اجرای کار می تواند از روشهای ساده تر کمتر نیز باشد.
۲- در این روش، دستگاه های حفاری مربوطه نیاز به فضای کار زیادتری دارند و در صورتی که از نظر فضای دو طرف دیواره محدودیت داشته باشیم اجرای کار ناممکن خواهد بود و یا اینکه به سختی صورت می گیرد.
۳- در این روش به دستگاه های حفاری ویژه ای نیاز است.
۴- در این روش به نیروی های با تخصص بالا برای کار با دستگاههای مورد نظر و سایر موارد نیاز است.

saze118.cocm

saze118.com

روش اجرای شمع

در این روش در پیرامون شمعهایی را اجرا می کنند. این شمع ها می توانند از انواع مختلف مصالح سازه ای نظیر فولاد، بتن و چوب باشند. همچنین شمعهای بتنی را می توان به صورت پیش ساخته یا درجا اجرا کرد.

در این روش، شمعها فشار جانبی خاک را به صورت تیرهای یکسر گیردار تحمل می کنند. طول گیرداری لازم در انتهای شمع ها چیزی در حدود H ۳ /۰ است.

پس از اجرای شمعها ، می توان عملیات گودبرداری را اجرا کرد. درصورت لزوم باید شمعها را در امتداد دیواره گود مهاربندی کرد.

saze118.com

مزایای روش شمع

۱- سرعت عملیات اجرایی بسیار بالا است.
۲- سیستم به هیچ وجه دست و پاگیر نیست.
۳- در احجام زیاد، هزینه عملیات کاهش می یابد.
۴- گاهی از اوقات می توان از شمع ها به عنوان سازه نگهبان دائم (نظیر دیوار حایل) یا بخشی از آن نیز استفاده کرد.
۵- شمع های پیش ساخته را پس از جمع آوری می توان در پروژه های دیگر نیز استفاده کرد.
۶- در گودهای با عمق تا حدود ۵ متر معمولا اقتصادی اند

معایب روش اجرای شمع

۱- در صورتی که ارتفاع گودبرداری زیاد باشد، هم باید فواصل شمعها از هم کم شوند و هم باید از مقاطع سازه ای قوی تری برای اجرای کار استفاده کرد.

۲- در بسیاری از پروژه های شهری، به دلیل مشکلات شمع کوبی، نمی توان از شمعهای پیش ساخته استفاده کرد و فقط باید شمعها را به صورت درجا اجرا کرد.

saze118.com

SAZE118.COM

روش سپر کوبی

در این روش، ابتدا در طرفین گود سپر هایی را می کوبیم و سپس خاکبرداری را شروع می کنیم.
پس از آنکه عمق خاکبرداری به حد کافی رسید در کمرکش سپرها و بر روی آنها، تیرهای پشت بند افقی را نصب می کنیم.
سپس قیدهای فشاری قائم را در جهت عمود برصفحه سپرها به این پشت بندها ی افقی وصل می کنیم.
سپرها و پشت بندها و قید های فشاری در عرضهای کم و خاکهای غیر سست، معمولا از نوع چوبی است ولی در عرضهای بیشتر و خاکهای سست تر استفاده از سپرها و پشت بندها و قید های فشاری فلزی اجتناب ناپذیر است.

saze118.com

مزایای روش سپر کوبی

۱- سرعت اجرای کار بسیار زیاد است.
۲- درجه ایمنی کار بسیار زیاد است.
۳- برای اجرای کانالها ، به ویژه با طولهای زیاد، بسیار مناسب است.

معایب روش سپر کوبی

۱- در این روش به دستگاههای سپر کوبی، که به هر حال یک دستگاه ویژه است، نیاز است.
۲- این روش به نیروهای با تخصص بالاتر ، نسبت به روشهای ساده تر، نیاز دارد.
۳- دستگاههای سپر کوب به جای کافی برای اجرای کار نیاز دارند.
۴- این روش برای عرض های کم مناسب است.

saze118.cocm

SAZE118.COM

روش خر پایی

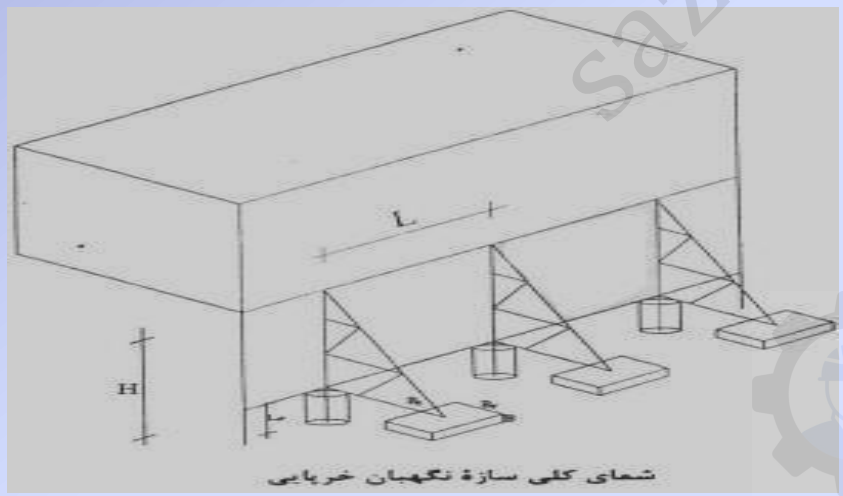
این روش، یکی از مناسبترین و متداولترین روشهای اجرای سازه نگهبان در مناطق شهری است.

برای اجرای این نوع سازه نگهبان، ابتدا در محل عضوهای قائم خرپا، که در مجاورت دیواره گود قرار دارند، چاههایی را حفر می کنیم .

آنگاه درون شمع را آرماتوربندی کرده و عضو قائم را در داخل شمع قرار می دهیم و سپس شمع را بتن ریزی می کنیم.

پس از سخت شدن بتن، انتهای تحتانی عضو قائم به صورت گیردار در داخل شمع قرار خواهد داشت.

حال، خاک محصور بین اعضای قائم و افقی خرپاها را در سرتاسر امتداد دیواره، به صورت مرحله به مرحله بر می داریم و در هر مرحله اعضای افقی و قطری خرپا را بتدریج نصب می کنیم تا آنکه خرپا تکمیل شود.



شمای کلی سازهٔ نگهبان خرپایی

saze118.com

saze118.com

مزایای روش خرپایی

۱- برای عموم گودهای واقع در مناطق شهری مناسب است.
۲- از نظر اجرا در شرایط مختلف، قابلیت انعطاف زیادی دارد.
۳- امکان استفاده مجدد از خرپا وجود دارد.
۴- ساده است و به تخصص و دستگاههای خاص نیازی ندارد.

معایب روش خرپایی

۱- سرعت اجرا، در مقایسه با روشهای پیشرفته تر نسبتا کمتر است.
۲- خرپاها جاگیرند.
۳- احتمال الزامی بودن برداشتن بخشی از خاک با روشهای دستی وجود دارد.

نکات اجرایی خر پاها

۱- بین شمع و فونداسیون هر یک از خرپاها، بین شمعهای مجاور هم، و بین فونداسیون های مجاور از شناژهای افقی استفاده می کنیم.جزئیات این شناژها در نقشه های جزئیات، نشان داده می شود.
۲- رقوم بالای فونداسیون و بالای شمع خرپاها با هم یکسان است و برابر با رقوم کف فونداسیون سازه ساختمان اصلی در دست احداث می باشد.

saze118.cocm

saze118.com

SAZE118.COM

استاندارد اجرایی اداره سلامت و امنیت شغلی (اُشا) -آمریکا

بر اساس این طبقه بندی در جایی که یک ساختار لایه لایه ای وجود دارد خاک را باید بر اساس رده خاک لایه ضعیف تر طبقه بندی کرد

البته اگر یک لایه با پایداری بیشتر در زیر یک لایه ضعیف تر واقع باشد، هر لایه را می توان بصورت جداگانه طبقه بندی نمود.

جدول ۱- طبقه بندی انواع خاک ها بر اساس استاندارد اشا

گروه	خصوصیات خاک
گروه A	خاک‌های چسبنده‌ای که مقاومت فشاری تک محوره ۱۴۴ کیلو پاسکال یا بیشتر دارند. رس، رس سیلت‌دار، رس ماسه‌دار، ماسه رسی، و در بعضی موارد ماسه رسی سیلت‌دار از جمله خاک‌های دیگر قرار گیرنده در گروه A هستند. اگر خاکی شرایط فوق را داشته باشد ولی ترک‌خورده باشد، یا شرایط محل بگونه‌ای باشد که خاک تحت لرزش از هر نوع قرار داشته باشد، و یا اگر در آن تراوش رخ دهد، جزو گروه A قرار نمی‌گیرد.
گروه B	در این گروه، خاک‌های چسبنده با مقاومت فشاری تک محوره بیشتر از ۴۸ کیلو پاسکال و کمتر از ۱۴۴ کیلو پاسکال قرار می‌گیرند. از جمله خاک‌های دیگر این گروه می‌توان شن نیزگوشه، سیلت، مخلوط ماسه رسی و سیلت، خاک‌های دست خورده (به جز آن خاک‌هایی که شرایط گروه C را دارند) را نام برد. همچنین خاک‌هایی که مقاومت فشاری تک محوره بیشتر از ۱۴۴ کیلو پاسکال دارند ولی ترک خورده هستند و یا در معرض لرزش قرار دارند نیز در این گروه قرار می‌گیرند.
گروه C	خاک‌های این گروه، از نوع چسبنده با مقاومت فشاری تک محوره کمتر از ۴۸ کیلو پاسکال هستند. انواع دیگر خاک‌های واقع شونده در گروه C خاک‌های دانه‌ای نظیر شن، ماسه، ماسه رسی، خاکی که آب براحتی از آن تراوش می‌کند، و سنگ مستغرق ناپایدار می‌باشند.

SAZE118.COM

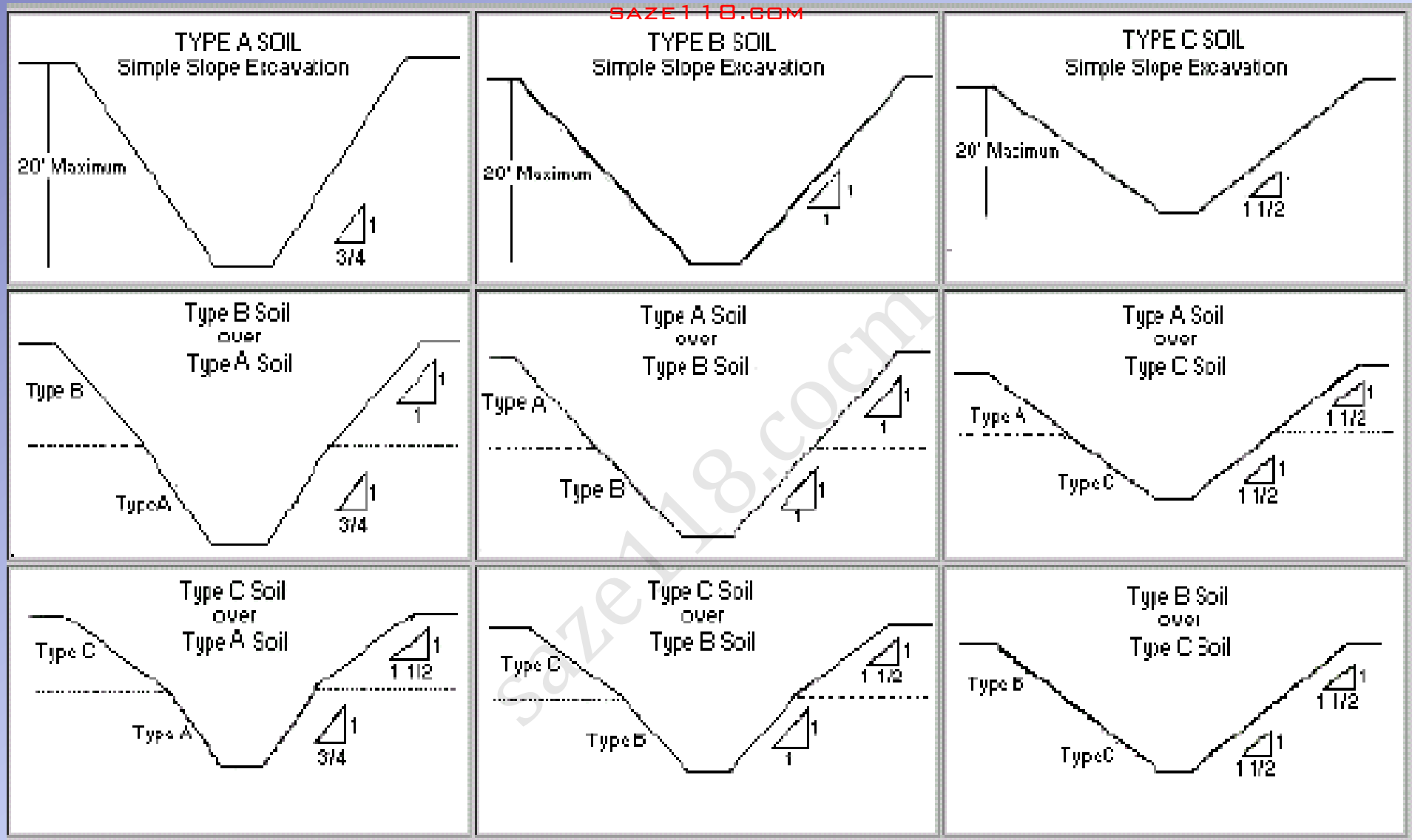
توصیه های اُشا در مورد خاکبرداری مایل یا پله ای دیوار های گود

برای گودبرداریهای مهار نشده تا حداکثر عمق ۳/۷ متر مقادیر حداقل شیب خاکبرداری دیوارها داده می شود.

جدول ۲- مقدار شیب های مجاز در انواع خاک ها بر اساس استاندارد اُشا

نوع خاک	نسبت شیب افقی به قائم	زاویه شیب با افق (درجه)
سنگ پابدار	قائم	۹۰
گروه A	۱ : ۰/۷۵	۵۳
گروه B	۱ : ۱	۴۵
گروه C	۱ : ۱/۵	۳۴
گروه A (کوتاه مدت)	۱ : ۰/۵	۶۳
(برای حداکثر عمق گودبرداری برابر ۳/۷ متر)		

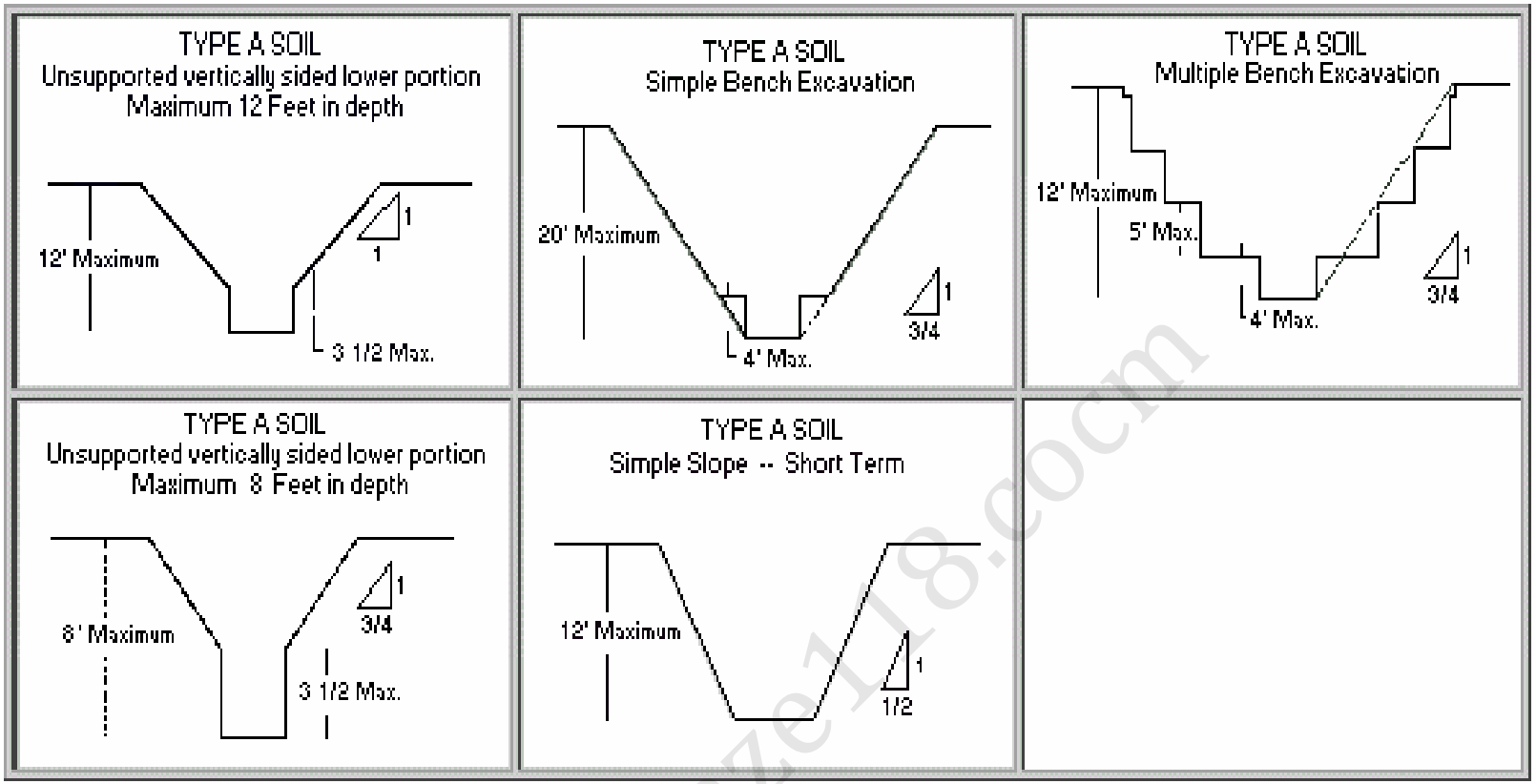
saze118.com



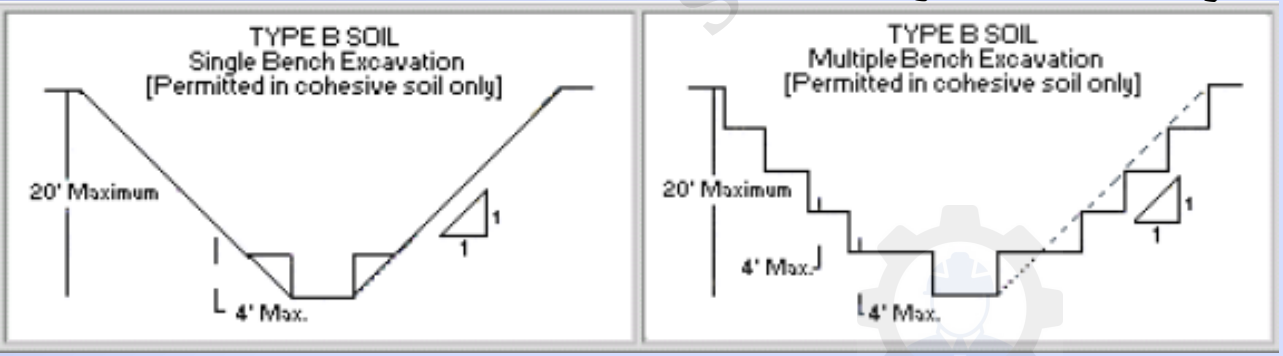
شکل ۱- حالت های مختلف خاکبرداری مایل دیوارها (واحد ارتفاع فوت است)

حالت های مختلف خاکبرداری مایل یا پله ای دیوارها در خاک های گروه A و B

SAZE118.COM



الف – خاکبرداری مایل یا پله ای دیوارها در خاک گروه A



ب – خاکبرداری مایل یا پله ای دیوارها در خاک گروه B

saze118.com

توصیه های خاص اشا برای سلامتی و ایمنی

الف)- صلاحیت طراحی شخص

- ✓علم، تجربه و اطلاعاتی کافی در مورد تحلیل خاک و استفاده از سیستم های محافظ را دارا بوده و آشنا به دستو رالعمل های اجرایی باشد.
- ✓ توانایی تعیین شرایطی که منجر به گسیختگی گود میشود را داشته و همچنین قادر به تشخیص انواع گسیختگی در سیستم های محافظ، و خطرات تهدید کننده در طول کار باشد.
- ✓ نظر او در رابطه با در نظر گرفتن کنترل های مجاز جهت رفع خطرات تهدید کننده و یا توقف کار در شرایط خاص به عنوان سند بوده و قابل اطمینان باشد.

saze118.com

saze118.com

ب)- از ایجاد مسیرهای رفت و آمد از روی ترانشه اجتناب کرد در صورت نیاز به استفاده، شرایط زیر حاصل گردد:

- ❑مسیر باید با ضریب اطمینانی برابر ٤ طراحی شود. عرض خالص مسیر حداقل ۰/۵ متر بوده و دارای محافظ نیز باشد و تا حداقل ٦۰ سانتیمتر پشت لبه ترانشه ادامه داشته باشد.
- ❑کارگران، مجاز به کار کردن در زیر بارهای بالا برده شده نیستند و باید از وسیله نقلیه ای که بارگذاری یا باربرداری میشود فاصله بگیرند.
- ❑ برای جلوگیری از افتادن وسایل نقلیه بداخل ترانشه، باید در محلهای لازم موانعی را نصب کرد و هر زمان که نیاز باشد باید از ابزارهای علامت دهنده نیز برای آگاهی رانندگان وسایل نقلیه کمک گرفت.

❑ انجام بازدیدهای فنی بر عهده مهندس ناظر است و باید بصورت مستند باشد. عموماً موارد بازرسی بصورت بازرسی روزانه قبل از شروع کار، بازرسی گود بعد از هر باران شدید، بازرسی بعد ازحوادثی نظیر طوفان، برف شدید، زلزله، بازرسی در مواقعیکه تر کها، بریدگی ها، تراوش آب، تورم کف یا سایر شرایط مشابه رویت می شود، و بازرسی در مواقع مشاهده هر گونه نشانه ای از تغییر یا حرکت در سازه های مجاور گود، انجام می شود.

SAZE118.COM

استاندارد اجرایی استرالیا

عملیات گودبرداری بر طبق آیین نامه استرالیا می تواند از ترانشه برداری سطحی و گودبرداری ساده پی ها تا گودبرداری های بزرگ و پیچیده برای ساختمانها وسازه های بلند و شبکه های عمیق انتقال فاضلاب رده بندی شود.

توصیه های آیین نامه استرالیا در مورد وظایف هر یک از کارکنان مشغول به کار در کارگاه

یک کارفرما باید حتی المقدور:

- یک کارگاه و سیستم کاری مطمئن ایجاد کند تا کارکنان او در کارگاه در معرض خطر نباشند.
- افرادی آگاه و باتجربه را به خدمت بگیرد.
- در موضوعات مربوط به ایمنی و سلامتی با نمایندگان اداره امنیت و سلامتی مشورت کند.
- در مواقعی که نمی تواند خطرات را کنترل کند برای محافظت از کارگران از پوشاک و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده کند.
- اطمینان حاصل کند که پروسه تجهیز کارگاه با حداکثر ضریب ایمنی صورت پذیرفته است.

در مقابل، تمام کارکنان کارگاه باید دقت زیادی برای فراهم نمودن امنیت و سلامتی خود و سایر کسانیکه متاثر از کار آنها می باشند بکار بندند.

طراحان، سازندگان، واردکنندگان و مسئولین تجهیز کارگاه، وظیفه تدارک تجهیزات مطابق با ایمنی و استاندارد را بر عهده دارند.

SAZE118.COM

انتخاب سازه نگهبان گود

الف) - طبیعت زمین لازم است که طبیعت زمین به لحاظ نوع خاک یا سنگ، حضور گسلها یا سطوح لایه بندی در خاک یا سنگ، زمین خاک دستی یا دج، درصد رطوبت و چسبندگی خاک یا سنگ بررسی و شناسایی شود.

ب) - کنترل آب بسته به شرایط پروژه و ابعاد گودبرداری، کنترل آب ممکن است فقط با برداشت آب از کف گود با یک پمپ معمولی انجام شود، یا اینکه بصورت کنترل حجم زیادی از آب در هنگام گودبرداری در زیر تراز آب زیرزمینی اجرا گردد که در حالت دوم سیستم های خشک سازی شامل پمپها و چاه های ز هکش متصل به خطوط انتقال لوله ای در اطراف گود برای پایین آوردن تراز آب به زیر تراز کف گود به کار گرفته می شود.
یکی دیگر از موضوعات مطرح در کنترل آب جلوگیری از ورود آب های سطحی ناشی از بارانهای شدید یا عوامل دیگر به داخل گود و ممانعت از سرریز شدن ز هکش های آب باران در محلهایی که ظرفیت زهکشی کافی نیست یا شدت بارش زیاد است می باشد.
پ) - توجه به محل تاسیسات زیرزمینی نزدیک بودن تاسیسات زیرزمینی نظیر گاز، برق، فاضلاب، لوله های آب و کانال های تلفن به محل گودبرداری نشانه ای بر دستخورده بودن خاک منطقه می باشد و می تواند اثر منفی بر پایداری گود داشته باشد.
ت) - خطرات شناسایی شده
ث) - بارهای استاتیکی در نزدیکی یک گود در مواقعیکه بارهای استاتیکی در نزدیکی گود قرار دارند باید سازه نگهبان را تقویت کرد.

SAZE118.COM

از جمله **بارهای استاتیکی** نزدیک گود می توان موارد زیر را نام برد:

- ❑ بار ناشی از مصالح گودبرداری شده که معمولاً در کنار گود قرار داده میشود
- ❑بار ساختمان های مجاور
- ❑ بار ناشی از تانکرهای آب یا تاورها (برجها)
- ❑ بار دیوارهای آجری یا سنگی
- ❑ بار خاکریزها

ج)- **بارهای دینامیکی** عبور خیابان یا خط آهن از کنار گود و یا رفت و آمد تجهیزات گودبرداری در کارگاه باعث اعمال بارهای دینامیکی بر گود یا ترانشه می شود.

چ) - **لرزش زمین** وجود بار لرزشی در محل می تواند باعث تشدید بارهای دینامیکی و در پی آن گسیختگی گود گردد.

بعضی از عوامل تولید بار لرزشی عبارتند از:

- ❖ رفت و آمد سنگین (غلتک زنی)
- ❖ گذشتن ریل از نزدیک محل
- ❖ ماشین آلات گودبرداری
- ❖ کارگاه های اجرایی نزدیک محل که عملیات هایی نظیر شمع کوبی در آنها اجرا میشود.
- ❖ استفاده از مواد منفجره

saze118.com

SAZE118.COM

ضوابط لازم برای رعایت ایمنی در یک کارگاه گودبرداری

۱- اقدامات ایمنی در داخل و اطراف گودبرداری ها

- وسایل حصارهای محافظ باید در تمام زما نها حتی در هنگام تعطیلی کار در شب، در محل وجود داشته باشند.
- باران و سرمای بیش از حد، از جمله خطرات آب و هوایی تاثیرگذار بر گودبرداری ها هستند. در زمان از سر گرفته شدن کار باید تمام کانال های ز هکش و خود سیستم محافظ مورد بازرسی مجدد قرار گیرند.

۲- ایمنی عمومی در اطراف گودها

الف) - ضوابط لازم برای رعایت ایمنی در طی ساعات کاری

- استفاده از علائم اخطار دهنده در محل کار
- نصب علائم خطر در مسیرهای ورودی بداخل گود بخصوص جایی که دید افراد کم است.
- ایجاد یک مسیر موقت برای عبور وسایل نقلیه.
- احداث مسیرهای عبوری با علائم هدایت کننده بر روی گودها جهت عبور کارکنان.
- ایجاد موانع موقت توسط کیسه های ماسه ای برای جلوگیری از ورود تصادفی وسایل نقلیه

saze118.cocm

SAZE118.COM

سیستم های محافظ خاک

الف) – گودبرداری بدون استفاده از پشت بند

در جائیکه تصمیم گرفته میشود که عملیات خاکبرداری بدون استفاده از پشت بند انجام شود، مهندس ناظر باید اطمینان داشته باشد که شیوه اجرا مناسب و مطمئن است و در صورتیکه در طول کار شرایط آنطور که انتظار می رفت نباشد باید سریعاً اقدامات لازم برای نصب پشت بند صورت گیرد.

در یک ترانشه ای که بدون پشت بند اجرا می شود، باید دیواره ها بصورت شیب دار خاکبرداری شوند.

در ترانشه های کم عمقی که در آنها مصالح یکنواخت هستند، اگر مشخص شده باشد که مصالح پایدار می مانند و ترانشه در مدت کوتاهی دوباره خاکریزی می شود، شیب قائم می تواند تا عمق ۱/۵ متر مطمئن باشد.
در جبهه های عمیق تر از ۳ متر برای پایدار نمودن شیبها و ممانعت از افتادن مصالح به داخل منطقه کاری، باید از روش خاکبرداری پله ای استفاده شود.
در این روش، پله ها باید در فواصل قائم حدود ۳ متر و با عرض بیشتر از ۱/۲ ترجیحاً با دیواره شیبدار اجرا شوند .

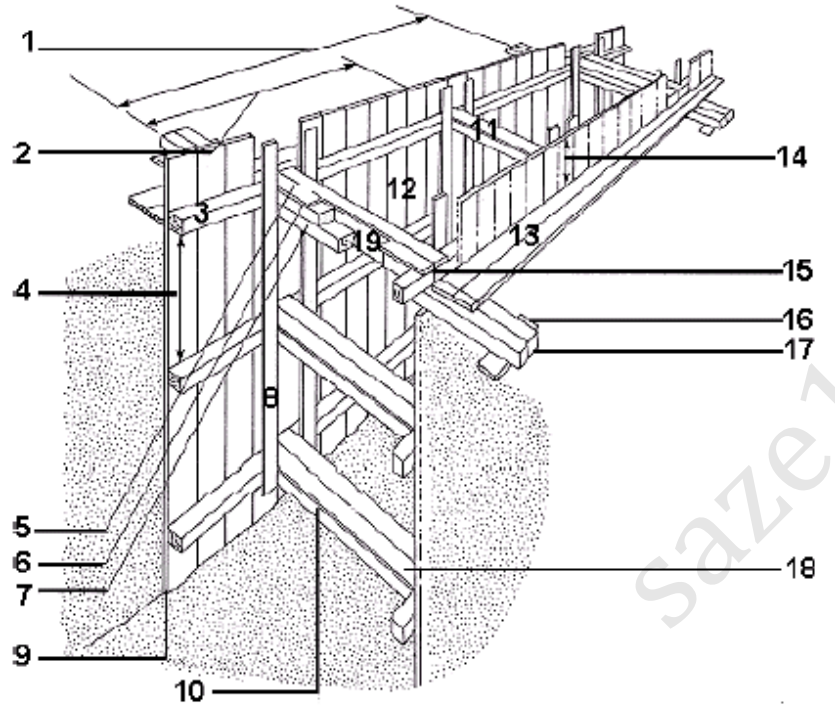
saze118.com

saze118.com

ب) – تخته کوبی نزدیک بهم (استاندارد استرالیا)

مناسب ترین راه حل برای حفاظت خاک در زمینهای نرم یا مرطوب نظیر ماسه و لای یا رس نرم مرطوب که خطر رانش یا ریزش در آنها وجود دارد، استفاده از روش تخته کوبی نزدیک بهم است.

در کنار هر یک از بخش های سیستم تخته کوبی نزدیک بهم یک شماره داده شده است.



۱. -(Bearers)حداکثر فاصله بین تیرهای حمّال برابر ۳/۵ متر میباشد

۲. حداکثر فاصله بین بست ها *(Tom)* برابر ۲/٤ متر میباشد

۳. حداقل بعد مقطع تیر افقی پشت بند برابر ۱۰۰ * ۱۰۰ میلیمتر است.

۴. حداکثر فاصله قائم بین تیرهای افقی پشت بند که برابر ۸۰ سانتیمتر است.

(۵) درپوش (*Cap*)

(۶) بست (*Tom*)

(۷) تیرهای حمّال

(۸) تسمه محافظ تیرهای افقی پشت‌بند (*Lacing*)، حداقل اندازه تسمه ۲۵*۷۵ میلیمتر است.

(۹) تخته‌کوبی قائم در داخل کف ترانشه

(۱۰) بست‌های دوقلو (*Twin toms*)، حداقل اندازه آن ۱۰۰*۱۰۰ میلیمتر است.

(۱۱) بست پوششی میانی

(۱۲) تخته‌کوبی قائم، حداقل اندازه تخته‌ها ۳۸*۲۳۵ میلیمتر است.

(۱۳) تیر پشت‌بند ویژه عبور کارگران

(۱۴) حداقل ارتفاع

(۱۵) محل اتصال تیر افقی پشت‌بند و تیر حمال که در آن تیر پشت‌بند بر روی تیر حمال قرار می‌گیرد.

(۱۶) صفحه باربر چوبی قرار گرفته در زیر تیر حمال

(۱۷) در جاییکه از تیر حمّال برای دسترسی به بالای ترانشه استفاده می‌شود، باید حداقل عرض ۴۵۰ برای آن در نظر گرفت و برای مسیر مورد نظر در هر دو طرف از ریل‌های محافظ استفاده کرد.

(۱۸) درپوش رویی تیر حمال و بست‌ها، حداقل اندازه آن ۲۵*۱۰۰ میلیمتر است.

SAZE118.COM

پ – سیستمهای تلسکوپی

در مواقعیکه گودبرداری با عمق بیشتر از ۵ متر در زمین ناپایدار مانند ماسه مرطوب انجام می شود این سیستم کارایی مناسبی دارد. اجرای پشت بند تلسکوپی کند و هزینه بر است و دقت زیادی را می طلبد.

ت) سیستم پشت بند چوبی ترانشه

جدول فقط برای شرایط خاک ماسه‌ای مرطوب و خشک می‌باشد.
کوچکترین اندازه الوار مورد استفاده در سپر ۲۳۵*۳۸ میلیمتر است.
اندازه پست‌های افقی با فرض عرض حداکثر سه متر برای ترانشه داده شده است.
در این جدول فقط جزئیات تیر پشت‌بند و پست افقی داده شده است.

MAXIMUM DEPTH OF TRENCH (Metres)	WALINGS Min Member Size (Millimetres)	WALINGS Max Vertical Spacing (Metres)	STRUTS Min Member Size (Millimetres)	STRUTS Max Horizontal Spacing (Metres)
3.0	125 x 125	1.5	125 x 125	1.8
	125 x 125	0.9	125 x 125	2.4
	100 x 100	0.8	100 x 100	1.8
	100 x 100	0.5	100 x 100	2.4
4.5	125 x 125	1.0	125 x 125	1.8
	125 x 125	0.6	125 x 125	2.4
	100 x 100	0.5	100 x 100	1.8
6.0	125 x 125	0.80	125 x 125	1.8
	125 x 125	0.45	125 x 125	2.4

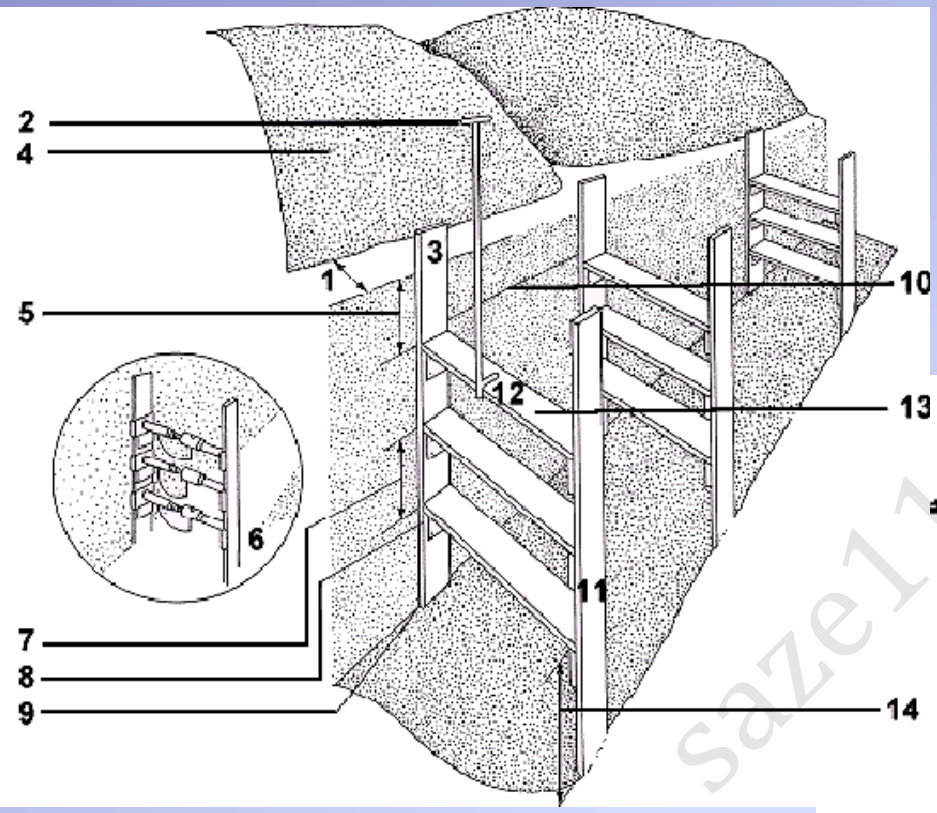
برای ترانشه تا عمق ٦ متر داده شده است

ابعاد استاندارد بست های افقی و تیر پشت بند در پشت بند چوبی

SAZE118.COM

ث) – سیستم پشت بند چوبی اسکلتی

(۱) توده مصالح خاکبرداری شده در صورتیکه در کنار ترانشه انباشته شود باید حداقل فاصله‌ای برابر ۵۰ سانتیمتر از لبه ترانشه داشته باشد. این فاصله برای اجتناب از ریزش مصالح بداخل ترانشه می باشد.



(۲) بست‌ها به کمک انبرهای مخصوص در محل خود قرار داده می‌شوند.

(۳) پایه‌ها باید تا حداقل ۵۰۰ میلیمتر بالای ترانشه ادامه داده شوند.

(۴) توده مصالح حاصل از گودبرداری

(۵) بست بالایی نباید در عمقی بیشتر از ۳۰۰ میلیمتر نصب شود.

(۷) حداکثر فاصله‌بندی بین بست‌ها نباید بیشتر از ۷۵۰ میلیمتر شود.

(۸) قبل از قرار دادن پایه‌ها در داخل ترانشه باید تسمه‌های تقویتی بر روی آنها ن

(۹) پایه‌ها در کف ترانشه به طور مطمئن گیردار می‌شوند.

(۱۰) فاصله بین پایه‌ها از ۱/۵ متر بیشتر نشود.

(۱۱) حداقل اندازه پایه ۳۸# ۱۵۰ میلیمتر است.

(۶) برای ایجاد تکیه‌گاه مقاوم‌تر می‌توان بجای بست‌های چوبی از جک‌های فولادی استفاده کرد. اگر از پایه‌های چوبی استفاده می‌شود، حداکثر فاصله‌بندی بین جک‌های فولادی نباید بیشتر از ۱ متر گردد.

(۱۲) حداقل اندازه بست افقی ۳۸# ۱۵۰ میلیمتر است.

(۱۳) طول بست افقی باید برای محکم نگه داشتن پایه در جای خود، مناسب باشد.

(۱۴) فاصله بین کف ترانشه و بست پایینی نباید بیشتر از ۱۰۰۰ میلیمتر گردد.

saze118.com

طراحی سازه پشت بند چوبی (ضوابط راهنمای اداره امنیت و سلامت کانادا)

گروه ۱: خاک‌های سخت دارای چسبندگی بالا که در بالای تراز آب زیرزمینی قرار دارند مانند رس خالص، و یخرفت‌های رسی سفت و نیمه سفت.

گروه ۲: خاک‌های ترک‌پذیر و خردشونده که به کمک ابزارهای دستی قابل خاکپرداری هستند؛ درصد رطوبت آنها کم تا متوسط است و معمولاً بعد از گودبرداری علائمی از ترک‌خوردگی در آنها مشاهده می‌شود. مخلوط‌های رسی و سیلتی، رس لایه‌دار ترک خورده و خاکریزهای رسی متراکم از جمله خاک‌های قرار گیرنده در گروه ۲ هستند.

گروه ۳: خاک‌های نرم و سست که به راحتی با دست خاکپرداری می‌شوند؛ این خاک‌ها یا چسبندگی کمی دارند و یا غیرچسبنده هستند. از جمله خاک‌های گروه ۳ می‌توان رس، شن، سیلت، خاک آلی، رس نرم و مرطوب و خاکریزهای سست را نام برد.

عمق ترانشه (m)	پایه‌های فانم		بست‌های افقی			تیرهای افقی پشت‌بند			
	حداقل بعد (mm)	حداکثر فاصله‌بندی (m)	حداقل بعد (mm)	حداکثر فاصله‌بندی (m)		حداقل بعد (mm)	حداقل فاصله‌بندی فانم (m)	حداقل فاصله‌بندی افقی (m)	حداقل بعد (mm)
				فانم	افقی				
گروه ۱: خاک‌های سفت و محکم (۴/۷۱ کیلو پاسکال بر متر)									
۳-۰	۱۹۱*۳۸	۰/۹	۸۹*۸۹	۱/۲	۰/۹	۱۹۱* ۱۴۰	۱/۲	۱/۸	۱۴۰*۸۹
۴/۵-۳	۱۹۱*۳۸	۰/۹	۸۹*۸۹	۰/۹	۰/۶	۲۳۵* ۱۴۰	۱	۱/۸	۱۴۰*۸۹
گروه ۲: خاک‌های ترک‌پذیر و خرد شونده (۷/۸۵ کیلو پاسکال بر متر)									
۳-۰	۱۹۱*۳۸	۰/۶	۸۹*۸۹	۱/۲	۰/۶	۲۳۵* ۱۴۰	۱/۲	۱/۰	۱۴۰*۱۴۰
۴/۵-۳	۱۹۱*۳۸	۰/۶	۸۹*۸۹	۰/۹	۰/۶	۲۳۵* ۱۹۱	۱	۱/۸	۱۹۱*۱۴۰
گروه ۳: خاک‌های سست و نرم (۱۱/۷۸ کیلو پاسکال بر متر)									
۳-۰	۱۹۱*۳۸	۰/۶	۸۹*۸۹	۰/۹	۰/۶	۲۳۵* ۱۹۱	۱	۱/۸	۱۹۱*۱۴۰

مشخصات بخش های مختلف پشت بند چوبی

در هنگام استفاده از جدول پشت بند چوبی باید نکات زیر را در نظر گرفت:

SAZE118.COM

۱- در مورد ترانشه‌برداری با عمق بیشتر از سه متر در خاک‌های سست، باید از روش خاکبرداری Vشکل دیواره‌ها (گودبرداری مهاربندی نشده) با زاویه ۴۵ درجه نسبت به قائم یا روش ترکیبی خاکبرداری Vشکل بهمراه جدارپند گود استفاده شود.

۲- در مورد ترانشه‌های با عمق کمتر از ۱/۵ متر وقتی احتمال ایجاد حرکت‌های مشکل‌ساز در زمین وجود دارد حتماً باید از سیستم پشت‌بند استفاده کرد.

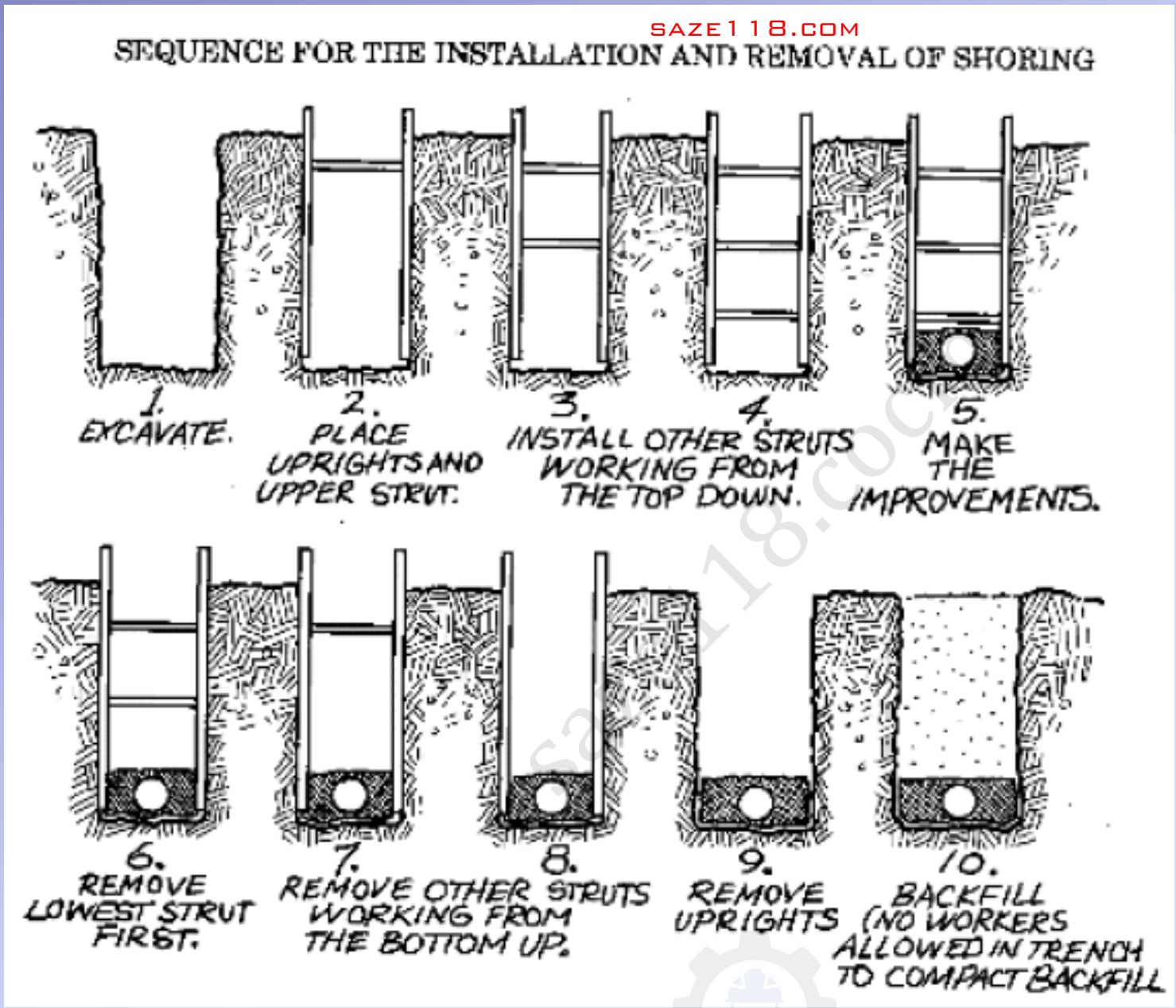
۳- در طراحی سیستم پشت‌بند باید توجه داشت که حداقل دو پست افقی در هر صفحه قائم نصب شود.

۴- به کمک جدول زیر می‌توان جک‌های فولادی را جایگزین پست‌های چوبی نمود.

اندازه اسمی پست چوبی (میلیمتر)	قطر اسمی جک (میلیمتر)
۸۹×۸۹	۴۰ استاندارد
۱۴۰×۱۴۰ و ۸۹×۱۴۰	۵۰ استاندارد
۱۹۱×۱۹۱ و ۱۴۰×۱۹۱	۷۵ استاندارد

۵- برای طراحی ابعاد سازه پشت‌بند در ماسه و شن سست و نرم می‌توان خاک را در زمره خاک‌های ترک‌پذیر و خرد شونده در نظر گرفت.

saze118.com



مراحل ۱ تا ٦

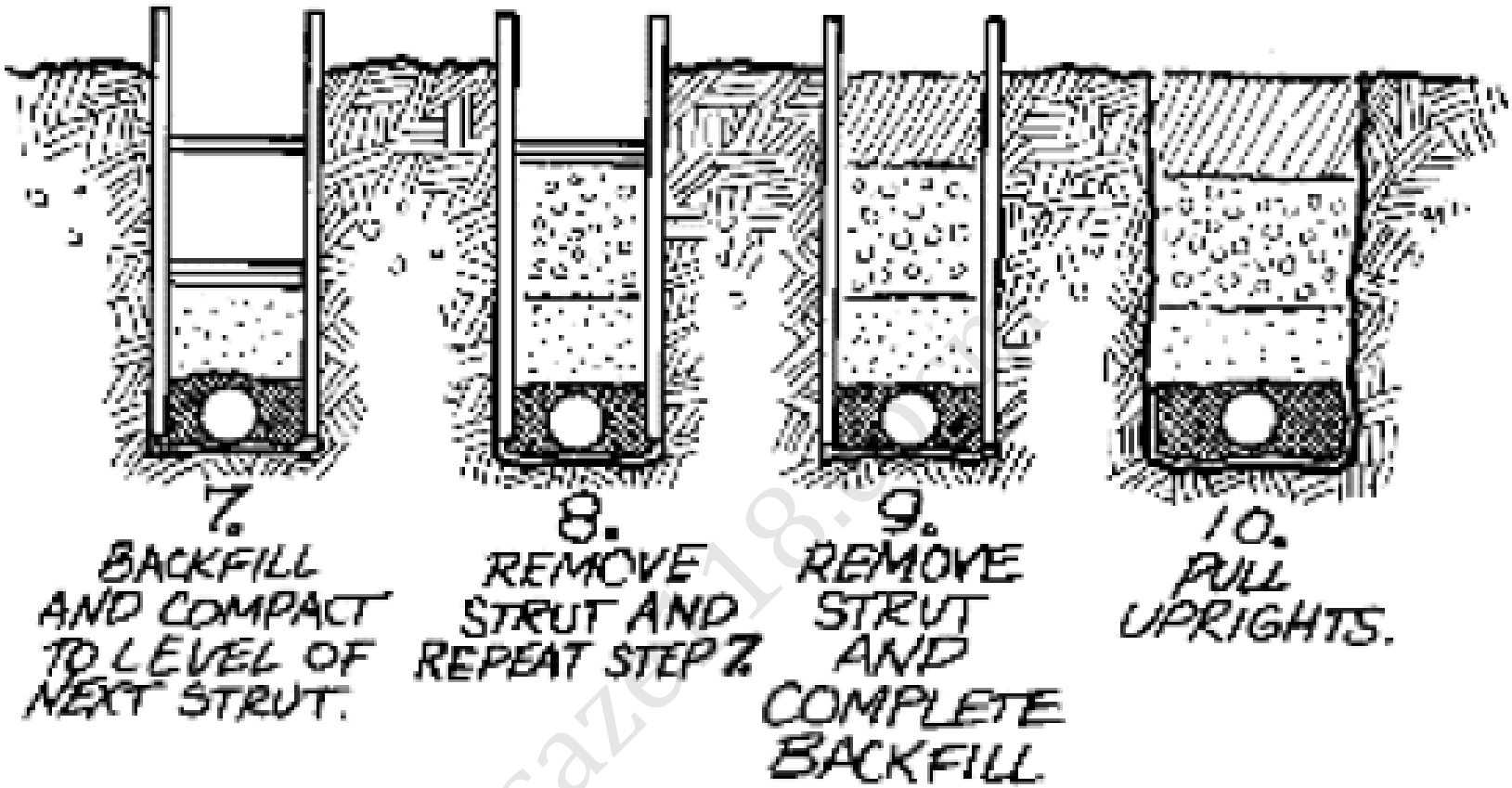
مربوط به اجرا

و مراحل ۷ تا ۱۰

مربوط به برچیدن

ترتیب اجرا و برچیدن یک سیستم پشت بند

saze118.com



روش دوم برچیدن سیستم پشت بند ترانشه

SAZE118.COM

مقررات و ضوابط تعیین شده در کشور ایران

این مقررات توسط سازمانهای مختلف همچون وزارت مسکن و شهرسازی(مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمانی ایران)، وزارت کار و امور اجتماعی (مواد ۵۱ تا ۹۳)، سازمان برنامه و بودجه نشریه شماره ۵۵ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی و سازمان آتش نشانی

در آیین نامه های داخلی در مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمانی ایران عنوان شده است که در حفاری و خاکبرداری با عمق بیشتر از ۱۲۰ سانتیمتر که خطر ریزش یا لغزش دیوار وجود داشته باشد باید تمهیدات لازم ایمنی بعمل آید، مگر اینکه شیب دیواره از شیب طبیعی خاک کمتر باشد.

ماده ۵۵ از آیین نامه و مقررات حفاظتی کارگاههای ساختمانی(وزارت کار و امور اجتماعی) عنوان می کند که دیوارهای هر گودبرداری که عمق آن بیش از ۱/۲ متر باشد و خطر ریزش یا لغزش وجود داشته باشد، باید بوسیله شمع و سپرهای محکم یا چوب بست کافی نگهداری شود، مگر اینکه این دیوارها دارای شیب مناسب باشد

درصورتیکه یک مقایسه کلی بین ضوابط مقرر شده در آیین نامه های مختلف انجام شود ملاحظه میگردد که آیین نامه های داخلی ضوابطی مشابه با آیین نامه اُشا را که بیشترین ضریب اطمینان را در نظر گرفته است، مورد استفاده قرار داده اند.

saze118.com

SAZE118.COM

تاسیسات زیرزمینی

یکی از مواردی که در اجرای گودبرداری ها باید مد نظر قرار گیرد توجه به موقعیت تاسیسات خدماتی زیرزمینی (آب، برق، تلفن، گاز و فاضلاب) در اطراف محل گودبرداری است.

در دستورالعمل اجرایی اداره امنیت و سلامت کانادا آمده است که
مجریان پروژه های گودبرداری باید قبل از شروع کار، از طریق اداره های مربوطه موقعیت دقیق تمام تاسیسات شامل آب، برق، تلفن، گاز و فاضلاب را در اطراف محل گودبرداری مشخص کنند

و در جاییکه لازم است یک کارگر یا یکی از ماشین آلات در فاصله ای کمتر از ۳ متر از خط نیرو (چه در ارتفاع و چه در داخل زمین) کار کند،
مجری پروژه باید از طریق تماس با اداره مربوطه مجوز لازم برای کار را دریافت نماید.

saze118.com

SAZE118.COM

موازین ایمنی در گودبرداری
SAFETY IN EXCAVATION

خطرات موجود در حفاری (Excavation Area)

۱- مهمترین و پرریسک ترین خطر در محیط های حفاری می باشد. ((cave in) ریزش دیواره ها و سقوط آوار

۲- خفگی ناشی از کمبود اکسیژن

۳- خطرات ناشی از برخورد و ایجاد صدمات به تأ سیسات زیر زمینی همانند گاز، برق ، آب و ...

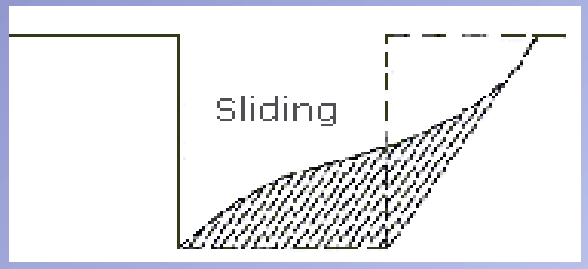
٤- مسمومیت ناشی از استنشاق بخارات و گازهای سمی

۵- سقوط از ارتفاع

saze118.com

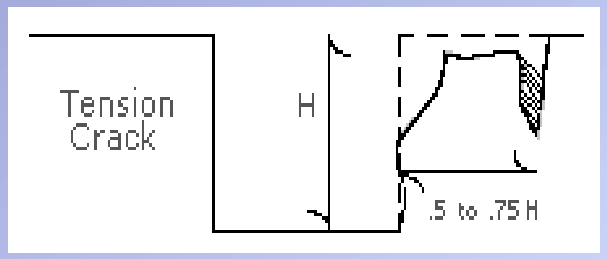
SAZE118.COM

راهکارهای پیشگیرانه جهت جلوگیری از بروز حوادث



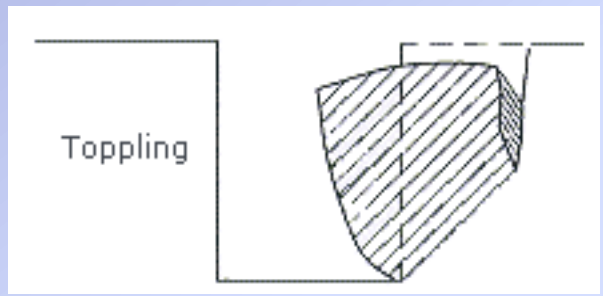
عوامل مختلف ریزش دیواره ها

الف) لغزش :
لغزش و یا سر خوردن توده های خاک یکی از عوامل تخریب دیواره ی کانال می باشد که علت اصلی آن وجود ترک های کششی در دیواره هاست.



ترک کششی و یا ترک های تحت کشش معمولاً در عمق دیواره و به فاصله 0.5 to 0.75H از کف کانال شکل می گیرند.

ب) واژگون شدن :

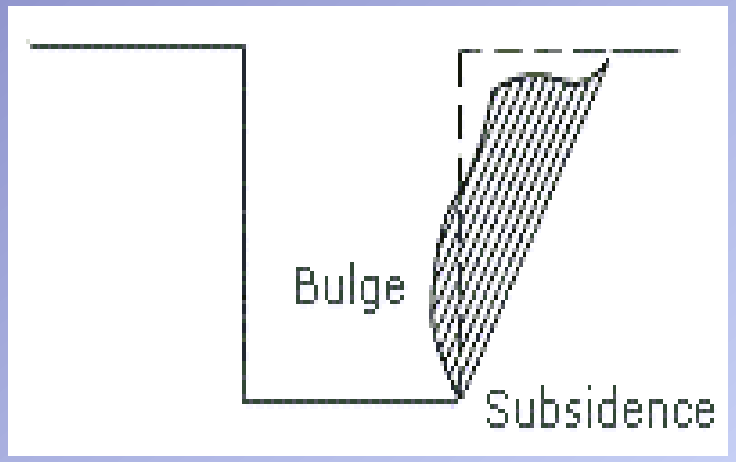


ترک های کششی علاوه بر لغزش می توانند عامل واژگون شدن دیواره های کانال به درون کانال نیز باشند.
زمانی که ترک های کششی تحت نیروی برشی (Shear) قرار می گیرند سبب واژگون شدن دیواره ها به درون کانال میگردند.

saze118.com

SAZE118.COM

ج) فرونشینی و تورم (برآمدگی) :

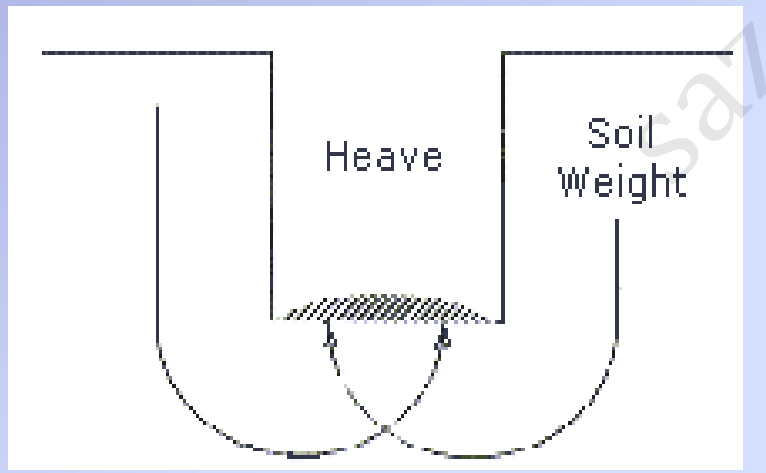


دیواره هایی که مهار نشده اند و یا به عبارتی هیچ گونه نگهدارنده و یا پشتیبان برایشان منظور نشده است

یک فشار نا متعادل بر سطوحشان اعمال می شود، که این فشار نامتعادل سبب ایجاد نشست هایی در سطح کانال و ایجاد برآمدگی هایی در دیواره کانال می گردد .

این شرایط می تواند موجب ریزش دیواره های کانال و متعاقباً محصورشدن کارگران در داخل کانال گردد.

د) بالا آمدگی و یا فشردگی (چلاندگی) :



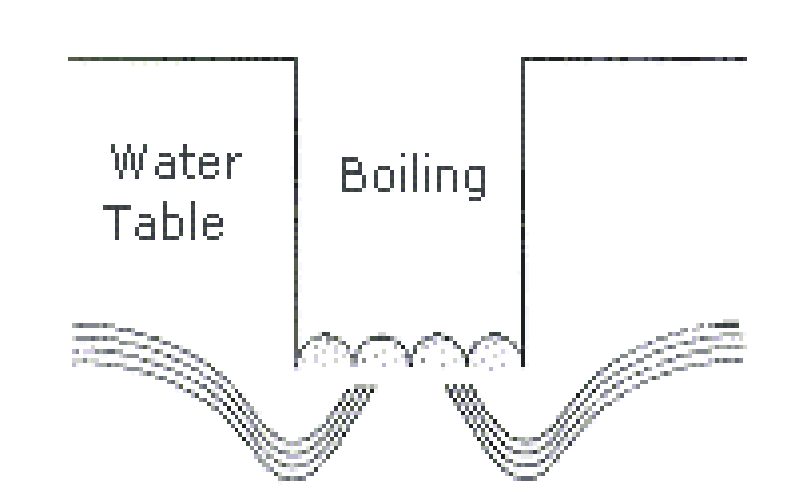
برآمدگی و یا فشردگی در کف کانال از جمله مواردی است که به علت فشار ناشی از وزن خاک همجوار کانال ایجاد می گردد.

این تغییر شکل حتی زمانی که عملیات شمع بندی ویا ورق گذاری به درستی نیز انجام شده باشند،ممکن است رخ دهد.

saze118.com

saze118.com

ه) جوشش :



در مواقعی مشاهده می شود که جریان آب از کف محل کانال به سمت بالا جریان پیدا می نماید.

بالا بودن سطح آب زیر زمینی در آن منطقه می تواند از جمله علل جوشش به حساب آید.

جوشش یك اتفاق ناگهانی است ودر شرایطی که شمع بندی و دیگر سازوکارهای حفاظتی استفاده شده باشند نیز ممکن است به وجود آید.

saze118.com

نمونه ای از گزارش یک حادثه:

SAZE118.COM

نوع حادثه	محصور شدگی Cave-in
وضع هوا	آفتابی
نوع عملیات	گودبرداری و حفر کانال
تعداد کارکنان	۲
نظارت فرد مسئول در Site	خیر
اجرای برنامه های بهداشت و ایمنی به طور موثر	خیر
آیا محل کار به طور مرتب مورد بازرسی قرار می گرفته است؟	خیر
آیا نیروها آموزش دیده اند؟	خیر
عنوان شغل کارگران	Pipe fitter
سن و جنسیت	مرد
تجربه در انجام این نوع کار	حدوداً ۵ سال
مدت کار در این پروژه	۵ ماه

saze118.com

ارزیابی محیط کار:
Check list

SAZE118.COM

نوع خاک:	وضعیت هوا:	تاریخ:	پروژه
نوع سیستم حفاظتی مورد استفاده:	پهنا:	طول:	عمق کانال:

موضوع	No	Yes
گودبرداری و سیستم های حفاظتی کابردی روزانه توسط فرد مسئول (C.P) بازرسی می شود؟		
فرد مسئول (C.P) اجازه خارج کردن فوری افراد از داخل کانال را دارد؟		
موانع سطحی برطرف و یا حفاظت شده اند؟		
کارکنان از سقوط سنگ و یا دپوهای خاک محافظ شده اند؟		
خطرات مهم به همه کارکنان اطلاع داده می شود؟		
خاک های دپوشده و تجهیزات در فاصله حداقل 60 سانتی متری از لبه کانال قرار گرفته اند؟		
تمامی محل های گودبرداری شده (چاه ها، حفره ها و ...) توسط برده های جداکننده محافظ، حفاظت می شوند؟		
پل های ارتباطی بر روی محل های گودبرداری شده ای که عمق شان از 6ft (1.8m) بیشتر است توسط Guard Rails محافظت شده اند؟		
جلیقه های نجات و سایر لوازم حفاظت فردی (PPE) فراهم هستند؟		
کارکنان از حرکت و قرار گرفتن در زیر وسایل معلق در هوا منع شده اند؟		
کارکنان از کارکردن در سطوح شیب دار و یا پله ای در سطحی بالاتر از کارکنان دیگر منع شده اند؟		
سیستم های هشداردهنده موجود در محل استقرار دارند؟		

محل امضاء فرد مسئول (Competent Person) تاریخ:	